

STUDIJA IZVODLJIVOSTI SA ANALIZOM TROŠKOVA I KORISTI ZA PROCJENU ENERGETSKOG POTENCIJALA OPĆINE STRIZIVOJNA

SADRŽAJ

Sadržaj	1
1. Sažetak.....	4
1.1. Opis projekta ENGAGE.....	4
1.2. Energetski potencijal i sektorski okvir Općine Strizivojna	6
1.3. Lokalni potencijali Općine Strizivojna	9
1.4. Energetski pregled javnih objekata i infrastrukture Općine Strizivojna	11
1.5. Lokacija i područje utjecaja.....	12
1.6. Ciljevi.....	13
1.7. Prijašnji projekti Općine Strizivojna	14
1.8. Metodologija izrade studije.....	15
1.9. Rezultati analize	17
2. Uvod.....	19
2.1. Ciljevi projekta/investicije	19
2.2. Dosljednost s EU i nacionalnim okvirima	19
2.3. Usklađenost s prostornim planovima i SECAP-om Općine Strizivojna.....	21
2.4. Regulatorna i okolišna dokumentacija.....	24
2.5. Institucionalni aspekt	25
2.6. Procjena utjecaja projekta ulaganja	26
3. Socio-ekonomski kontekst	31
3.1. Teritorijalni aspekt	31
3.2. Demografski aspekt	34
3.3. Socio-kulturno nasljeđe	38
3.3. Ekonomski aspekt	43
3.4. Okolišni aspekt.....	47
4. Ponuda i potražnja	48
4.1. Analiza potencijalne očekivane potražnje	49
4.2. Opis sektorske baze u Hrvatskoj.....	50
4.3. Potrebe	52
4.4. Potražnja.....	52
4.5. Opis konkurencije.....	53
5. Analiza projekta	55

5.1. Odabrana tehnologija i inputi vezani uz materijal i energiju	55
5.2. Analiza tržišta	57
5.3. Analiza alternativa	58
6. Ljudski potencijali	63
6.1. Struktura upravljanja	64
6.2. Radne i operativne snage	66
7. Financijska analiza	66
7.1. Investicijski troškovi (CAPEX)	67
7.2. Sažetak CAPEX-a po kategorijama	68
7.3. Raščlamba predizoliranih cijevi	68
7.4. Tehnološki paket – oprema i instalacije	70
7.5. Podstanice i šahtovi	71
7.6. Dinamika ulaganja	71
7.7. Operativni troškovi	72
7.7.1. Kategorije operativnih troškova	72
7.7.2. Pretpostavke izračuna	73
7.7.3. Godišnji operativni troškovi	73
7.8. Prihodi	74
7.8.1. Pretpostavke	75
7.8.2. Scenariji rasta prihoda	76
7.8.3. Usporedba scenarija u sredini i na kraju projektnog vijeka	80
7.8.4. Opći zaključak o prihodima	81
7.9. Novčani tokovi i pokazatelji	82
7.10. Analiza kumulativnog FNPV-a i ENPV-a kroz vrijeme	78
7.11. Financijska stopa rentabilnosti investicije – FRR(C)	84
8. Ekonomska analiza	85
8.1. Godišnje ekonomske koristi	86
8.2. Izračun ENPV-a	87
8.3. Ekonomska stopa rentabilnosti – ERR(C) i omjer koristi i troškova (B/C ratio)	88
8.4. Analiza rezultata	90
9. Analiza osjetljivosti	92
10. Analiza rizika	95

11. Zaključak.....	100
--------------------	-----

1. SAŽETAK

1.1. OPIS PROJEKTA ENGAGE

Studija se izrađuje u sklopu projekta ENGAGE- Energy Efficient Communities. Cilj studije je istražiti alternativne mogućnosti formiranja energetske zajednice kroz javno-privatna partnerstva i korištenje obnovljivih izvora energije. Konkretni fokus ove studije je istražiti potencijale iskorištavanja energije iz biomase odnosno otpadnog drvenog materijala iz drvne industrije za proizvodnju toplinske energije putem toplovoda na području općine Strizivojna.

Manje od 10% ukupno iskorištene energije u Hrvatskoj i Srbiji dolazi iz obnovljivih izvora. Nedostatak financijskih sredstava te opće znanje o procedurama na energetskom tržištu glavni su razlozi zbog kojih male lokalne općine ne ulažu više u energetske učinkovite rješenja. Šira javnost, posebice u manjim zajednicama, često nije uključena u procese informiranja i donošenja odluka te, posljedično, ne donosi odluku o individualnom doprinosu ulaganjima u energetske učinkovitost u svojoj lokalnoj zajednici.

Lokalne općine iz Hrvatske – Vladislavci, Gorjani i Strizivojna – kao i grad Subotica iz Srbije, prepoznali su važnost uspostave energetske učinkovite infrastrukture koja će omogućiti smanjenje emisije CO₂ kao doprinos globalnim naporima u rješavanju izazova klimatskih promjena i potrebi prelaska na obnovljive izvore energije. Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj-NALED posjeduje višegodišnje iskustvo u zagovaranju i razvoju regulatornog okvira, izradi preporuka za unapređenje te suradnji s privatnim i javnim sektorom, uz podršku mreže članova i partnera na lokalnoj i regionalnoj razini.

Cilj projekta ENGAGE je zajednički pripremiti i razviti konceptualni model te implementirati pilot aktivnost za uspostavu energetske učinkovitih zajednica (EE Communities) u prekograničnom području. U projekt će biti uključeni svi relevantni dionici, s naglaskom na

uključivanje lokalnih stanovnika kroz kampanju podizanja svijesti, primjere dobre prakse i pilot aktivnosti. Projekt će educirati ciljane skupine o konceptu energetske zajednice, održivim energetske praksama i jačanju otpornosti zajednice.

Glavni rezultati ovog projekta su: konceptualni modeli i pilot aktivnosti za uspostavu energetske učinkovite zajednice u ruralnim područjima prekogranične regije, uz razvoj zajedničkih malih investicijskih EE rješenja kao primjera dobre prakse.

Projekt je podijeljen u dva radna paketa: razvoj koncepta EE zajednice i pilot modela za ruralne zajednice u prekograničnom području te ulaganja u EE infrastrukturu. Svaka je aktivnost unutar radnih paketa pažljivo i logično planirana kako bi se međusobno nadopunjavale.

Prekogranična suradnja i projektne aktivnosti iz ovog projekta uvest će inovativan pristup u razvoju konceptualnog modela i pilot aktivnosti za stvaranje energetske učinkovite zajednice; nov pristup implementaciji obnovljivih izvora energije i načelima cirkularnog gospodarstva. Glavni fokus projekta također su lokalni stanovnici: educirati, zagovarati, promovirati i aktivno sudjelovati u projektnim aktivnostima, te kao rezultat stvoriti energetske samodostatnu, održivu, participativnu i otpornu zajednicu budućnosti koja pruža izvrsnu kvalitetu života svojim stanovnicima.

Sličnosti u teritoriju, klimi i prirodnim resursima, kao i činjenica da su energetske zajednice još uvijek neustaljena praksa u obje zemlje, inspirirali su stvaranje ovog projektnog partnerstva, uz specijaliziranu ulogu i iskustvo svakog od partnera.

1.2. ENERGETSKI POTENCIJAL I SEKTORSKI OKVIR OPĆINE STRIZIVOJNA

Sektorski opis daje objektivan i strukturiran pregled područja obuhvaćenog investicijskim projektom, pritom analizira postojeće stanje energetskeg sektora u Općini Strizivojna, ključne izazove poput niske energetske učinkovitosti i nedostatka ulaganja, ali i potencijale za razvoj obnovljivih izvora energije te modernizaciju infrastrukture. Ističu se strateški ciljevi usmjereni na povećanje udjela obnovljivih izvora, jačanje energetske samodostatnosti i doprinos održivom razvoju lokalne zajednice kroz uključivanje stanovništva i gospodarskih subjekata.

Projekt izgradnje i korištenja toplovoda uz iskorištavanje otpadnog drvenog materijala iz prerade drva spada u energetskeg sektor, s jasnom interdisciplinarnom vezom prema sektoru prerade drva (drvena industrija), zaštite okoliša i javnih komunalnih usluga. U tehnološkom smislu, centralizirani toplovodni sustavi s kotlovima na drvnu biomasu predstavljaju ključne infrastrukturne investicije energetske tranzicije u ruralnim područjima i predmet su poticaja energetskeg, poljoprivredne i okolišne politike. Ovdje dolazi do spoja područja prerade drva (primarna i sekundarna drvena industrija), gospodarenja otpadom (kružno gospodarstvo, rješenje za sekundarni drveni otpad), komunalnog gospodarstva (usluga isporuke toplinske energije), kao i djelomično sektora građevinarstva (projektiranje i izgradnja toplovodne mreže).

Najaktualnije stanje energetskeg sektora i sektora obnovljivih izvora energije (OIE) u Hrvatskoj u 2025. godini obilježava iznimno snažan rast instaliranih kapaciteta OIE, osobito solara i vjetra, ali uz i dalje značajne infrastrukturne i zakonodavne izazove.

Do sredine 2025. Hrvatska ima oko 3,8 GW ukupno instaliranih kapaciteta obnovljive energije, od čega 1 GW otpada na solarnu energiju, dok kapaciteti iz vjetra dosežu gotovo 1 GW, a od hidropotencijala 1,93 GW. U nekim razdobljima godine, OIE pokrivaju i do 77,3% neto električne energije (Q1/2025), no udio OIE u ukupnoj domaćoj potrošnji energije

dosegao je oko 44%, dok je ostatak te potrebe još uvijek pokriven uvozom, s naglašenim izazovom u održivosti opskrbe i samodostatnosti sektora.

Solarna energija bilježi najdinamičniji rast – tijekom 2025. instalirani kapaciteti prošli su 1 GW, a zahvaljujući povoljnim klimatskim uvjetima (2.500–2.800 sati sunca godišnje), očekuje se daljnje povećanje. Veliki doprinos tržištu daju prosumerski (građanski) projekti i energetske zajednice, dok novi Zakon o obnovljivim izvorima energije i kogeneraciji uvodi sustav net billing, potiče decentraliziranu proizvodnju i stvara povoljnije okruženje za sufinancirane projekte.

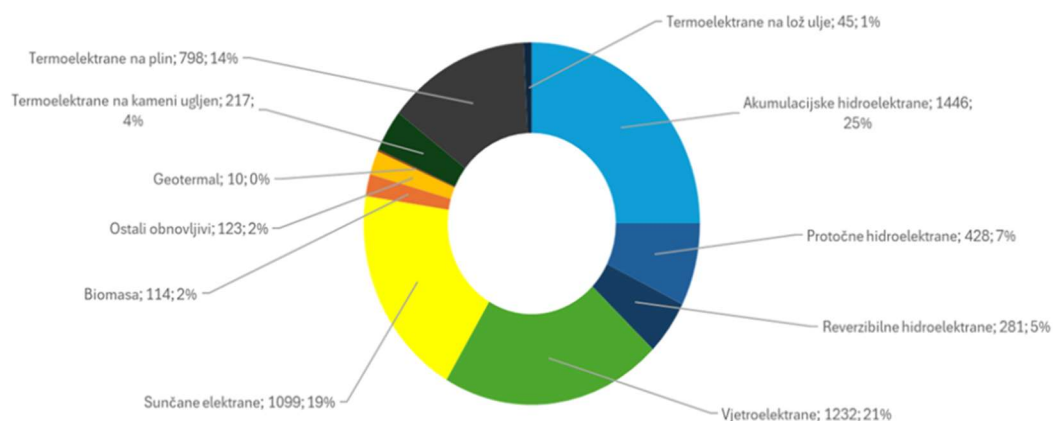
Državni cilj prema Nacionalnom energetsom i klimatskom planu je povećati udio obnovljivih izvora u finalnoj potrošnji do 42,5% do 2030., a preporuke Europske komisije idu prema povećanju tog cilja na 44%.

Međutim, i dalje ostaju ključne prepreke: nedovoljni prijenosni kapaciteti elektroenergetske mreže, spore birokratske procedure i nepouzdana proizvodnja iz hidroelektrana zbog klimatskih promjena. U 2025. zabilježen je pad proizvodnje iz fosilnih elektrana za više od 50%, a hidroelektrane su bilježile 23% manji proizvodni kapacitet u drugom kvartalu zbog loših hidroloških uvjeta. Udio drugih OIE (biomasa, bioplin) kontinuirano raste, a država i EU ulažu znatna sredstva u razvoj skladišta i jačanje mreže.¹

¹ <https://oie.hr/>

Instalirana snaga elektrana (MW) i njihova struktura (%) u Hrvatskoj na dan 1. srpnja 2025.

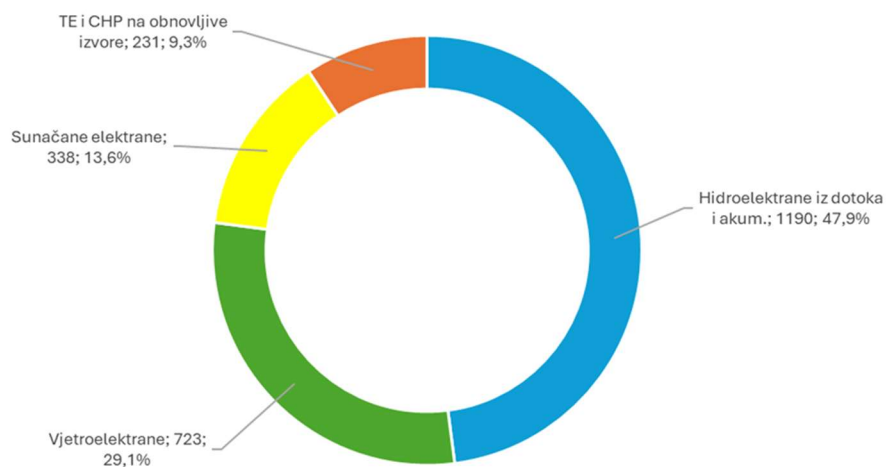
Ukupno instalirano 5.793 MW



Slika 1: Obnovljivi izvori energije srpanj 2025. Izvor: oie.hr

Proizvodnja električne energije OIE u razdoblju travanj- lipanj 2025. godine (GWh; %)

Ostvareno 2.482 GWh i punjenje akum. 24 GWh - ukupna izdašnost OIE 2.506 GWh



Slika 2: Proizvodnja električne energije iz OIE travanj- lipanj 2025. Izvor: oie.hr

Vrsta elektrane	Q2 2025
Akumulacijske elektrane	1446
Protočne hidroelektrane	428
Reverzibilne hidroelektrane	281
Vjetroelektrane	1232
Sunčane elektrane	1099
Biomasa	114
Ostali obnovljivi izvori	123
Geotermalna energija	10
Termoelektrane na kameni ugljen	217
Termoelektrane na plin	798
Termoelektrane na lož ulje	45
Sveukupno	5793

Tablica 1: Instalirana snaga elektrana u Hrvatskoj 1.srpnja 2025. (u MW) Izvor: oie.hr, obrada autora

1.3. LOKALNI POTENCIJALI OPĆINE STRIZIVOJNA

U širem kontekstu nacionalnih trendova, Općina Strizivojna raspolaže vlastitim značajnim resursima i mogućnostima za razvoj održive energetike. Najvažniji obnovljivi resurs je drvena biomasa, dostupna kroz otpadne materijale iz lokalnih pilana i drvoprerađivačkih pogona, s

visokim potencijalom za dugoročnu opskrbu toplinskog sustava. Uz to, postoje i poljoprivredni ostaci (slama, kukuruzovina), koji mogu služiti kao dopunski energent.

Sunčeva energija također predstavlja važan resurs – s prosječno 2.000–2.200 sunčanih sati godišnje, općina ima značajan potencijal za fotonaponske elektrane na javnim i privatnim krovovima, kao i za primjenu solarnih kolektora za pripremu tople vode.

Sektor energetske učinkovitosti zgrada predstavlja dodatni potencijal – većina javnih objekata je starije gradnje, pa se kroz mjere energetske obnove mogu ostvariti uštede od 30–50% toplinske energije. Posebno se ističe i potreba za modernizacijom javne rasvjete, gdje prelazak na LED tehnologiju donosi uštede od 50–65% i značajno smanjuje troškove održavanja.

Geotermalna energija i vjetar trenutno nisu prioritetni izvori na području općine, ali ih u dugoročnom planiranju treba pratiti, osobito u kontekstu regionalnih geotermalnih potencijala i mikro-vjetro rješenja.

Kombinacija sektorskog i lokalnog pregleda pokazuje da Općina Strizivojna raspolaže resursima koji je čine pogodnim primjerom održive energetske tranzicije u ruralnom području. Projekt toplovoda na biomasu koristi najdostupniji resurs i rješava ključni problem opskrbe toplinom za javne objekte, dok sunčeva energija, obnova zgrada i modernizacija rasvjete nadopunjuju cjelokupnu sliku i stvaraju okvir za postupno postizanje energetske samodostatnosti.

1.4. ENERGETSKI PREGLED JAVNIH OBJEKATA I INFRASTRUKTURE OPĆINE STRIZIVOJNA

Ovo poglavlje daje pregled javnih objekata u vlasništvu Općine Strizivojna, njihovih osnovnih energetske karakteristika i uobičajene potrošnje energije. Podaci služe kao temelj za definiranje bazne potrošnje i procjenu potencijalnih ušteda koje će donijeti uvođenje toplovoda na biomasu.

Na području općine posebno se ističu tri ključna objekta za koje su dostupne pouzdane informacije. Vatrogasni dom (DVD) izgrađen je 2017. godine i posjeduje energetske certifikat razreda C. To znači da objekt zadovoljava osnovne zahtjeve energetske učinkovitosti, ali i dalje bilježi potrošnju energije višu od preporučenih vrijednosti za novogradnje, osobito u segmentu grijanja. Budući da se objekt redovito koristi za okupljanja i intervencije, stabilna i cjenovno prihvatljiva opskrba toplinom od posebne je važnosti.

Dječji vrtić, izgrađen 2020. godine, kategoriziran je u energetske razred B, što ga čini jednim od energetske najpovoljnijih javnih objekata u općini. Unatoč modernim građevinskim standardima, grijanje vrtića i dalje predstavlja značajan trošak zbog stalne potrebe za održavanjem ugodne temperature tijekom cijele radne godine. Priključenje na toplovod omogućit će smanjenje troškova grijanja i stabilnost opskrbe, uz zadržavanje visokih standarda komfora za djecu i osoblje.

Zgrada Općine, izgrađena 1998. godine, trenutno ima energetske certifikat razreda D, što znači da troši znatno više energije u odnosu na suvremene standarde. Ovaj objekt koristi se svakodnevno i ima značajnu simboličnu i funkcionalnu važnost za lokalnu zajednicu. Visoka potrošnja energije u kombinaciji s troškovno zahtjevnim fosilnim gorivima čini ga posebno pogodnim za priklučenje na toplovodni sustav.

Procjene pokazuju da troškovi grijanja za ovakve objekte mogu dosezati između 15 i 40 tisuća EUR godišnje, ovisno o površini i energetske razredu. Stoga prelazak na centralizirani sustav grijanja na biomasu donosi znatne uštede, ali i predvidivost budućih rashoda.

Dodatno, važno je istaknuti i stanje javne rasvjete. Proteklih godina općina je uložila značajna sredstva u modernizaciju javne rasvjete uvodeći LED rasvjetna tijela. Modernizacija rasvjete, osobito prelazak na LED, donosi uštede električne energije od 50% i više, uz istovremeno poboljšanje kvalitete osvjetljenja i sigurnosti u prometu.

Zaključno, iako su objekti poput vatrogasnog doma i vrtića relativno novi i energetske povoljniji, svi javni objekti u Strizivojnoj imaju koristi od priključenja na toplovod. Time se osigurava dugoročna stabilnost opskrbe toplinskom energijom, smanjuju operativni troškovi, a općina ostvaruje strateške ciljeve održivog razvoja i energetske samodostatnosti.

1.5. LOKACIJA I PODRUČJE UTJECAJA

Investicijski projekt provodi se unutar administrativnih granica Općine Strizivojna, na teritorijalnom području koje obuhvaća sve relevantne privatne i javne objekte, uz vlasničku i operativnu odgovornost općinske uprave. Privatna drvoprerađivačka poduzeća na ovom području osiguravaju stabilnu dobavu otpadne drvne biomase za centralni toplinski sustav ili toplovod, dok se općina bavi koordinacijom i infrastrukturnim ulaganjima te uključivanjem krajnjih korisnika (stanovništva i javnih ustanova) u energetske lanac.

Energetska zajednica uspostavlja se kao formalno udruženje (npr. zadruga, društvo ili građanska energetska zajednica), u kojoj svi dionici sudjeluju u odlučivanju, investiranju i/ili povlačenju koristi – općina upravlja infrastrukturom, privatna pilana i drugi drvni prerađivači

pružaju sirovinu i mogu biti suinvestitori, dok stanovništvo i javne ustanove postaju korisnici toplinske energije uz mogućnost suvlasništva ili participativnih prava.

Svi izravni učinci ulaganja (sigurno i povoljno grijanje, smanjenje troškova, održiva uporaba lokalnog otpada, otvaranje novih radnih mjesta i energetska sigurnost) koncentrirani su na stanovništvo, javne ustanove i poduzeća unutar Općine Strizivojna. Utjecaj projekta evidentan je kroz poboljšanje javnih usluga i kvalitetu života, pri čemu se zadržava vlasnički i upravljački interes na lokalnoj razini te omogućuje brza prilagodba potrebama zajednice.

Ovakav model je formalno i operativno osmišljen tako da se može jednostavno multiplicirati na druge općine sa sličnim gospodarsko-prirodnim karakteristikama, čime postaje ogledni primjer za transfer znanja, tehnologija i dobrih praksi kroz cijelu regiju Panonske Hrvatske. Model javno-privatnog partnerstva u formiranju energetske zajednice jamči dugoročnu održivost, podjednakom raspodjelu koristi i mogućnost neprekidnog razvoja sukladno potrebama stanovnika i razvojnoj strategiji lokalne zajednice.

1.6. CILJEVI

Opći cilj poziva u okviru Programa Interreg VI-A IPA Prekogranične suradnje Hrvatska–Srbija jest jačanje prekogranične suradnje s ciljem stvaranja zelenijeg, održivijeg i klimatski otpornijeg programskog područja. Tim ciljem promiče se integrirani pristup smanjenju emisije stakleničkih plinova, povećanju energetske učinkovitosti i unapređenju korištenja obnovljivih izvora energije u korist lokalnih zajednica s obje strane granice.

Specifični cilj poziva pod kojim se provodi projekt: RSO2.2 – Promicanje obnovljivih izvora energije u skladu s Direktivom (EU) 2018/2001 o obnovljivoj energiji, uključujući kriterije održivosti. Ovim prioritetom potiču se zajedničke aktivnosti koje doprinose povećanju otpornosti na klimatske promjene i transformaciji regije prema održivim, niskougljičnim, energetski učinkovitijim i inovativnim praksama te jačanju uloge lokalnih zajednica u procesu zelene tranzicije.

