

**TRAJNOSTNI NAČRT ZA  
DOSEGANJE CILJEV IN  
MERIL DALJINSKEGA  
OGREVANJA V OBČINI  
PREDDVOR**



Ljubljana, oktober 2023

## KAZALO VSEBINE

<b>1. DRUŽBA EKOENERGO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Organizacijska struktura .....	1
1.2 Osebna izkaznica družbe .....	1
1.3 Daljinski sistem ogrevanja v občini Preddvor .....	1
<b>2. NAMEN IN CILJI TRAJNOSTNEGA NAČRTA</b> .....	<b>3</b>
<b>3. ANALIZA POTENCIALA VIROV TOPLOTE ZA DISTRIBUCIJO TOPLOTE IZ OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE NA ŠIRŠEM OBMOČJU DISTRIBUCIJSKEGA SISTEMA TOPLOTE</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ANALIZA DRUGIH MOŽNOSTI, KI NEPOSREDNO/POSREDNO OMOGOČAJO ALI POSPEŠUJEJO POVEČANJE DELEŽA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE V DISTRIBUCIJI TOPLOTE</b> .....	<b>9</b>
<b>5. OCENA POTENCIALA SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA IN HLAJENJA ZA POVEZOVANJE S SISTEMOM DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA IZRAVNAVO IN DRUGE SISTEMSKÉ STORITVE, VKLJUČNO S PRILAGAJANJEM ODJEMA IN SHRANJEVANJEM PRESEŽNE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE, KI GA DISTRIBUTER PRIPRAVI V SODELOVANJU Z ELEKTROOPERATERJEM</b> .....	<b>11</b>
<b>6. OCENA GOSPODARNOSTI IN STROŠKOVNA UČINKOVITOST IZKORIŠČANJA OPISANIH POTENCIALOV IN VIROV</b> .....	<b>11</b>
<b>7. UKREPI IN DEJAVNOSTI ZA POVEČANJE DELEŽA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE PRI DISTRIBUCIJI TOPLOTE, VKLJUČNO S PREDVIDENIMI INVESTICIJSKIMI STROŠKI IN ČASOVNICO</b> .....	<b>12</b>
<b>8. UKREPI IN DEJAVNOSTI ZA DOSEGO IN OHRANJANJE MERILA UČINKOVITOSTI SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA, VKLJUČNO S PREDVIDENIMI INVESTICIJSKIMI STROŠKI IN ČASOVNICO</b> .....	<b>12</b>
<b>9. ZBIRNI PREGLED NAČRTOVANIH UKREPOV IN POVEZANIH PODATKOV</b> .....	<b>13</b>
9.1 Trenutno stanje kazalnikov.....	19

## KAZALO SLIK

Slika 1: Mreža toplovoda .....	2
Slika 2: Kotlovnica sistema.....	2
Slika 3: Povprečno večletno sončno obsevanje v Sloveniji.....	4
Slika 4: Potencial izrabe lesne biomase v občini Preddvor .....	6
Slika 5: Pričakovane temperature v globini 1.000 m pod površino .....	6
Slika 7: Formula za izračun skupnega faktorja primarne energije za vire toplote.....	13
Slika 8: Formula za izračun OVE in nOVE dela skupnega faktorja primarne energije za vire toplote .....	14
Slika 9: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem .....	14
Slika 10: Formula za izračun uteženih faktorjev primarne energije za več proizvodnih virov toplote .....	15

Slika 11: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema.....	15
Slika 12: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema.....	15
Slika 13: Formula za izračun deleža neto količine toplote, proizvedene iz obnovljivih virov energije v posamezni proizvodni oz. soproizvodni napravi.....	16
Slika 14: Faktor primarne energije, ki odraža delež rabe neobnovljivih virov energije.....	16
Slika 15: Formula za izračun skupni delež toplote iz obnovljivih virov.....	17
Slika 16: Formula za izračun deleža toplote iz soproizvodnje.....	17
Slika 17: Formula za izračun učinkovitosti sistema.....	17
Slika 18: Formula za trajnostni kazalnik.....	17
Slika 19: Izračun kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote.....	18
Slika 20: Izračun skupnega kazalnika izpustov za vse vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem.....	18
Slika 21: Izračun skupnega kazalnika izpustov ogljikovega dioksida.....	19

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Vhodni podatki za izračun kazalnikov SDO Preddvor za leto 2022.....	19
Tabela 2: Izračun skupnega faktorja primarne energije za vse vire toplote.....	20
Tabela 3: Izračun OVE in nOVE dela skupnega faktorja primarne energije za vire toplote....	20
Tabela 4: Uteženi faktorji primarne energije za več proizvodnih virov toplote.....	21
Tabela 5: Skupni faktor primarne energije za sistem, ki vsebuje OVE in nOVE del.....	21
Tabela 6: Izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih oziroma neobnovljivih virov energije za delovanje sistema.....	22
Tabela 7: Delež toplote proizvedene iz obnovljivih virov energije.....	22
Tabela 8: Skupni delež toplote iz obnovljivih virov energije.....	22
Tabela 9: Ocena učinkovitosti sistema.....	23
Tabela 10: Trajnostni kazalnik.....	23
Tabela 11: Kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote.....	23
Tabela 12: Izračun deleža posameznega vira toplote.....	23
Tabela 13: Skupni kazalnik izpustov za vse vire toplote.....	24
Tabela 14: Skupni kazalnik izpustov za celoten sistem.....	24

## SEZNAM KRATIC

**AGEN** – Agencija za energijo;  
**DOLB** – Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso;  
**EE** – Električna energija;  
**LEK** – Lokalni energetske koncept;  
**OVE** – Obnovljivi viri energije;  
**RS** – Republika Slovenija  
**SDO** – Sistem daljinskega ogrevanja;  
**SPTE** – Sočasna proizvodnja toplote in elektrike;  
**ZOTDS** - Zakon o oskrbi s toploto iz distribucijskih sistemov;  
**ZSROVE** - Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije;

## 1. DRUŽBA EKOENERGO

Ekoenergo je povezana družba mednarodne energetske družbe Interenergo in je v njeni 100-odstotni lasti. Naša osnovna dejavnost je ob vseh pogojih zagotavljati cenovno ugodno, učinkovito in okolju prijazno dobavo toplote tako za fizične kot poslovne subjekte. Kot upravitelj in investitor smo prisotni že v sedmih občinah po Sloveniji.

### 1.1 Organizacijska struktura

Smo podjetje v 100-odstotni lasti družbe Interenergo d.o.o., ki je del skupine Kelag. Matično podjetje Kelag s svojimi družbami uresničuje strateške cilje rasti in inovacij na področju obnovljivih virov energije. S temi prizadevanji tudi njihova skrb podpira in spoštuje cilje Evropske unije na področju varstva podnebja. Z izkoriščanjem prednosti svojega celovitega znanja so povečali naložbe v proizvodnjo hidroelektrarn, sončno in vetrno energijo, daljinsko ogrevanje, energijo z biomaso in druge obnovljive vire energije, vključno z recikliranjem industrijske odpadne toplote.

### 1.2 Osebna izkaznica družbe

<b>IME DRUŽBE:</b>	Ekoenergo, celostna energetska oskrba d.o.o.
<b>SKRAJŠAN NAZIV:</b>	Ekoenergo d.o.o.
<b>SEDEŽ:</b>	Ljubljana
<b>POSLOVNI NASLOV:</b>	Tivolska cesta 48, 1000 Ljubljana
<b>PRAVNOORGANIZACIJSKA OBLIKA</b>	Družba z omejeno odgovornostjo (d.o.o.)
<b>OSNOVNI KAPITAL:</b>	1.000.000,00 EUR
<b>DATUM VPISA SUBJEKTA V SODNI REGISTER:</b>	18.1.2020
<b>MATIČNA ŠTEVILKA:</b>	2054566000
<b>ID. ŠT. ZA DDV IN DAVČNA ŠTEVILKA:</b>	SI 56300697
<b>VLOŽNA ŠTEVILKA:</b>	14116700
<b>DRUŽBENIK:</b>	Interenergo, energetski inženiring, d.o.o.
<b>DELEŽ:</b>	100 %
<b>ODGOVORNE OSEBE:</b>	Zvonka Schmit, direktor Blaž Šterk, direktor

### 1.3 Daljinski sistem ogrevanja v občini Preddvor

Družba Ekoenergo d.o.o. v občini Preddvor upravlja sistem daljinskega ogrevanja (v nadaljevanju SDO), ki je sestavljen iz več sklopov, in sicer:

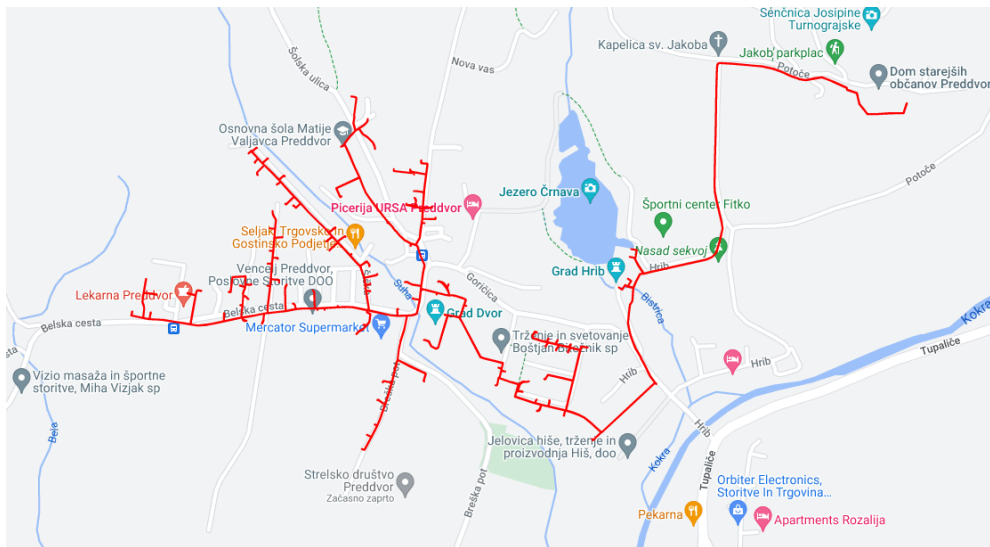
- Kotla na lesno biomaso Kohlbach z močjo 2,5 MW;
- Kotla na kurilno olje LOOS z močjo 4,5 MW;



- Skladišča za biomaso;
- Transportnih naprav za sekance in pepel
- Kondenzacijske naprave za dimne pline;
- Sistema za daljinski nadzor.

Omenjena kotlovnica se nahaja na naslovu Hrib 2b, 4205 Preddvor. V nadaljevanju je na sliki 1 prikazana mreža toplovoda. Toplovod je po izvedbi drevesne strukture skupne dolžine 4.500 metrov.

*Slika 1: Mreža toplovoda*



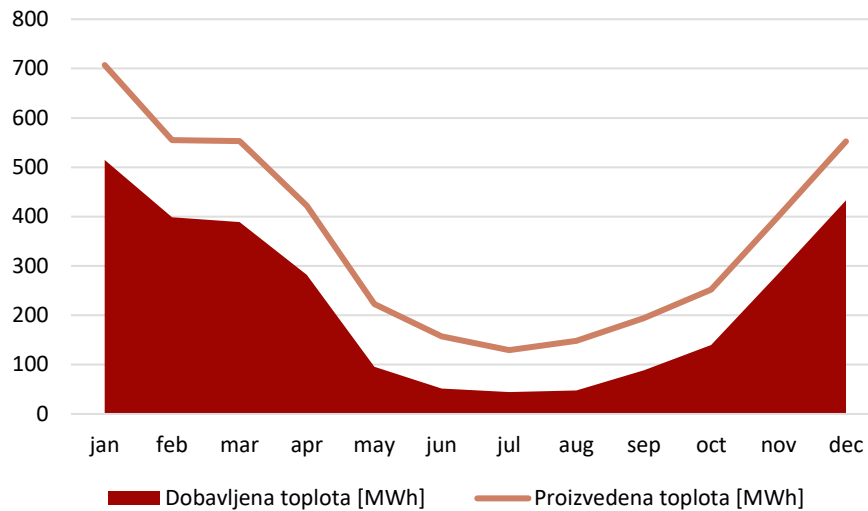
Za oskrbo sistema s toploto se uporablja biomasni kotel, zgolj občasno za potrebe pokrivanja konic in v času poletnega remonta je v uporabi tudi kotel na kurilno olje. V nadaljevanju je na sliki 2 prikazana kotlovnica omenjenega sistema.

*Slika 2: Kotlovnica sistema*



Skupno število podpostaj v sistemu daljinskega ogrevanja je 102, od tega je 86 podpostaj namenjeno gospodinskemu odjemu (stanovanjski bloki in hiše) ter 16 za poslovni odjem. V letu 2022 so porabniki prevzeli 2.769 MWh toplotne energije, proizvedli pa smo 4.294 MWh. Razlika 1.524 MWh predstavlja izgubo na toplovodu.

Graf 1: Proizvodnja in prodaja toplote za DOLB Preddvor v letu 2022



## 2. NAMEN IN CILJI TRAJNOSTNEGA NAČRTA

Trajnostni načrt za doseganje ciljev in meril je dokument, ki podrobneje opredeljuje ukrepe za doseganje trajnostnega razvoja z namenom povečanja deleža obnovljivih virov energije v daljinskih sistemih ter povečanja njihove učinkovitosti.

Izdelava trajnostnega načrta je predpisana v Zakonu o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22 – ZUOKPOE). Skladno z zakonom distributer toplote izdelava trajnostni načrt za sistem daljinskega ogrevanja in hlajenja za obdobje 10 let. Slednji se posodobi najmanj vsaka štiri leta oziroma pogosteje, če se spremenijo zahtevani cilji in merila.

Trajnostni načrt mora vključevati vsebino, ki je opredeljena v nadaljevanju, pri čemer podrobnejšo vsebino in obliko zbirnega pregleda načrtovanih ukrepov in povezanih podatkov predpiše Agencija za energijo s splošnim aktom. Trajnostni načrt tako vsebuje:

- Analizo potenciala virov toplote za distribucijo toplote iz obnovljivih virov energije in odvečne toplote na širšem območju distribucijskega sistema toplote;
- Analizo drugih možnosti, ki neposredno ali posredno omogočajo ali pospešujejo povečanje deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote v distribuciji toplote (zmanjšanje izgub, optimiranje obratovanja, nižanje temperatur ogrevnega medija ...);
- Oceno potenciala sistema daljinskega ogrevanja in hlajenja za povezovanje s sistemom distribucije električne energije za izravnavo in druge systemske storitve, vključno s prilagajanjem odjema in shranjevanjem presežne električne energije iz obnovljivih virov, ki ga distributer pripravi v sodelovanju z elektrooperaterjem;
- Oceno gospodarnosti in stroškovno učinkovitost izkoriščanja opisanih potencialov in virov;
- Ukrepe in dejavnosti za povečanje deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote pri distribuciji toplote, vključno s predvidenimi investicijskimi stroški in časovnico;
- Ukrepe in dejavnosti za doseg in ohranjanje merila učinkovitosti sistema daljinskega ogrevanja, vključno s predvidenimi investicijskimi stroški in časovnico;
- Zbirni pregled načrtovanih ukrepov in povezanih podatkov.

V nadaljevanju bomo torej izvedli analizo kotlovnice za SDO Preddvor. Na podlagi te analize bomo oblikovali predloge za izboljšave in razvili trajnostni načrt za prihodnost. Cilj je identificirati ukrepe, ki bodo pripomogli k izboljšanju trajnostnih vidikov delovanja

kotlovnice, kot so energetska učinkovitost, zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in optimizacija virov energije. Načrt bo vključeval tudi smernice za uporabo obnovljivih virov energije in druge trajnostne pristope, ki bodo prispevali k dolgoročni vzdržnosti in učinkovitosti kotlovnice.

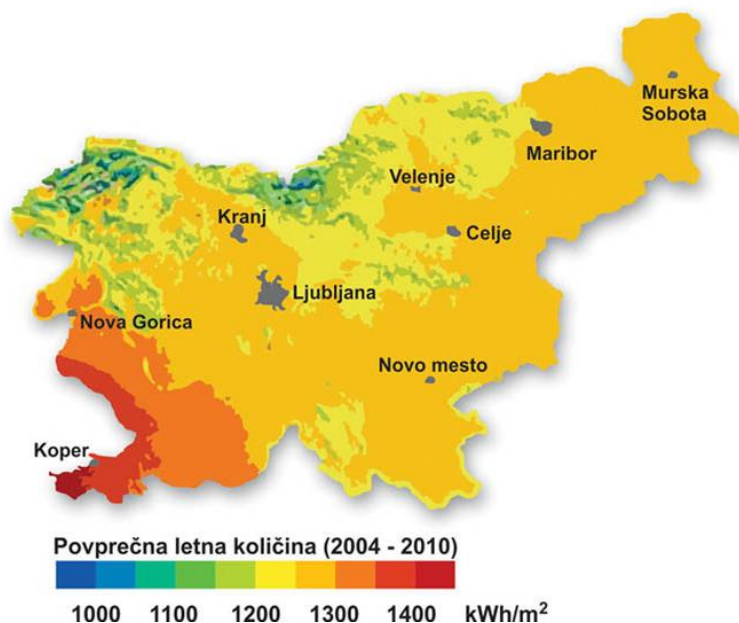
### 3. ANALIZA POTENCIALA VIROV TOPLOTE ZA DISTRIBUCIJO TOPLOTE IZ OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE NA ŠIRŠEM OBMOČJU DISTRIBUCIJSKEGA SISTEMA TOPLOTE

V nadaljevanju predstavljamo analizo obnovljivih virov in odvečne toplote na območju SDO Preddvor. Med obnovljive vire energije (v nadaljevanju OVE) po Evropski direktivi 2001/77/EC uvrščamo nefosilne energetske vire, kot so veter, sončna energija, geotermalna energija, energija valov, energija plimovanja, vodna energija, biomasa, odlagališčni plin, plin iz naprav za čiščenje odplak in bioplín.

