

GP sistemi, d.o.o.

GP sistemi, inženiring, d.o.o.
Rožna dolina, cesta XVII 024C
SI – 1000 Ljubljana
Matična št.: 3280047000
ID za DDV: SI59287454

T +386 59 097 700
E info@gp-sistemi.com
www.gp-sistemi.com
Osnovni kapital: 2.100.000 EUR
Reg. organ: Okrožno sodišče Celje

NAČRT ZAGOTAVLJANJA ČIM VIŠJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI (predelava odpadkov po postopku R1)

Naziv projekta:

Študija izvedljivosti umestitve, izvedbe in obratovanja objekta za energijsko izrabo odpadkov Maribor ter ostalih objektov ravnanja z odpadki

Faza projekta: Prijava na koncesijo

Naročnik:

Javno podjetje Energetika Maribor d.o.o., Jadranska cesta 28, 2000 Maribor

Dobavitelj: GP sistemi inženiring d.o.o.

Lokacija: Maribor

Elaborat pripravil: [REDACTED]

Datum izdelave elaborata: 29.01.2026

Vsebina

| | |
|---|-----------|
| 1. NAMEN, CILJ IN PRAVNA PODLAGA..... | 3 |
| 2. PRAVNE PODLAGE IN REFERENČNI DOKUMENTI..... | 3 |
| 3. OPIS OBJEKTA IN TEHNOLOŠKE REŠITVE | 3 |
| 3.1 Osnovni podatki o objektu | 3 |
| 3.2 Tehnološki proces | 4 |
| 4. ENERGETSKI KONCEPT OBRATA..... | 5 |
| 4.1 Viri energije | 5 |
| 4.2 Proizvodnja energije | 5 |
| 4.3 Toplotne izgube..... | 5 |
| 4.4 Podatki o porabi toplote za daljinsko ogrevanje | 6 |
| 4.1 Izračun R1..... | 7 |
| 4.2 Izračun odstotka doseganja in preseganja faktorja R1 v času obratovanja | 9 |
| 5. UKREPI ZA DOSEGANJE VISOKE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI | 10 |
| 6. OKOLJSKI VIDIKI IN PODNEBNI UČINKI | 10 |
| 7. SKLEP..... | 10 |
| 8. PRILOGA: OPIS OBSTOJEČEGA SISTEMA OGREVANJA Z RAZŠIRITVIJO | 11 |
| 8.1 Opis obstoječega sistema ogrevanja | 11 |
| 8.2 Razširitev (z levim bregom) | 13 |
| 8.3 Stanje obstoječega sistema po zagonu sežigalnice | 15 |

1. NAMEN, CILJ IN PRAVNA PODLAGA

Ta načrt je pripravljen kot del vloge za pridobitev koncesije za izvajanje gospodarske javne službe sežiga odpadkov. Namen načrta je v času izvajanja gospodarske javne službe zagotavljati energetska učinkovitost obrata na način, da je zagotovljena predelava po postopku R1 ter dokazovanje skladnosti z veljavno zakonodajo, razpisnimi pogoji in načeli najboljše razpoložljive tehnike (BAT).

Načrt obravnava celostni energetski koncept obrata, vključno s pretvorbo energije iz odpadkov, lastno rabo energije, izrabo proizvedene toplote in električne energije ter prispevek objekta k trajnostnemu energetskemu sistemu.

2. PRAVNE PODLAGE IN REFERENČNI DOKUMENTI

Pri pripravi elaborata so bili upoštevani naslednji predpisi in dokumenti:

- Zakon o varstvu okolja (ZVO-2),
- Uredba o odpadkih s Prilogo 1, postopki predelave,
- Uredba o opravljanju in izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja.

3. OPIS OBJEKTA IN TEHNOLOŠKE REŠITVE

3.1 Osnovni podatki o objektu

Predvidena je naprava za sežig komunalnih odpadkov z letno kapaciteto 50.000 ton. Od tega je 31.000 ton GJS, 19.000 ton pa posebnih storitev. Če odpadkov za izvajanje GJS iz lastnega prispevnega območja ni dovolj, se manjkajočo količino dopolni iz drugih prispevnih območij z gorivom za izvajanje posebne storitve sežiga. Največjo količino izvajanja posebnih storitev izvajalca gospodarske javne službe določi koncedent v tekočem letu za prihodnje leto na njegovo prošnjo (člen 6, točka 3 iz Uredbe o opravljanju in izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja).