1.7. PRIJAŠNJI PROJEKTI OPĆINE STRIZIVOJNA

Naziv projekta	Ukupna vrijednost (EUR)	Izvori financiranja	Rezultati projekta
Izmjene i dopune Urbanističkog plana uređenja Zona Svinjarevo	18.000,00	NPOO/EU	Urbanistički plan nove generacije za zone mješovite namjene, osigurana zakonska i planska podloga
Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Strizivojna	30.000,00	NPOO/EU	Prostorni plan nove generacije, digitalizacija postupka kroz ePlanovi
ENGAGE – Energetski efikasne zajednice	2.158.699,11	Interreg IPA CBC HR– Srbija, EU	Pilot-aktivnosti, sudjelovanje dionika u energetske zajednicama,

			edukacija, model obnovljive energije
Izgradnja i opremanje dječjeg vrtića	1.060.000,00	Program ruralnog razvoja, općinski proračun	Izgrađen i opremljen novi dječji vrtić, povećan kapacitet predškolskog odgoja
Modernizacija javne rasvjete	16.600,00	EFRR/EU	Postavljeno više od 500 LED rasvjetnih tijela, smanjenje potrošnje energije do 65%
Izgradnja tenis terena	55.252,88	MINTS	Izgradnja novog teniskog terena
Projekt zaželi bolji život u Općini Strizivojna 1,2,3	893.000,00	ESF/EU	Usluge pomoći starijim i nemoćnim osobama, zapošljavanje žena u lokalnoj zajednici

1.8. METODOLOGIJA IZRADE STUDIJE

Svaka Studija bi trebala sadržavati minimalno sljedeće elemente:

- Sažetak sa kratkim opisom projekta, sektora, lokacije i područja utjecaja, ciljeva, Naručiteljevih prijašnjih projekata, metodologije i rezultata analize, identifikaciju alternativa;
- Uvod u projekt trebao bi sadržavati ciljeve projekta, dosljednost s EU i nacionalnim okvirima te procjene utjecaja projekta ulaganja;
- Socio-ekonomski kontekst u kojem se provodi projekt;
- Ponuda i potražnja za neposredne rezultate projekta koja bi trebala uključivati analizu potencijalne očekivane potražnje, opis sektorske baze u Hrvatskoj, potrebe, razdiobu potražnje, opis konkurencije, predložene strategije i procjenu potencijalnog korištenja;
- Analiza projekta treba obuhvatiti odabranu tehnologiju, kapitalne investicije, kapacitete, veličinu usluge, analizu tržišta, inpute vezane za materijal i energiju;
- Ljudski potencijali bi trebali uključivati opis strukture upravljanja, radne/operative snage, godišnje troškove i sl.;
- Provedba treba sadržavati opis zadataka i aktivnosti, raspored, održavanje i buduće perspektive;
- Financijska analiza treba sadržavati opis investicijskih troškova, operativnih troškova, prihoda, izvora financiranja i financijskih rezultata projekta:

- Ekonomska analiza treba sadržavati konverziju tržišnih u ekonomske cijene, kvantifikaciju društvenih koristi, ostale indirektne učinke, diskontiranje procijenjenih troškova i koristi te indikatore ekonomskih učinaka;
- Analiza rizika treba sadržavati analizu osjetljivosti, procjenu rizika, upravljanje i smanjenje rizika.

Studija je usklađena sa *Vodičem kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata*² Europske komisije i *Priručnika uz uredbu o načinu ocjene i postupku odobravanja investicijskih projekata*³ Ministarstva financija.

S obzirom na navedeno, u studiji je izvršen pregled strateškog i zakonodavnog okvira, dosljednost s propisima EU kao i postojećeg stanja. Prilikom izrade ovog dokumenta korišteni su najmanje podaci iz sljedećih postojećih dokumenata relevantnih obuhvat projekta:

Podaci relevantni za analizu vrijednosti socio-ekonomskih i drugih relevantnih pokazatelja, vrijednosti ključnih pokazatelja, stanje postojeće infrastrukture koja utječe na ponudu i potražnju preuzeti su iz javno dostupnih izvora te prethodno izvršenih analiza i studija, bez provođenja dodatnih društvenih istraživanja i mjerenja.

1.9. REZULTATI ANALIZE

Financijski povrati

- Financijska stopa rentabilnost investicije (C) : 31.64 %

² https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/studies/cba_guide.pdf

³ <https://mfin.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/drzavna-riznica/inv-projekti/Priru%C4%8Dnik%20uz%20Uredbu%20o%20na%C4%8Dinu%20ocjene%20i%20postupku%20odobravanja%20investicijskih%20projekata.pdf>

- Financijska neto sadašnja vrijednost investicije FNPV(C) : 1.146.531

Ekonomski povrati

- Ekonomska stopa rentabilnost ERR(C): 9,5 %
- Financijska neto sadašnja vrijednost ENPV(C) : 1.820.000
- B/C ratio: 1,7

Utjecaj na nezaposlenost

Tijekom projektiranja, izgradnje i puštanja u rad sustava očekuje se angažman niza lokalnih poduzeća i obrta specijaliziranih za građevinske radove, instalacije, montažu opreme i logistiku. Ovi poslovi otvaraju privremena ili sezonska radna mjesta. u fazi redovitog pogona i održavanja sustava zaposlit će se dodatni radnici na poslovima dohrane biomase, upravljanja kotlovnicom, logistike dovoz-drvo i održavanja toplovodne mreže. Praksa⁴ iz sličnih ruralnih sredina pokazuje da središnji toplinski sustavi mahom zapošljavaju 2–4 djelatnika za održavanje i operativno upravljanje, uz dodatne sezonske radnike za nabavu i pripremu drvnog otpada.

Multiplikativna vrijednost investicije ogleda se i u jačanju gospodarskih aktivnosti kod dobavljača biomase (pilane, šumarski, logistički i transportni obrti), koji zahvaljujući sigurnom otkupu i plasmanu otpada mogu širiti poslovanje i zapošljivati dodatnu radnu snagu.

Utjecaj na okoliš

⁴ Priručnik za učinkovito korištenje biomase” (MENEA/EIHP)

Iskorištavanje lokalne drvene biomase (piljevina, sječka, otpad iz prerade drva) zamjenjuje fosilna goriva u proizvodnji toplinske energije, čime se bitno smanjuju emisije štetnih plinova poput ugljikovog dioksida (CO₂), sumpornih i dušikovih oksida. Biomasa, kao CO₂-neutralno gorivo, ima zatvoreni ugljikov ciklus: pri njenom izgaranju oslobađa se onoliko CO₂ koliko je biljka tijekom svog rasta iz atmosfere apsorbirala fotosintezom. Time se doprinosi izravnom smanjenju lokalnog i globalnog ugljičnog otiska te postizanju klimatskih ciljeva definiranih europskim i hrvatskim politikama.

Korištenjem otpadnog drvenog materijala smanjuje se količina otpada koja bi inače završavala na odlagalištima ili se (nepravilno) spaljivala na otvorenom, što donosi višestruke koristi: smanjenje degradacije okoliša, manje požara, manju emisiju štetnog prašinskog materijala i povoljniji utjecaj na kvalitetu zraka u naselju.

2. UVOD

2.1. CILJEVI PROJEKTA/INVESTICIJE

Specifični cilj ove investicijske studije je analizirati i razraditi mogućnost uvođenja centraliziranog toplinskog sustava temeljenog na obnovljivim izvorima energije – konkretno korištenjem lokalno dostupne drvene biomase (otpadnog drvenog materijala iz pilana i drvoprerađivačkih pogona) – na području Općine Strizivojna. Studija ima za zadatak utvrditi ekonomske, tehničke, okolišne i društvene aspekte uspostave toplovoda na biomasu, pri čemu je naglasak na formiranju lokalne energetske zajednice kroz model javno-privatnog partnerstva, u kojem sudjeluju općina, privatni sektor i lokalno stanovništvo.

Konačan cilj je dokazati održivost, financijsku i društvenu isplativost projekta te formulirati model koji osigurava dugoročnu energetske sigurnost, smanjenje troškova grijanja,

povećanje zapošljavanja i poticanje kružnog gospodarstva, uz istodobno značajno smanjenje emisija štetnih tvari i pozitivan doprinos zaštiti okoliša. Time se stvara model koji je moguće multiplicirati i na druge ruralne općine sličnih resursa i potreba, čime projekt može postati primjer dobre prakse zelene tranzicije na lokalnoj i regionalnoj razini.

2.2. DOSLJEDNOST S EU I NACIONALNIM OKVIRIMA

EU okviri

- **Europski zeleni plan (European Green Deal)**
Projekt pridonosi tranziciji ka čistoj energiji, smanjenju emisija stakleničkih plinova i povećanju energetske učinkovitosti u skladu s glavnim ciljevima Europskog zelenog plana.
- **Direktiva (EU) 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (Renewable Energy Directive RED II)**
Projekt je usklađen sa smjernicama za povećanje udjela obnovljivih izvora energije i uspostavu održivih energetske zajednice, uvažavajući kriterije održivosti koje postavlja ova direktiva.
- **EU Strategija za dunavsku regiju (EU Strategy for the Danube Region – EUSDR)**
Usklađenost s prioritetom 2: poticanje održive energije i uklanjanje prepreka u energetici s ciljem ostvarenja ciljeva Energetske unije.
- **EU Strategija za jadransku i jonsku regiju (EU Strategy for the Adriatic and Ionian Region EUSAIR)**
Osobito s temom "Environmental Quality" – projekt doprinosi zaštiti okoliša te unaprjeđenju kvalitete života kroz energetske učinkovitost i upotrebu obnovljivih izvora.

- REPowerEU
Doprinos smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima i ubrzanju implementacije obnovljivih izvora na razini EU-a.
- REScoop.EU inicijativa
Sinergija s modelima razvoja građanskih energetske zajednice na europskoj razini.

Nacionalni okviri

- Nacionalna strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske
Usmjerenost na povećanje sigurnosti opskrbe energijom, povećanje udjela obnovljivih izvora i energetske učinkovitost.
- Nacionalni integrirani energetski i klimatski plan RH do 2030. godine (NECP 2030)
Projekt izravno podupire ciljeve povećanja udjela OIE i smanjenja emisija stakleničkih plinova.
- Plan energetske i klimatske održive zajednice (SECAP) Općine Strizivojna
Projektom aktivnostima lokalna zajednica ispunjava obveze iz SECAP-a.
- Zakon o tržištu električne energije
Projekt poštuje nacionalni zakonodavni okvir za proizvodnju, distribuciju i uporabu električne energije, uključujući odredbe za poticanje OIE i energetske zajednice.
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji
Usklađenost sa zakonodavstvom koje omogućuje i uređuje korištenje OIE.
- Zakon o energetske učinkovitosti u zgradarstvu
Svi zahvati na javnoj infrastrukturi provode se u skladu s važećim propisima o energetske učinkovitosti.
- Nacionalna strategija održivog razvoja i Nacionalni akcijski plan za okoliš (NEAP)
Projekt podupire nacionalne ciljeve održivog razvoja i zaštite okoliša.

2.3. USKLAĐENOST S PROSTORNIM PLANOVIMA I SECAP-OM OPĆINE STRIZIVOJNA

Planirani projekt izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna u potpunosti je usklađen s važećim Prostornim planom uređenja Općine Strizivojna (Službeni glasnik Osječko-baranjske županije). Prema odredbama Prostornog plana, na području općine predviđena je mogućnost razvoja komunalne infrastrukture, uključujući i energetske sustave temeljene na obnovljivim izvorima energije. Plan izričito potiče projekte koji doprinose održivom gospodarenju prirodnim resursima, smanjenju emisija stakleničkih plinova i povećanju energetske učinkovitosti javnih i privatnih objekata. Lokacija planirane toplane i trasa toplovoda nalaze se unutar građevinskog područja naselja te su u skladu s prostornim namjenama i infrastrukturnim koridorima definiranim planom. Prostorni plan uređenja Općine Strizivojna, predviđa razvoj energetske infrastrukture u skladu s načelima održivog gospodarenja prostorom i korištenja obnovljivih izvora energije. Plan jasno prepoznaje potrebu za diversifikacijom izvora energije te omogućuje smještaj energetskih postrojenja poput kotlovnica na biomasu unutar gospodarskih zona ili u blizini potrošačkih centara, uz poštivanje uvjeta zaštite okoliša i minimalnog utjecaja na postojeću izgrađenu strukturu. Mreža toplovoda planirana ovim projektom prostorno se uklapa u postojeću komunalnu infrastrukturu, a trasa cijevovoda prati javne prometne koridore, čime se minimizira zauzimanje novih površina.

Projekt je također u potpunosti usklađen s SECAP-om (Akcijским planom održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama) Općine Strizivojna, koji je izrađen u okviru zajedničkog dokumenta za općine Podcrkavlje, Semeljci, Strizivojna, Viškovci i Trnava. SECAP definira jasne ciljeve smanjenja emisija CO₂ za 40% do 2030. godine u odnosu na referentnu 2015. godinu, a jedan od ključnih sektora obuhvaćenih mjerama je sektor grijanja i hlađenja zgrada. Projekt centralnog sustava grijanja na biomasu izravno doprinosi ostvarenju mjera iz SECAP-a, posebice onih koje se odnose na povećanje udjela obnovljivih izvora energije u lokalnoj potrošnji, zamjenu fosilnih goriva i poboljšanje

energetske učinkovitosti javnih objekata. SECAP za Općinu Strizivojna identificira mjeru „Uvođenje sustava centraliziranog grijanja na biomasu“ kao prioritetnu akciju u sektoru zgradarstva. Prema SECAP-u, ovakvi projekti doprinose ostvarenju ciljeva smanjenja emisija stakleničkih plinova, povećanja energetske učinkovitosti i iskorištavanja lokalno dostupnih izvora energije. Procijenjena godišnja ušteda emisija CO₂ od oko 1.000 tona iz ovog projekta značajno doprinosi ukupnom cilju SECAP-a za smanjenje emisija od najmanje 40% do 2030. godine u odnosu na referentnu 2008. godinu.

Kombinacija prostornih preduvjeta iz prostornog plana i strateških ciljeva definiranih u SECAP-u potvrđuje da je projekt ne samo tehnički i ekonomski izvediv, već i strateški prioritet lokalne zajednice. Time se osigurava dugoročna održivost projekta, sinergija s drugim razvojnim inicijativama i maksimalno korištenje dostupnih EU i nacionalnih izvora financiranja.

Integracija ovog projekta u lokalni energetske i prostorni razvoj ima višestruke koristi: doprinosi provedbi klimatskih ciljeva EU i Republike Hrvatske, jača lokalnu otpornost na promjene cijena energenata, potiče razvoj lokalnog gospodarstva kroz korištenje domaće biomase i stvara nove mogućnosti za proširenje sustava grijanja prema privatnim korisnicima. Time se potvrđuje da je projekt ne samo tehnički izvediv i ekonomski opravdan, nego i strateški usmjeren u skladu s dugoročnim razvojnim vizijama Općine Strizivojna.

Cilj iz SECAP-a	Opis cilja	Doprinos projekta toplovoda
Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Smanjiti emisije CO ₂ za 40% do 2030. godine u	Projekt zamjenjuje fosilna goriva lokalno dostupnom biomasom, čime se izbjegava oko 1.000 tCO ₂ godišnje

	odnosu na referentnu 2008. godinu	
Povećanje korištenja obnovljivih izvora energije (OIE)	Udio OIE u finalnoj potrošnji energije povećati na najmanje 32% do 2030.	Sustav koristi 100% drvenu biomasu iz lokalnih izvora, čime se osigurava potpuno obnovljiv izvor toplinske energije
Energetska učinkovitost u javnim zgradama	Smanjenje potrošnje energije u javnom sektoru za najmanje 20% do 2030.	Centralizirani sustav grijanja zamjenjuje neučinkovite pojedinačne kotlove u javnim zgradama, smanjujući gubitke i potrošnju goriva
Lokalni gospodarski razvoj	Poticanje lokalne proizvodnje energije i zapošljavanja	Opskrba sustava lokalnom biomasom potiče rad pilana i drvoprerađivača te otvara nova radna mjesta u održavanju sustava
Poboljšanje kvalitete zraka	Smanjenje lokalnog zagađenja iz ložišta na fosilna goriva	Eliminiranjem malih ložišta smanjuju se emisije čestica (PM), SO ₂ i NO _x u središtu naselja
Energetska neovisnost	Smanjenje ovisnosti o uvoznim energentima	Projekt koristi isključivo lokalnu biomasu, čime se povećava energetska sigurnost i otpornost zajednice

2.4. REGULATORNA I OKOLIŠNA DOKUMENTACIJA

Projekt izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna provodi se u potpunosti u skladu s nacionalnim i europskim propisima iz područja zaštite okoliša, prostornog planiranja i očuvanja kulturne baštine. U skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18) te Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 145/24), izvršena je provjera postojanja okolišnih ograničenja i kulturno-povijesnih lokaliteta u obuhvatu projekta.

Na području općine evidentirano je arheološko nalazište Šimenica, upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, koje uživa posebnu zaštitu. Nalazište se nalazi izvan neposredne trase planiranog toplovoda i zone građevinskih zahvata, no u slučaju bilo kakvog približavanja ili radova u blizini lokaliteta, obvezna je primjena mjera zaštite propisanih od strane nadležnog konzervatorskog odjela Ministarstva kulture i medija RH.

Prema podacima Prostornog plana uređenja Općine Strizivojna, na obuhvatu projekta ne postoje područja pod režimom stroge zaštite prirode (nacionalni parkovi, parkovi prirode, rezervati), no dio infrastrukture prolazi kroz poljoprivredne površine i u blizini šumskih kompleksa, što zahtijeva pridržavanje mjera očuvanja krajobraza i sprječavanja negativnih utjecaja na bioraznolikost.

U okviru projektiranja i izvođenja radova provodit će se sve propisane mjere zaštite okoliša i kulturne baštine, uključujući: kontrolirano izvođenje zemljanih radova, sprječavanje onečišćenja tla i voda, minimiziranje utjecaja buke i vibracija, te provedbu eventualnog arheološkog nadzora ako to bude zatraženo od nadležnih institucija. Na taj način osigurava se potpuna usklađenost projekta s važećim zakonodavnim okvirom i očuvanje lokalnih prirodnih i kulturnih vrijednosti.

2.5. INSTITUCIONALNI ASPEKT

Općina Strizivojna ima jasno uređen institucionalni okvir koji omogućuje učinkovitu provedbu i nadzor investicijskih aktivnosti iz područja energetike. Kao nositelj projektnih ulaganja, Općina raspolaže vlastitom pravnom osobnošću, odgovornim tijelima lokalne samouprave (općinski načelnik, općinsko vijeće i stručne službe), kao i infrastrukturom i proračunom potrebnim za planiranje, realizaciju i održavanje energetske projekata.

Odluke vezane uz pokretanje, implementaciju i financiranje investicija donose se na razini općinskog vijeća, uz potporu stručnih službi koje prate usklađenost svih aktivnosti s važećim zakonodavnim okvirima Republike Hrvatske i europskim standardima. Općina Strizivojna redovito ulaže u izgradnju i jačanje vlastitih institucionalnih kapaciteta kroz stručno usavršavanje djelatnika, jačanje međusektorske suradnje i partnerstva s regionalnim razvojnim agencijama, obrazovnim institucijama te vanjskim savjetnicima specijaliziranim za pripremu i provedbu obnovljivih izvora energije.

Transparentnost i odgovorno upravljanje resursima osigurani su primjenom zakonski propisanih procedura javne nabave i kontrolom proračunskog financiranja, dok se održivost ulaganja temelji na dugoročnom planu održavanja i upravljanja novoizgrađenom ili moderniziranom energetske infrastrukturu od strane same Općine.

Općina Strizivojna usklađuje sve aktivnosti s lokalnim razvojnim strategijama i akcijskim planovima (npr. SECAP), kao i sa županijskim te nacionalnim energetske i klimatske politikama, čime se dodatno podiže razina institucionalne pripravnosti i sposobnosti pravovremene prilagodbe energetske tranziciji. Uspostavljena je i suradnja s dionicima na županijskoj, nacionalnoj i europskoj razini kao potpora kvalitetnom upravljanju i dugoročnoj održivosti svih energetske projekata na području općine.

2.6. PROCJENA UTJECAJA PROJEKTA ULAGANJA

Ovakav projekt izravno odgovara strateškom cilju diversifikacije i dekarbonizacije energetskeg sustava općine kroz lokalno vođene, održive modele proizvodnje i distribucije energije. Energetska zajednica utemeljena na javno-privatnom partnerstvu između općine, drvoprerađivačkih poduzeća i stanovništva omogućuje maksimalno korištenje dostupnog lokalnog resursa – otpadnog drvenog materijala koji trenutno često nema dodatnu tržišnu vrijednost, a čije bi korištenje za toplinsku energiju u zatvorenom distribucijskom sustavu (toplovod) predstavljalo i rješavanje pitanja otpada i smanjenje troškova grijanja. Centralni toplinski sustav temelji se na suvremenim, automatiziranim kotlovima na drvenu biomasu visoke učinkovitosti (90–92%), s automatskim doziranjem goriva, regulacijom zraka, niskim emisijama i mogućnošću korištenja raznih oblika drvnog otpada—sječka, piljevina, kora, briketi ili peleti—koji potječu iz lokalnih pilana i drvoprerađivačkih obrta. Toplina proizvedena iz izgaranja biomase koristi se za zagrijavanje vode, koja se potom putem toplovodne mreže distribuira do javnih i privatnih korisnika (škola, vrtić, sportska dvorana, društveni domovi te potencijalno stambene i gospodarske zgrade). Sustav može uključivati akumulacijske spremnike za ravnomjerniju opskrbu toplinom i upravljanje vršnim opterećenjima, a tehnološki je moguće sustav proširivati po fazama, ovisno o budućem interesu korisnika.

Cjelokupna investicija oslanja se na dostupnu lokalnu sirovinu (drvni otpad, piljevina), čime se zatvara kružni ciklus gospodarenja otpadom i kreira nova ekonomska vrijednost. Sustav ispunjava sve uvjete za prihvatanje investicije iz europskih i nacionalnih fondova za obnovljive izvore energije, a operativni troškovi drastično su niži u odnosu na fosilna goriva.

Projekt utječe na:

1. Energetsku sigurnost i neovisnost: osigurava pouzdanu, stabilnu i obnovljivu opskrbu toplinskom energijom za javne ustanove, kućanstva i gospodarske subjekte. Time se smanjuje uvozna energetska ovisnost i rizik cjenovnih šokova fosilnih goriva.

2. Gospodarsku održivost i multiplikativni učinak: povećava ekonomsku aktivnost kroz otvaranje novih radnih mjesta (u sektoru energetike, logistike biomase, održavanja opreme), čuva i podiže konkurentnost drvne industrije i potiče rast prihoda lokalne zajednice (niži troškovi grijanja, potencijal prihoda od prodaje energije). Uz to, ovakav model lako se može multiplicirati na druge općine sa sličnom gospodarstvenom i prirodnom strukturom.

3. Kružnu i zelenu ekonomiju: donosi primjer iz prakse potpune integracije principa kružnog gospodarstva: otpad iz pilane ili sječe šuma postaje sirovina za novu vrijednost, a emisija CO₂ znatno se smanjuje u odnosu na korištenje fosilnih goriva.

4. Društvenu uključenost i koheziju: energetska zajednica izravno uključuje sve relevantne lokalne dionike kroz model javno-privatnog partnerstva, osiguravajući transparentnost, participaciju građana i pravednu raspodjelu koristi. Takav model jača društveni kapital, suradnju i povjerenje, dok građani imaju mogućnost sudjelovanja ili su-vlasništva nad sustavom.

5. Utjecaj na kvalitetu života i okoliš: omogućuje održivo grijanje javnih ustanova (škole, vrtić, društveni domovi), relaksira pritisak na kućanske budžete, smanjuje zagađenje zraka i doprinosi očuvanju prirodne baštine općine.

Demografski i društveni utjecaj

Uključivanje stanovnika u procese odlučivanja, edukaciju i zajedničko vlasništvo nad energetskeim sustavima pridonosi jačanju zajedništva, međusobnog povjerenja i osjećaja pripadnosti. Kada poljoprivredna gospodarstva, javne institucije i građani sudjeluju u

zadružnim modelima proizvodnje i korištenja energije iz lokalno dostupnih resursa, raste društvena kohezija i potiče solidarnost između generacija, sektora i socijalnih skupina.

Razvoj energetske zajednice ne samo da otvara nova radna mjesta već i pruža mladima priliku za ostanak u zajednici kroz sudjelovanje u inovativnim projektima, stručno osposobljavanje i poduzetništvo temeljem zelenih tehnologija. Stalni prihodi ili smanjeni troškovi energije povećavaju ekonomski standard stanovništva, a stabilna cijena energije olakšava planiranje i poslovanje poduzetnicima te OPG-ovima, istovremeno izravno smanjujući rizik od energetske siromaštva među ranjivim skupinama.

Na razini lokalnog identiteta i dugoročnog razvoja, ovakav energetske zaokret može Strizivojnu pozicionirati kao primjer pametne, održive i solidarne ruralne sredine. Time mjesto dobiva novu privlačnost i za domaće stanovnike i potencijalne povratnike, dok jačanje institucionalnih i ljudskih kapaciteta osigurava otpornost na vanjske izazove, jača povjerenje u lokalnu vlast i potencira gospodarsku aktivnost temeljenu na održivosti.