- **Sončna energija**

Sonce je praktično neizčrpen vir obnovljive energije, ki lahko zagotovi pomemben del energije za naše potrebe. Slovenija ima glede na ugodno zemljepisno lego precejšnje potenciale za izrabo sončne energije. Povprečno sončno obsevanje na kvadratni meter horizontalne površine je v Sloveniji 1.000 kWh. Povprečno sončno obsevanje poljubne osončene lokacije pa od državnega povprečja ne odstopa veliko – v osrednji Sloveniji npr. je v povprečju okoli 1.195 kWh/m<sup>2</sup>, v severovzhodni Sloveniji in severni Dolenjski je približno 1.236 kWh/m<sup>2</sup>, na Primorskem in Goriškem pa 1.300 kWh/m<sup>2</sup>.

Slika 3: Povprečno večletno sončno obsevanje v Sloveniji



Vir: Rozman (2021).

Potencial za sončno energijo v določeni regiji, kot je Preddvor, je odvisen od več dejavnikov, vključno z geografsko lego, podnebjem, sončno izpostavljenostjo, topografijo in urbanim okoljem. Občina Preddvor se nahaja v osrednjem delu Slovenije in ima potencial za

izkoriščanje sončne energije. Tukaj je nekaj ključnih dejavnikov, ki vplivajo na potencial za sončno energijo v Preddvoru:

- *Sončna izpostavljenost:* Dejavniki, kot so povprečno število sončnih ur na leto, jasnost neba in naklon sončnih žarkov, vplivajo na količino sončne energije, ki jo lahko pridobimo v določenem območju. Preddvor ima ugodno podnebje za izkoriščanje sončne energije, saj se nahaja v kraju s približno 1.300 sončnimi urami.
- *Topografija:* Topografske značilnosti, kot so hribi, doline in smer reliefnih značilnosti, lahko vplivajo na razpoložljivo sončno izpostavljenost v določenem območju. Odprte površine z manjšimi senčnimi učinki bodo boljše za namestitev sončnih panelov.
- *Urbanizacija:* Stopnja urbanizacije in gostota stavb lahko vplivata na možnost namestitve sončnih panelov na strehe in fasade stavb. Večja prostorna razpoložljivost na stavbah lahko omogoča večjo namestitev sončnih panelov.
- *Tehnična in pravna ureditev:* Pravni predpisi, subvencije, davčne olajšave in druge ureditve v zvezi z obnovljivimi viri energije ter njihovo vključevanje v elektroenergetski sistem lahko vplivajo na stopnjo zanimanja in izvedljivost namestitve sončnih sistemov.

Da bi natančno ocenili potencial za sončno energijo v Preddvoru, bi bila potrebna podrobna sončna analiza, ki bi upoštevala vse zgornje dejavnike. To vključuje meritve sončne izpostavljenosti, analizo podnebnih podatkov, topografske značilnosti in urbanistično okolje.

- **Lesna biomasa**

V Sloveniji predstavlja lesna biomasa pomemben vir ogrevanja. Slednja vključuje lesne sekance, pelete, brikete in lesno biomaso iz različnih ostankov lesne industrije, kot so žagovina, sekanci in lubje. V Sloveniji je močno razširjena uporaba lesnih peletov in sekancev. Po podatkih Gozdarskega inštituta je bilo v letu 2020 v Sloveniji proizvedenih približno 148.000 ton lesnih peletov. Ta vir ogrevanja ima številne prednosti, saj je lokalno dostopen in prispeva k zmanjšanju odvisnosti od uvoženih fosilnih goriv. Poleg tega je tudi cenovno konkurenčen v primerjavi z drugimi viri energije. Navsezadnje je izgorevanje lesne biomase relativno čisto, saj pri sežiganju lesa nastaja manj škodljivih emisij kot pri fosilnih gorivih, kar prispeva k zmanjšanju negativnih vplivov na okolje in kakovost zraka.

Občina Preddvor spada med občine z večjim deležem površine gozda (74,2 %), zaradi česar obstaja veliko potenciala za izkoriščanje tega vira energije. Po podatkih Zavoda za gozdove se na biomaso ogreva kar 40 % vseh stanovanj v občini.

Kot lahko vidimo iz spodnje slike, ki prikazuje potencial izrabe lesne biomase v občini Preddvor, je v omenjeni občini velik potencial izrabe in hkrati tudi dobave od lokalnih dobaviteljev.



Slika 4: Potencial izrabe lesne biomase v občini Preddvor

Občina:	PREDDVOR
Površina:	8.696 ha
Število prebivalcev:	3.254
Gostota poselitve:	0,37
Površina gozdov:	6.450 ha
Delež gozda:	74,2 %
Površina gozda na prebivalca:	2,0 ha/prebivalca
Delež zasebnega gozda:	58,2 %
Največji možni posek:	22.501 m <sup>3</sup> /leto
Realizacija največjega možnega poseka:	8.287 m <sup>3</sup>
Delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov:	63,58 %
Število stanovanj:	1.289
Delež stanovanj ogrevanih z lesom:	40 %
Demografski kazalci:	4
Socialno-ekonomski kazalci:	4
Gozdnogospodarski kazalci:	4
Sinteza kazalcev:	5

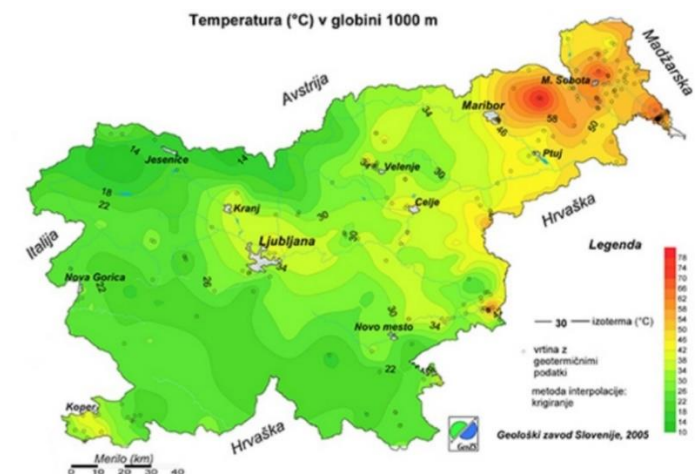
Vir: Zavod za gozdove Slovenije (brez datuma).

- **Geotermalna energija**

Geotermalna energija se pridobiva iz notranje toplote Zemlje in jo je mogoče uporabiti za proizvodnjo električne energije, ogrevanje stavb, pridobivanje toplote za industrijske procese in druge namene. Slovenija ima velik geotermalni potencial, zlasti v regiji Prekmurja na vzhodu države. Vendar pa izkoriščanje geotermalne energije predstavlja veliko izzivov, saj zahteva stroškovno in tehnično zahtevno infrastrukturo ter poznavanje geoloških značilnosti območja.

Na področju občine Preddvor niso izdelane študije vrtin, s katerimi bi se lahko izrabljala geotermalna energija. Kljub temu pa je iz spodnje slike razvidno, da geotermalna energija predstavlja ob njeni ekološki sprejemljivosti največji energetski potencial v severovzhodni Sloveniji in ne toliko v osrednji.

Slika 5: Pričakovane temperature v globini 1.000 m pod površino



Vir: Odbor za infrastrukturo, okolje in prostor (2022).

- **Bioplin**

Bioplin nastaja s procesom anaerobne fermentacije bioloških materialov, kot so kmetijski odpadki, gnoj, ostanki rastlin in druge biološke snovi. Med tem procesom mikroorganizmi razgradijo te snovi in sprostijo plin, ki je sestavljen predvsem iz metana. Ta plin se lahko uporablja za proizvodnjo električne in toplotne energije. Bioplin prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, spodbuja trajnostno rabo virov in pomaga pri zmanjšanju odvisnosti od fosilnih goriv. Pridobljeni plin ima podobne lastnosti kot zemeljski plin in ga lahko uporabljamo za proizvodnjo toplote in električne energije.

Uporaba bioplina prinaša občini ali posameznim območjem v občini večjo energetska neodvisnost in stabilnost tako na področju preskrbe z električno energijo kot tudi na področju ogrevanja.

Umeščanje bioplinskega postrojenja ima pozitivne in negativne posledice, ki so odvisne od več dejavnikov, vključno z lokacijo postrojenja, tehnologijo, upravljanjem ter vplivom na okolje in lokalno skupnost. Spodaj navajamo nekaj primerov:

***Pozitivne posledice umeščanja bioplinskega postrojenja:***

- *Obnovljiva energija:* Bioplin se proizvaja iz bioloških odpadkov, kot so kmetijski ostanki, organski odpadki in gnojila. Proizvodnja bioplina omogoča pridobivanje obnovljive energije, ki lahko nadomesti fosilna goriva in prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov.
- *Zmanjšanje odpadkov:* Postrojenje omogoča učinkovito obdelavo organskih odpadkov, kar zmanjšuje količino odpadkov, ki bi sicer končali na odlagališčih.
- *Lokalno gospodarstvo:* Ustanovitev bioplinskega postrojenja lahko ustvari delovna mesta in prispeva k razvoju lokalnega gospodarstva.
- *Vrtenje krožnega gospodarstva:* Uporaba bioloških odpadkov za proizvodnjo bioplina spodbuja koncept krožnega gospodarstva, kjer se odpadki pretvarjajo v uporabne vire.