Obratovanje je zasnovano kot neprekinjeno v režimu (24/7), z visoko razpoložljivostjo sistema in z eno načrtovano zaustavitvijo letno za izvedbo letnega servisa (obratovanje 8.000 ur letno).

Energija, ki se sprosti pri sežigu odpadkov z dimnimi plini zapusti kurišče in se preko membranskih sten prenaša v paro. Za tem sledi prenos energije iz dimnih plinov v visokotlačno paro v pregrevanih pare. Z visoko tlačno paro se v dvostopenjski kondenzacijski parni turbini v soprodukciji proizvaja toplota in električna energija. Del toplote se uporabi za daljinsko ogrevanje mesta Maribor, del za sušenja blat KČN, ostala energija pa se v turbini v nizko tlačnem delu parne turbine porabi za proizvodnjo električne energije v kondenzacijskem načinu.

Toplotna moč vhodnega goriva je 28,8 MW, izračunana glede na letno količino 50.000 ton goriva in nižjo kurilno vrednostjo goriva 16,6 MJ/kg. Največja moč toplotnega izmenjevalca za daljinsko ogrevanje na pragu objekta je 17,32 MW.

V kurišču se toplotna energija goriva pretvori v toplotno energijo, ki se preko membranskih sten prenese v energijo pare. Glede na dejstvo, da se Naročnik v času priprave študije ni odločil katero tehnologijo sežiga bo uporabil, je v študiji za izračune učinkovitosti v osnovi uporabljena učinkovitost pretvorbe energije goriva iz tehnologije sežiga v vrtinčnem sloju (BFB). Hkrati pa je v

večini izračunov informativno prikazana tudi učinkovitost pretvorbe toplotne energije goriva s tehnologijo rešetke. Kjer pa ni navedeno katera tehnologije je uporabljena je privzeta tehnologije BFB.

Pri tehnologiji sežiga v vrtničnem sloju peska (BFB) je proizvodnja pare 32,58 ton na uro, pri tehnologiji rešetke pa 31,89 ton na uro. Razlika nastane predvsem zaradi slabšega izgorevanja ogljika v gorivu, ki je posledica slabšega nadzora procesa izgorevanja goriva v kurišču. Posledično je nekaj nižja moč ogrevanja in moč proizvodnje električne energije.

V spodnji tabeli je prikazanih nekaj osnovnih podatkov in razlik glede na tehnologijo sežiga. Porabljena energija za potrebe ogrevanja je izračunana na podlagi podatkov na urni osnovi za celo leto glede na potrebno energijo na izmenjevalcu toplote na meji naprave, ki jo je posredoval Naročnik in vključuje širitev sistema ogrevanja na levi breg.

Tabela: primerjava nekaterih osnovnih parametrov tehnologij sežiga BFB in rešetka

| Opis | e.m. | BFB | rešetka |
|---|----------|---------|---------|
| Ure obratovanja letno (remont predviden 1 mesec poleti) | ura | 8.000 | 8.000 |
| Poraba goriva | t/h | 6,25 | 6,25 |
| Moč vhodnega goriva | MW | 28,8 | 28,8 |
| Energija vhodnega goriva | MWh/leto | 230.400 | 230.400 |
| Proizvodnja pare (64 bara, 430°C) | t/h | 32,58 | 31,89 |
| Proizvodnja pare (64 bara, 430°C) | t/leto | 260.640 | 255.120 |
| Največja moč ogrevanja | MW | 17,32 | 16,89 |
| Neto moč za sušenje blat KČN | MW | 0,94 | 0,94 |
| Predvidena poraba toplote za ogrevanje | MWh/leto | 72.821 | 72.821 |
| Porabljena (oddana) toplota za daljinsko ogrevanje | MWh/leto | 61.693 | 60.995 |
| Porabljena toplota za sušenja blata | MWh/leto | 7.519 | 7.519 |
| Proizvedena električna energija bruto | MWh/leto | 49.948 | 48.811 |
| Lastna raba električne energije | MWh/leto | 8.798 | 8.798 |
| Proizvedena električna energija neto | MWh/leto | 41.150 | 40.013 |