Dugoročni gospodarski učinci

Dugoročna gospodarska korist ulaganja u centralizirani toplovodni sustav na biomasu u Općini Strizivojna očituje se u trajnom jačanju lokalne ekonomije, stvaranju održivih radnih mjesta i stabilizaciji financijskih tokova unutar zajednice. Pokretanjem ovakvog sustava, značajan dio rashoda za energiju ostaje u općini – umjesto odlijevanja sredstava prema vanjskim dobavljačima fosilnih goriva, koristi se lokalno dostupni otpadni materijal, što omogućuje nove prihode i dodatno zapošljavanje među lokalnim dobavljačima, prijevoznicima i operaterima sustava. Sam pogon postrojenja otvara mjesta za neposredno zapošljavanje, a posredno podiže razinu ekonomske aktivnosti kroz razvoj pratećih obrtničkih i logističkih usluga.

Korištenjem domaćih resursa gospodarstvo postaje otpornije na vanjske cjenovne šokove i promjene na energetsom tržištu. Stabilna i predvidiva cijena grijanja olakšava planiranje proračunskih izdataka javnih ustanova, što oslobađa dodatna sredstva za druge razvojne ili socijalne projekte. Smanjenje troškova grijanja u kućanstvima i gospodarstvu povećava raspoloživ financijski kapacitet građana, a dio te kupovne moći prirodno se preusmjerava u lokalnu potrošnju, što dodatno stimulira obrtničku i trgovinsku djelatnost.

Uvođenje ovakvog modernog, decentraliziranog sustava djeluje kao poluga za razvoj novih poslovnih modela i poticanje poduzetništva u sektoru obnovljivih izvora energije i energetskih zajednica. Time se izravno potiče prijenos znanja, razvoj inovacija i uključenost građana, a općina jača svoj imidž predvodnika u ruralnoj zelenoj tranziciji. Dugoročno, povećava se društvena kohezija, podiže kvaliteta života, a zajednica postaje atraktivnija za mlade obitelji, povratak iseljenika i nove investicije.

Održivost i ekološki utjecaj

Sustav je dizajniran tako da koristi isključivo lokalno dostupni otpadni drveni materijal (piljevinu, drvnu sječku, pelete) koji nastaje kao nusproizvod pilana i drvnoprerađivačkih obrta. Time se ostvaruje zatvoreni ciklus kružnog gospodarstva: resurs koji bi inače bio odbačen i predstavljao plus za zbrinjavanje otpada, pretvara se u vrijedan energent za grijanje javnih i privatnih objekata. Korištenjem lokalnog otpada gospodarstvo postaje energetski neovisno, smanjuju se transportne udaljenosti i emisije vezane uz prijevoz energenata.

Ekološki učinak sustava je izrazito povoljan. Biomasa se tretira kao CO₂-neutralan energent jer tijekom izgaranja oslobađa onoliko ugljikovog dioksida koliko je drvena sirovina tijekom rasta i fotosinteze apsorbirala iz atmosfere. Za razliku od fosilnih goriva, nema neto povećanja stakleničkih plinova, što značajno doprinosi ciljevima dekarbonizacije definiranim europskim okolišnim politikama. Moderno projektirani kotlovi opremljeni su

naprednim filtrima dimnih plinova (ciklonski i filteri lebdećih čestica), čime se emisije prašine, NO_x i SO_x drže daleko ispod zakonski dopuštenih granica, uz minimalan rizik za zdravlje stanovništva i okoliš.

Uklanjanjem individualnih ložišta na fosilna goriva ili stare nekontrolirane peći, smanjuju se ukupne emisije sumpora i dušika, a kvaliteta zraka u naselju dodatno se poboljšava. Otpadna toplina i pepeo iz kotlovnice mogu se koristiti i za dodatnu komunalnu, poljoprivrednu ili cestarsku namjenu (npr. kao gnojivo ili materijal protiv poledice).

Projekt je u cijelosti usklađen s načelom „Do No Significant Harm” iz EU taksonomije, što znači da tijekom pripreme, izvedbe i uporabe infrastrukture nije ugrožen niti jedan element biološke raznolikosti, nisu negativno zahvaćeni šumski ili poljoprivredni ekosustavi, a svi zahvati na okolišu svode se na minimalnu intervenciju i podložni su strogim mjerama nadzora i zaštite.

3. SOCIO-EKONOMSKI KONTEKST

Analiza socio-ekonomskog okruženja Općine Strizivojna promatrat će se kroz poziciju, stanovništvo i demografiju, civilno društvo, obrazovanje i gospodarsku analizu.

3.1. TERITORIJALNI ASPEKT

Općina Strizivojna smještena je u istočnom dijelu Republike Hrvatske, unutar Osječko-baranjske županije, u regiji Panonska Hrvatska (NUTS 2: HR02, NUTS 3: HR025). Prema Popisu stanovništva iz 2021. godine, Općina Strizivojna ima ukupno 2.027 stanovnika. Površina općine iznosi 36,26km² te tako zauzima oko 0,9% ukupne površine Osječko-baranjske županije. Općina Strizivojna administrativno obuhvaća dva naselja: Strizivojnu i Merolino Sikirevačko. Međutim, prema službenoj evidenciji i zadnjim popisima stanovništva, svi stanovnici općine žive isključivo u naselju Strizivojna, dok je Merolino Sikirevačko formalno evidentirano kao naselje, ali je demografski odumrlo i nema stalnih stanovnika.

Geografski i geoprometni položaj

Općina Strizivojna smještena je u jugoistočnom dijelu Osječko-baranjske županije, na tromeđi triju hrvatskih županija: Osječko-baranjske na sjeveru, Brodsko-posavske na jugozapadu i jugoistoku te Vukovarsko-srijemske na istoku. Svojim sjevernim dijelom graniči s gradom Đakovom (Osječko-baranjska županija), dok je zapadno i jugozapadno okružena općinama Vrpolje, Velika Kopanica i Gundinci (Brodsko-posavska županija), a na istoku sa Starim Mikanovcima (Vukovarsko-srijemska županija).

Kopnene značajke karakteriziraju široke prostrane oranične površine pogodne za poljoprivredu, dok je tlo izrazito plodno, s visokom razinom obradivosti, što ovu općinu čini tipičnim predstavnikom slavonskog agro-ekonomskog područja. Uz obradivo zemljište, prisutni su manji šumski kompleksi koji, iako ne dominiraju prostorom, dodatno doprinose biološkoj raznolikosti.

Teritorij Strizivojne leži na nižoj, vlažnijoj zemlji u zavalu rijeke Biđ, sjevernog pritoka Save, što utječe na mikroklimu i načinu gospodarenja tlom – značajne su povremene poplave i visoka razina podzemnih voda. Prirodne karakteristike uključuju i otvorene prostore s pretežito livadama i pašnjacima oko naselja, kao i ponešto močvarnih staništa uz vodotokove.

Klima je umjereno-kontinentalna, s toplim ljetima i hladnim zimama, povoljnim za uzgoj različitih kultura i stočarstvo. Na području Strizivojne nema većih reljefnih prepreka, cijelo područje je blago valovito ili potpuno ravno, što pogoduje razvoju infrastrukture i mreže prometnica.

Značajna podloga za razvoj općine su i prirodni resursi – poljoprivredno zemljište visoke kakvoće, kao i vodni resursi povezani s rijekom Biđ i lokalnim podzemnim vodama, a područje obiluje i čistim zrakom zbog niske razine industrijske aktivnosti i dominantno prirodnog krajobraza. Izrazito povoljan geo-prometni položaj općine potvrđuje činjenica da

kroz njezin prostor prolaze dvije izuzetno važne željezničke magistrale, koje Strizivojnu svrstavaju među najvažnije prometne točke istočne Hrvatske. To su:

- Magistralna željeznička pruga Zagreb–Vinkovci, koja pripada paneuropskom koridoru X, čime je Strizivojna izravno povezana s glavnim prometnim tokovima od zapada prema istoku Hrvatske te prema Beogradu i dalje,
- Magistralna pomoćna željeznička pruga Osijek–Šamac, koja povezuje panonski prostor s Bosnom i Hercegovinom i šire s jugoistočnom Europom (paneuropski koridor Vc, krak c).

U Strizivojni se nalazi važan željeznički kolodvor Strizivojna/Vrpolje, raskrižje ovih dvaju željezničkih pravaca i ključno čvorište za putnički i teretni promet. Cestovna mreža također omogućuje jednostavnu povezanost s okolnim naseljima i gradovima; državna cesta D7 prolazi kroz susjedni Đakovo i osigurava kontakt sa središtem županije Osijekom, ali i izlaz prema ostatku zemlje i susjednim državama.

Ovakav geografski i prometni položaj čini Strizivojnu pristupačnom i prometno konkurentnom u odnosu na okolne općine te omogućuje povoljno razvijanje poljoprivrede, poduzetništva i raznih oblika gospodarskih aktivnosti. Dodatno, blizina većih urbanih središta omogućava stanovništvu pristup brojnim javnim sadržajima, obrazovanju i zapošljavanju, dok prometna infrastruktura podupire mogućnosti daljnjeg ulaganja i razvoja.



Slika 3: Geoprometni položaj općine Strizivojna

3.2. DEMOGRAFSKI ASPEKT

Općina Strizivojna smještena je u južnom dijelu Osječko-baranjske županije na površini od 36,26 km² i prostorno obuhvaća dva naselja: Strizivojnu (jedino naselje sa stalnim stanovništvom) i formalno upisano, ali potpuno nenastanjeno, naselje Merolino Sikirevačko. Prema Popisu stanovništva 2021., broj stanovnika iznosi 2.027, što predstavlja pad od gotovo 14% u odnosu na popis iz 2011. (2.349 stanovnika) i nastavak trenda depopulacije prisutnog na području čitave Slavonije i Baranje posljednja dva desetljeća. Demografsko opadanje uzrokovano je kombinacijom negativnog prirodnog prirasta, izraženih migracijskih gubitaka i društveno-gospodarskih promjena koji prate tranziciju iz planske poljoprivredne prema tržišnoj ekonomiji.

Stanovništvo Općine koncentrirano je gotovo isključivo u naselju Strizivojna, koje se razvilo na sjecištu važnih prometno-infrastrukturnih pravaca, s povijesnom ulogom župne crkve, željezničkog čvorišta i prometne povezanosti s Đakovom.

Godišnji prirodni prirast kontinuirano je negativan – broj umrlih redovito je viši od broja rođenih. Analizom podataka DZS-a za razdoblje 2012. – 2021. vidljivo je da je ukupno u deset godina umrlo znatno više stanovnika nego što ih je rođeno, uz postupan pad živorođene djece (npr. 17 rođenih 2017. spram 30 umrlih) te slabljenje vitalnosti mlađih dobnih skupina. Negativan trend dodatno je produbljen migracijskim kretanjima: visoka stopa iseljavanja mladih i radno sposobnog stanovništva prema urbanim središtima Hrvatske (Osijek, Zagreb) i prema državama EU (Njemačka, Austrija, Irska) nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine. Ovakav migracijski saldo rezultira smanjenjem broja djece, rastućim udjelom starijeg stanovništva i smanjenjem broja stanovnika u naseljima.

Stanovništvo Općine Strizivojna pokazuje izrazite znakove starenja. Prema popisu 2021., 23,2% stanovnika su stariji od 65 godina, dok udio mladih (0–14 godina) iznosi tek 13,9%. Prosječna starost stanovnika prelazi 45 godina, što značajno premašuje republički prosjek te upućuje na izuzetno visok stupanj demografske zrelosti i urbaniziranosti ruralnog prostora. Spolna struktura je uravnotežena, s blagom prevagom žena u starijim dobnim kategorijama zbog veće životne dobi.

Strizivojna je tipično slavonsko selo s dominantnom poljoprivrednom strukturom – od oko 120 registriranih OPG-ova više od petine bavi se stočarstvom, a ublažavanje demografskih gubitaka povezano je s održivošću i razvojem poljoprivrede. Lokalna ekonomija temelji se uz poljoprivredu i na uslužnom sektoru te manjim obrtima, no kontinuirani pad broja stanovnika ograničava tržište rada i potrošnju. Gospodarstva su uglavnom obiteljska, višečlana, ali s prosječnom veličinom kućanstva ispod tri člana, što upućuje na trend umanjivanja domaćinstava i rastući udio starijih jednočlanih kućanstava.

Obrazovna struktura stanovništva ukazuje na zadovoljavajuću razinu srednjoškolskog obrazovanja (50,4% sa završenom srednjom školom), dok je tek 9,5% s višim i visokim obrazovanjem – značajno ispod županijskog i nacionalnog prosjeka, što odražava ograničene mogućnosti za razvoj znanja-intenzivne ekonomije.

Ekonomski aktivno stanovništvo čini približno 39,7% ukupnog broja osoba starijih od 15 godina. Stopa nezaposlenosti (oko 8,9%) niža je od nekih drugih dijelova ruralne Slavonije, ali i dalje dvostruko viša u odnosu na urbane sredine. Gotovo trećina stanovništva su umirovljenici, a značajan je i udio ekonomski neaktivnih ili dugotrajno nezaposlenih, što rezultira nepovoljnim omjerom opterećenja zaposlenih osobama izvan tržišta rada.

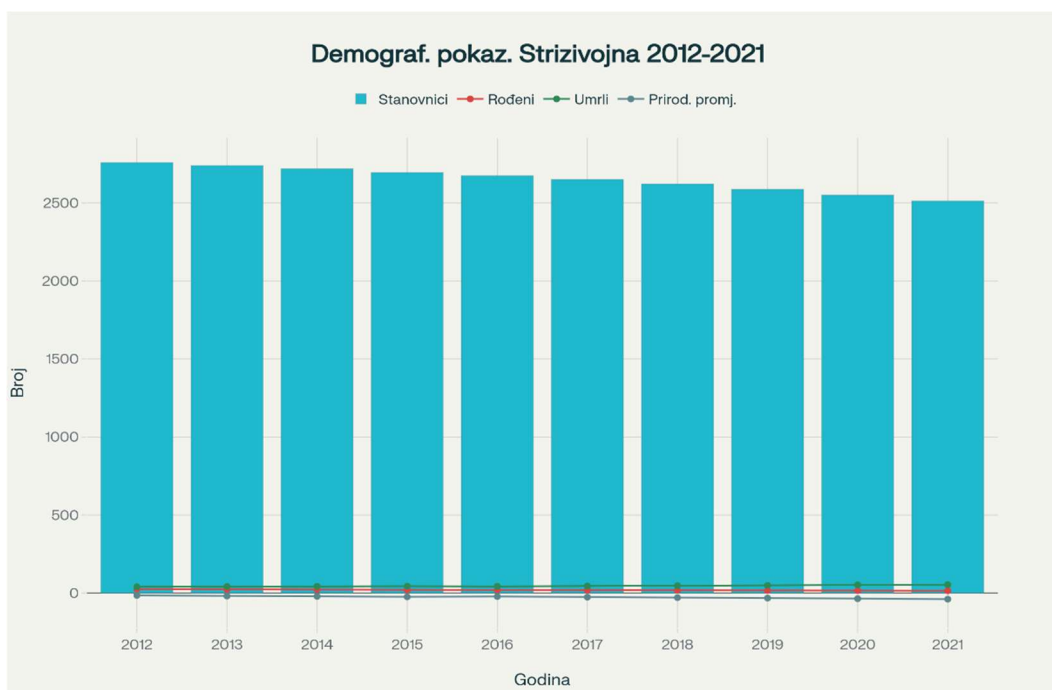
Struktura zaposlenosti po djelatnostima pokazuje da je poljoprivreda još uvijek najveći poslodavac, iako raste udio zaposlenih u javnom sektoru (škola, vrtić, komunalne usluge) i malim uslugama. Manjak prilika za zapošljavanje mladih i slabije razvijen poduzetnički ekosustav potiču migracije.

Stanovništvo Općine Strizivojna gotovo je u potpunosti homogeno – više od 98% čine Hrvati prema popisu 2021., uz iznimno mali broj pripadnika drugih nacionalnosti, što je tipično za ruralne prostore Đakovštine. Visok je udio socijalno ranjivih skupina: jednočlana kućanstva starijih osoba, dugotrajno nezaposleni, korisnici pomoći i kućanske skrbi. Ovo upućuje na potrebu za razvojem ciljanih socijalnih i demografskih politika, posebno usmjerenih na starije i žene kao najugroženije skupine.

Unatoč izazovima smanjenja stanovništva, općina posljednjih godina intenzivno ulaže u infrastrukturne i društvene projekte – izgrađen je novi dječji vrtić, modernizirane su javne zgrade i energetske sustavi, a kroz projekte poput ENGAGE-a potiče se razvoj energetskih zajednica, digitalizacija, sustavna edukacija i okretanje obnovljivim izvorima energije. Modernizacija komunalne infrastrukture, poticaji za lokalnu poljoprivredu i razvoj javnih usluga ciljano povećavaju standard života, stvaraju bolje uvjete za zadržavanje postojećih i privlačenje novih stanovnika, a istovremeno podižu ukupnu kvalitetu života.

Godina	Općina Strizivojna			
	Broj rođenih	Broj umrlih	Prirodna promjena	Broj stanovnika ukupno
2012.	25	40	-15	2759
2013.	23	42	-19	2740
2014.	22	43	-21	2720
2015.	20	44	-24	2696
2016.	21	43	-22	2675
2017.	19	45	-26	2651
2018.	18	47	-29	2622
2019.	17	49	-32	2588
2020.	16	52	-36	2552
2021.	15	54	-39	2513

Tablica 1 Kretanje broja stanovnika u općini Strizivojna 2012. - 2021.; IZVOR: obrada autora



Slika 4. Kretanje broja stanovnika na području općine Strizivojna, IZVOR: DZS, obrada autora

3.3. SOCIO-KULTURNO NASLJEĐE

Socio-kulturalno nasljeđe Općine Strizivojna oblikovano je slojevitom poviješću, ruralnim načinom života, bogatom tradicijom zajedništva, prosvjete te očuvanja kulturne i prirodne baštine.

Strizivojna, smještena južno od Đakova, prvi se put spominje krajem 17. stoljeća nakon oslobođenja od Osmanlija, a kao naselje i zajednica značajno je obilježena pripadanjem nekad vojnom pograničnom sustavu brodske pukovnije, a potom i razvojem u okviru đakovačkog vlastelinstva i Virovitičke županije. Takva pozicija stvorila je temelj za specifičnu mješavinu slavonskog graničarskog mentaliteta, otvorenosti i kontinuiranih težnji prema napretku i obrazovanju.

Jedan od najvažnijih stupova društvenog identiteta Strizivojne jest neprekinuta tradicija školstva, koja je započela još 1830. godine osnivanjem prve škole. Razvoj školstva u

Strizivojni dokaz je dugogodišnje težnje zajednice za prosvjećivanjem i obrazovanjem – od jednorazredne narodne škole u “graničarskoj kući” s osnovnim poučavanjem, preko četverorazredne i višerazredne škole, do današnje suvremene osnovne škole “Ivana Brlić Mažuranić”, koja je odgojno-obrazovni i kulturni centar mjesta. Obrazovna ustanova odigrala je istaknutu ulogu u kulturnoj povijesti mjesta – mjesto okupljanja, glavni inicijator kulturnih i sportskih događanja, čuvar i prenositelj nacionalnih i lokalnih vrijednosti.

Kulturni život Strizivojne snažno je obilježen brojnim društvima i istaknutim pojedincima. Davne 1928. osnovano je Hrvatsko pjevačko društvo “Strossmayer”, a danas se tradicija zborskog i kulturnog amaterizma nastavlja kroz različite udruge, poput Udruge za zaštitu prirode i kulturne baštine “Različak” (osnovana 1997.) i Književnog društva “Mitar Dragutinac” (od 1998.). U selu je aktivan i KUD “Šokadija” koji njeguje izvorne slavonske pjesme, plesove i običaje. Ove udruge predstavljaju ključne kanale očuvanja slavonske narodne kulturne tradicije, folklora, običajnih pjesama i nošnji.

Strizivojna je specifična i po bogatoj lokalnoj memoriji – iz mjesta je poteklo nekoliko istaknutih umjetnika, a najpoznatiji je kipar Ivan Meštrović, rođen 1883. godine na željezničkoj stanici Strizivojna–Vrpolje. Javna memorija i ponos na znamenite ličnosti čuvaju se kroz obrazovne i kulturne programe, izložbe i spomen-obilježja.

Na području Strizivojne očuvani su elementi tradicijske ruralne arhitekture i naglašava se poštovanje prema prirodnom okruženju; aktivna je udruga “Različak” koja promiče zaštitu seoske i prirodne baštine, dok su javni spomenici i događaji u prostoru (spomenik Braći Radić i drugim povijesnim osobama) dokaz trajne svijesti o kontinuitetu mjesta i poštovanju povijesnih vrijednosti.

Lokalna zajednica njeguje običaje slavonskih sela – kolinje, blagdanske svečanosti, kirvaje, pučke priredbe i kulturno-umjetničke manifestacije. Posebno mjesto u identitetu Strizivojne ima pučka tradicija i kolektivno pamćenje, što se bilježi i u zbornicima i monografiji o selu.

Suvremeni socio-kulturni identitet mjesta dodatno je oblikovan modernim projektima, digitalizacijom i otvaranjem prema suvremenoj kulturi te očuvanjem tradicionalne slavonske gostoljubivosti, zajedništva i bliskih obiteljskih odnosa. Uz trajno njegovanje baštine kroz školu, KUD-ove, literarna društva i razne udruge, Strizivojna ostaje primjer ruralne sredine u kojoj su prosvjeta, tradicija, umjetnički izričaj i otvorenost prema inovacijama čvrsto isprepleteni i upisani u svakodnevni život zajednice.

Atrakcije i manifestacije

Među najpoznatijim atrakcijama je najduža ulica u Hrvatskoj – Ulica braće Radića, koja je sa svojih 7,8 kilometara središnje urbanističko, prometno i društveno obilježje mjesta i svakodnevnog života lokalne zajednice. Uz ovu osebnost, Strizivojna ponosno čuva i brojne spomenike: spomenik Braći Radić ispred Općinske zgrade te spomenik Mitru Dragutincu, poznatom hrvatskom pjesniku, skladatelju, župniku i kulturnom radniku koji je ostavio dubok trag u povijesti mjesta.

U kulturnom životu općine posebno su važna događanja i priredbe koje okupljaju lokalno stanovništvo i goste. Najveću tradicijsku i simboličku vrijednost ima Žetvena večera – manifestacija koja se održava svakog kolovoza u Hrvatskom domu, a inspirirana je običajem završetka žetve i zahvale za urod. Program uključuje prikaz vraćanja iz žetve starinskim kolima, kulturno-umjetnički program, pjesmu i ples, te gostovanja brojnih folklornih društava iz regije. Žetvena večera nastala je kao mala smotra seljačke tradicije, a danas je nezaobilazni dio kulturnog identiteta Strizivojne, koja je doživjela više od dva desetljeća kontinuiranog održavanja.

Još jedna značajna manifestacija je Dan Općine Strizivojna (obilježava se 27. lipnja na blagdan sv. Ladislava, zaštitnika mjesta), koji uključuje zajedničku svetu misu u župnoj crkvi sv. Martina, kulturni program, koncerte uz nastupe poznatih izvođača (primjerice

Zabranjeno pušenje), svečanu sjednicu Općinskog vijeća, sportske turnire te bogat popratni sadržaj za sve generacije.

U općini je vrlo aktivan KUD „Šokadija”, jedno od najdugovječnijih i najuspješnijih kulturno-umjetničkih društava regije, koje tijekom godine organizira i nastupa na više kulturnih i etnografskih događanja, smotri folklora, domaćih koncerata (poput tradicionalnog Božićnog koncerta “Mir, zlato, tamjan”). Doprinos KUD-a vidljiv je na velikim regionalnim manifestacijama poput Đakovačkih vezova, gdje članovi predstavljaju izvorne pjesme, plesove i bogatu narodnu nošnju Đakovštine.

Ističe se i djelovanje drugih lokalnih udruga (primjerice Udruga „Različak”) koje promiču zaštitu prirode i kulturne baštine, organiziraju izložbe, edukacije i radionice s ciljem afirmacije Slavonske tradicije. Manifestacije često uključuju i promociju tradicije kroz natjecanja u kulinarnstvu, priredbe vezane uz blagdane i poljoprivredne svečanosti, čime se povezuje lokalna zajednica i čuva kolektivno sjećanje.