***Negativne posledice umeščanja bioplinskega postrojenja:***

- *Vonjave in hrup:* Biološki odpadki lahko povzročijo vonjave, kar lahko vpliva na kakovost zraka v okolici. Prav tako lahko postrojenje povzroča hrup, kar negativno vpliva na lokalno skupnost.
- *Okoljski vplivi:* Če postrojenje ni pravilno zasnovano in upravljano, lahko pride do izpustov toplogrednih plinov, neprijetnih vonjav in onesnaževanja vode in zemlje.
- *Estetski vidik:* Postrojenje lahko vpliva na estetski videz okolice in kraja, še posebej, če ni primerno urejeno in vključeno v obstoječo okolico.
- *Konflikti z lokalno skupnostjo:* Umeščanje bioplinskega postrojenja lahko sproži konflikte med prebivalci in lokalno skupnostjo, če se ne upoštevajo njihove skrbi glede vonjav, hrupa, okoljskih vplivov itd.

- *Tehnične težave:* Tehnične težave in napake v delovanju postrojenja lahko povzročijo prekinitev in težave v proizvodnji bioplina.

Celovita ocena pozitivnih in negativnih posledic bioplinskega postrojenja zahteva podrobno analizo lokalnih pogojev, tehnologije, okoljskih predpisov ter interakcij z lokalno skupnostjo. Načrtovanje, zasnova in upravljanje postrojenja morajo vključevati ukrepe za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje in lokalno skupnost ter ustvarjanje trajnostnih rešitev. Glede na vse omejitve in izzive, ki jih ta tehnologija prinaša jo za urbano okolje v Preddvoru ne prepoznavamo kot potencial za umeščanje v prostor.

- **Izkoriščanje toplote odpadne vode**

Odpadna voda ima običajno višjo temperaturo od okolice, kar omogoča pridobivanje toplote iz nje in njeno uporabo za ogrevanje ali druge energetske namene. Toploto odpadne vode je mogoče uporabiti za ogrevanje zunanjih površin, na primer za ogrevanje pločnikov, parkirišč ali rastlinjakov. To zmanjšuje potrebo po ločenem ogrevalnem sistemu in omogoča bolj učinkovito izkoriščanje odpadne toplote. V primeru, da je potrebno ogrevanje v kakšnem industrijskem procesu v kotlovnici, se lahko toplota odpadne vode uporabi za ta namen. S tem se izkorišča odpadna toplota za notranje potrebe kotlovnice, kar povečuje energetske učinkovitost. Toploto iz odpadne vode lahko uporabimo za ogrevanje prostorov ali sanitarne vode, kar vodi do zmanjšanja porabe in stroškov goriva. Investicijske stroške zajemajo stroški toplotnega izmenjevalca, črpalke, regulatorji, senzorji, itd. Prihranki se pojavijo pri porabi goriva. Na podlagi investicijskih stroškov in prihrankov pri gorivu je mogoče izračunati časovno obdobje, v katerem se naložba povrne.

Izkoriščanje odpadne toplote v občini Preddvor ali kateremkoli mestu lahko prinese številne pozitivne učinke, saj omogoča bolj učinkovito uporabo energije in zmanjšuje negativne vplive na okolje. Spodaj navajamo nekaj vidikov, ki jih je treba upoštevati glede potenciala izkoriščanja odpadne toplote:

- *Industrijski viri:* V industrijskih procesih pogosto nastaja odpadna toplota, ki jo je mogoče izkoristiti za ogrevanje drugih procesov ali za ogrevanje stavb. Velike tovarne, obrati za predelavo in druge industrijske dejavnosti lahko predstavljajo pomembne vire odpadne toplote.
- *Toplota iz komunalnih naprav:* Odpadna toplota se lahko pridobi tudi iz komunalnih naprav, kot so čistilne naprave, deponije odpadkov ali kanalizacijski sistemi.
- *Centralizirano ogrevanje:* Odpadno toploto je mogoče usmeriti v sisteme centralnega ogrevanja za ogrevanje večjega območja, kar lahko prispeva k zmanjšanju potrebe po drugih virih energije.
- *Proizvodnja električne energije:* Odpadno toploto je mogoče uporabiti za proizvodnjo električne energije s pomočjo tehnologij, kot je kogeneracija, pri kateri se hkrati proizvaja električna energija in toplota.
- *Učinkovitost energetskega sistema:* Izkoriščanje odpadne toplote povečuje učinkovitost celotnega energetskega sistema, saj se izkorišča energija, ki bi sicer bila izgubljena.

**Pozitivni učinki izkoriščanja odpadne toplote vključujejo:**

- *Učinkovitejša raba energije:* Izkoriščanje odpadne toplote povečuje energetske učinkovitost in zmanjšuje potrebo po drugih virov energije.

- *Manjši ogljični odtis:* Zmanjšanje potrebe po fosilnih gorivih in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.
- *Prihranki:* Zmanjšanje stroškov za ogrevanje ali proizvodnjo energije.
- *Okoljske koristi:* Zmanjšanje izpustov škodljivih snovi, ki nastanejo pri uporabi drugih virov energije.
- *Razbremenitev elektroenergetskega omrežja:* Proizvodnja lastne energije iz odpadne toplote lahko razbremeni obremenitev elektroenergetskega omrežja.

**Negativni vidiki izkoriščanja odpadne toplote** so običajno povezani z zahtevnostjo tehnologije, vključenimi stroški za namestitve in vzdrževanje sistemov ter potencialnimi tehničnimi in okoljskimi tveganji, ki jih je treba skrbno upravljati.

Celovita analiza potenciala izkoriščanja odpadne toplote v Preddvoru bi zahtevala podrobno študijo obstoječih virov odpadne toplote, tehnološke možnosti za njeno pridobivanje in uporabo, oceno učinkovitosti, finančno analizo in vpliv na okolje ter lokalno skupnost.

#### **4. ANALIZA DRUGIH MOŽNOSTI, KI NEPOSREDNO/POSREDNO OMOGOČAJO ALI POSPEŠUJEJO POVEČANJE DELEŽA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE V DISTRIBUCIJI TOPLOTE**

V nadaljevanju predstavljamo analizo možnosti, ki SDO Preddvor neposredno ali posredno omogočajo pospeševanje povečanja deleža OVE v distribuciji toplote:

- **Optimizacija delovanja daljinskega omrežja in kotlarne**

Sistem daljinskega ogrevanja lahko optimiziramo z zmanjšanjem izgub na toplovodu. S pravilno izolacijo cevi, zamenjavo starih in dotrajanih komponent, ter optimalnim nadzorom nad temperaturo, tlakom in pretokom vode lahko sistem doseže višjo energetske učinkovitost. Poleg tega je ozaveščanje uporabnikov o pomenu varčevanja z energijo ključno za zmanjšanje nepotrebnih izgub.

Zmanjšanje izgub na toplovodu ima številne pozitivne učinke na sistem daljinskega ogrevanja in okolje. S povečanjem energetske učinkovitosti sistema se zmanjšajo stroški obratovanja, kar koristi tako ponudnikom storitev kot končnim uporabnikom. Hkrati se zmanjšajo tudi emisije toplogrednih plinov, saj se porabi manj goriva za ogrevanje. To prispeva k izboljšanju kakovosti zraka in zmanjšanju vpliva na podnebne spremembe. Celovit pristop k zmanjšanju izgub na toplovodu prispeva k bolj trajnostnemu in učinkovitemu delovanju sistema ter koristi tako okolju kot končnim uporabnikom.

- **Namestitve sončnih panelov**

Uporaba sončnih panelov za proizvodnjo električne energije v daljinskem sistemu Preddvor ima številne prednosti, ki lahko koristijo tako lokalni skupnosti kot tudi okolju. Ključne prednosti izrabe sončne energije za proizvodnjo električne energije so:

- *Obnovljiv vir energije:* Sončna energija je obnovljiv vir energije, kar pomeni, da se ne izčrpa in je na voljo v neomejenih količinah. To omogoča trajnostno oskrbo z električno energijo za dolgoročno prihodnost.