3.2 Tehnološki proces

V obratu za termično obdelavo odpadkov je predvidena termična obdelava predhodno mehansko obdelanih komunalnih odpadkov ter kosovnega odpada, kjer se odpad predela v gorivo za novi obrat za termično obdelavo: odstrani se kovinske dele ter druge dele, ki jih je mogoče snovno predelati, ter celotno gorivo naseklja na ustrezno majhno dimenzijo.

Obrat za termično obdelavo nenevarnih odpadkov bo vseboval naslednje sklope:

- Sistem sprejema goriva in začasnega skladiščenja – predvidena kapaciteta skladišča je za nekaj dni obratovanja obrata,
- Visokotlačni parni kotel s sistemom doziranja goriva, izločanja neizgorelih delcev,
- Sistem čiščenja dimnih plinov, merilnik emisij, dimnik,
- Sistem za zbiranje in skladiščenje pepela
- Sistem za pripravo turbinske vode in napajalni rezervoar,
- Dvostopenjska turbina z električnim generatorjem,
- Toplotni izmenjevalec za predajo toplote sistemu daljinskega ogrevanja,

- Kondenzator pare z zračnim hladilnikom,
- NN krmilni del ter SN del s transformatorjem.

4. ENERGETSKI KONCEPT OBRATA

Energetski koncept obrata temelji na visoko učinkoviti pretvorbi energije, vsebovane v odpadkih, v uporabno električno in toplotno energijo. Cilj zasnove je maksimalna izraba razpoložljive energije ob minimalni lastni rabi in minimalnih obratovalnih izgubah.

4.1 Viri energije

Primarni vir energije predstavljajo odpadki z ocenjenim povprečnim spodnjim kurilnim vrednostjo 16,6 MJ/kg. Dodatni viri energije so omejeni na zagon naprave, ki je predviden enkrat letno, in varnostno obratovanje. Ob zagonu naprave je predvidena uporaba zemeljskega plina s polovično močjo delovanja naprave v dolžini 12-24 ur ter pred sinhronizacijo generatorja parne turbine z električnim omrežjem poraba električne energije za lastni odjem kotla.

4.2 Proizvodnja energije

Toplotna energija, pridobljena v parnem kotlu, se uporablja za:

- proizvodnjo električne energije v generatorju parne turbine za lastni (delovanje visokotlačnega parnega kotla) in zunanji odjem,
- dobavo toplote v sistem daljinskega ogrevanja,
- sušenja blat KČN Maribor,
- pokrivanje lastnih energetskih potreb obrata – predgretje izgorevalnega zraka.

4.3 Toplotne izgube

Termični izkoristek celotne sežigalnice je odvisen tudi od izbire tehnologije izgorevanja. Višje vrednosti izkoristkov dosegajo obrati s tehnologijo izgorevanja v vrtinčnem sloju peska, kjer v pepelu in neizgorelih snoveh iz kurišča ni preostalega ogljika. Nekoliko nižje vrednosti termičnega izkoristka dosegajo obrati s tehnologijo izgorevanja na rešetki, kjer ostane v pepelu majhen delež ogljika.

Največ toplote odteka iz obrata z dimnimi plini, ki imajo na izhodu iz dimnika temperaturo 150-160°C. Taka izbira izhodne temperature je skladna z BAT.

Drugi največji vir izgub toplote predstavljajo stene visokotlačnega parnega kotla, ki so obdane s 15 cm – 20 cm debelo izolacijo iz kamene volne. Toplotne izgube skozi izolacijo sten so 0,3% - 0,7% energijske vrednosti vnesenega goriva. Da bi v kotlovnici zagotovili primerne temperaturne razmere za merilno-regulacijsko tehniko, kar pomeni temperaturo pod 40°C, je potrebno kotlovnico ustrezno prezračevati. Namestitev prezračevalnih rež na ustreznih delih fasade zadostuje za odvod toplote iz kotlovnice v okolico z naravno cirkulacijo zraka. Izbira izolacije z zgoraj navedeno debelino ustreza zahtevam BAT.