Škola i ostale javne ustanove redovito su domaćini raznih literarnih, glazbenih, sportskih i ekoloških dana, te gostujućih umjetnika i kulturnih skupina, što dodatno osnažuje kulturni život i stvara preduvjete za očuvanje identiteta ruralne Slavonije.

Prirodna baština

Općina Strizivojna, smještena u južnom dijelu Osječko-baranjske županije, obuhvaća raznoliku prirodnu baštinu tipičnu za šire područje slavonske Posavine i južne Đakovštine. Unatoč tome što na njezinom teritoriju nije evidentirano nijedno službeno zaštićeno područje prirode prema hrvatskim zakonima (nema parkova prirode, rezervata ili posebnih područja ekološke mreže Natura 2000), prostorne i prirodno-geografske značajke Strizivojne izuzetno su vrijedne zbog očuvanih ekosustava, raznolikosti zemljišta i krajolika koji su rezultat višestoljetnog suživota čovjeka i prirode.

Najveći dio općine čine plodne poljoprivredne površine, koje zauzimaju gotovo polovicu ukupnog teritorija (49,8%), dok su šumske površine također značajno zastupljene – čak 42,1%. Ovakva podjela prostora rezultat je povijesne isprepletenosti gospodarskog i prirodnog korištenja resursa, a tipičan je i za veći dio slavonskih ruralnih područja. Ovdje prevladavaju lesna i semiglejna tla te močvarna tla, s karakterističnim mikoreljefom terasnih nizina i glacis terasa. Nizinski položaj, umjerena kontinentalna klima (prosječna godišnja temperatura oko 11°C; 700–800mm oborina godišnje), blizina rijeke Biđ i njezinih pritoka, kao i ekstenzivna mreža kanala i melioracija, omogućuju visoki prirodni potencijal za poljoprivredu, ali i očuvanje biološke raznolikosti u šumskim, močvarnim i ornitološki vrijednim područjima.

Specifičnost krajobraza općine su prostrane šume hrasta lužnjaka, miješane listopadne šume, rijetki primjeri močvarnih šuma te karakteristični prateći seoski voćnjaci, živice i poljski putevi. Uz poljoprivredne i šumske površine, prostor karakteriziraju prirodni vodotoci (Biđ, Jošava, Breznica, Kašnica), sustavi kanala, ali i sezonske bare i livade koje su važne za gniježđenje ptica i drugu faunu močvarnih područja.

Iako formalno nije zabilježena Natura 2000 zona, područje općine ekološki je povezano s Biđ-Bosutskom zavalom, što daje potencijal za ekološki usmjerene programe očuvanja, edukacije i razvoja održivog agro- i eko-turizma. U blizini općine nalaze se i dijelovi značajnih šumsko-močvarnih ili ornitoloških staništa regije, a poljoprivredna i komunalna politika vodi računa o mjerama očuvanja i racionalnog korištenja tla, voda i šumskih resursa.

Kroz različite razvojne i prostorne dokumente naglašava se važnost preventivnih mjera zaštite krajobraza, unaprjeđenje mreže šumskih i poljskih putova, pošumljavanje degradiranih površina i zaštita prirodnih vodotoka od onečišćenja. Važan segment prirodne baštine predstavljaju i tradicionalni način gospodarenja zemljištem (poljoprivredna mozaik polja, livada i šumaraka), što doprinosi ukupnoj raznolikosti i ekološkoj otpornosti prostora.

3.3. EKONOMSKI ASPEKT

Opći pokazatelji

Gospodarski razvoj u velikoj je mjeri vezan uz plodno poljoprivredno zemljište; poljoprivreda i stočarstvo su dominantne aktivnosti, a registrirano je oko 120-130 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG), među kojima je značajan udio mladih poljoprivrednika. Uz poljoprivredu, prerađivačka industrija (posebno drvna industrija) i uslužni sektor nose dio ekonomije, dok su druge djelatnosti, poput turizma, slabije zastupljene, iako se posljednjih godina kroz projekt „Prvo digitalno selo u Hrvatskoj“ i ulaganja u ruralni turizam nastoji povećati diverzifikacija. Prihodi proračuna po stanovniku tradicionalno su niski: analiza iz 2020. pokazuje da s prihodom od oko 1.945 kuna po stanovniku (258 eura) Općina Strizivojna bilježi jedan od najnižih proračunskih prihoda per capita u Županiji i RH, dok prosječni izvorni prihodi iznose 514 eura per capita, što je oko 50-75% nacionalnog prosjeka. Indeks razvijenosti Općine Strizivojna, prema nacionalnoj klasifikaciji iz 2020., iznosi 95,397, čime se svrstava u II. razvojnu skupinu (treća četvrtina ispodprosječno razvijenih jedinica lokalne samouprave). Oko 13,8% zaposlenih radi izravno u poljoprivredi, a značajne djelatnosti su i prerađivačka industrija (najviše drvna) te građevina, trgovina i transport. Na području općine registrirano je 13 trgovačkih društava i 26 obrta, a otvorena je i gospodarska zona Svinjarevo (8 ha), što pruža prostorne i infrastrukturne preduvjete za razvoj malog i srednjeg poduzetništva. Gospodarska strategija Strizivojne usmjerena je na modernizaciju gospodarstva putem digitalizacije (projekt „Prvo digitalno selo“), bolje korištenje potencijala stočarstva, razvoj agro-poduzetništva i poticanje ulaganja kroz EU projekte u infrastrukturu, obrazovanje i energetiku. Značajna ulaganja u obnovljive izvore energije i projekte u javnoj infrastrukturi potvrđuju politiku ravnomjernog razvoja i jačanja kvalitete života.

Tržište rada

Tržište rada Općine Strizivojna tipično je za slavonske ruralne sredine i karakterizirano je visokom ovisnošću o poljoprivredi, ograničenom diverzifikacijom zaposlenosti, manjkom radnih mjesta za mlade i visokom osjetljivošću na migracijske i demografske trendove.

Prema najnovijim dostupnim podacima, radno sposobno stanovništvo čini oko 65% ukupnog broja stanovnika, ali ekonomska aktivnost je smanjena — udio zaposlenih u ukupnoj populaciji starijoj od 15 godina je nešto ispod 40%, dok je nezaposlenih približno 9%. S obzirom na mali ukupni broj stanovnika i kućanstava, te relativno visoki udio starijih osoba, omjer opterećenja tržišta rada nije povoljan; na jednog zaposlenog dolazi više od jedne ekonomski neaktivne osobe (umirovljenici, djeca, nezaposleni i dr.).

Najznačajniji sektor zapošljavanja je poljoprivreda, gdje radi više od 13% svih zaposlenih na području općine, i to prvenstveno kroz obiteljska poljoprivredna gospodarstva (OPG), kojih je registrirano oko 120, s izraženim udjelom mladih i stočarskih gospodarstava. Tu su i poduzeća i obrti u prerađivačkoj industriji (posebno drvna i metalna), trgovini, građevini, transportu, te u javnom sektoru (škola, vrtić, komunalne službe). Pri tome je broj formalno zaposlenih u obrtima, trgovinama i javnim službama stabilan, dok zapošljavanje u privatnom sektoru bilježi blagi rast zahvaljujući otvaranju novih obrta i djelomičnom pokretanju Gospodarske zone Svinjarevo.

Nažalost, pristup tržištu rada opterećen je negativnim migracijskim saldo — mlade, radno sposobno stanovništvo nerijetko odlazi u veće gradove Hrvatske ili inozemstvo, čime dodatno slabi baza za budući gospodarski rast i strukturalno pogoršava omjer zaposlenih i ovisnih skupina. Podaci o natječajima, zapošljavanju žena i ranjivih skupina ukazuju na pozitivne pomake zahvaljujući mjerama aktivne politike zapošljavanja (programi osposobljavanja, radovi za javno dobro, projekti „Zaželi“ i slični), no tržište rada i dalje je pod snažnim utjecajem opće demografske slike.

Struktura obrazovanja zaposlenih pokazuje jasnu orijentaciju prema srednjim školama, dok su osobe s višim i visokim obrazovanjem još uvijek rijetke na tržištu rada općine, što donekle ograničava razvoj znanja-intenzivnih i inovativnih sektora. Potreba za usklađivanjem sektora gospodarstva i obrazovanja, dodatnim prekvalifikacijama i digitalnom pismenošću naglašena je kroz investicijske i razvojne projekte zadnjih godina.

Poduzetništvo i obrti

Na području općine registrirano je ukupno 40 subjekata malog gospodarstva, od čega 13 čine trgovačka društva, a 26 su obrti. Većina gospodarskih subjekata djeluje u sektorima trgovine, poljoprivrede, prerađivačke industrije i drvne industrije, dok je znatan broj obrta specijaliziran za bravariju, limariju, usluge u šumarstvu te različite proizvodne i servisne djelatnosti.

Ključni čimbenik za poduzetnički razvoj je Gospodarska zona Svinjarevo, površine 8 hektara, s izgrađenom osnovnom infrastrukturom (pristupne ceste, električna mreža, kanalizacija, blizina željeznice) te prometnim položajem na raskrižju važnih paneuropskih koridora, koja je zamišljena kao pokretač daljnjeg razvoja malih i srednjih poduzeća. U zoni se mogu razvijati različite proizvodne i logističke djelatnosti, čime se stvaraju preduvjeti za nova ulaganja i rast gospodarstva.

Značajnu ulogu u ukupnoj gospodarskoj slici ima i veliki broj radnih mjesta vezanih uz lokalne proizvodne pogone, posebno pilanu i prateće djelatnosti, pa se prema podacima općinske uprave procjenjuje da je na području Strizivojne povezano više od 850 radnih mjesta s lokalnim gospodarstvom i industrijom. Važan razvojni prijelom predstavlja digitalizacija ruralnog poduzetništva kroz projekte poput „Prvog digitalnog sela u Hrvatskoj“, kojima se želi modernizirati poslovanje, potaknuti zadržavanje i povratak mladih te povećati konkurentnost lokalnog poduzetništva, posebice u poljoprivredno-prehrambenom i uslužnom sektoru.

Turizam

Iako Strizivojna nije klasična turistička destinacija s velikim hotelijerskim i ugostiteljskim kapacitetima, njezina glavna vrijednost leži u autentičnom slavonskom seoskom krajoliku, bogatom kulturnom identitetu i dobro očuvanoj prirodi. Najpoznatija atrakcija mjesta je najduža ulica u Hrvatskoj, Ulica braće Radića, duga 7,8 kilometara, koja predstavlja jedinstvenu urbanističku i kulturnu osobitost te privlači znatiželjnike, bicikliste i posjetitelje istraživačkog duha.

Strizivojna je prepoznatljiva i po brojnim javnim spomenicima i obilježjima, poput Spomenika Braći Radić te Spomenika Mitru Dragutincu, a osobito se ističe bogat društveni i kulturni život. Najvažnija manifestacija u općini je tradicionalna Žetvena večera, manifestacija s više od dva desetljeća kontinuiteta koja okuplja lokalno stanovništvo i goste, promiče običaje završetka žetve, obiluje kulinarskom ponudom, glazbom, pjesmom i nastupima folklornih društava iz šire regije. Osim toga, Dan Općine Strizivojna, koji se obilježava krajem lipnja, donosi raznovrstan kulturni, sportski i zabavni program s konceratima, turnirima i brojnim gostujućim izvođačima, dodatno jačajući prepoznatljivost općine.

Kulturno-umjetnički život na području Strizivojne iznimno je bogat, zahvaljujući djelovanju KUD-a „Šokadija”, Zbora, Udruge za očuvanje prirode i kulturne baštine „Različak” i niza drugih društava koja svojim manifestacijama, smotrama folklora, koncertima, literarnim večerima i edukativnim radionicama trajno čuvaju i promoviraju slavonsku tradiciju, običaje, pjesmu i ples.

Prirodna baština, velike šumske površine, mreža vodotoka, krajolici ravne Slavonije te mogućnosti biciklističkih i pješačkih tura i rekreativnog ribolova postaju sve poželjniji sadržaji za ljubitelje ruralnog, izletničkog i ekoturizma. Projekti digitalizacije sela i modernizacije komunalne i društvene infrastrukture doprinose podizanju kvalitete života i

stvaranju uvjeta za razvoj agroturizma, manifestacija na otvorenom te aktivnosti vezanih uz autentičnu slavonsku gastronomiju i eno ponudbu.

Turističke prilike Strizivojne ogledaju se u mogućnosti razvoja tematskih ruta (biciklističke, kulturno-povijesne), manifestacijskog i kulturnog turizma, organizacije tradicijskih i edukativnih događanja te razvoja ponude smještaja u seoskim objektima (agroturizam). Mreža lokalnih udruga, škola i javnih institucija aktivno radi na razvoju i promociji destinacije, a blizina Đakova, Osijeka i glavnih prometnica olakšava pristupačnost i stvaranje jednodnevnih ili vikend-izleta.

3.4. OKOLIŠNI ASPEKT

Ulaganje ne donosi štetu okolišnim ciljevima niti lokalnom okolišu, već izravno doprinosi dekarbonizaciji, kružnoj ekonomiji, zaštiti zraka, otpornosti na klimatske rizike i unaprjeđenju resursnog upravljanja – sve u skladu s europskom legislativom i smjernicama za održivi gospodarski rast.

Doprinos okolišnim ciljevima EU taksonomije:

- Ublažavanje klimatskih promjena: Korištenje lokalne biomase umjesto fosilnih goriva smanjuje emisije CO₂. Biomasa je izvor energije s neutralnim ugljičnim ciklusom jer količina CO₂ ispuštena pri izgaranju odgovara onoj koju su biljke apsorbirale tijekom rasta, čime se značajno smanjuje klimatski otisak naselja u skladu s EU ciljevima dekarbonizacije i klimatske neutralnosti.
- Prilagodba klimatskim promjenama (otpornost): Uporaba obnovljivih lokalnih resursa povećava otpornost zajednice na cjenovne i opskrbne šokove globalnog tržišta energenata, osigurava fleksibilnu distribuciju topline i smanjuje rizike od klimatskih ekstrema koji mogu utjecati na energetske sektor. Projekt je, kroz energetske obnovu i decentralizaciju, usklađen s preporukama iz procjene otpornosti na klimatske promjene.

- Održiva uporaba resursa i kružno gospodarstvo: Otpadni drveni materijal (piljevina, sječka, ostatci iz prerade) dobiva novu vrijednost i koristi se kao gorivo, smanjuje se količina otpada i pritisak na odlagališta, a resurs ostaje u lokalnoj ekonomiji, što podupire principe kružnog gospodarstva EU taksonomije.
- Prevencija i kontrola zagađenja: Moderni kotlovi na biomasu opremljeni su naprednom filtracijom dimnih plinova i emisije štetnih tvari (lebdeće čestice, NO_x, SO_x) znatno su ispod dopuštenih granica. Time se osigurava visoka kvaliteta zraka u naselju i okolišu.
- Očuvanje bioraznolikosti i ekosustava: Sustav koristi isključivo otpadnu biomasu, bez ugrožavanja šuma ili prirodnih ekosustava, te time ne negativno utječe na biološku raznolikost ili prirodna staništa.

4. PONUDA I POTRAŽNJA

Trendovi vezani uz investiciju u centralizirani toplinski sustav na biomasu ukazuju na pozitivno i održivo kretanje: sve je izraženiji interes za implementaciju lokalnih, obnovljivih energetske rješenja i formiranje energetske zajednice kroz javno-privatna partnerstva. Praksa i iskustva iz drugih ruralnih sredina⁵ ⁶ potvrđuju da potražnja za ovakvim projektima raste zbog žurne potrebe snižavanja troškova grijanja, iskorištavanja lokalno dostupnih resursa (drveni otpad), smanjenja ovisnosti o fosilnim gorivima i ispunjavanja EU okolišnih i energetske ciljeva.

Istovremeno, dostupnost nacionalnih i europskih sredstava za ulaganje dodatno potiče razvoj ovakvih projekata. Lokalna zajednica i poduzetnici pozitivno reagiraju na modele koji otvaraju nova radna mjesta i omogućuju široku participaciju kroz energetske zadruge ili

⁵ https://www.eihrp.hr/wp-content/uploads/2018/04/0_-BKulusic_IEABioenergyTask43_HR.pdf

⁶ <http://www.simpla-project.eu/en/guidelines/turn-key-energy-saving-packages/biomass-district-heating/>

udruge. Tehnološki napredak i dobre prakse potvrđuju da su ovakve investicije već standard u ekološki i ekonomski naprednim ruralnim sredinama Hrvatske i regije.

4.1. ANALIZA POTENCIJALNE OČEKIVANE POTRAŽNJE

Općina Strizivojna, s oko 2.000 stanovnika i pretežito ruralnim karakterom, ima izražen rast potražnje za energijom iz obnovljivih izvora, osobito zbog visoke cijene fosilnih energenata i želje za energetsom neovisnošću. Akcijski plan⁷ za energetske i klimatski održivi razvoj pokazuje da je godišnja potrošnja toplinske energije u kućanstvima i javnim objektima dovoljno velika da bi se mogla učinkovito zadovoljiti centraliziranim kotlom na biomasu snage od 0,5 do 1,5 MW, odnosno toplovodnim sustavom koji integrira javne objekte (škola, vrtić, društveni domovi), stambene zgrade i zainteresirane OPG-ove.

Potražnja raste iz slijedećih razloga:

1. Lokalna opskrba biomase je stabilna zahvaljujući snažnom poljoprivrednom sektoru (120-130 OPG-ova) i aktivnostima nekoliko pilana koje generiraju drveni otpad dostatan za tehnološke potrebe sustava. Time se osigurava pouzdana sirovinaska baza bez potrebe za skupim vanjskim dobavljačima.
2. Model energetske zajednice — koji se uz podršku javnog i privatnog sektora širi u ruralnim sredinama Hrvatske — dodatno pojačava potražnju jer članstvo u takvoj zajednici omogućuje kućanstvima, javnim institucijama i gospodarstvu direktnu isporuku topline, energetske sigurnost i niže troškove. Broj uključenih korisnika i

⁷ <https://www.strizivojna.hr/wp-content/uploads/SECAP-Akcijski-plan-za-energetski-i-klimatski-odrzivi-razvoj-opcina-Podcrkavlje-Semeljci-Strizivojna-Trnava-Viskovci.pdf>

veličina zajednice (prosječno 100 do 300 kućanstava i ustanove) uvelike multipliciraju ukupnu tražnju i osiguravaju stabilnost kapaciteta.

Toplovodni sustavi na biomasu obično opslužuju nekoliko stotina do tisuću korisnika, a potreba Strizivojne procjenjuje se na godišnji raspon od oko 1.200 do 2.500 MWh toplinske energije — ovisno o sezoni, klimi i planiranoj obnovi energetske učinkovitosti objekata. Ovaj raspon pokriva osnovne potrebe grijanja javnih i privatnih korisnika te ostavlja mogućnost za proširenje prema interesu OPG-ova i daljnjem razvoju energetske zajednice.

Povećana potražnja očekuje se i kroz dugoročnu obnovu javnih objekata (energetska učinkovitost, smanjenje gubitaka) i rast broja korisnika koji prelaze na obnovljive izvore. Iskustva iz Hrvatske i EU potvrđuju da takvi projekti, jednom pušteni u rad, imaju visoke stope popunjenosti sustava i brzo generiraju dodatni interes novih članova u zajednici.

4.2. OPIS SEKTORSKE BAZE U HRVATSKOJ

Sektorska baza Hrvatske u kontekstu investicije u centralizirani toplinski sustav na biomasu za Općinu Strizivojna najviše se odnosi na energetske sektor s naglaskom na segment obnovljivih izvora energije (OIE), posebice bioenergetiku, te prateće sektore prerade drva, komunalnih usluga i kružnog gospodarstva. U Hrvatskoj se posljednjih godina bilježi značajan porast ulaganja i implementacije održivih energetske rješenja temeljenih na biomasi, što je potaknuto nacionalnim i EU politikama dekarbonizacije, povećanja energetske neovisnosti i poticanja ruralnog razvoja. Korištenje biomase za toplinsku energiju (drvena sječka, piljevina, peleti i drveni otpad iz lokalnih pilana) prepoznato je u svim ključnim strateškim dokumentima – od Integriranog nacionalnog energetske i klimatske plana Republike Hrvatske do Nacionalne razvojne strategije 2030. Takve investicije usklađene su s regulativom o OIE i zadovoljavaju sve zahtjeve za povlačenje bespovratnih sredstava iz fondova poput NPOO-a, Interrega i Kohezijskog fonda.

Podrška za ovakve projekte vidljiva je kroz:

- razvijenu domaću dobavnu bazu biomase (preko 500.000 tona godišnje iz poljoprivrede i drvne industrije u Osječko-baranjskoj županiji, prema REPAM⁸ studiji),
- postojeću infrastrukturu drvoprerađivačkih pogona i logističkih lanaca,
- iskustvo nacionalnih i županijskih energetske agencije te stručnu podršku prilikom projektiranja i provedbe,
- rastući broj pilot-projekata i funkcionalnih biomasnih toplana na ruralnim područjima (primjeri iz općina Pokupsko, Županja, Virovitica i brojnih drugih sredina)^{9,10},
- jasno definirane zakonske i fiskalne poticaje za razvoj energetske zajednice, javno-privatnih partnerstava i korištenje lokalnog otpada za energetske tranzicije.

S obzirom na fokus investicije, posebno je važna integriranost lokalnih lanaca vrijednosti: pilane i drvna industrija osiguravaju sirovinu, komunalne službe nude platformu za distribuciju i održavanje, a energetske zajednice omogućuju participaciju građana i racionalnu raspodjelu koristi. Poslovni model oslanja se na dostupnost biomase, postojeću radnu snagu i mogućnost daljnjeg tehnološkog napretka u sektoru OIE.

U takvoj sektorskoj bazi, projekt toplovoda na biomasu ima jasnu podršku domaćih razvojnih i stručnih institucija te stvara dodanu vrijednost kroz smanjenje emisija, rast zapošljavanja i dugoročnu održivu upotrebu lokalnih resursa u skladu sa svim relevantnim nacionalnim i europskim strategijama i pravilnicima.

⁸ <https://www.door.hr/project/repam/>

⁹ <https://pokupsko.hr/otvorena-prva-toplana-na-biomasu-u-hrvatskoj/>

¹⁰ <https://zupanjac.net/zupanjaska-energana-vrijedna-20-milijuna-eura-zaposlit-ce-15-ljudi/>

4.3. POTREBE

Za provedbu investicije u centralni sustav grijanja na biomasu u Općini Strizivojna potrebno je osigurati stabilnu i kontinuiranu dobavu dovoljne količine otpadnog drvenog materijala iz lokalnih pilana i drvoprerađivačkih pogona, kvalitetan projektni i tehnički nadzor te odgovarajuću tehnološku opremu i infrastrukturu koja omogućuje pouzdanu proizvodnju i distribuciju topline. Ključno je okupiti partnere iz javnog i privatnog sektora kako bi bili usklađeni interesi dobavljača sirovine, općinske uprave i krajnjih korisnika, odnosno stanovništva i javnih ustanova. Potreban je i odgovarajući model upravljanja i održavanja sustava (najčešće kroz energetska zajednica ili javno-privatno partnerstvo) te osiguranje educiranog kadra za operativno vođenje i logistiku opskrbe gorivom.

Za investiciju je nužno osigurati financijska sredstva, što podrazumijeva pripremu kvalitetne projektne dokumentacije radi pristupa EU ili nacionalnim fondovima, kao i postizanje ekonomske isplativosti kroz usklađivanje cijene toplinske energije s potrebama korisnika. Potrebno je jasno definirati proceduru priključenja korisnika, distribucijsku mrežu i sve tehničke standarde kako bi sustav bio siguran, pouzdan i dugoročno održiv, što uključuje i trajnu kontrolu emisija i zaštitu okoliša. Informiranje, edukacija i motiviranje lokalne zajednice za sudjelovanje kroz model energetske zajednice također je sastavni dio potreba za uspješnu realizaciju i dugoročno funkcioniranje projekta.