- *Zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida:* Sončni paneli ne proizvajajo emisij ogljikovega dioksida med proizvodnjo električne energije, kar pripomore k zmanjšanju onesnaževanja zraka in prispeva k zmanjšanju učinkov podnebnih sprememb.
- *Neodvisnost od fosilnih goriv:* Uporaba sončnih panelov zmanjšuje odvisnost od fosilnih goriv, kot so premog, nafta in plin, kar lahko zmanjša ranljivost energetskega sistema in izboljša varnost oskrbe z energijo.
- *Zmanjšanje stroškov energije:* Sončna energija je brezplačna in na voljo v obliki sončnega sevanja. Po namestitvi sončnih panelov se stroški za električno energijo zmanjšajo, kar lahko koristi gospodinjstvom in podjetjem v Semiču.
- *Lokalna proizvodnja energije:* Sončni paneli omogočajo lokalno proizvodnjo električne energije, kar pripomore k zmanjšanju izgub energije pri prenosu in distribuciji. To lahko poveča učinkovitost sistema za oskrbo z električno energijo.
- *Podpora lokalnemu gospodarstvu:* Namestitev in vzdrževanje sončnih panelov lahko ustvari delovna mesta v lokalni skupnosti, na primer za inštalaterje, vzdrževalce in proizvajalce opreme.
- *Energetska neodvisnost:* S sončnimi paneli lahko daljinski sistem Semič postane bolj energetsko neodvisen, kar lahko poveča stabilnost oskrbe z električno energijo v primeru izpadov ali motenj v omrežju.
- *Dolgoročna naložba:* Sončni paneli so dolgoročna naložba, ki lahko prinese donos v obliki zmanjšanih stroškov energije in prihrankov na dolgi rok.
- *Okoljska trajnost:* Zmanjšanje obremenitve okolja in naravnih virov je pomemben prispevek k trajnosti in ohranjanju okolja za prihodnje generacije.

Uporaba sončnih panelov v daljinskem sistemu Preddvor ima torej številne prednosti, ki se nanašajo na ekonomske, okoljske in družbene vidike.

- **Namestitev sončnih kolektorjev**

Uporaba sončnih kolektorjev za proizvodnjo toplotne energije v daljinskem sistemu Preddvor lahko prinese številne prednosti. Spodaj izpostavljam nekatere od teh prednosti:

- *Obnovljiv vir toplote:* Sončni kolektorji izkoriščajo sončno sevanje za ogrevanje vode ali zraka in so zato obnovljiv vir toplote. Ta metoda uporablja naravni vir, ki je na voljo brezplačno, kar omogoča trajnostno ogrevanje.
- *Zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida:* Sončni kolektorji ne proizvajajo emisij ogljikovega dioksida med svojo obratovanjem, kar pomaga zmanjšati okoljski odtis in prispeva k zmanjševanju podnebnih sprememb.
- *Energetska učinkovitost:* Sončni kolektorji so energetsko učinkovita metoda ogrevanja, saj izkoriščajo brezplačno energijo iz sončnega sevanja. To lahko pripomore k zmanjšanju skupnih stroškov ogrevanja za uporabnike.



- *Zmanjšanje odvisnosti od fosilnih goriv:* Uporaba sončnih kolektorjev zmanjšuje potrebo po fosilnih gorivih za ogrevanje, kar prispeva k zmanjšanju odvisnosti od kurilnega olja, plina in drugih omejenih virov energije.
- *Podpora lokalnemu gospodarstvu:* Namestitve, vzdrževanje in proizvodnja sončnih kolektorjev lahko ustvarjajo delovna mesta v lokalni skupnosti, kar lahko prispeva k gospodarski rasti.
- *Dolgoročna naložba:* Sončni kolektorji so dolgoročna naložba, ki lahko prinese dolgoročne prihranke in trajnostne koristi za okolje.

Uporaba sončnih kolektorjev za proizvodnjo toplotne energije v daljinskem sistemu Preddvor lahko pomaga izboljšati energetske učinkovitost, zmanjšati okoljski vpliv in zagotoviti trajnostno oskrbo s toplotno energijo za lokalno skupnost.

- **Izkoriščanje odpadne vode za proizvodnjo toplote**

Izkoriščanje odpadne vode za proizvodnjo toplote v občini Semič bi bilo možno na podlagi večstopenjskega procesa. Ta se prične s temeljitim zbiranjem in čiščenjem odpadnih voda iz industrijskih obratov. Po uspešnem prečiščevanju odpadnih voda se toplota nato izloči iz njih z uporabo toplotnih izmenjevalnikov. Nato se lahko pridobljena toplota neposredno usmerja v distribucijski sistem, ki prenaša toploto do odjemalcev za ogrevanje stavb, kar prispeva k energetske učinkovitosti in trajnostnemu razvoju občine Preddvor.

## **5. OCENA POTENCIALA SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA IN HLAJENJA ZA POVEZOVANJE S SISTEMOM DISTRIBUCIJE ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA IZRAVNAVO IN DRUGE SISTEMSKÉ STORITVE, VKLJUČNO S PRILAGAJANJEM ODJEMA IN SHRANJEVANJEM PRESEŽNE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE, KI GA DISTRIBUTER PRIPRAVI V SODELOVANJU Z ELEKTROOPERATERJEM**

Pri analiziranju možnosti povezovanja z elektro operaterjem smo preučili tudi možnost sončne elektrarne, ki predstavlja enega od potencialnih korakov za vzpostavitev povezave. V SDO Preddvor bi potencialno lahko vzpostavili povezavo z elektro distributerjem prek namestitve sončne elektrarne.

## **6. OCENA GOSPODARNOSTI IN STROŠKOVNA UČINKOVITOST IZKORIŠČANJA OPISANIH POTENCIALOV IN VIROV**

V nadaljevanju navajamo oceno gospodarnosti predstavljenih potencialov virov toplote za distribucijo:

- **Optimizacija delovanja daljinskega omrežja in kotlarne**

DOLB Preddvor v poletnem obdobju odjemalcem dobavlja toploto za potrebe ogrevanja sanitarne tople vode. Zaradi nizkega odjema toplote imamo takrat procentualno na sistemu največ izgub. V preteklosti smo odjemalce s ponujenim sofinanciranjem že poskusili usmeriti k nabavi dodatnega vira toplote, ravno za namene poletnega ogrevanja tople vode, žal pa implementacija alternativnega vira pri vseh ni mogoča.

Poletno ogrevanje nam predstavlja težave tudi pri izvedbi remonta biomasnega kotla in ostalih servisnih posegov. V tem času moramo za proizvodnjo toplote uporabljati kurilno olje, kar je neugodno tako iz okoljskih, kot iz finančnih vidikov. V načrtu imamo postavitev dodatnega, manjšega biomasnega kotla, ki bo služil izključno za namene poletnega ogrevanja. S tem bi lahko na letnem nivoju zagotavljali proizvodnjo toplote iz OVE.

- **Namestitev sončnih panelov**

V letu 2023 je Ekoenergo pridobil soglasje za priključitev samooskrbne elektrarne na kotlovnici v Preddvoru. Kljub temu, da smo bili pripravljeni izvesti projekt postavitve sončne elektrarne, smo se soočili z nepričakovanimi ovirami, ki nam preprečujejo, da bi investicijo povrnili v okviru trajanja koncesije, kar projekt označuje kot ekonomsko neučinkovit. V kolikor se tekom koncesije izkaže, da projekt postane ekonomsko upravičen, bomo izvedli postavitev.

- **Izkoriščanje odpadne vode za proizvodnjo toplote**

V SDO Preddvor bi potencialno lahko z uporabo sodobnih tehnologij in inovativnih sistemskih rešitev izkoriščali odpadno toploto, ki nastaja pri hlajenju proizvodnega procesa bližnjih podjetij. Sicer bi ob tem morali prenoviti njihov hladilni sistem, da bi omogočili izkoriščanje visokotemperaturne odpadne vode, ob tem pa zagotovili dodatno ogrevanje občine Preddvor. Na podlagi analize ugotavljamo, da izkoriščanje toplote odpadnih voda za prispevek k sistemu daljinskega ogrevanja ni smiselno in gospodarno z naslova višine investicije v prenovo hladilnega sistema in tehničnih omejitev, s katerimi se soočamo.

- **Vgradnja naprave za sočasno proizvodnjo toplote in elektrike**

Vključitev SPTE enote na OVE bi bila na postrojenju možna z implementacijo SPTE enote na lesno uplinjanje. Takšen korak bi prinesel izpostavljenost problemom hrupa in prašnih emisij na lokaciji, kar bi predstavljalo nezaželeno okoljsko tveganje v luči bližnjih urbanih stavb. V tem kontekstu bi se dalo trditi, da tovrstna postavitev ni trajnostna izbira, predvsem zaradi negativnih vplivov na okolje in zdravje ljudi v okolici, kar je potrdila tudi analiza stroškov in koristi.

## **7. UKREPI IN DEJAVNOSTI ZA POVEČANJE DELEŽA OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN ODVEČNE TOPLOTE PRI DISTRIBUCIJI TOPLOTE, VKLJUČNO S PREDVIDENIMI INVESTICIJSKIMI STROŠKI IN ČASOVNICO**

Obstoječ sistem daljinskega ogrevanja v Preddvoru sodi pod »energetsko učinkoviti sistem daljinskega ogrevanja«, kot izhaja iz 50. člena Zakona o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/20), pri čemer bomo delež OVE bomo poskušali povečevati s priklopi novih uporabnikov.