V poletnem času, ko sistem daljinskega ogrevanja Maribora ne potrebuje toliko toplote, kot jo proizvede obrat za termično obdelavo odpadkov, je predvideno delovanje parne turbine v

kondenzacijskem načinu delovanja. To pomeni, da se para, ki izstopa iz parne turbine, utekočini v kondenzatorju, toplota pa preko zračnih hladilnikov prehaja v okoliški zrak. Na ta način se odda v okolico do 50% energije vložene goriva.

4.4 Podatki o porabi toplote za daljinsko ogrevanje

Podatki o porabi toplote in sistemu obstoječega sistema daljinskega ogrevanja z načrtovano razširitvijo na levi breg je podal Naročnik na dva načina:

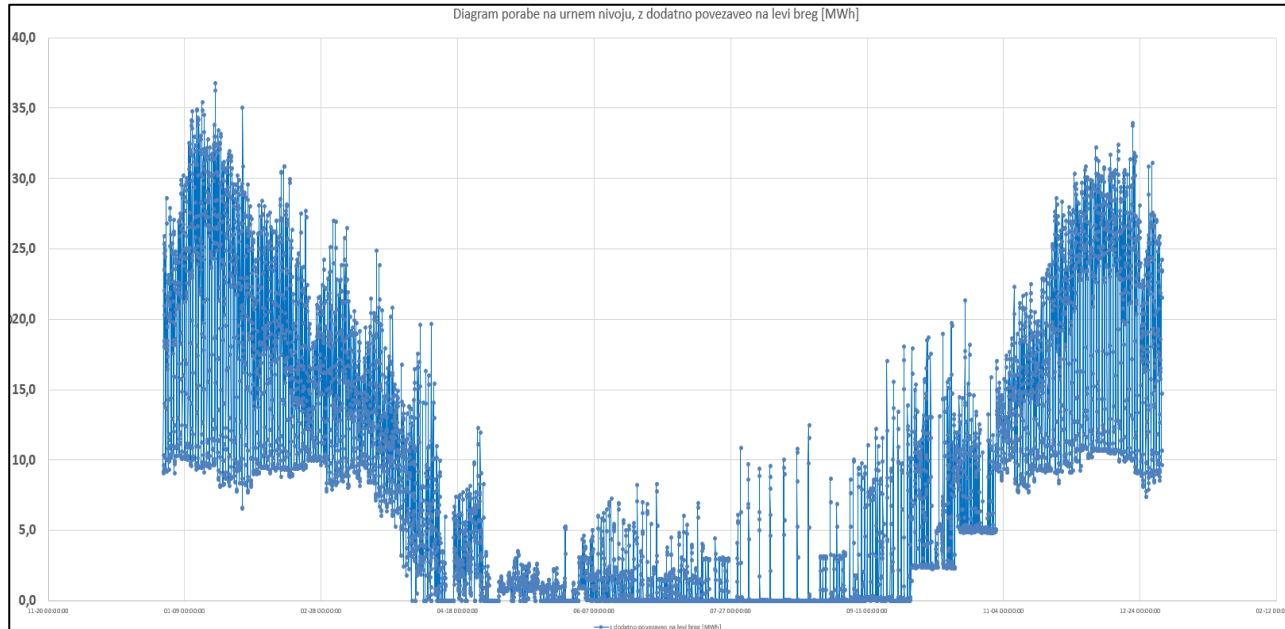
- Potrebo po toploti za daljinsko ogrevanje mesta v obliki tabele na urnem nivoju za celo leto in sicer za obstoječi sistem ogrevanja in za potrebe po toploti z razširitvijo obsega daljinskega ogrevanja na levi breg,
- V dokumentu opis obstoječega sistema ogrevanja z razširitvijo, ki je priloga temu dokumentu.

V načrtu se za izračune zagotavljanja energetske učinkovitosti obrata uporabljajo predvsem podatki o potrebi po toploti za daljinsko ogrevanje mesta, ki so podani v obliki tabele na urnem nivoju za potrebe po toploti na pragu sežigalnice z razširjenim sistemom ogrevanja na levi breg.