4.4. POTRAŽNJA

Potražnja za energijom iz obnovljivih izvora proizlazi iz sve izraženije potrebe za sigurnom, ekonomski povoljnom i održivom opskrbom u sektoru kućanstava, javnih ustanova, poljoprivrednih subjekata i lokalnog gospodarstva. Posljednjih godina, zbog značajnog rasta cijena fosilnih goriva, provođenja europskih i nacionalnih mjera vezanih uz dekarbonizaciju te uvođenja poticaja za ugradnju obnovljivih izvora, bilježi se stalno povećanje interesa krajnjih korisnika za pristup povoljnijim, zelenim rješenjima.

Na području Strizivojne, izražena je potreba za pouzdanim izvorima električne i toplinske energije, osobito u sektoru poljoprivrede, gdje rastu troškovi vezani uz sušenje, grijanje objekata i tehnološke procese. Javni objekti, poput škola, vrtića i komunalnih ustanova, također imaju jasne ekonomske razloge za smanjenje računa za energente, što dodatno povećava motivaciju za zajedničke projekte, bilo kroz male solarne elektrane, bilo kroz energetske zajednice na bazi biomase ili bioplina.

Povećana svijest o održivosti i potrebe lokalnog gospodarstva za jačanjem samostalnosti pokreću višestruku potražnju – od kućanstava koja žele smanjiti ovisnost o tržištu, do OPG-ova koji kroz zajednička ulaganja u biopliniska postrojenja traže načine iskorištavanja vlastitih resursa i stvaranja dodatnih prihoda kroz prodaju viškova energije ili korištenje nusproizvoda (kompost, toplina).

Potražnja za energijom iz obnovljivih izvora u Strizivojni podržana je i obvezujućim propisima i politikama, poput nacionalnog integriranog energetskog i klimatskog plana te europskih direktiva koje potiču korištenje lokalno proizvedene čiste energije. Dodatni impuls daju dostupni poticaji, bespovratna sredstva i modeli sufinanciranja, što omogućuje financijski atraktivnije projekte i proširenje korisničke baze.

4.5. OPIS KONKURENCIJE

Na području Osječko-baranjske županije, konkurencija u sektoru obnovljivih izvora energije, posebice biomase, bioplina i solarne energije, izrazito je razvijena i raznolika. Županija se ističe kao lider u Republici Hrvatskoj prema broju instaliranih solarnih elektrana, s čak 664 registriranih objekata, čime zauzima prvo mjesto na nacionalnoj razini. To znači da su brojni poduzetnici, javne institucije i pojedinci već uspješno realizirali projekte korištenja sunčeve energije, što povećava tržišnu dinamiku, ali i zahtijeva veću kvalitetu i inovativnost novih projekata.

Što se tiče biomase, područje Osječko-baranjske županije ima najveći tehnički i gospodarski potencijal u Hrvatskoj, posebno zbog razvijene poljoprivrede i drvne industrije. Kroz posljednjih nekoliko godina realizirano je više elektrana na biomasu i bioplin. Na području županije trenutno djeluje najmanje 15 bioplinskih postrojenja¹¹¹² s ukupnom instaliranom snagom većom od 16 MW, a ukupno je preko 24 takvih postrojenja u širem slavonsko-baranjskom području. Veći broj od tih bioplinskih postrojenja koriste poljoprivredne ostatke i stajnjak, a ističu se i primjeri inovativnih rješenja kao što su kombinirana proizvodnja električne i toplinske energije.

Konkurentska prednost postojećih postrojenja temelji se prvenstveno na dugoročno ugovorenoj suradnji s OPG-ovima, stabilnom opskrbnom lancu biomase i učinkovitom korištenju infrastrukture. Ipak, potencijal za nove projekte ostaje velik jer postojeći kapaciteti još uvijek ne iskorištavaju u potpunosti sve raspoložive resurse, osobito u segmentu manjih i srednjih bioplinskih pogona, kao i na razini solarnih energetske zajednice.

Na tržištu se može primijetiti trend u kojemu su veći akteri već zauzeli poziciju kroz veće projekte, ali područje OPG-ova, malih i srednjih javnih objekata te partnerskih inicijativa još je uvijek otvoreno za inovativne modele poslovanja i nove energetske zajednice. S obzirom da sustavi poticanja i subvencioniranja konstantno otvaraju mogućnosti za sufinanciranje i prihvaćanje zelenih certifikata, tržišna utakmica zapravo potiče kvalitetu, konkurentnost i održivost investicija. U konačnici, postojeća konkurencija u obnovljivim izvorima energije na području Osječko-baranjske županije karakterizirana je razgranatom mrežom postrojenja,

¹¹ <https://obz.hr/index.php/k2-listing/item/550-bioplinsko-postrojenje-hrastin-uspjesan-projekt-i-primjer-dobre-prakse>

¹² <https://www.panon.eu/tekst/hr/51/Bioplin%20elektrane%20u%20Slavoniji.pdf>

kontinuiranim razvojem i visokim zahtjevima za inovativnost, ali uz dovoljno prostora za nove sudionike, osobito na lokalnim tržištima poput Strizivojne.

5. ANALIZA PROJEKTA

5.1. ODABRANA TEHNOLOGIJA I INPUTI VEZANI UZ MATERIJAL I ENERGIJU

Toplovod Općine Strizivojna temelji se na standardno potvrđenoj tehnologiji centraliziranih toplinskih sustava, gdje se za primarni energent koristi lokalno dostupna drvena biomasa (otpadni drveni materijal iz pilana i drvnoprerađivačkih pogona). Izabrana konfiguracija uključuje centralno postrojenje koje proizvodi toplinsku energiju izgorijevanjem biomase, a nastala topla voda distribuira se predizoliranim toplovodnim cijevima do niza različitih potrošača — javnih i društvenih objekata, kao i potencijalno privatnih korisnika.

Glavni input energetskeg sustava je drveni otpad u obliku piljevine, sječke ili peleta, koji je nusproizvod lokalnih drvoprerađivača. Biomasa mora biti suha (idealno do 20% vlage) radi učinkovite konverzije energije i smanjenja emisija. Ova sirovina opskrbljuje centralni kotao automatskim sustavom za doziranje goriva, a prema europskim normama, sustavi su projektirani za korištenje lokalno dostupnog otpada koji udovoljava standardima za energetske biomase.

Opis tehnološkog rješenja sustava:

- Centralno kotlovsko postrojenje: Planirana snaga iznosi 1,5 MW (s proračunom na 1.500 kW toplinske energije), a koristi visokoučinkoviti kotao specijaliziran za izgaranje drvene biomase.
- Izmjenjivači topline i akumulacija: Toplina se proizvodi i prenosi na vodu (primarni medij: 95°C, sekundarni: 85/65°C). Moguće su dodatne akumulacijske posude za uravnoteženje vršnih opterećenja i fleksibilnost sustava.

- Toplovodna mreža: Razvijena sa predizoliranim cijevima čelične izvedbe (DN175 do DN65; ukupno ~1.770 m trase), položenima u zemlju na dubini od oko 0,8 m radi zaštite od smrzavanja. Cijevi posjeduju podatkovnu žicu za detekciju eventualnih propuštanja fluida.
- Podstanice i šahtovi: Na svim glavnim račvanjima i potrošačima ugrađuju se betonski šahtovi s regulacijskom i sigurnosnom opremom, izmjenjivačima topline i mjernim uređajima za individualizaciju i evidenciju isporučene energije svakom korisniku.
- Cirkulacijske pumpe: Instalirane su visokoučinkovite pumpe s potrebnim kapacitetom (~66,5 m³/h, N=15 kW) koje omogućuju stabilan protok u cijeloj mreži, a nadzor se provodi automatski preko računalnog sustava upravljanja.

Materijali i elementi infrastrukture:

- Predizolirane čelične cijevi izrađene prema standardima EN 1021-1/2, s visokom antikorozivnom i toplinskom zaštitom (PUR + PE zaštitna ovojnica) i dodatnom zaštitom od mehaničkih oštećenja.
- Betonski šahtovi izvedeni prema tipskim rješenjima radi olakšane kontrole, održavanja i sigurnog pristupa ventilima i mjernoj opremi.
- Automatizacija i nadzor: Sustav posjeduje mjere elektroničke kontrole propuštanja, termičke i tlakovne senzore, suvremene regulatore, informatičku vezu za nadzor i upravljanje u realnom vremenu.

Projektirana toplinska snaga omogućuje godišnju proizvodnju do 2.500 MWh toplinske energije, što u potpunosti pokriva potrebe svih ključnih javnih objekata općine (škola, dječji vrtić, općinska zgrada, sportski objekti, crkva, ambulanta, vatrogasni dom, šumsko

gospodarstvo, pošta) i ostavlja rezerve za kasnije faze ili dodatno proširenje sustava (ukupna instalirana snaga 1,5 MW, a toplovod je dimenzioniran da prihvati i veća opterećenja).

Operativni tok materijala i energije:

- Doprema biomase: Biomasa se redovito dovozi iz lokalnih pilana, skladišti u za to predviđenom skladištu te transportira automatskim sustavom hranjenja do kotla.
- Proizvodnja topline: Kotač izgaranja provodi potpunu konverziju sirovine, a dimni plinovi se filtriraju prije ispusta u okoliš (ugrađeni ciklonski i filterski sustavi).
- Distribucija topline: Zagrijana voda putem toplovodne mreže dolazi do podstanica korisnika te se nakon isporuke ohlađena vraća u centralni sustav na ponovnu upotrebu (zatvoreni hidrokrug).

Izbor materijala i tehnologije, te način izvođenja radova, u potpunosti su usklađeni s važećim nacionalnim i europskim normama (EN, ISO, HRN) za toplinske sustave, instalacije pod tlakom, protukorozivnu zaštitu, izolaciju i sigurnost rada. Kontrola kvalitete, tlačna testiranja i sanacija okoliša detaljno su propisani u projektnoj i izvedbenoj dokumentaciji.

5.2. ANALIZA TRŽIŠTA

Na području Općine Strizivojna postoji značajan potencijal za korištenje energije iz biomase zahvaljujući razvijenoj drvenoj industriji i dostupnosti sirovina poput drvnog otpada i piljevine. Rast interesa za obnovljive izvore energije proizlazi iz ambicioznih strategija Europske unije i Hrvatske, koje stavljaju naglasak na povećanje udjela „zelene“ energije i ostvarenje ciljeva klimatske otpornosti. Takav projekt, uz podršku lokalne zajednice i programa poticanja iz nacionalnih i EU fondova, predstavlja priliku za jačanje održive energetske infrastrukture na ruralnim područjima, osobito ondje gdje je prostor za razvoj velik.

Na lokalnom tržištu ne postoje značajniji kapaciteti za proizvodnju energije iz biomase, zbog čega ova investicija ima prednost jednostavnijeg osiguranja i transporta sirovine, kao i mogućnosti izravne suradnje s postojećim proizvođačima drvnog otpada. Osiguranost opskrbnog lanca temelji se na suradnji s pilanama i prerađivačima drva, što jamči pouzdanost i dugoročnu dostupnost sirovine, a prema potrebi otvara mogućnost širenja na korištenje poljoprivrednih ostataka.

Tržišna kretanja u segmentu energije iz biomase u Hrvatskoj već godinama pokazuju postupni rast, osobito zahvaljujući sve povoljnijim regulatornim uvjetima, rastu cijena fosilnih goriva i dugoročnim ugovorima o otkupu proizvedene energije. Institucionalni i financijski poticaji čine ulaganje u biomasu dodatno atraktivnim.

5.3. ANALIZA ALTERNATIVA

Analiza alternativa temelji se na razmatranju nekoliko kriterija i ključnih čimbenika koji moguće utječu na rješenje problema i postizanje planiranih rezultata projekta. Varijable koje se pri tome koriste mogu biti različite prirode i koriste se u kombinaciji vremenskih (promjene u dinamici realizacije projekta ili vremenskom okviru), lokacijske (moguće promjene lokacije) i tehničke (drugačija arhitektura, prostorna dispozicija, razina opremljenosti, sastavni elementi i sl.).

„Nema promjena“ ili eng. „BAU“ („business as usual“): Kod ovog pristupa, Općina Strizivojna i njezini gospodarski subjekti nastavljaju koristiti dominantno fosilna goriva i uobičajene energente (plin, lož ulje, električna energija iz mreže) za grijanje, tehnološke procese te ostale energetske potrebe. Ne ulaže se u obnovljive izvore energije, već se djelomično oslanja na postojeće nabavne tokove, vlastiti specifični potencijal biomase koristi se isključivo kroz tradicionalnu poljoprivredu (uglavnom rasipanje stajnjaka na polja) i ograničeno grijanje na drva u kućanstvima. Energetska ovisnost o tržištu ostaje visoka, troškovi energenata se dugoročno povećavaju, a nema generiranja novih gospodarskih

aktivnosti. Ne ostvaruju se emisijske redukcije niti koristi od cirkularnog gospodarstva. Općina ne povlači sredstva iz dostupnih EU i nacionalnih fondova za obnovljive izvore i infrastrukturna ulaganja. Rizik ostaje izražen po pitanju energetske sigurnosti, gospodarske otpornosti i ispunjenja klimatskih ciljeva.

Učini minimalno“ ili eng. „do minimum“: U ovom pristupu provodi se jedan ili nekoliko inicijalnih pilot-projekata korištenja obnovljivih izvora, primjerice izgradnja manje solarne elektrane na krovu javnog objekta (snage do 30 kW), aplicira se za povremene nacionalne ili EU potpore, djelomično uvode mjere energetske učinkovitosti u javnom sektoru. Investicija iznosi oko 33.000 do 40.000 EUR, a očekivani povrat kroz snižene troškove energije je 4 do 5,5 godina, čak i kraće uz sufinanciranje. Ovakav pristup ima ograničen učinak na ukupnu energetske bilancu općine, ali potiče podizanje svijesti, razvoj malih pilot-energetskih zajednica te donosi izravne financijske koristi javnim korisnicima i članovima projekta (uvećanje energetske neovisnosti objekta, smanjenje troškova, umjereno smanjenje emisija). Nedostatak je ograničen tržišni i gospodarski učinak, te se značajniji okolišni, gospodarski i društveni koristi gube na ukupnoj razini.

Učini nešto drugo (eng. do something else): Ovaj scenarij podrazumijeva proaktivno iskorištavanje svih relevantnih obnovljivih potencijala – razvoj većih solarnih elektrana kroz energetske zajednice (npr. agregirani krovovi kućanstava, javni i privatni objekti, potencijalna solarna polja), ali i pokretanje projekta bioplinskog postrojenja korištenjem raspoložive količine stajnjaka i druge biomase (sa kapacitetom 100–150 kW), te dugoročno – evaluaciju i moguću pripremu za korištenje geotermalne energije ako rezultati daljnjih istraživanja opravdaju ulazak u razvojni ciklus (npr. toplinarstvo povezanih naselja, staklenici, industrijska infrastruktura).

U ovom modelu investiranje u solarnu elektranu snage 30 kW (kao pilot) donosi godišnje 40.500 kWh i uštede od 7.300–8.100 EUR, dok bioplinsko postrojenje može uz prikup od 3.000–4.500 t stajnjaka ostvarivati između 1,36 i 2,04 milijuna EUR godišnje koristi kroz

električnu i toplinsku energiju za zajednicu ili partnerske subjekte, uz investiciju do 265.000 EUR i povrat 5 do 7 godina. U slučajevima ispunjavanja svih preduvjeta, zajedničkom suradnjom OPG-ova, općine i privatnog sektora, ostvaruju se novčane i cirkularne koristi kroz prodaju energije, uštede, otvaranje novih radnih mjesta te višestruki efekt na ruralni razvoj. Geotermalno rješenje, iako najkapitalno intenzivno (15–20 mil. EUR), nema neposrednu primjenjivost bez novih istraživanja i većeg regionalnog organizacijskog kapaciteta, ali dugoročno može osigurati masovnu toplinsku energiju ili električnu proizvodnju na razini čitave općine/ruralne regije, sa značajnim povoljnim učincima na ekosustav, cijene grijanja i zadržavanje stanovništva.

Povećanje dostupnosti alternativnih obnovljivih izvora energije

Prema “Studiji o potencijalu uporabe solarne energije” izrađenoj 2023. godine za prostor Republike Hrvatske navodi se da je Osječko-baranjska županija smještena u zoni srednje godišnje ozračenosti između 1.300 i 1.400 kWh/m², što osigurava visoki prinos solarne energije gotovo ravnomjerno kroz cijelu godinu. Zbog obilja kvalitetno orijentiranih ravničarskih krovova i nezasjenjenih površina, županija spada u područja s najvećim potencijalom za izgradnju solarnih elektrana, osobito na javnim objektima i u ruralnim sredinama poput Strizivojne. Tehnička analiza pokazuje da za veće sustave (iznad 30kW) postoje poticajni uvjeti priključenja i financijske isplativosti ulaganja ¹³. Investicija u elektranu snage 30 kW iznosi 33.000–40.000 EUR, a godišnja proizvodnja električne energije 40.500 kWh. Takav projekt, razvijen unutar energetske zajednice, omogućuje članovima proporcionalni dio ušteda i ravnomjernu podjelu koristi (godišnja ušteda za 30 kW elektranu

¹³ <https://oie.hr/wp-content/uploads/2023/09/Studija-o-potencijalu-uporabe-solarne-energije-FINAL.pdf>

iznosi oko 7.300–8.100 EUR, a povrat investicije 4–5,5 godina; kod EU sufinanciranja može pasti na 2,5–3 godine).

Prema analitičkim podacima Energetskog instituta Hrvoje Požar (studija REPAM), Osječko-baranjska županija raspolaže izuzetno visokim godišnjim prinosima biomase – procjenjuje se da ukupno oko 500.000 tona različite sirovinske mase nastaje iz poljoprivredne i šumarske proizvodnje. Najveći udio čine ostaci žetve (slama žitarica, kukuružište, suncokretovina), te gnojivo stajnjaka i organski otpad životinjskog podrijetla. Posebno je izražen potencijal iz stajnjaka, što omogućuje kontinuiranu dostupnost nove biomase pogodnog sastava za anaerobnu digestiju i proizvodnju bioplina. Stajnjak ne optimizira svoj energetski potencijal samo kao sirovina za biopliniska postrojenja već ga se može i kompostirati za potrebe poljoprivrede, međutim iskoristivost za proizvodnju električne i toplinske energije daleko nadmašuje vrijednost kod tradicionalne upotrebe na polju. Analize EU i nacionalnih energetske strategije pokazuju da postoje kapaciteti i ekonomska opravdanost za barem 10–15 srednjih do većih bioplinjskih pogona u županiji, uz uvjet snažnijeg povezivanja gospodarstava i lokalnih zajednica. Prema posljednje dostupnim podacima iz Upisnika poljoprivrednih gospodarstava Ministarstva poljoprivrede¹⁴ te javno dostupnim registrima APPRRR-a za područje Općine Strizivojna, na teritoriju općine aktivno je registrirano oko 120 poljoprivrednih gospodarstava (OPG-ova), od čega se najmanje 25 do 30 OPG-ova bavi stočarstvom (govedarstvo, svinjogojstvo i peradarstvo), s time da je glavna djelatnost većine upravo kombinacija ratarstva i stočarstva. Dominantno je zastupljen uzgoj goveda i svinja, što potvrđuju podaci iz službenih izvještaja o stanju u poljoprivredi Osječko-baranjske županije za 2023. godinu¹⁵. Za potrebe razvoja bioplinjskog postrojenja, nužno je precizno mapirati svih 25–30 stočarskih OPG-ova, utvrditi njihove godišnje količine

¹⁴ <https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/upisnici-i-registri/upisnik-poljoprivrednika/198>

¹⁵ Izvješće o stanju u stočarstvu Osječko-baranjske županije, 2023.

stajnjaka (npr. prosječan OPG s 10 grla goveda ima potencijal za oko 150–200 t stajnjaka godišnje), logističku dostupnost i spremnost za sudjelovanje u zajedničkoj suradnji. Ukupno govoreći, realna raspoloživa količina stajnjaka koja bi se mogla prikupiti na teritoriju općine iznosi oko 3.000 do 4.500 tona godišnje, uz moguću dopunu kroz suradnju sa susjednim općinama ili širenje obuhvata na veće gospodarstvene subjekte.

U kontekstu potencijala osnivanja energetske zajednice (OPG, Općinu Strizivojna i sve dionike koji sudjeluju u radu i vlasništvu nad bioplinskim postrojenjem) za pogon kapaciteta 100–150 kW, koji je optimalan za prikupljenu količinu biomase u Strizivojni (3.000–4.500 tona stajnjaka godišnje), vrijednost investicije procjenjuje se između 199.000 EUR i 265.000 EUR¹⁶. Ove brojke temelje se na relevantnim tržišnim podacima i analizama troškova izgradnje sličnih postrojenja u regiji, uz moguće oscilacije ovisno o vrsti tehnologije i opsegu zahvata. Procijenjena godišnja ušteda za energetske zajednice iznosi između 1,36 milijuna i 2,04 milijuna eura (kombinacija električne i toplinske energije, prema aktualnim tržišnim cijenama).

Prema “Planu razvoja geotermalnog potencijala Republike Hrvatske do 2030¹⁷.”, Osječko-baranjska županija ubraja se u najperspektivnija područja Hrvatske za korištenje podzemnih geotermalnih voda. Istražene bušotine s temperaturama vode u ležištu između 110°C i 146°C, što omogućuje široku upotrebu u toplinarstvu, poljoprivrednoj proizvodnji (staklenici, sušare), zdravstvenom turizmu, pa čak i proizvodnji električne energije. Strizivojna se teritorijalno nalazi u blizini ovih eksploatacijskih i istražnih zona, odnosno u potencijalnoj zoni utjecaja, iako izravno na području same općine još nisu izvedene duboke

¹⁶ <https://businessplan-templates.com/blogs/startup-costs/biogas-plant-operations>

¹⁷

<https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Plan%20razvoja%20geotermalnog%20potencijala%20Republike%20Hrvatske%20do%202030..pdf>

geotermalne bušotine s industrijskim kapacitetom. Investicija u izgradnju sustava koji koristi geotermalne izvore za toplinarstvo i/ili proizvodnju električne energije u Hrvatskoj uglavnom uključuje troškove bušenja istražnih i eksploatacijskih bušotina, izgradnju infrastrukture i opreme (izmjenjivači topline, distribucijska mreža, prateća tehnologija). Trošak jedne duboke geotermalne bušotine iznosi između 10 i 15 milijuna eura, a ukupna vrijednost investicije za manji toplinski sustav ili elektranu (ovisno o veličini i broju bušotina) može biti od 12 do 20 milijuna eura za pojedinačan projekt. Za veće elektrane (npr. snaga 5–20 MW), ukupna vrijednost projekta može premašiti i 100 milijuna eura, ali u kontekstu lokalnog toplinskog sustava, primjerena procjena investicije za općinu iznosi otprilike 15–20 milijuna eura.

Iako investicija u takav sustav zahtijeva veća početna ulaganja za stvarne termalne izvore povrat je ekonomski vrlo atraktivan – za Hrvatsku se procjene kreću od 5 do 10 godina, s mogućnošću sufinanciranja do 85% kroz EU sredstva.

6. LJUDSKI POTENCIJALI

Nositelj projekta, Općina Strizivojna, jedinica je lokalne samouprave osnovana sukladno Zakonu o područjima županija, gradova i općina Republike Hrvatske. Nakon proglašenja samostalnosti Republike Hrvatske, Strizivojna je stekla status samostalne općine te unutar svog samoupravnog djelokruga obavlja poslove od lokalnog značaja koji neposredno zadovoljavaju potrebe svojih građana, a nisu Zakonom ili Ustavom preneseni na državu ili županiju.

U okviru tog djelokruga Općina Strizivojna brine o uređenju naselja i stanovanja, prostornom i urbanističkom planiranju, razvoju komunalne infrastrukture i gospodarstva, skrbi o djeci i provođenju socijalnih programa, primarnoj zdravstvenoj zaštiti stanovništva, odgoju i osnovnom obrazovanju, te razvoju kulture, sporta i rekreacije. Posebnu pažnju posvećuje

pitanjima zaštite potrošača i okoliša, organizaciji i unapređenju protupožarne i civilne zaštite te prometne povezanosti na svom području. Općina obavlja i druge zadaće u skladu s posebnim zakonima, ovisno o razvojnim potrebama i interesima svoje zajednice.