## **8. UKREPI IN DEJAVNOSTI ZA DOSEGO IN OHRANJANJE MERILA UČINKOVITOSTI SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA, VKLJUČNO S PREDVIDENIMI INVESTICIJSKIMI STROŠKI IN ČASOVNICO**

V okviru trajnostnega načrta za SDO Preddvor smo preučili številne ukrepe, ki vodijo k dolgoročni trajnostni usmeritvi sistema. SDO Preddvor je v celoti energetsko učinkovit. Naš pristop k trajnostni naravnosti sistema je v skladu s strategijo, saj bomo v obdobju desetih let ohranili obstoječe komponente sistema nespremenjene. Predvidene investicije v sistem,

ki bodo v skladu z načeli trajnosti, se nanašajo na vzdrževalna dela. Investicije bodo usmerjene v izvajanje okolju prijaznih praks ter uporabo trajnostnih materialov in tehnologij. Za naslednjih 10 let ne načrtujemo sprememb v viru energije, saj smo se v preteklosti osredotočili na optimizacijo in izboljšanje obstoječega sistema na lesno biomaso. Naša odločitev je osnovana na premisleku o dolgoročni stabilnosti sistema, zmanjševanju vpliva na okolje ter doseganju ciljev trajnostnega razvoja.

## 9. ZBIRNI PREGLED NAČRTOVANIH UKREPOV IN POVEZANIH PODATKOV

Zbirni pregled načrtovanih ukrepov je sestavni del trajnostnega načrta za SDO Preddovor, ki spodbuja rabo obnovljivih virov energije.

V nadaljevanju je prikazana metodologija izračunavanja kazalnikov, in sicer:

- skupnega deleža toplote iz OVE ( $DOVE_{SDO}$ );
- energetskega izkoristka sistema ( $IZK_{SDO}$ );
- trajnostni kazalnik sistema ( $TK_{SDO}$ ).

Pomen izrazov:

- **nOVE del:** je delež, ki odraža količino toplote, proizvedene iz neobnovljivih virov energije, oziroma delež neobnovljivih virov energije v faktorju primarne energije;
- **OVE del:** je delež, ki odraža količino toplote, proizvedene iz obnovljivih virov energije, oziroma delež obnovljivih virov energije v faktorju primarne energije;
- **SDO:** je sistem daljinskega ogrevanja ali hlajenja;
- **Vir toplote:** je proizvodna ali soproizvodna naprava ali drug vir energije, iz katerega se pridobiva toplota za oskrbo sistema daljinskega ogrevanja ali hlajenja.

### Izračun skupnega faktorja primarne energije za vire toplote

Pri izračunu skupnega faktorja primarne energije za sistem se upoštevajo faktorji primarne energije za posamezne vire toplote in deleži posameznih virov. Skupni faktor primarne energije za posamezen vir toplote se izračunamo na naslednji način:

Slika 6: Formula za izračun skupnega faktorja primarne energije za vire toplote

$$f_{PS,DTi} = \frac{\sum_j E_{VHj} \cdot f_{PSj} + E_{LLR,DTi} \cdot f_{PS,EL,DTi} - \sum_m E_{IZHi,m} \cdot f_{PS,EIZHi,m}}{DT_{IZHi}}$$

kjer oznake pomenijo:

Oznaka	Opis
$f_{PS,DTi}$	skupni faktor primarne energije posameznega vira toplote
$E_{VHj}$	porabljena energija energenta za delovanje proizvodne naprave toplote [MWh], upošteva se spodnja kurilna vrednost energenta
$f_{PSj}$	skupni faktor primarne energije posameznega energenta, porabljenega v proizvodni ali soproizvodni napravi ali toplote iz drugega vira toplote

$EL_{LR,DTi}$	porabljena električna energija za delovanje proizvodnih in soproizvodnih naprav, predstavlja energijo za delovanje naprav v procesu [MWh]
$f_{PS,EL,DTi}$	utežni faktor primarne energije za el. Energijo, porabljena v procesu proizvodnje toplote (lastna raba)
$E_{IZHi,m}$	neto električna energija, ki ni namenjena delovanju SDO, proizvedena v SPTE [MWh]
$f_{PS,EIZHi,m}$	skupni faktor primarne energije za električno energijo ali drugo obliko energije, ki velja za proizvodnjo v SLO po tabeli T1, P1
$DT_{IZHi}$	celotna količina toplote iz posameznega vira [MWh]
$i$	posamezni vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem daljinskega ogrevanja
$j$	vrsta porabljenega energenta
$m$	posamezna vrsta koristne energije, ki ni bila prevzeta v sistem

Ker je bila za delovanje proizvodnih virov toplote porabljena električna energija samo iz enega vira, utežen faktor primarne energije za električno energijo za posamezen vir toplote, ni potrebno računati.

### Izračun OVE in nOVE dela skupnega faktorja primarne energije za vire toplote

Slika 7: Formula za izračun OVE in nOVE dela skupnega faktorja primarne energije za vire toplote

$$f_{POVE,DTi} = f_{PS,DTi} \cdot DOVE_{DTi}$$

kjer oznake pomenijo:

Oznaka	Opis
$f_{POVE,DTi}$	faktor primarne energije (so) proizvodne naprave, OVE del
$f_{PS,DTi}$	skupni faktor primarne energije posameznega vira toplote
$DOVE_{DTi}$	delež neto količine toplote, proizvedene v proizvodni oziroma soproizvodni napravi iz obnovljivih virov energije ali pridobljene iz drugega vira toplote, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote. Pri izračunu deleža toplote iz obnovljivih virov se upošteva delež obnovljivih virov energije v porabljenih energentih

### Izračun faktorja primarne energije za sistem

Slika 8: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem

$$f_{PS,SDO} = \frac{f_{PS,DTS} \cdot DT_S + f_{PS,EL,SDO} \cdot EL_{LR,SDO}}{DT_{PR}}$$

kjer oznake pomenijo:

Oznaka	Opis
$f_{PS,SDO}$	skupni faktor primarne energije za sistem
$f_{PS,DTS}$	utežni skupni faktor primarne energije za uporabljene vire
$DT_S$	količina toplote, ki je bila prevzeta v sistem [MWh]
$f_{PS,EL,SDO}$	utežni skupni faktor primarne energije za električno energijo (lastna raba)
$EL_{LR,SDO}$	el. energija, ki je bila porabljena za delovanje sistema (lastna raba) [MWh]
$DT_{PR}$	skupna količina toplote, dobavljena končnim odjemalcem [MWh]

## Izračun uteženih faktorjev primarne energije za več proizvodnih virov toplote

Slika 9: Formula za izračun uteženih faktorjev primarne energije za več proizvodnih virov toplote

$$f_{PS,DTS} = \sum_i f_{PS,DTi} \cdot D_i,$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{PS,DTS}$	uteženi skupni faktor primarne energije za uporabljene vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem
$f_{PS,DTi}$	utežni skupni faktor primarne energije za uporabljene vire
$D_i$	skupni faktor primarne energije posameznega vira toplote
$i$	delež toplote iz posameznega vira v skupni toploti, ki je bila prevzeta v sistem

## Izračun skupnega faktorja primarne energije za sistem, ki vsebuje OVE in nOVE del

Slika 10: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema

$$f_{PS,SDO} = \frac{f_{PS,DTS} \cdot DT_S + f_{PS,EL,SDO} \cdot EL_{LR,SDO}}{DT_{PR}},$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{PS,SDO}$	skupni faktor primarne energije za sistem
$f_{PS,DTS}$	uteženi skupni faktor primarne energije za uporabljene vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem
$DT_S$	količina toplote, ki je bila prevzeta v sistem [MWh]
$f_{PS,EL,SDO}$	utežen skupni faktor primarne energije za električno energijo, ki je bila porabljena za delovanje sistema (lastna raba)
$EL_{LR,SDO}$	električna energija, ki je bila porabljena za delovanje sistema (lastna raba) [MWh]
$DT_{PR}$	skupna količina toplote, dobavljena končnim odjemalcem [MWh]

## Izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema

Slika 11: Formula za izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema

$$f_{POVE,SDO} = \frac{f_{POVE,DTS} \cdot DT_S + f_{POVE,EL,SDO} \cdot EL_{LR,SDO}}{DT_{PR}},$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{POVE,SDO}$	faktor primarne energije za sistem, OVE del
$f_{POVE,DTS}$	uteženi faktor primarne energije vseh virov toplote, iz katerih je bila toplota prevzeta v sistem, OVE del
$DT_S$	količina toplote, ki je bila prevzeta v sistem [MWh]



$f_{POVE,EL,SDO}$	faktor primarne energije za električno energijo, ki je bila porabljena za delovanje sistema (lastna raba), OVE del, ki je določen v Tabeli 1 Priloge 1 tega akta
$EL_{LR,SDO}$	električna energija, ki je bila porabljena za delovanje sistema (lastna raba) [MWh]
$DT_{PR}$	skupna količina toplote, dobavljena končnim odjemalcem [MWh]

### Izračun deleža neto količine toplote, proizvedene iz obnovljivih virov energije v posamezni proizvodni oz. soproizvodni napravi