Skupna potreba po toploti za ogrevanje na pragu sežigalnice skupaj z levim bregom je 72.821 MWh na leto.

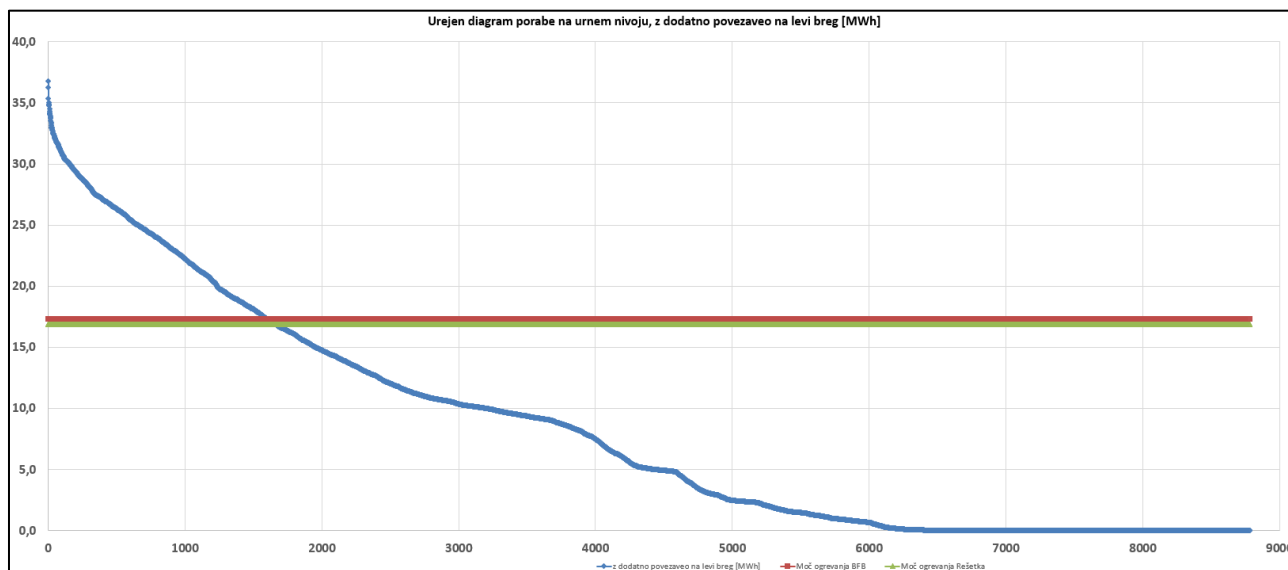
Potreba po toploti v tabelah je podana na urnem nivoju kot je prikazano v sledečih grafih.

Tabela: Graf potreb po toploti za ogrevanje mesta Maribor z vključenim levim bregom na urnem nivoju, za celo leto, na meji sežigalnice



Na navpični osi (y) se nahajajo vrednosti potrebna toplotne moči za ogrevanja v MW.
Na vodoravni osi (x) se nahaja datumi za celo leto, od januarja do decembra.

Tabela: urejen graf zgornjih podatkov, z vrisano močjo toplotne moči sežigalnice za potrebe ogrevanja.



Za moč ogrevanja sežigalnice sta vrisani dve črti, glede na dve različni opciji tehnologije sežigalnice.

Rdeča črta predstavlja največjo toplotno moč sežigalnice s tehnologijo BFB za ogrevanje mesta in sicer 17,32 MW.

Zelena črta predstavlja največjo toplotno moč sežigalnice s tehnologijo rešetke za ogrevanje mesta in sicer 16,89 MW.

4.1 Izračun R1

V Prilogi 1 Uredbe o odpadkih so opredeljene vrste postopkov predelave odpadkov.

V sežigalnici se bo izvajal sežig komunalnih odpadkov po postopku predelave R1 – Uporaba predvsem kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije.

Za to vrsto predelave odpadkov je v Prilogi 1 Uredbe o odpadkih naveden izračun energetske učinkovitosti.