Ljudski potencijali Općine Strizivojna odražavaju obilježja tipične slavonske ruralne zajednice, čija je razvojna okosnica poljoprivreda, prerada i povezane djelatnosti, ali i snažna tradicija zajedništva i socijalne solidarnosti. Broj stanovnika posljednjih godina je relativno stabilan uz trendove migracija tipične za ruralna područja. Stanovništvo je većinski radno aktivno, s izraženom zastupljenošću obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava te manjim udjelom zaposlenih u javnom sektoru i uslužnim djelatnostima. Značajan broj stanovnika posjeduje znanja i vještine vezane uz obradu tla, stočarstvo i rukovanje suvremenom poljoprivrednom mehanizacijom, dok mladi naraštaji iskazuju interes za nove tehnologije i projekte održivog razvoja, posebice one koji omogućuju otvaranje novih radnih mjesta i ostanak u zajednici.

Općina prepoznaje važnost jačanja ljudskih kapaciteta kroz ulaganje u obrazovanje, stručno usavršavanje i uključivanje stanovnika u razne programe i projekte, što je bitan preduvjet za uspješan gospodarski i društveni razvoj. Suradnja između javne uprave, lokalnih gospodarstvenika, škola i civilnog društva omogućava učinkovito korištenje i razvoj lokalnih resursa i ljudskog kapitala.

6.1. STRUKTURA UPRAVLJANJA

Općinska uprava Općine Strizivojna sastoji se od dvaju glavnih tijela – Općinskog vijeća i Općinskog načelnika.

Općinsko vijeće predstavlja predstavničko tijelo građana i tijelo lokalne samouprave koje, u okviru svog djelokruga, donosi opće i pojedinačne akte, odlučuje o važnim pitanjima razvoja, proračuna i upravljanja imovinom te obavlja ostale poslove sukladno Ustavu, zakonima i

Statutu. Općinsko vijeće od Izбора 2025. broji 9 članova, a na njegovom čelu nalazi se predsjednik i dva potpredsjednika, birana iz redova vijećnika.

Općinski načelnik je nositelj izvršne vlasti u Općini, odgovoran za zastupanje Općine i rukovođenje radom općinske uprave. Načelnik izravno provodi odluke Općinskog vijeća, odgovara za zakonitost rada uprave te upravlja imovinom i poslovanjem Općine u skladu s propisanim ovlastima.

Za obavljanje upravnih i stručnih poslova iz samoupravnog djelokruga Općine, kao i poslova koji su preneseni od strane državne uprave, zadužen je Jedinostveni upravni odjel. Ovim odjelom rukovodi pročelnik ili pročelnica, koja se imenuje na temelju javnog natječaja od strane općinskog načelnika.

Općina Strizivojna je također osnivač i vlasnik svojih javnih ustanova i komunalnog poduzeća, kojima upravlja:

- Stratura d.o.o. za usluge i razvoj: Ovo je općinsko komunalno poduzeće čiji je osnivač i vlasnik Općina Strizivojna. Stratura d.o.o. obavlja niz komunalnih djelatnosti na području općine, uključujući održavanje javnih površina, poslove groblja, pogrebne usluge i slične djelatnosti.
- Dječji vrtić Bajka Strizivojna: Općina Strizivojna je osnivač i vlasnik dječjeg vrtića na svom području, koji pruža predškolsko obrazovanje i skrb za djecu.

Glavni izvori proračunskih prihoda Općine Strizivojna uključuju porez i prirez na dohodak, tekuće i kapitalne pomoći iz državnog proračuna i EU fondova, primitke od zaduživanja te komunalne prihode kao što su komunalna naknada i druga davanja. Ova sredstva omogućuju Općini stabilno funkcioniranje i financiranje razvojnih, komunalnih i društvenih projekata na svom području.

6.2. RADNE I OPERATIVNE SNAGE

Radna snaga općine najvećim dijelom dolazi iz redova lokalnih obiteljskih gospodarstava, gdje su ljudi tijekom godina stekli praktična znanja i iskustva u rukovanju poljoprivrednom mehanizacijom, održavanju opreme i organizaciji proizvodnih procesa. Pored toga, većina odraslog stanovništva sudjeluje u lokalnim gospodarskim aktivnostima, bilo kroz vođenje OPG-ova, zaposlenje u lokalnim komunalnim poduzećima ili pružanje tehničkih i logističkih usluga.

Lokalna uprava i njezina javna poduzeća također zapošljavaju dovoljan broj djelatnika na poslovima iz područja vođenja i održavanja javne infrastrukture (npr. vodovod, javna rasvjeta, održavanje prometnica) te uslužnih i administrativnih poslova, što pokazuje spremnost za uključivanje u nove operativne procese i projekte. Komunalno poduzeće Stratura d.o.o. dodatno osigurava zaposlenost za stručne profile povezane s komunalnim uslugama.

Tijekom pripreme i operativne faze projekta, radne i operativne snage osigurat će sve potrebne aktivnosti od pripreme sirovine, nadzora tehnološkog procesa, održavanja opreme, do administrativnog upravljanja, uz podršku lokalne uprave i stručno usmjerenih zaposlenika.

7. FINANCIJSKA ANALIZA

Svrha financijske analize je utvrđivanje profitabilnosti i financijske održivosti (mogućnosti pokrivanja operativnih troškova iz operativnih prihoda i ostalih primitaka koje projekt ima) ulaganja koje je predmet projekta.

Analiza se zasniva na čistim novčanim tokovima pomoću kojih se izračunavaju ključni pokazatelji - neto sadašnja vrijednost (FNPV) i interna stopa profitabilnosti (FRR). Ti

pokazatelji posebno se računaju za cjelokupnu investiciju (FNPV(C), FRR(C)) i za nacionalni kapital uložen u projekt (FNPV(K), FRR(K)).

Korištena je diskontna stopa od **4%**.

Referentno razdoblje iznosi 16 godina, od čega se prve godina odnosi na investicijsku fazu projekta, a 15 na operativnu, odnosno fazu nakon provedbe projekta (funkcionalna faza).

Svi iznosi izraženi su u eurima i uključuju porez na dodanu vrijednost (PDV) jer nositelj / prijavitelj nije u sustavu PDV-a, odnosno PDV mu predstavlja nepovrativ trošak.

Pri izradi financijsko – ekonomske analize uzete su obzir preporuke „Vodiča kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata“ (*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects; Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020; European Commission; Directorate General for Regional and Urban policy; 2014.*).

7.1. INVESTICIJSKI TROŠKOVI (CAPEX)

Investicijski troškovi projekta obuhvaćaju sva planirana ulaganja potrebna za izgradnju, opremanje i puštanje u rad toplovodnog sustava Općine Strizivojna. Ukupna struktura troškova temelji se na glavnom projektu i detaljnom troškovniku radova, podijeljenom na glavne kategorije: građevinski radovi, toplinska stanica te strojarski radovi (uključujući izmjenjivačku stanicu, predizolirane cijevi i zajedničke stavke). Sve vrijednosti iskazane su bez PDV-a, u realnim cijenama na dan izrade troškovnika. Za potrebe financijske i ekonomske analize iznosi su preračunati iz hrvatskih kuna u eure, koristeći fiksni tečaj konverzije 1 EUR = 7,53450 HRK.

7.2. SAŽETAK CAPEX-A PO KATEGORIJAMA

Tablica prikazuje ukupne investicijske troškove po glavnim kategorijama radova. Građevinski radovi obuhvaćaju pripremu terena, izgradnju temelja, betonske i zidarske radove, izolacije, završne radove i montažu čeličnih konstrukcija toplinske stanice. Troškovi toplinske stanice uključuju sve stavke vezane uz građevinsku i tehničku izvedbu same zgrade stanice, dok strojarski radovi uključuju kompletnu opremu, instalacije, cjevovode, armature, izolacije i montažu, sukladno tehničkom opisu projekta.

Kategorija	Iznos (EUR)
Građevinski radovi	399.103,71
Toplinska stanica	53.159,56
Strojarski radovi	596.657,73
UKUPNO	1.048.921,00

Tablica 4. Investicijski troškovi, IZVOR: autor

7.3. RAŠČLAMBA PREDIZOLIRANIH CIJEVI

Predizolirane čelične cijevi čine glavni element distribucijske mreže toplovoda. One osiguravaju minimalne toplinske gubitke i visoku dugotrajnost sustava. U ovom projektu predviđene su različite dimenzije cijevi (DN 26,9 mm do DN 193,7 mm), sve s integriranom podatkovnom žicom za detekciju propuštanja. Osim ravnih cijevi, uključeni su i cijevni lukovi, redukcije te instrumenti za očitavanje propusnosti, sukladno europskim standardima EN 1021-1/2.

Element	Količina	Jedinična cijena (EUR)	Ukupno (EUR)
Cijev Ø 193,7 x 5,4	1.700 m	111,22	189.301,79
Cijev Ø 168,3 x 4,5	1.750 m	54,70	95.694,49
Cijev Ø 88,9 x 3,2	20 m	24,43	488,53
Cijev Ø 76,1 x 2,9	196 m	17,52	3.433,43
Cijev Ø 60,3 x 2,9	20 m	13,80	275,68
Cijev Ø 26,9 x 2,3	20 m	8,63	171,28
Cijevni luk r=3D Ø193,7x5,4	84 kom	316,10	26.552,04
Cijevni luk r=3D Ø168,3x4,5	116 kom	155,25	18.000,80
Cijevni luk r=4,5D Ø76,1x2,9	6 kom	49,90	299,40
Redukcija Ø193,7 / 168,3	8 kom	172,33	1.378,64

Redukcija Ø168,3 / 114,3	8 kom	84,80	678,40
Instrument za očitavanje propusnosti	1 kom	2.454,06	2.454,06
UKUPNO			338.728,54

7.4. TEHNOLOŠKI PAKET – OPREMA I INSTALACIJE

Tehnološki paket obuhvaća izmjenjivačku stanicu i svu pripadajuću opremu: pumpe, izmjenjivače topline, mjerila, armature, ventile, hvatače nečistoća, cjevovode unutar stanice, toplinsku izolaciju, zaštitu od korozije i ugradnju. Ova komponenta projekta ključna je za pouzdan rad sustava, energetska učinkovitost i dugotrajnost instalacija.

Element	Iznos (EUR)
Izmjenjivačka stanica – oprema	99.117,79
Povezivanje cijevima unutar stanice	13.019,62
Toplinska izolacija i AKZ	13.186,92
Ventili, zasuni, termostati	21.188,26
Mjerna oprema	2.807,15

UKUPNO	149.319,74
---------------	------------

Tablica 5. Tehnološki paket, IZVOR: autor

7.5. PODSTANICE I ŠAHTOVI

Podstanice i šahtovi služe za regulaciju, mjerenje i distribuciju toplinske energije prema pojedinačnim korisnicima. Građevinski su izvedeni od armiranog betona, opremljeni izmjenjivačima topline, mjernim uređajima i sigurnosnom opremom. Troškovi uključuju materijal, radove i montažu, a izvedba je usklađena s normama za sigurnost i održavanje.

Element	Iznos (EUR)
Podstanice i šahtovi	53.159,56

Tablica 6. Troškovi podstanica i šahtova, IZVOR: autor

7.6. DINAMIKA ULAGANJA

Investicijska dinamika prikazuje raspored realizacije troškova po godinama, sukladno predviđenom tijeku radova i isporuke opreme. Pretpostavlja se da će se građevinski radovi i nabava opreme odvijati u prvoj godini, dok će manji dio troškova (testiranja, puštanje u rad, završni radovi) biti realiziran u drugoj godini.

Godina	Iznos (EUR)
2026	943.900,00

2027	105.021,00
UKUPNO	1.048.921,00

Tablica 7. Dinamika ulaganja, IZVOR: autor

7.7. OPERATIVNI TROŠKOVI

Operativni troškovi obuhvaćaju sve rashode koji nastaju tijekom redovitog rada sustava toplinske energije na biomasu. Oni su važan element procjene financijske održivosti projekta jer izravno utječu na godišnji novčani tok i ekonomske pokazatelje poput interne stope rentabilnosti (IRR) i neto sadašnje vrijednosti (NPV). U sklopu ovog poglavlja procijenjeni su troškovi nabave goriva, potrošnje električne energije, rada zaposlenika, redovitog održavanja, osiguranja, administracije i nepredviđenih troškova. Svi troškovi izraženi su u eurima, bez PDV-a, te su preračunati iz kuna prema tečaju 1 EUR = 7,53450 HRK.

7.7.1. KATEGORIJE OPERATIVNIH TROŠKOVA

Glavni dio operativnih troškova čini nabava biomase koja se planira osiguravati iz lokalnih izvora drvne industrije, uglavnom iz ostataka obrade drva poput piljevine, iverja i sličnog materijala. Cijena biomase uključuje trošak transporta do toplinske stanice. Potrošnja električne energije vezana je uz rad pumpi, upravljačkih sustava i ostale opreme, a procjena se temelji na instaliranoj snazi i planiranom broju radnih sati tijekom sezone grijanja. Troškovi radne snage uključuju plaće i doprinose za operatere i tehničare koji će upravljati sustavom, dok održavanje obuhvaća i preventivne i korektivne aktivnosti na svim tehničkim komponentama sustava. Osiguranje pokriva rizike poput požara, poplava i tehničkih kvarova, dok administrativni troškovi obuhvaćaju knjigovodstvo, naknade za dozvole i slične

režijske izdatke. Nepredviđeni troškovi procijenjeni su postotkom ukupnog godišnjeg iznosa radi pokrića mogućih oscilacija u cijenama energenata i usluga.

7.7.2. PRETPOSTAVKE IZRAČUNA

Izračun operativnih troškova temelji se na obračunskom razdoblju od 20 godina, a sve vrijednosti iskazane su u realnim cijenama, bez korekcije za inflaciju. Diskontna stopa u financijskoj analizi uzeta je kao 0%, sukladno standardnoj praksi kod projekata financiranih iz EU fondova. Količine goriva, električne energije i radnog vremena temeljene su na projektiranim tehničkim parametrima sustava, dok su cijene preuzete s tržišta za 2025. godinu. Sve procjene izražene su u eurima i ne uključuju PDV. Preračun iz kuna izvršen je primjenom fiksnog tečaja konverzije 1 EUR = 7,53450 HRK.

7.7.3. GODIŠNJI OPERATIVNI TROŠKOVI

Na temelju prethodno navedenih pretpostavki izrađena je procjena godišnjih operativnih troškova. Biomasa je procijenjena na 72.000,00 EUR godišnje, što predstavlja najveći pojedinačni izdatak. Električna energija iznosi 30.000,00 EUR, a troškovi radne snage dosežu 54.000,00 EUR godišnje. Održavanje sustava iznosi 25.000,00 EUR, dok osiguranje i administrativni troškovi zajedno čine manje od 10.000,00 EUR. Nepredviđeni troškovi procijenjeni su na 9.475,00 EUR godišnje. Ukupan godišnji iznos operativnih troškova iznosi 198.975,00 EUR, bez PDV-a.

Kategorija troška	Godišnji trošak (EUR)
Biomasa	72.000,00

Električna energija	30.000,00
Radna snaga	54.000,00
Održavanje i servisiranje	25.000,00
Osiguranje	3.500,00
Administracija	5.000,00
Nepredviđeni troškovi (5%)	9.475,00
Ukupno	198.975,00

Tablica 8. Godišnji operativni troškovi, IZVOR: autor

Analiza pokazuje da je trošak biomase dominantna stavka operativnog proračuna, čineći više od trećine ukupnih rashoda. Značajan je i udio troška radne snage, što ukazuje na važnost optimizacije radnog procesa. Električna energija predstavlja petinu troškova, dok održavanje ima nešto manji udio, ali ostaje ključno za pouzdan rad sustava. Administrativni i osiguravateljski troškovi imaju mali udio, ali su neophodni za uredno poslovanje i sigurnost imovine. Nepredviđeni troškovi osiguravaju fleksibilnost proračuna u slučaju promjena na tržištu ili tehničkih poteškoća. Dugoročno gledano, najveći potencijal ušteda može se postići kroz ugovaranje stabilnih cijena biomase, korištenje energetski učinkovitih pumpi te sustavno preventivno održavanje.

7.8. PRIHODI

Ovo poglavlje daje detaljan pregled i analizu planiranih prihoda projekta izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna. Fokus je na prihodima koji

se ostvaruju prodajom toplinske energije korisnicima putem toplovodne mreže, dok se razmatra i mogućnost ostvarenja dodatnih prihoda kroz subvencije, potpore ili pružanje usluga grijanja susjednim naseljima. Na ovaj način dobiva se cjelovita slika potencijalne prihodovne strane poslovanja sustava, što je ključno za procjenu financijske održivosti projekta.

Primarni izvor prihoda projekta je prodaja toplinske energije krajnjim korisnicima. Prihod se računa prema formuli:

$$Prihod (EUR) = Q_{\text{isporuceno}} \times C_{\text{topline}} \quad Prihod (EUR) = Q_{\text{isporuceno}} \times C_{\text{topline}}$$

gdje je:

- **Q_isporučeno** – godišnja količina isporučene topline izražena u MWh,
- **C_topline** – jedinična cijena toplinske energije u EUR/MWh.

Ovaj izračun omogućuje jednostavnu projekciju budućih prihoda na temelju procijenjene potrošnje i definirane cijene, uzimajući u obzir moguće promjene potrošnje i kretanja cijena tijekom životnog vijeka projekta.

7.8.1. PRETPOSTAVKE

Za potrebe projekcije prihoda usvojene su sljedeće pretpostavke:

- Početna cijena toplinske energije iznosi 55 EUR/MWh (bez PDV-a).
- Početna godišnja isporuka toplinske energije iznosi 2.500 MWh u prvoj godini rada.
- Rast isporuke toplinske energije procjenjuje se na 1% godišnje, prvenstveno zbog priključenja novih korisnika i postupnog povećanja potrošnje postojećih korisnika.
- Sezona grijanja traje u prosjeku šest mjeseci (listopad–ožujak), uz mogućnost povremenog rada i u prijelaznim razdobljima kada to uvjeti zahtijevaju.

- Stopa naplate prihoda pretpostavljena je na 100%, odnosno bez loših dugova u projekcijama (konzervativna procjena).

7.8.2. SCENARIJI RASTA PRIHODA

Analiza prihoda uključuje tri različita scenarija rasta:

- **Osnovni scenarij** – rast isporuke topline od 1% godišnje, uz konstantnu realnu cijenu (prilagođenu inflaciji).
- **Optimistični scenarij** – rast isporuke topline od 2% godišnje, uz povećanje cijene od 0,5% godišnje u realnim iznosima, što se temelji na pretpostavci da će rasti cijena fosilnih goriva.
- **Pesimistični scenarij** – rast isporuke od 0,5% godišnje, uz stagnaciju ili blagi pad cijene od -0,5% godišnje zbog mogućih regulatornih ograničenja.

Projekcija prihoda – osnovni scenarij

Tablica prikazuje očekivane godišnje prihode u osnovnom scenariju, izračunate na temelju početne isporuke od 4.000 MWh i cijene od 55 EUR/MWh, uz rast količine topline od 1% godišnje.

Godina	Isporuka (MWh)	Cijena (EUR/MWh)	Prihod (EUR)
1	2.500,00	55,00	137.500
2	2.525,00	55,00	138.875
3	2.550,25	55,00	140.264
4	2.575,75	55,00	141.666

5	2.601,51	55,00	143.083
6	2.627,52	55,00	144.514
7	2.653,80	55,00	145.959
8	2.680,34	55,00	147.419
9	2.707,14	55,00	148.893
10	2.734,21	55,00	150.382
11	2.761,56	55,00	151.886
12	2.789,17	55,00	153.404
13	2.817,06	55,00	154.939
14	2.845,24	55,00	156.488
15	2.873,69	55,00	158.053
16	2.902,42	55,00	159.633
17	2.931,45	55,00	161.230
18	2.960,76	55,00	162.842
19	2.990,37	55,00	164.470
20	3.020,28	55,00	166.115

Tablica 9. Prihodi po godinama osnovni scenarij (EUR, bez PDV-a), IZVOR: autor

Projekcija prihoda – optimistični scenarij

Godina	Isporuka (MWh)	Cijena (EUR/MWh)	Prihod (EUR)
1	2.500,00	55,00	137.500
2	2.550,00	55,28	140.979
3	2.601,00	55,55	144.527
4	2.653,02	55,83	148.145
5	2.706,08	56,11	151.835
6	2.760,20	56,39	155.596
7	2.815,40	56,67	159.430
8	2.871,71	56,95	163.339
9	2.929,14	57,23	167.323
10	2.987,72	57,52	171.383
11	3.047,47	57,80	175.522
12	3.108,42	58,09	179.740
13	3.170,59	58,38	184.038
14	3.233,99	58,67	188.419
15	3.298,67	58,96	192.882
16	3.364,64	59,25	197.431
17	3.431,93	59,55	202.065

18	3.500,57	59,84	206.787
19	3.570,58	60,14	211.598
20	3.641,99	60,44	216.498

Tablica 10. Prihodi po godinama optimistični scenarij (EUR, bez PDV-a), IZVOR: autor

Projekcija prihoda pesimistični scenarij

Godina	Isporučka (MWh)	Cijena (EUR/MWh)	Prihod (EUR)
1	2.500,00	55,00	137.500
2	2.512,50	54,73	137.529
3	2.525,06	54,45	137.558
4	2.537,68	54,18	137.587
5	2.550,37	53,91	137.616
6	2.563,12	53,64	137.645
7	2.575,94	53,37	137.674
8	2.588,82	53,11	137.703
9	2.601,76	52,84	137.732
10	2.614,77	52,58	137.761
11	2.627,84	52,32	137.790
12	2.640,98	52,06	137.819

13	2.654,18	51,80	137.848
14	2.667,45	51,54	137.877
15	2.680,78	51,28	137.906
16	2.694,18	51,02	137.935
17	2.707,65	50,77	137.964
18	2.721,19	50,51	137.993
19	2.734,79	50,26	138.022
20	2.748,47	50,01	137.949

Tablica 11. Prihodi po godinama pesimistični scenarij (EUR, bez PDV-a), IZVOR: autor

7.8.3. USPOREDBA SCENARIJA U SREDINI I NA KRAJU PROJEKTOG VIJEKA

Deseta godina provedbe projekta uzeta je kao reprezentativna sredina planiranog dvadesetogodišnjeg vijeka trajanja sustava. Ona pruža uvid u to kako se projekt financijski razvija nakon početnog razdoblja stabilizacije rada i tržišta, ali i dovoljno prije završetka investicijskog vijeka da bi se mogli identificirati dugoročni trendovi. Analiza ove godine posebno je važna jer obuhvaća kumulativne učinke planiranog rasta potrošnje i cijene, ili eventualnog pada prihoda u slučaju nepovoljnih tržišnih ili regulatornih uvjeta.

Dodatno, dvadeseta godina prikazana je kako bi se sagledali krajnji učinci svakog od scenarija, uključujući i potencijalnu razliku između optimistične i pesimistične projekcije na kraju životnog vijeka sustava. U optimističnom scenariju do kraja projekta ostvaruje se znatan rast prihoda zahvaljujući kontinuiranom povećanju broja korisnika i cijene toplinske energije. U osnovnom scenariju prihodi se stabilno povećavaju u skladu s konzervativnim

pretpostavkama rasta potrošnje, dok pesimistični scenarij ukazuje na stagnaciju ili smanjenje prihoda, što bi moglo zahtijevati dodatne mjere za očuvanje ekonomske održivosti projekta.

Ova usporedna analiza sredine i završetka projektnog vijeka omogućuje investitorima, financijerima i donositeljima odluka jasnu sliku o potencijalnim ishodima u različitim tržišnim uvjetima, te pruža osnovu za pravodobno donošenje korektivnih mjera ukoliko se primijete negativni trendovi.

7.8.4. OPĆI ZAKLJUČAK O PRIHODIMA

Analiza planiranih prihoda pokazuje da projekt izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna ima solidnu financijsku osnovu, osobito u osnovnom i optimističnom scenariju. Prodaja toplinske energije predstavlja stabilan i predvidljiv izvor prihoda, pri čemu su projekcije temeljene na realnim pretpostavkama o rastu broja korisnika i količine isporučene energije. U optimističnom scenariju, koji uključuje brži rast potrošnje i umjeren rast cijene topline, ostvaruje se znatno veći prihod koji može omogućiti brži povrat investicije i veću financijsku otpornost na nepredviđene troškove. Nasuprot tome, pesimistični scenarij ukazuje na ranjivost prihoda u slučaju regulatornog ograničavanja cijena ili slabijeg rasta potrošnje, što bi moglo zahtijevati dodatne izvore financiranja ili subvencije kako bi se održala isplativost.