Slika 12: Formula za izračun deleža neto količine toplote, proizvedene iz obnovljivih virov energije v posamezni proizvodni oz. soproizvodni napravi

$$DOVE_{DTi} = \frac{\sum_j E_{VHj} \cdot \frac{f_{POVEj}}{f_{PSj}}}{\sum_j E_{VHj}}$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$DOVE_{DTi}$	delež neto količine toplote, proizvedene v proizvodni oziroma soproizvodni napravi iz obnovljivih virov energije ali pridobljene iz drugega vira toplote, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote. Pri izračunu deleža toplote iz obnovljivih virov se upošteva delež obnovljivih virov energije v porabljenih energentih
$E_{VHj}$	porabljena energija posameznega energenta za delovanje proizvodne ali soproizvodne naprave toplote [MWh], ki upošteva spodnjo kurilno vrednost energenta
$f_{POVEj}$	faktor primarne energije posameznega energenta, porabljenega v proizvodni oziroma soproizvodni napravi, ali faktor primarne energije toplote, pridobljene iz drugega vira toplote, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote, OVE del
$f_{PSj}$	skupni faktor primarne energije posameznega energenta, porabljenega v proizvodni oziroma soproizvodni napravi ali faktor primarne energije toplote, pridobljene iz drugega vira toplote, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote
$j$	vrsta porabljenega energenta za delovanje proizvodne oziroma soproizvodne naprave
$i$	posamezen vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem

### Faktor primarne energije, ki odraža delež rabe neneobnovljivih virov energije za delovanje proizvodne oziroma soproizvodne naprave

Slika 13: Faktor primarne energije, ki odraža delež rabe neneobnovljivih virov energije

$$f_{PnOVE,DTi} = f_{PS,DTi} - f_{POVE,DTi}$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{nOVE,DTi}$	faktor primarne energije proizvodne ali soproizvodne naprave oziroma drugega vira toplote, ki je bila prevzeta v sistem, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote, nOVE del
$f_{PS,DTi}$	skupni faktor primarne energije posameznega vira toplote
$f_{POVE,DTi}$	faktor primarne energije proizvodne ali soproizvodne naprave oziroma drugega vira toplote, pri katerem primarni namen ni proizvodnja toplote, OVE del

## Skupni delež toplote iz obnovljivih virov

Slika 14: Formula za izračun skupni delež toplote iz obnovljivih virov

$$DOVE_{SDO} = \frac{\sum_i DT_{IZHi} \cdot D_{OVEi}}{\sum_i DT_{IZHi}},$$

## Delež toplote iz sproizvodnje

Slika 15: Formula za izračun deleža toplote iz sproizvodnje

$$DSPTE_{DTi} = \frac{DT_{IZHi} - DT_{OVEi}}{DT_{IZHi}}$$

## Ocena učinkovitosti sistema in trajnostni kazalnik

Slika 16: Formula za izračun učinkovitosti sistema

$$IZK_{SDO} = \frac{DT_{PR}}{\sum_j E_{VHTj} + \sum_i E_{VHi} + \sum_i EL_{LR,nOVE,DTi}}$$

Slika 17: Formula za trajnostni kazalnik

$$TK_{SDO} = (DOVE_{SDO} + DOT_{SDO} + DSPTE_{SDO}) \cdot IZK_{SDO},$$

kjer oznake pomenijo:

Oznaka	Opis
$IZK_{SDO}$	energetski izkoristek sistema
$DT_{PR}$	skupna količina toplote, dobavljena končnim odjemalcem [MWh]
$E_{VHTj}$	porabljena energija posameznega energenta ali EE za proizvodnjo toplote, prevzete v sistem iz proizvodnih ali sproizvodnih naprav [MWh], ki v primeru energentov upošteva spodnjo kurilno vrednost
$E_{VHi}$	količina toplote, ki je bila prevzeta v sistem iz virov, karh primarni namen ni proizvodnja toplote ali je bila prevzeta iz drugih sistemov [MWh]
$EL_{LR,nOVE,DTi}$	porabljena el. energija neobnovljivega izvora za lastno rabo [MWh], ki vključuje el. energijo, porabljeno za delovanje naprav, vključenih v proces proizvodnje oz. priprave toplote za prevzem v sistem
$i$	posamezni vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem
$j$	vrsta porabljenega energenta za delovanje proizvodne ali sproizvodne naprave
$TK_{SDO}$	trajnostni kazalnik sistema
$DOVE_{SDO}$	skupni delež toplote iz obnovljivih virov
$DOT_{SDO}$	skupni odvečne toplote, ki je bila prevzeta v sistem
$DSPTE_{SDO}$	skupni delež toplote, prevzete v sistem iz sproizvodnje, brez deleža OVE

## Kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote

Slika 18: Izračun kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote

$$f_{CO_2,DTi} = \frac{\sum_j E_{VHj} \cdot f_{CO_2,VHj} + E_{VHi} \cdot f_{CO_2,VHi} + E_{LR,DTi} \cdot f_{CO_2,EL,DTi} - E_{IZHi} \cdot f_{CO_2,IZHi}}{DT_{IZHi}}$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{CO_2,DTi}$	kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$E_{VHj}$	porabljena energija posameznega energenta za delovanje proizvodne ali sproizvodne naprave toplote [MWh], ki upošteva spodnjo kurilno vrednost energenta
$f_{CO_2,VHj}$	emisijski faktor za posamezen porabljeni energent za proizvodnjo toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$E_{VHi}$	količina toplote, ki je bila prevzeta v sistem iz virov, katerih primarni namen ni proizvodnja toplote ali je bila prevzeta iz drugih sistemov [MWh]
$f_{CO_2,VHi}$	emisijski faktor za posamezen vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$E_{LR,DTi}$	porabljena el. energija neobnovljivega izvora za lastno rabo [MWh], ki vključuje el. energijo, porabljeno za delovanje naprav, vključenih v proces proizvodnje oz. priprave toplote za prevzem v sistem
$f_{CO_2,EL,DTi}$	emisijski faktor za posamezen vir električne energije, ki je bila porabljena v procesu proizvodnje ali priprave toplote za prevzem v sistem iz posameznega vira (lastna raba) [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$E_{IZHi}$	neto električna energija ali druga oblika koristne energije, ki ni namenjena delovanju sistema niti oskrbi sistema s toploto, proizvedena v sproizvodni napravi [MWh], če se za proizvodnjo toplote uporablja sproizvodna naprava
$f_{CO_2,IZHi}$	emisijski faktor za električno energijo ali drugo obliko energije, ki se ne uporablja za delovanje sistema, vrednosti zanje so določene v Tabeli 2 Priloge 1 tega akta [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$DT_{IZHi}$	celotna količina toplote iz posameznega vira [MWh]

## Skupni kazalnik izpustov za vse vire toplote

Slika 19: Izračun skupnega kazalnika izpustov za vse vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem

$$f_{CO_2,DTS} = \sum_i f_{CO_2,DTi} \cdot D_i$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{CO_2,DTS}$	skupni kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za vse vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$f_{CO_2,DTi}$	kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$D_i$	delež toplote posameznega vira v skupni toploti, ki je bila prevzeta v sistem

## Skupni kazalnik izpustov za celoten sistem

Slika 20: Izračun skupnega kazalnika izpustov ogljikovega dioksida

$$f_{CO_2,SDO} = \frac{f_{CO_2,DTS} \cdot DT_{IZH} + f_{CO_2,EL,SDO} \cdot EL_{LR,SDO}}{DT_{PR}}$$

kjer oznake pomenijo

Oznaka	Opis
$f_{CO_2,SDO}$	kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$f_{CO_2,DTS}$	skupni kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za vse vire toplote, ki je bila prevzeta v sistem [gCO <sub>2</sub> /kWh]
$DT_{IZH}$	skupna toplota, ki je bila prevzeta v sistem [MWh]
$f_{CO_2,EL,SDO}$	težen emisijski faktor za uporabljene vire električne energije glede na deleže posameznih virov električne energije, uporabljenih za delovanje sistema [gCO <sub>2</sub> /kWh]. Emisijski faktor za proizvodnjo električne energije v Sloveniji je določen v Tabeli 2 Priloge 1 tega akta
$EL_{LR,SDO}$	električna energija, porabljena za delovanje sistema (lastna raba) [MWh]
$DT_{PR}$	skupna toplota, dobavljena na odjemna mesta končnih odjemalcev [MWh]

### 9.1 Trenutno stanje kazalnikov

V tem poglavju bomo izvedli izračune v skladu z aktom o določitvi metodologije za izračunavanje faktorjev primarne energije, izpustov ogljikovega dioksida ter učinkovitosti za sisteme daljinskega ogrevanja in hlajenja.

V spodnji **Error! Reference source not found.** se nahajajo vhodni podatki, ki jih morajo distributerji toplote poslati Agenciji za energijo (v nadaljevanju AGEN) v skladu z aktom o načinu posredovanja podatkov in dokumentov izvajalcev energetskih storitev.