Formula:

$$\text{Energetska učinkovitost} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

- E_p pomeni letno proizvodnjo toplotne ali električne energije; izračuna se z električno energijo, pomnoženo z 2,6 in toplotno energijo, proizvedeno za komercialno uporabo, pomnoženo z 1,1 (GJ/leto),
- E_f pomeni energijo, dovedeno v sistem iz goriv, ki prispevajo k proizvodnji pare, na leto (GJ/leto),
- E_w pomeni energijo, ki jo vsebujejo odpadki za obdelavo, izračunano z uporabo neto kalorične vrednosti odpadkov, na leto (GJ/leto),
- E_i pomeni dovedeno energijo, razen E_w in E_f , na leto (GJ/leto),
- 0,97 je faktor, ki pomeni energetske izgube zaradi pepela iz kotla in rešetke ter sevanja.

Podatki izračuna za tehnologijo BFB:

- Ep

Proizvodnja električne energije letno 49.948 MWh letno, oziroma 179.812,8 GJ letno.

Oddana toplota za potrebe daljinskega ogrevanja mesta Maribor letno 61.693,0 MWh oziroma 222.094,8 GJ letno.

Oddana toplota za sušenje blat KČN je neto 7.519 MWh letno, oziroma 27.068,4 GJ letno,

$$E_p = 2,6 \times 179.812,8 \text{ GJ} + 1,1 \times (222.094,8 \text{ GJ} + 27.068,4 \text{ GJ})$$

$$E_p = 467.513,28 \text{ GJ} + 274.079,52 \text{ GJ}$$

$$E_p = 741.592,8 \text{ GJ}$$

- Ef

Porabljena električna energija 8.798 MWh letno, oziroma 31.672,8 GJ letno.

Poraba zemeljskega plina letno 600 MWh letno, oziroma 2.160,0 GJ letno.

$$E_f = 33.832,8 \text{ GJ}$$

- Ew

Energija dovedena z odpadki 230.400 MWh letno, oziroma 829.440,0 GJ letno.

- Ei, ni takšne energije

$$\text{Izračun } R_1 = (741.592,8 \text{ GJ} - (33.832,8 \text{ GJ} + 0)) / (0,97 \times (829.440,0 \text{ GJ} + 33.832,8 \text{ GJ}))$$

$$R_1 = 0,84 \text{ za BFB}$$

Energetska učinkovitost sežigalnice s tehnologijo izgorevanja BFB je 0,84.

Podatki izračuna za tehnologijo rešetka:

- Ep

Proizvodnja električne energije letno 48.811 MWh letno, oziroma 175.719,6 GJ letno.

Oddana toplota za potrebe daljinskega ogrevanja mesta Maribor letno 60.995,0 MWh oziroma 219.582,0 GJ letno.

Oddana toplota za sušenje blat KČN neto 7.519 MWh letno, oziroma 27.068,4 GJ letno,

$$E_p = 2,6 \times 175.719,6 \text{ GJ} + 1,1 \times (219.582,0 + 27.068,4 \text{ GJ})$$

$$E_p = 456.870,9 \text{ GJ} + 271.315,4 \text{ GJ}$$

$$E_p = 728.186,4 \text{ GJ}$$

- Ef

Porabljena električna energija 8.798 MWh letno, oziroma 31.672,8 GJ letno.

Poraba zemeljskega plina letno 600 MWh letno, oziroma 2.160,0 GJ letno.

$$E_f = 33.832,8 \text{ GJ}$$

- Ew

Energija dovedena z odpadki 230.400 MWh letno, oziroma 829.440,0 GJ letno.

- Ei, ni takšne energije

Izračun $R1 = (728.186,4 \text{ GJ} - (33.832,8 \text{ GJ} + 0)) / (0,97 \times (829.440,0 \text{ GJ} + 33.832,8 \text{ GJ}))$

$R1 = 0,82$ za rešetko

Energetska učinkovitost sežigalnice s tehnologijo izgorevanja na rešetki je 0,82.

4.2 Izračun odstotka doseganja in preseganja faktorja R1 v času obratovanja

Poleg izračuna energetske učinkovitosti (faktor R1) je izračunan tudi odstotek proizvodnega časa, ko je faktor R1 višji od 0,65.