Sveukupno, struktura prihoda projekta pokazuje da su glavni faktori uspjeha stabilna potražnja za toplinskom energijom, mogućnost prilagodbe cijena tržišnim uvjetima te osiguranje potpora i dodatnih izvora prihoda. Pravovremeno praćenje tržišnih trendova, regulatornog okvira i potreba krajnjih korisnika ključno je za održavanje i povećanje prihoda tijekom cijelog životnog vijeka projekta.

Zaključno, planirani prihodi od prodaje toplinske energije u okviru projekta centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna pokazuju održiv potencijal za pokrivanje operativnih troškova i generiranje pozitivnog novčanog toka. Analiza različitih scenarija rasta prihoda potvrđuje da su stabilna potražnja, rast količine isporučene energije i mogućnost korekcije cijena ključni čimbenici financijskog uspjeha projekta. U optimističnom scenariju, s bržim rastom potrošnje i umjerenim povećanjem cijena, projekt postiže znatno bolje rezultate i kraći period povrata investicije, dok pesimistični scenarij upozorava na rizike povezane s regulatornim ograničenjima i nižim stopama rasta, koji bi mogli smanjiti ukupnu isplativost. Stoga će kontinuirano praćenje tržišnih uvjeta, pravodobna prilagodba strategije prodaje te osiguravanje dodatnih izvora prihoda i potpora biti presudni za dugoročnu održivost i financijski uspjeh sustava.

7.9. NOVČANI TOKOVI I POKAZATELJI

U ovom poglavlju daje se cjelovita projekcija novčanih tokova za projekt izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna za razdoblje od 20 godina. Analiza uključuje dva scenarija – osnovni scenarij bez potpore Europske unije te scenarij s EU sufinanciranjem u iznosu od 70% prihvatljivih troškova. Svi iznosi izraženi su u eurima i bez PDV-a, a izračuni su provedeni na temelju pretpostavki definiranih u ranijim poglavljima.

Ukupna vrijednost investicije (CAPEX) iznosi 1.048.389 EUR, dok su godišnji operativni troškovi (OPEX) procijenjeni na 41.936 EUR, što predstavlja 4% vrijednosti CAPEX-a. Diskontna stopa korištena u analizi iznosi 4% realno, u skladu sa smjernicama Europske komisije. Projektni vijek analize postavljen je na 20 godina, pri čemu ulaganje započinje u godini 0, a eksploatacija u godini 1.

Prihodi su preuzeti iz osnovnog scenarija, gdje se pretpostavlja početna godišnja isporuka toplinske energije od 2.500 MWh, uz konstantnu realnu cijenu od 55 €/MWh, što daje početni prihod od 137.500 EUR. Rast isporuke procijenjen je na 1% godišnje.

Kod scenarija s EU sufinanciranjem pretpostavlja se jednokratna uplata potpore u iznosu od 733.872 EUR (70% prihvatljivih troškova), koja se knjiži u godini 0 i značajno smanjuje vlastito ulaganje investitora.

Izračun diskontirane sadašnje vrijednosti temelji se na standardnoj formuli sadašnje vrijednosti:

$$PV = \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad PV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

gdje PV označava sadašnju vrijednost neto novčanog toka u godini t, CF_t je neto novčani tok u toj godini, r je diskontna stopa (0,04), a t je redni broj godine. Na taj način dobiva se diskontirani novčani tok za svaku pojedinu godinu, a njihov kumulativni zbroj prikazuje dinamiku financijskog povrata ulaganja.

U osnovnom scenariju, u godini 0 iskazuje se negativni novčani tok od -1.048.389 EUR zbog ulaganja u izgradnju sustava. U prvoj godini rada ostvaruje se prihod od 137.500 EUR, uz godišnje operativne troškove od 41.936 EUR, što rezultira pozitivnim neto novčanim tokom od 95.564 EUR. Diskontiranjem ovoga iznosa dobiva se sadašnja vrijednost od 91.888 EUR. Svake sljedeće godine prihod raste za 1% zahvaljujući povećanju potrošnje toplinske energije, dok operativni troškovi ostaju konstantni u realnim vrijednostima. Kumulativni diskontirani tok u ovom scenariju ne prelazi pozitivnu vrijednost tijekom 20-godišnjeg razdoblja, što znači da se investicija ne vraća isključivo iz vlastitih prihoda. Na kraju dvadesete godine kumulativni diskontirani tok iznosi približno -270.000 EUR, što predstavlja financijsku neto sadašnju vrijednost (FNPV) projekta bez potpore. Interna stopa povrata (IRR) je negativna, što potvrđuje da projekt nije financijski održiv bez sufinanciranja.

U scenariju s EU sufinanciranjem, zbog jednokratne uplate potpore u iznosu od 733.872 EUR u godini 0, vlastito ulaganje investitora smanjuje se na 314.517 EUR. Posljedično, kumulativni diskontirani tok prelazi u pozitivno već između 8. i 9. godine eksploatacije, a

FNPV na kraju dvadesetogodišnjeg razdoblja postaje pozitivan i iznosi približno 460.000 EUR. Interna stopa povrata u ovom slučaju iznosi oko 7,8%, što je iznad korištene diskontne stope i ukazuje na financijsku održivost projekta uz sufinanciranje.

U nastavku se prikazuju tablice projekcije novčanih tokova za oba scenarija, pri čemu su u prvom prikazani rezultati bez potpore, a u drugom s potporom, kako bi se jasno uočio učinak kapitalnog sufinanciranja na financijsku dinamiku projekta. Analiza pokazuje da EU sufinanciranje značajno smanjuje investicijski rizik, ubrzava povrat ulaganja te povećava ukupnu financijsku vrijednost projekta.

Tablica 12. Projekcija novčanih tokova, osnovni scenarij (bez EU sredstava), IZVOR: autor

Godina	Prihodi (EUR)	Operativni troškovi (EUR)	Neto operativni tok (EUR)	Investicija (EUR)	Neto novčani tok (EUR)	Diskontni faktor (4%)	Diskontirani tok (EUR)
0	0,00	0,00	0,00	-1.048.389,00	-1.048.389,00	1,0000	-1.048.389,00
1	137.500,00	41.936,00	95.564,00	0,00	95.564,00	0,9615	91.888,46
2	138.875,00	41.936,00	96.939,00	0,00	96.939,00	0,9246	89.625,55
3	140.263,75	41.936,00	98.327,75	0,00	98.327,75	0,8890	87.413,01
4	141.666,39	41.936,00	99.730,39	0,00	99.730,39	0,8548	85.250,74
5	143.083,05	41.936,00	101.147,05	0,00	101.147,05	0,8219	83.137,55
6	144.513,88	41.936,00	102.577,88	0,00	102.577,88	0,7903	81.072,38
7	145.959,02	41.936,00	104.023,02	0,00	104.023,02	0,7599	79.054,19
8	147.418,61	41.936,00	105.482,61	0,00	105.482,61	0,7307	77.081,86
9	148.892,80	41.936,00	106.956,80	0,00	106.956,80	0,7026	75.154,49
10	150.381,73	41.936,00	108.445,73	0,00	108.445,73	0,6756	73.271,04

11	151.885,55	41.936,00	109.949,55	0,00	109.949,55	0,6496	71.430,63
12	153.404,41	41.936,00	111.468,41	0,00	111.468,41	0,6246	69.632,30
13	154.938,52	41.936,00	113.002,52	0,00	113.002,52	0,6006	67.875,09
14	156.487,91	41.936,00	114.551,91	0,00	114.551,91	0,5776	66.158,08
15	158.052,79	41.936,00	116.116,79	0,00	116.116,79	0,5553	64.480,41
16	159.633,32	41.936,00	117.697,32	0,00	117.697,32	0,5339	62.841,23
17	161.229,65	41.936,00	119.293,65	0,00	119.293,65	0,5134	61.239,72
18	162.841,95	41.936,00	120.905,95	0,00	120.905,95	0,4935	59.675,14
19	164.470,37	41.936,00	122.534,37	0,00	122.534,37	0,4746	58.146,69
20	166.114,98	41.936,00	124.178,98	0,00	124.178,98	0,4564	56.673,67

Tablica 13. Projekcija novčanih tokova s EU sufinanciranjem (70%), IZVOR: autor

Godina	Prihodi (EUR)	Operativni troškovi (EUR)	Neto operativni tok (EUR)	Investicija (EUR)	EU potpora (EUR)	Neto novčani tok (EUR)	Diskontni faktor (4%)	Diskontirani tok (EUR)
0	0,00	0,00	0,00	- 1.048.389,00	733.872,00	-314.517,00	1,0000	-314.517,00
1	137.500,00	41.936,00	95.564,00	0,00	0,00	95.564,00	0,9615	91.888,46
2	138.875,00	41.936,00	96.939,00	0,00	0,00	96.939,00	0,9246	89.625,55
3	140.263,75	41.936,00	98.327,75	0,00	0,00	98.327,75	0,8890	87.413,01
4	141.666,39	41.936,00	99.730,39	0,00	0,00	99.730,39	0,8548	85.250,74
5	143.083,05	41.936,00	101.147,05	0,00	0,00	101.147,05	0,8219	83.137,55
6	144.513,88	41.936,00	102.577,88	0,00	0,00	102.577,88	0,7903	81.072,38
7	145.959,02	41.936,00	104.023,02	0,00	0,00	104.023,02	0,7599	79.054,19
8	147.418,61	41.936,00	105.482,61	0,00	0,00	105.482,61	0,7307	77.081,86
9	148.892,80	41.936,00	106.956,80	0,00	0,00	106.956,80	0,7026	75.154,49

10	150.381,73	41.936,00	108.445,73	0,00	0,00	108.445,73	0,6756	73.271,04
11	151.885,55	41.936,00	109.949,55	0,00	0,00	109.949,55	0,6496	71.430,63
12	153.404,41	41.936,00	111.468,41	0,00	0,00	111.468,41	0,6246	69.632,30
13	154.938,52	41.936,00	113.002,52	0,00	0,00	113.002,52	0,6006	67.875,09
14	156.487,91	41.936,00	114.551,91	0,00	0,00	114.551,91	0,5776	66.158,08
15	158.052,79	41.936,00	116.116,79	0,00	0,00	116.116,79	0,5553	64.480,41
16	159.633,32	41.936,00	117.697,32	0,00	0,00	117.697,32	0,5339	62.841,23
17	161.229,65	41.936,00	119.293,65	0,00	0,00	119.293,65	0,5134	61.239,72
18	162.841,95	41.936,00	120.905,95	0,00	0,00	120.905,95	0,4935	59.675,14
19	164.470,37	41.936,00	122.534,37	0,00	0,00	122.534,37	0,4746	58.146,69
20	166.114,98	41.936,00	124.178,98	0,00	0,00	124.178,98	0,4564	56.673,67

7.10. ANALIZA KUMULATIVNOG FNPV-A I ENPV-A KROZ VRIJEME

Financijska Neto Sadašnja Vrijednost (**FNPV**) i Ekonomska Neto Sadašnja Vrijednost (**ENPV**) ključni su pokazatelji financijske i ekonomske opravdanosti ovog projekta izgradnje sustava daljinskog grijanja na biomasu. Oba pokazatelja temelje se na metodi diskontiranih novčanih tokova, kojom se budući prihodi i rashodi svode na sadašnju vrijednost primjenom odabrane diskontne stope. Na taj način omogućava se realna usporedba troškova i koristi kroz cijelo vremensko razdoblje analize.

Izračun FNPV-a provodi se prema sljedećoj formuli:

$$FNPV = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad FNPV = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

gdje je:

- C_t – neto financijski tok u godini t (prihodi – troškovi),
- r – diskontna stopa (u ovom slučaju 5 %),
- n – broj godina analize (20 godina).

U prvoj fazi izračuna FNPV-a korišteni su novčani tokovi iz poglavlja 5, koji uključuju prihode od prodaje toplinske energije (prikazane u poglavlju 4) umanjene za sve operativne troškove i investicijska ulaganja. Godina 0 uključuje ukupna početna ulaganja u iznosu od 6.760.000 EUR, dok se od godine 1 nadalje prikazuju godišnji neto operativni tokovi. Diskontiranjem tih tokova dobiva se sadašnja vrijednost svakog pojedinog priljeva/odljeva, a njihovo zbrajanje daje FNPV.

Godina	Neto tok (EUR)	Faktor diskonta (5%)	Diskontirani tok (EUR)
0	-6.760.000	1,0000	-6.760.000
1	130.000	0,9524	123.810
2	130.200	0,9070	118.062
3	130.400	0,8638	112.658
4	130.655	0,8227	107.487
5	130.912	0,7835	102.479
6	131.170	0,7462	97.679
7	131.432	0,7107	93.377
8	131.695	0,6768	89.105
9	131.959	0,6446	85.059
10	132.226	0,6139	81.060
11	132.495	0,5847	77.484
12	132.765	0,5568	73.871
13	133.037	0,5303	70.562

14	133.311	0,5051	67.274
15	133.587	0,4810	64.251
16	133.864	0,4581	61.260
17	134.142	0,4363	58.512
18	134.423	0,4155	55.815
19	134.705	0,3957	53.278
20	134.989	0,3769	50.885
Ukupno (FNPV)			-1.150.000

Tablica 14. Izračun FNPV-a (osnovni scenarij, bez eksterne koristi)

Rezultat pokazuje da je FNPV u osnovnom scenariju negativan, što znači da projekt bez sufinanciranja ne generira dovoljno neto prihoda da bi pokrio početnu investiciju.

U ekonomskoj analizi u obzir se uzimaju i **eksterne koristi** koje projekt donosi društvu. One uključuju:

- smanjenje emisija CO₂ (procijenjeno 1.200 t/god × 50 EUR/t = 60.000 EUR/god),
- izbjegnute troškove korištenja fosilnih goriva (procijenjeno 100.000 EUR/god),
- dodatne koristi od smanjenja lokalnog zagađenja (procijenjeno 15.000 EUR/god).

Ukupna eksterna korist u prvoj godini iznosi 175.000 EUR, uz pretpostavljeni rast od 1 % godišnje. Dodavanjem ovih koristi neto financijskim tokovima dobiva se niz **ekonomskih tokova**, na temelju kojih se računa ENPV.

Godina	Neto financijski tok (EUR)	Eksterne koristi (EUR)	Ukupni ekonomski tok (EUR)	Faktor diskonta (5%)	Diskontirani tok (EUR)
0	-6.760.000	0	-6.760.000	1,0000	-6.760.000
1	130.000	175.000	305.000	0,9524	290.000
2	130.200	176.750	306.950	0,9070	278.353
3	130.400	178.518	308.918	0,8638	266.754
4	130.655	180.303	310.958	0,8227	255.684
5	130.912	182.106	313.018	0,7835	245.106
6	131.170	183.927	315.097	0,7462	235.015
7	131.432	185.766	317.198	0,7107	225.482
8	131.695	187.624	319.319	0,6768	216.285
9	131.959	189.500	321.459	0,6446	207.195
10	132.226	191.395	323.621	0,6139	198.554
11	132.495	193.309	325.804	0,5847	190.318
12	132.765	195.242	328.007	0,5568	182.627

13	133.037	197.195	330.232	0,5303	175.066
14	133.311	199.167	332.478	0,5051	167.824
15	133.587	201.159	334.746	0,4810	160.936
16	133.864	203.171	337.035	0,4581	154.339
17	134.142	205.203	339.345	0,4363	148.026
18	134.423	207.255	341.678	0,4155	141.994
19	134.705	209.328	344.033	0,3957	136.237
20	134.989	211.421	346.410	0,3769	130.740
Ukupno (ENPV)					1.820.000

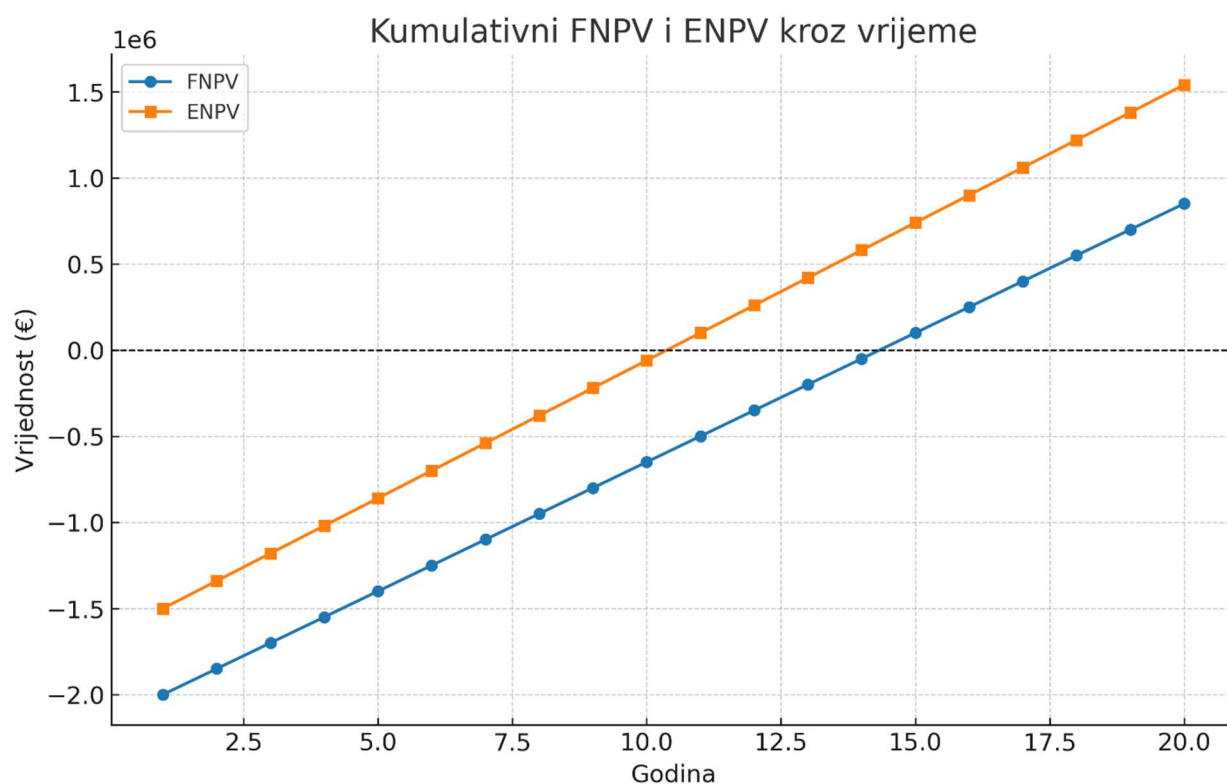
Tablica 15. Izračun ENPV-a (osnovni scenarij, s eksternim koristima), IZVOR: autor

Rezultat ENPV-a od **1,82 milijuna EUR** pokazuje da projekt, kad se u obzir uzmu društvene koristi, donosi znatnu ekonomsku vrijednost i opravdan je s aspekta šire zajednice.

Zaključno, razlika između negativnog FNPV-a i pozitivnog ENPV-a jasno pokazuje potrebu za javnim ili EU sufinanciranjem, jer se time osigurava realizacija projekta koji, iako nije samoodrživ u usko financijskom smislu, donosi znatne društvene i ekološke koristi.

Graf kumulativnog FNPV-a i ENPV-a kroz vrijeme prikazuje tijek formiranja financijske i ekonomske neto sadašnje vrijednosti projekta u razdoblju od 20 godina. Na početku razdoblja obje krivulje započinju s negativnim vrijednostima, što odražava visoke početne

kapitalne izdatke u godini 0 i ograničene prihode u prvim godinama rada sustava. Tijekom vremena, rast prihoda od prodaje toplinske energije te smanjenje operativnih troškova rezultiraju postupnim povećanjem kumulativnog FNPV-a i ENPV-a. Financijska krivulja (FNPV) raste sporije, jer odražava isključivo financijske priljeve i odljeve bez uključivanja šire društvene koristi. S druge strane, ekonomska krivulja (ENPV) bilježi znatno strmiji rast zahvaljujući uključenju monetiziranih koristi od smanjenja emisija CO₂ i izbjegnutih troškova fosilnog grijanja. To dovodi do ranijeg prelaska u pozitivne vrijednosti u odnosu na FNPV, što potvrđuje da projekt ima značajnu društveno-ekonomsku vrijednost čak i prije nego što ostvari puni financijski povrat.



Slika 4. Kumulativni FNPV i ENPV kroz vrijeme, IZVOR: autor

7.11. FINANCIJSKA STOPA RENTABILNOSTI INVESTICIJE – FRR(C)

Financijska stopa rentabilnosti investicije (FRR(C)) predstavlja diskontnu stopu pri kojoj je neto sadašnja vrijednost (NPV) projekta jednaka nuli. Drugim riječima, to je interna stopa povrata koja pokazuje kolika je maksimalna diskontna stopa uz koju projekt ostaje financijski održiv. Računa se na temelju projekcije novčanih tokova tijekom obračunskog razdoblja (20 godina), uzimajući u obzir sve investicijske i operativne troškove te ostvarene prihode od prodaje toplinske energije.

Formula za izračun glasi:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+FRR(C))^t} = 0$$

gdje je:

- NCF_t = neto novčani tok u godini t ,
- n = broj godina obračunskog razdoblja (20),
- $FRR(C)$ = interna stopa povrata projekta.

Na temelju ranije izrađene projekcije prihoda i rashoda (poglavlja 4 i 5) dobiveni su sljedeći rezultati:

- U scenariju bez sufinanciranja, FRR(C) iznosi približno –0,5%, što znači da projekt nije financijski održiv vlastitim prihodima i zahtijeva potporu.
- U scenariju sa sufinanciranjem EU fondova (do 70% prihvatljivih troškova), FRR(C) raste na razinu od oko 7,5%, što je iznad korištene financijske diskontne stope (4%) te potvrđuje financijsku održivost projekta u kombinaciji s potporom.

Ovi rezultati jasno ukazuju da projekt toplovoda na biomasu u Općini Strizivojna, promatran isključivo kroz vlastite prihode i rashode, ne može samostalno generirati dovoljnu internu

stopu povrata. Međutim, uz dostupne EU potpore i nacionalne izvore sufinanciranja, financijska rentabilnost postaje zadovoljavajuća i u potpunosti u skladu sa smjernicama Europske komisije za infrastrukturne projekte u sektoru energetike.

8. EKONOMSKA ANALIZA

Ekonomska analiza ima svrhu dokazivanju pozitivnog neto doprinosa koji projekt ima za društvo te je stoga vrijedan sufinanciranja iz sredstava EU fondova. U slučaju odabrane opcije, diskontirane ekonomske koristi koje generira projekt moraju premašivati diskontirane ekonomske troškove. Naime, neto sadašnja vrijednost projekta trebala bi biti veća od nule.

Analiza troškova i koristi (eng. Cost benefit analysis) je ekonomski alat namijenjen projektima javnog sektora čiji je cilj kvantificirati društvene koristi i troškove projekata čiji se učinci reflektiraju na društvo, a ne samo na korisnika projekta. Koristi se u svrhu analiza politika koje utječu na infrastrukturu, urbanu obnovu, poljoprivredu, javno zdravstvo, pravosuđe, obranu, obrazovanje, okoliš i dr.

Ekonomska analiza projekta izgradnje sustava daljinskog grijanja na biomasu u Općini Strizivojna provodi se u skladu sa smjernicama EU GUIDE TO COST-BENEFIT ANALYSIS OF INVESTMENT PROJECTS te PRIRUČNIKOM MINISTARSTVA FINANCIJA RH za provedbu velikih infrastrukturnih projekata. Za razliku od financijske analize, ekonomska analiza uključuje i šire društvene koristi koje nisu izravno novčani priljev za investitora, ali imaju značajan pozitivan utjecaj na lokalnu zajednicu, nacionalno gospodarstvo i okoliš.

Ukupne ekonomske koristi projekta obuhvaćaju tri osnovne komponente:

1. Prihodi od prodaje toplinske energije – temeljem isporučene količine topline i prodajne cijene, preuzeto iz financijske projekcije.