Tabela 1: Vhodni podatki za izračun kazalnikov SDO Preddvor za leto 2022

Podatek	Vrednost	Enota	Vrednost	Enota
Energent proizvodne naprave	Lesna biomasa		ELKO	
Poraba energenta v 2022	5.187	MWh	53	MWh
Spodnja kurilna vrednost	/	kWh/Sm <sup>3</sup>	/	kWh/Sm <sup>3</sup>
Zgornja kurilna vrednost	/	kWh/Sm <sup>3</sup>	/	kWh/Sm <sup>3</sup>
Proizvodnja energije	4.253	MWh	41	MWh
Prodana energija odjemalcem	2.769	MWh	/	MWh
Izgube	1.484	MWh	0	MWh
Izkoristek	81,99	%	77,36	%
Porabljena električna energija v kotlovnici	0	MWh	0	MWh
Porabljena električna energija za delovanje sistema	144,133	MWh	0	MWh
Skupaj porabljena elektrika pri proizvodnji	144,133	MWh	0	MWh
Elektrika pridobljena iz	Elektro omrežja		Elektro omrežja	

Neto proizvedena električna energija, proizvedena v soproizvodni napravi	0	MWh	0	MWh
Proizvedena EE iz 100 % OVE	0	MWh	0	MWh
Odvečna toplota	0	MWh	0	MWh
Toplota iz soproizvodne naprave (SPTE)	0	MWh	0	MWh
Količina toplote prevzeta v sistemu iz drugih sistemov	0	MWh	0	MWh

Izračuni bodo vključevali uporabo ustrezne metodologije za določanje faktorjev primarne energije, ki se nanašajo na vire energije, uporabljene v sistemu daljinskega ogrevanja in hlajenja. Prav tako bomo izračunali emisije ogljikovega dioksida, ki izhajajo iz tega sistema ter ocenili njegovo učinkovitost.

### Izračun faktorjev primarne energije

Pri izračunu skupnega faktorja primarne energije za posamezen vir toplote se uporablja formula, ki je navedena na začetku tega poglavja (Slika 6). Z uporabo vrednostmi, ki so bili prej omenjeni v **Error! Reference source not found.**, dobimo naslednji rezultat:

Tabela 2: Izračun skupnega faktorja primarne energije za vse vire toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{PS,DTi}$	1,548	1,422
$E_{VHj}$	5.187	53
$f_{PSj}$	1,2	1,1
$EL_{LR,DTi}$	144,133	0
$f_{PS,EL,DTi}$	2,5	2,5
$E_{IZHi,m}$	0	0
$f_{PS,EIZHi,m}$	0	0
$DT_{IZHi}$	4.253	41
$f_{PS,DTi}$	<b>1,547</b>	

### Izračun skupnega deleža toplote iz obnovljivih virov energije

Z uporabo prej omenjene formule izračunamo faktor primarne energije, ki odraža delež rabe obnovljivih virov energije za posamezen vir toplote, in dobimo naslednji rezultat:

Tabela 3: Izračun OVE in nOVE dela skupnega faktorja primarne energije za vire toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{POVE,DTi}$	1,289	0
$f_{PS,DTi}$	1,547	1,547
$DOVE_{DTi}$	0,833	0
$f_{PnOVE,DTi}$	0,258	1,547
$E_{VHj}$	5.187	53



$f_{PSj}$	1,2	1,1
$f_{POVEj}$	1	0
$f_{PnOVE,DTi}$	<b>1,805</b>	

### Izračun uteženih faktorjev primarne energije za več proizvodnih virov toplote

Na podlagi formule iz Slika 9 določamo utežen faktor primarne energije, v kolikor je toplota proizvedena v več proizvodnih ali soproizvodnih napravah oziroma pridobljena iz več virov toplote. V našem primeru imamo samo en vir toplote in zato pri izračunu dobimo naslednje vrednosti:

Tabela 4: Uteženi faktorji primarne energije za več proizvodnih virov toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{PS,DTS}$	1,533	0,013
$f_{POVE,DTS}$	1,276	0
$f_{PnOVE,DTS}$	0,256	0,013
$Di$	0,990	0,005
$f_{PS,DTS}$	<b>1,547</b>	
$f_{POVE,DTS}$	<b>1,276</b>	
$f_{PnOVE,DTS}$	<b>0,270</b>	

### Izračun faktorja primarne energije za sistem

Pri izračunu skupnega faktorja primarne energije za sistem po prej omenjeni formuli (Slika 10), ki vsebuje OVE in nOVE del, dobimo naslednje rezultate:

Tabela 5: Skupni faktor primarne energije za sistem, ki vsebuje OVE in nOVE del

Oznaka	Vrednost
$f_{PS,SDO}$	2,529
$f_{PS,DTS}$	1,547
$DTs$	4.294
$f_{PS,EL,SDO}$	2,5
$EL_{LR,SDO}$	144,133
$DTpr$	2.769

V našem primeru za delovanje sistema ni bila porabljena električna energija iz več virov, zato izračun uteženega faktorja primarne energije ni potreben.

Pri izračunu faktorja primarne energije za sistem (Slika 11), ki odraža delež porabe obnovljivih virov energije za delovanje sistema ter izračuna faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež rabe neobnovljivih virov energije (Slika 13), dobimo naslednje rezultate:

Tabela 6: Izračun faktorja primarne energije za sistem, ki odraža delež porabe obnovljivih oziroma neobnovljivih virov energije za delovanje sistema

Oznaka	Vrednost
$f_{POVE,SDO}$	2,032
$f_{POVE,DTS}$	1,276
$DTS$	4.294
$f_{PS,EL,SDO}$	2,5
$EL_{LR,SDO}$	144,133
$DTpr$	2.769
$f_{PnOVE,SDO}$	0,497

### Določanje deleža toplote iz obnovljivih virov

Z uporabo prej omenjene formule (Slika 12) izračunamo delež toplote iz obnovljivih virov energije v pozamezni proizvodni napravi, ki je naslednji:

Tabela 7: Delež toplote proizvedene iz obnovljivih virov energije

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$DOVE_{DTi}$	0,833	0
$E_{VHj}$	5.187	53
$f_{POVEj}$	1	0
$f_{PSj}$	1,2	1,1
$DOVE_{DTi}$	<b>0,833</b>	

Z uporabo omenjene formule Slika 14 izračunamo skupni delež toplote iz obnovljivih virov energije za sistem, ki je naslednji:

Tabela 8: Skupni delež toplote iz obnovljivih virov energije

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$DOVE_{SDO}$	0,833	0
$DTIZH_i$	4.253	41
$DOVE_i$	0,833	0
$DOVE_{SDO}$	<b>0,833</b>	

### Določanje deleža odvečne toplote

Sistem ne uporablja odvečne toplote.

### Določanje deleža toplote iz sproizvodnje

Sistem ne uporablja toplote iz sproizvodnje.

### Ocena učinkovitosti sistema in trajnostni kazalnik

Kot omenjeno v začetku tega poglavja za potrebe trajnostnega kazalnika (Slika 17) se izračuna energetski izkoristek sistema (Slika 16). Z uporabo podane formule dobimo naslednje rezultate:

Tabela 9: Ocena učinkovitosti sistema

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$IZK_{SDO}$	0,519	0
$DT_{PR}$	2.769	0
$E_{VHTj}$	5.198	53
$E_{VHi}$	0	0
$EL_{LR,NOVE,DTi}$	144,133	0
$IZK_{SDO}$	<b>0,514</b>	

Tabela 10: Trajnostni kazalnik

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$TK_{SDO}$	0,432	0
$DOVE_{SDO}$	0,833	0
$DOT_{SDO}$	0	0
$DSPT_{E_{SDO}}$	0	0
$TK_{SDO}$	<b>0,428</b>	

### Kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote

Z uporabo formule (Slika 18) za izračun kazalnika izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote dobimo naslednje vrednosti:

Tabela 11: Kazalnik izpustov ogljikovega dioksida za posamezen vir toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{CO_2,DTi}$	14,234	345,146
$E_{VHj}$	5.187	53
$f_{CO_2,VHj}$	0	267
$E_{VHi}$	0	0
$EL_{LR,DTi}$	144,133	0
$f_{CO_2,EL,DTi}$	420	420
$E_{IZHi}$	0	0
$f_{CO_2,IZHi}$	0	0
$DT_{IZHi}$	4.253	41
$f_{CO_2,DTi}$	<b>17,393</b>	

### Izračun deleža posameznega vira toplote

Tabela 12: Izračun deleža posameznega vira toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$DT_{IZHi}$	4.253	41
$DT_{IZH}$	4.294	4.294
$Di$	<b>0,990</b>	<b>0,010</b>

### Skupni kazalnik izpustov za vse vire toplote

Izračun narejen po prej omenjeni formuli (Slika 19):

Tabela 13: Skupni kazalnik izpustov za vse vire toplote

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{CO_2, DTS}$	14,097	3,295
$f_{CO_2, DTi}$	14,234	345,146
$Di$	0,990	0,010
$f_{CO_2, DTS}$	<b>17,393</b>	

### Skupni kazalnik izpustov za celoten sistem

Izračun narejen po prej omenjeni formuli (Slika 20):

Tabela 14: Skupni kazalnik izpustov za celoten sistem

Oznaka	Vrednosti za biomasni kotel	Vrednosti za ELKO
$f_{CO_2, SDO}$	43,723	0
$f_{CO_2, DTS}$	14,097	3,295
$DT_{IZH}$	4.294	4.294
$f_{CO_2, EL, SDO}$	420	420
$EL_{LR, SDO}$	144,133	0
$DT_{PR}$	2.769	0
$f_{CO_2, SDO}$	<b>48,834</b>	