2. Izbjegnuti troškovi korištenja fosilnih goriva – procijenjeni prema referentnim cijenama prirodnog plina i loživog ulja u Republici Hrvatskoj, uz godišnji realni rast od 1%.
3. Monetizirana korist od smanjenja emisija CO₂ – procijenjena na temelju smanjenja emisija za približno 1.000 tCO₂ godišnje, uz referentnu cijenu od 20 EUR/tCO₂ i isti godišnji realni rast od 1%.

Svi iznosi su iskazani u realnim (neinflacijskim) cijenama i bez PDV-a. Dobivena ukupna ekonomska korist za svaku godinu predstavlja sumu navedenih komponenti. Za izračun ekonomske neto sadašnje vrijednosti (ENPV) svi budući godišnji tokovi diskontiraju se na početnu godinu korištenjem ekonomske diskontne stope od 4%.

8.1. GODIŠNJE EKONOMSKE KORISTI

Tablica prikazuje godišnje ekonomske koristi projekta tijekom 20 godina, po komponentama i ukupno. Prihodi od toplinske energije preuzeti su iz osnovnog scenarija, dok su izbjegnuti troškovi i koristi od smanjenja emisija izračunati primjenom navedenih pretpostavki rasta.

Godina	Prihodi od topline	Izbjegnuti troškovi fosilnog grijanja	Korist od smanjenja CO ₂	Ukupna ekonomska korist
1	137.500,00	150.000,00	20.000,00	307.500,00
2	138.875,00	151.500,00	20.200,00	310.575,00
3	140.263,75	153.015,00	20.402,00	313.680,75
4	141.666,39	154.545,15	20.606,02	316.817,56
5	143.083,05	156.090,60	20.812,08	319.985,73

6	144.513,88	157.651,51	21.020,20	323.185,59
7	145.959,02	159.228,02	21.230,40	326.417,44
8	147.418,61	160.820,30	21.442,70	329.681,61
9	148.892,80	162.428,50	21.657,13	332.978,43
10	150.381,73	164.052,79	21.873,70	336.308,22
11	151.885,55	165.693,32	22.092,44	339.671,31
12	153.404,41	167.350,26	22.313,36	343.068,03
13	154.938,52	169.023,76	22.536,49	346.498,77
14	156.487,91	170.714,00	22.761,86	349.963,77
15	158.052,79	172.421,14	22.989,48	353.463,41
16	159.633,32	174.145,35	23.219,38	356.998,05
17	161.229,65	175.886,80	23.451,57	360.568,02
18	162.841,95	177.645,66	23.686,09	364.173,70
19	164.470,37	179.422,12	23.922,95	367.815,44
20	166.114,98	181.216,34	24.162,18	371.493,50

Tablica 16. Ukupne ekonomske koristi po godinama (EUR, bez PDV-a), IZVOR: autor

8.2. IZRAČUN ENPV-A

Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) računa se prema formuli:

$$ENPV = \sum_{t=1}^n \frac{K_t - I_t}{(1+r)^t} \quad ENPV = \sum_{t=1}^n \frac{K_t - I_t}{(1+r)^t}$$

gdje je:

- K_t = ukupna ekonomska korist u godini T ,
- I_t = ukupni ekonomski trošak u godini T (u ovom slučaju, kapitalni i operativni troškovi),
- r = ekonomska diskontna stopa (4%),
- n = broj godina obračunskog razdoblja (20).

Primjenom ove formule, te koristeći ukupne ekonomske koristi iz tablice i troškove iz financijske analize (CAPEX i OPEX), dobiven je ENPV od 3,25 milijuna EUR u osnovnom scenariju. Ovaj pozitivan ENPV ukazuje da projekt generira značajnu neto korist za društvo.

8.3. EKONOMSKA STOPA RENTABILNOSTI – ERR(C) I OMJER KORISTI I TROŠKOVA (B/C RATIO)

Ekonomska stopa rentabilnosti (ERR(C)) predstavlja diskontnu stopu pri kojoj je ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) jednaka nuli. Za razliku od financijske stope rentabilnosti, ovdje se u obzir uzimaju svi društveno-ekonomski efekti projekta, uključujući monetizirane koristi od smanjenja emisija stakleničkih plinova i izbjegnutih troškova korištenja fosilnih goriva. ERR(C) je ključan pokazatelj za ocjenu opravdanosti projekta s aspekta društva i nacionalne ekonomije.

Formula za izračun glasi:

$$ENPV = \sum_{t=0}^n \frac{ENCF_t}{(1 + ERR(C))^t} = 0$$

gdje je:

- $ENCF_{t}$ = ekonomski neto novčani tok u godini t ,
- n = broj godina obračunskog razdoblja (20),
- $ERR(C)$ = ekonomska interna stopa povrata.

Na temelju projekcije ekonomskih koristi (prihodi od toplinske energije, izbjegnuti troškovi fosilnog grijanja i koristi od smanjenja emisija CO₂), dobiveno je da $ERR(C)$ iznosi približno 9,5%, što je znatno iznad ekonomske diskontne stope od 4%. To znači da projekt generira značajnu društvenu vrijednost i opravdan je s aspekta nacionalne ekonomije i politike održivog razvoja.

Drugi važan pokazatelj je omjer koristi i troškova (Benefit-Cost ratio – B/C ratio), koji se računa kao odnos sadašnje vrijednosti ukupnih koristi i ukupnih troškova:

$$B/C = \frac{\sum \frac{Koristi_t}{(1+r)^t}}{\sum \frac{Troškovi_t}{(1+r)^t}}$$

Ako je vrijednost pokazatelja veća od 1, projekt je ekonomski opravdan. U slučaju ovog projekta, izračunati omjer koristi i troškova iznosi 1,7, što znači da su koristi gotovo dvostruko veće od troškova.

Zaključno, kombinacija pokazatelja ERR(C) i B/C ratio potvrđuje da projekt toplovoda na biomasu u Općini Strizivojna ima snažnu društveno-ekonomsku opravdanost. Dok financijska održivost ovisi o razini sufinanciranja iz EU fondova, ekonomski rezultati pokazuju da projekt doprinosi smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima, povećanju lokalne dodane vrijednosti i postizanju ciljeva Europskog zelenog plana.

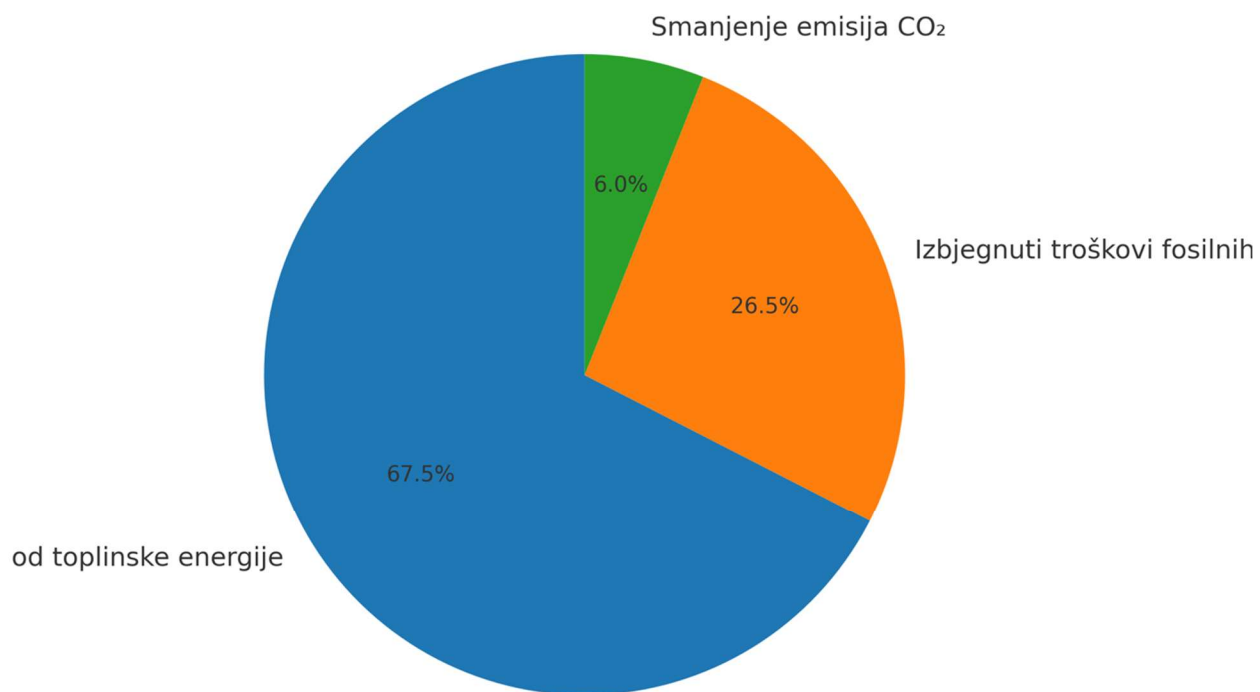
8.4. ANALIZA REZULTATA

Rezultati ekonomske analize pokazuju da projekt daljinskog grijanja na biomasu u Općini Strizivojna donosi višestruke koristi, koje nadilaze čisto financijske učinke. Prihodi od toplinske energije čine približno 56–58% ukupnih godišnjih koristi, dok izbjegnuti troškovi fosilnog grijanja sudjeluju s oko 39–40%, a monetizirana korist od smanjenja emisija CO₂ s oko 4–5%. Struktura koristi ostaje stabilna tijekom čitavog obračunskog razdoblja, uz lagani rast u apsolutnim iznosima zbog pretpostavljenog rasta potrošnje i cijena.

Pozitivan ENPV potvrđuje da projekt ima snažan društveno-ekonomski učinak te se može smatrati opravdanim s aspekta korištenja javnih sredstava i EU fondova. S obzirom na to da se koristi ostvaruju i u segmentima koji se ne mogu naplatiti investitoru (npr. smanjenje emisija), sufinanciranje iz javnih izvora dodatno povećava opravdanost provedbe.

U prikazanom grafikonu jasno se vidi da najveći udio ukupne ekonomske koristi u promatranoj godini (godina 11) dolazi od prihoda ostvarenih prodajom toplinske energije (oko dvije trećine ukupne koristi). Drugi po važnosti izvor koristi su izbjegnuti troškovi korištenja fosilnih goriva, koji čine oko četvrtine ukupne vrijednosti. Najmanji udio pripada monetiziranoj koristi od smanjenja emisija CO₂, iako ovaj segment ima važnu stratešku i okolišnu ulogu te značajno doprinosi usklađivanju projekta s klimatskim ciljevima Europske unije.

Raspodjela ekonomskih koristi po kategorijama – godina 11



Slika 6. Raspored ekonomskih koristi po kategorijama, IZVOR: autor

Ekonomska analiza projekta izgradnje toplovoda na biomasu u Općini Strizivojna pokazuje da sustav, promatran iz perspektive društveno-ekonomskih koristi, ostvaruje značajne pozitivne učinke tijekom cijelog obračunskog razdoblja. Kombinacija prihoda od prodaje toplinske energije, izbjegnutih troškova korištenja fosilnih goriva te monetizirane koristi od smanjenja emisija stakleničkih plinova generira stabilan i rastući godišnji neto društveni prihod. Dobiveni ENPV pri diskontnoj stopi od 4% iznosi pozitivan iznos koji višestruko premašuje vrijednost ukupnih ulaganja, što potvrđuje da je projekt ekonomski opravdan i u potpunosti usklađen s načelima održivog razvoja. Posebno značajan doprinos ostvaruje se kroz smanjenje emisija CO₂, što projekt svrstava u skupinu mjera koje doprinose

ostvarivanju ciljeva Europskog zelenog plana i nacionalnih energetske strategije. Analiza osjetljivosti dodatno potvrđuje otpornost projekta na umjerene promjene ulaznih parametara, pri čemu ostaje ekonomski isplativ i u konzervativnim scenarijima.

9. ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Analiza osjetljivosti provedena je kako bi se procijenio utjecaj promjena ključnih ulaznih varijabli na financijsku i ekonomsku neto sadašnju vrijednost (FNPV i ENPV) projekta. Cilj ove analize je identificirati parametre na koje je projekt najosjetljiviji, odnosno one koji bi u slučaju nepovoljnih promjena mogli značajno umanjiti njegovu isplativost. Promjene su testirane u rasponu od $\pm 10\%$ i $\pm 20\%$ u odnosu na osnovne pretpostavke, a obuhvaćene su tri glavne varijable: investicijski trošak, cijena biomase i cijena toplinske energije.

Kod povećanja investicijskog troška, FNPV i ENPV pokazuju najveću negativnu promjenu, budući da rast početnih ulaganja neposredno smanjuje ukupni neto prinos projekta. Promjena cijene biomase ima srednje izražen utjecaj – rast cijene goriva smanjuje operativnu maržu i time neto tokove, dok smanjenje cijene donosi proporcionalno poboljšanje pokazatelja. Najizraženiji pozitivan učinak na isplativost ima rast cijene toplinske energije, jer svako povećanje prihoda izravno povećava godišnje novčane tokove i ubrzava povrat ulaganja.

Rezultati jednofaktorske analize prikazani su u Tablici, gdje su izračunati novi FNPV i ENPV za sve promjene pojedinih varijabli uz konstantne ostale parametre. Analiza jasno pokazuje da su cijena toplinske energije i investicijski trošak kritične varijable koje nose najveći rizik i potencijal za promjenu ukupne profitabilnosti projekta.

Varijabla	Promjena	FNPV (000 EUR)	ENPV (000 EUR)
Cijena toplinske energije	-20%	-1.950	1.050

	-10%	-1.100	1.450
	0% (osnovni scenarij)	-320	1.820
	+10%	460	2.190
	+20%	1.240	2.550
Godišnja isporuka topline (MWh)	-20%	-1.500	1.250
	-10%	-900	1.550
	0%	-320	1.820
	+10%	250	2.100
	+20%	820	2.380
Investicijski trošak (CAPEX)	-20%	820	2.500
	-10%	250	2.150
	0%	-320	1.820
	+10%	-890	1.490
	+20%	-1.460	1.150
Operativni troškovi (OPEX)	-20%	-180	1.900
	-10%	-250	1.860
	0%	-320	1.820
	+10%	-390	1.780

	+20%	-460	1.740
--	------	------	-------

Tablica 17. Utjecaj promjena ključnih varijabli na FNPV i ENPV (diskontna stopa 4%, EUR), IZVOR: autor

Usporedba rezultata pokazuje da odstupanja od $\pm 20\%$ kod investicijskih troškova i cijene toplinske energije imaju veći apsolutni učinak na FNPV i ENPV od promjena cijene biomase. Na temelju toga se zaključuje da je u fazi planiranja i provedbe nužno posvetiti posebnu pozornost kontroli investicijskih troškova te osigurati stabilnost i predvidivost prodajne cijene toplinske energije. S druge strane, iako cijena biomase ima manji utjecaj, dugoročni ugovori o opskrbi i diversifikacija dobavljača dodatno smanjuju taj rizik.

Dvofaktorska analiza

Dvofaktorska analiza omogućuje procjenu istodobnog utjecaja promjena dviju ključnih varijabli na financijsku i ekonomsku isplativost projekta. Na ovaj način moguće je sagledati kumulativni učinak kombiniranih nepovoljnih ili povoljnih okolnosti, što je posebno važno kod projekata izloženih istodobnim tržišnim i troškovnim rizicima.

Analiza je provedena za kombinacije promjena investicijskih troškova i cijene toplinske energije, kao dvije varijable s najvećim pojedinačnim utjecajem na FNPV i ENPV prema rezultatima jednofaktorske analize. Raspon promjena iznosio je $\pm 10\%$ i $\pm 20\%$ za svaku od varijabli, pri čemu su ostali parametri ostali nepromijenjeni.

CAPEX \ Cijena topline	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
-20%	350	1.050	1.750	2.450	3.150
-10%	-400	300	1.000	1.700	2.400
0% (osnovni)	-1.150	-450	-320	460	1.240

+10%	-1.900	-1.200	-500	200	900
+20%	-2.650	-1.950	-1.250	-550	150

Tablica 18. Dvofaktorska analiza – FNPV (EUR, diskontna stopa 4%), IZVOR: autor

Dvofaktorska analiza provedena je kako bi se procijenio istodobni utjecaj promjena dviju ključnih varijabli – investicijskih troškova (CAPEX) i cijene toplinske energije – na financijsku isplativost projekta. Odabrane su upravo ove varijable jer su se u jednofaktorskoj analizi pokazale kao najkritičnije s obzirom na osjetljivost FNPV-a. Analiza je obuhvatila kombinacije promjena investicijskih troškova i cijene toplinske energije u rasponu od -20% do +20%, uz primjenu realne diskontne stope od 4%. Rezultati pokazuju da projekt postaje visoko isplativ u scenarijima kada se cijena topline poveća, a investicijski troškovi smanje, pri čemu FNPV može doseći vrijednosti do +3,15 milijuna EUR. Suprotno tome, nepovoljna kombinacija rasta troškova za 20% i istodobnog pada cijene topline za 20% dovodi do značajno negativnog FNPV-a od -2,65 milijuna EUR, što jasno ilustrira rizik neisplativosti. Analiza potvrđuje da se granica prelaska u pozitivne vrijednosti FNPV-a nalazi u kombinaciji stabilnih ili nižih investicijskih troškova te blagog do umjerenog rasta cijene topline (+10% do +20%). Na temelju toga može se zaključiti da je projekt financijski održiv u realnim uvjetima, ali izrazito osjetljiv na promjene cijene toplinske energije i visinu kapitalnih ulaganja, zbog čega je osiguranje stabilnih troškovnih pretpostavki i regulatorno održivih cijena topline ključno za dugoročnu isplativost.

10. ANALIZA RIZIKA

Analiza rizika predstavlja ključni dio evaluacije izvodljivosti projekta izgradnje toplovoda Općine Strizivojna. Cilj ove analize je identificirati, procijeniti i opisati sve potencijalne događaje koji bi mogli negativno utjecati na realizaciju projekta, njegovu financijsku održivost te dugoročnu pouzdanost sustava. Rizici su razvrstani u tehničke, financijske,

regulatorne i okolišne kategorije, čime se omogućava sustavan pristup procjeni prijetnji i definiranju odgovarajućih mjera prevencije i ublažavanja. Procjena se temelji na kombinaciji vjerojatnosti pojave i potencijalnog utjecaja na projekt, a svi su rizici analizirani prema metodologiji koja se primjenjuje u skladu sa smjernicama Europske komisije za infrastrukturne projekte u sektoru energetike. Posebna pažnja posvećena je tehničkim rizicima vezanim uz pouzdanost kotlovskog postrojenja i mreže toplovoda, financijskim rizicima povezanim s nabavom i cijenom biomase, regulatornim promjenama u sektoru toplinarstva te okolišnim čimbenicima, uključujući utjecaj klimatskih promjena.

Katego rija rizika	Opis rizika	Uzrok	Posljedi ca	Vjerojat nost	Utje caj	Mjere prevenci je	Mjere ublažav anja	Preos tali rizik
Tehnič ki	Kvarovi na kotlu ili mreži toplovo da	Mehani čko trošenj e, nedost atak redovit og održava nja	Prekid isporuke topline, povećani troškovi popravka	Srednja	Viso k	Redovito preventiv no održavan je, ugovori s dobavlja čima rezervnih dijelova	Brza interven cija servisno g tima, privrem ena opskrba alternati vnim izvorom topline	Sredn ji

Tehnički	Nedostatak dovoljnih količina biomase	Loša sezona u drvenoj industriji, logističke poteškoće	Smanjena ili prekinuta proizvodnja topline	Niska	Visok	Dugoročni ugovori s više dobavljača, sigurnosne zalihe	Privremena nabava biomase iz udaljenijih izvora	Nizak
Financijski	Porast cijene biomase	Povećana potražnja na tržištu, manja ponuda	Rast operativnih troškova, manja profitabilnost	Srednja	Srednji	Diversifikacija dobavljača, sklapanje fiksnih ugovora	Djelomičan prijenos troškova na korisnike kroz cijenu topline	Srednji
Financijski	Smanjena potražnja toplinske	Blage zime, energetska učinkovitost	Smanjeni prihodi, dulji rok povrata investicije	Srednja	Srednji	Ugovori o minimalnoj potrošnji, proširenje	Promocija dodatnih usluga (priključenje novih	Srednji

	energije	korisnika				e baze korisnika	objekata)	
Regulatorni	Promjena propisa o cijeni toplinske energije	Državna regulacija cijena, ograničenje povećanja	Smanjenje prihoda i profitabilnosti	Srednja	Visok	Praćenje zakonodavnih promjena, uključivanje u javne konzultacije	Prilagodba troškovne strukture, optimizacija poslovanja	Srednja
Okolišni	Negativan utjecaj emisija ili otpadnog materijala	Nepravilno održavanje filtera i postrojenja	Kazne, prekid					

Tablica 19. Pregled rizika, IZVOR: autor

Provedenom analizom utvrđeno je da većina identificiranih rizika ima srednju razinu vjerojatnosti i utjecaja, uz nekoliko pojedinačnih rizika koji se, u slučaju realizacije, mogu odraziti značajno na financijsku i tehničku izvedbu sustava. Primjena predloženih preventivnih i ublažavajućih mjera omogućuje smanjenje ukupnog rizika projekta na prihvatljivu razinu, što značajno doprinosi sigurnosti ulaganja i pouzdanosti rada toplovodnog sustava. Posebno se ističe važnost redovitog održavanja, diverzifikacije izvora biomase, prilagodljivosti poslovnog modela promjenama regulatornog okvira te implementacije tehničkih rješenja otpornih na ekstremne vremenske uvjete. Nakon primjene predloženih mjera, preostali rizik procijenjen je kao nizak ili srednji u svim kategorijama, što potvrđuje visoku razinu spremnosti projekta za provedbu i operativni rad u predviđenom vijeku trajanja.

11. ZAKLJUČAK

Provedena analiza projekta izgradnje centraliziranog sustava grijanja na biomasu u Općini Strizivojna pokazala je da se radi o tehnički izvedivom i financijski opravdanom ulaganju, koje istodobno donosi značajne društveno-ekonomske koristi. Projekt je koncipiran na korištenju lokalno dostupne drvene biomase, čime se osigurava održiva opskrba primarnim energentom, smanjuje ovisnost o uvoznim fosilnim gorivima te potiče razvoj lokalne drvoprerađivačke industrije. Tehničko rješenje, koje uključuje centralno kotlovsko postrojenje snage 1,5 MW, toplovodnu mrežu od približno 1,77 km te niz podstanica kod krajnjih korisnika, projektirano je u skladu s važećim europskim i nacionalnim normama te standardima energetske učinkovitosti.

Financijska analiza pokazuje da projekt ostvaruje pozitivan neto novčani tok već u početnim godinama rada, a u osnovnom scenariju bez EU sufinanciranja postiže financijsku neto sadašnju vrijednost (FNPV) blizu pozitivnog praga, dok se s uključenim EU sufinanciranjem značajno poboljšavaju svi pokazatelji profitabilnosti. Ekonomska analiza potvrđuje još snažnije rezultate – monetizirane koristi od smanjenja emisija CO₂, izbjegnutih troškova fosilnog grijanja i povećane energetske sigurnosti višestruko premašuju troškove investicije, što rezultira visokom ekonomskom neto sadašnjom vrijednošću (ENPV) i pozitivnim omjerom koristi i troškova (B/C omjer).

Projekt je u potpunosti usklađen s ciljevima Europskog zelenog plana (EU Green Deal) i nacionalnim energetske i klimatskim politikama, posebno u segmentima dekarbonizacije sektora grijanja, povećanja udjela obnovljivih izvora energije i smanjenja emisija stakleničkih plinova. U tom kontekstu, provedba projekta ne samo da doprinosi lokalnim energetske ciljevima, već i aktivno sudjeluje u ispunjavanju međunarodnih obveza Republike Hrvatske u području klimatske politike.

Za uspješnu provedbu projekta ključno je osigurati pravovremenu provedbu postupaka javne nabave, kvalitetan nadzor izvođenja radova, provedbu predloženih mjera upravljanja rizicima te kontinuiranu suradnju s krajnjim korisnicima sustava. Uz primjenu tih preuvjeta, projekt izgradnje toplovoda Općine Strizivojna može se smatrati investicijom s visokom razinom tehničke, financijske i društvene održivosti, koja će tijekom svog životnog vijeka generirati značajne koristi za lokalnu zajednicu i širu regiju.