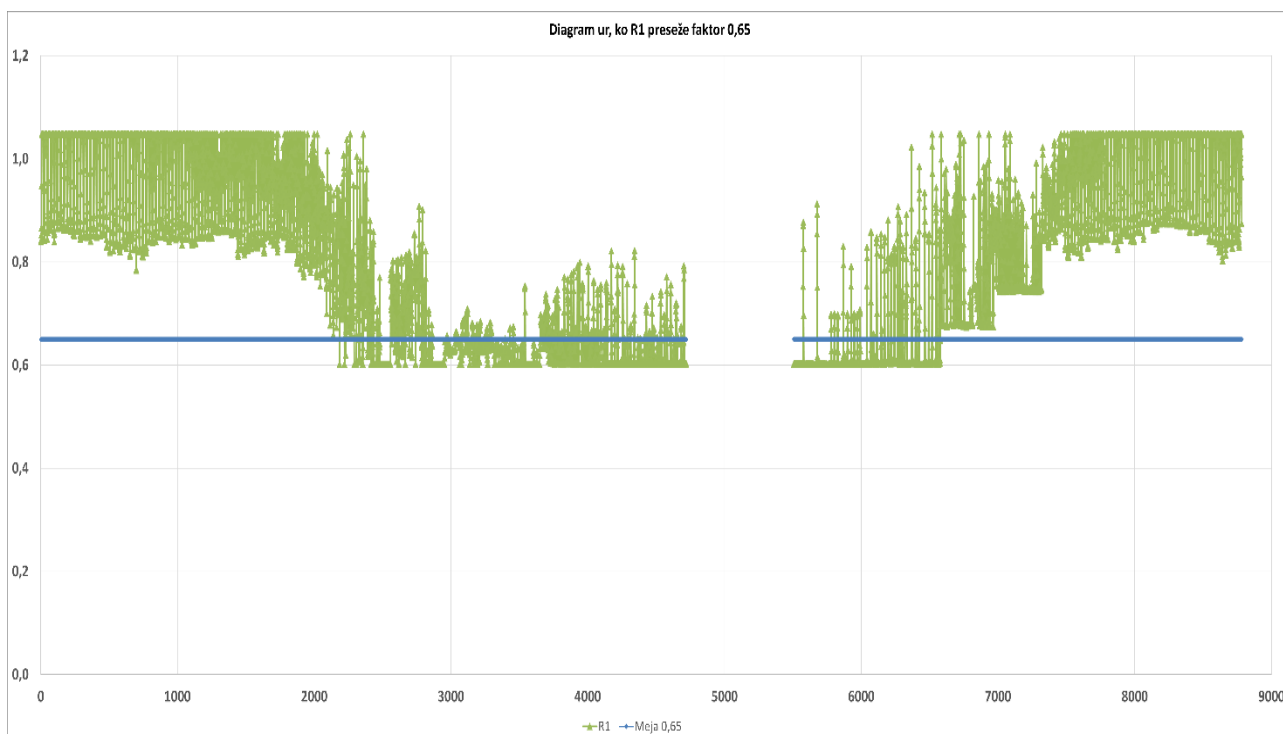
Izračun je narejen za vsako uro obratovanja na podlagi tabele o urnih potrebah po ogrevanju. Za vsako uro je narejen izračun na podlagi podatkov o proizvodnji električne energije, porabi toplote za ogrevanje in sušenje blat KČN, upoštevana je lastna raba električne energije in poraba plina ob zagonu po remontu.

Število obratovalnih ur letno je 8.000.

Pri tehnologiji v vrtinčnem sloju peska (BFB) je R1 je presežen v 5.916 urah.
Odstotek obratovalnega časa, ko je bil R1 presežen je $5.916 / 8.000 \times 100 = 73,95 \%$.

Pri tehnologiji zgorevanja na rešetki je R1 je presežen v 5.615 urah.
Odstotek obratovalnega časa, ko je bil R1 presežen je $5.615 / 8.000 \times 100 = 70,18 \%$.

Graf: diagram ur, ko je bil R1 presežen (tehnologija BFB)



Modra črta označuje vrednost faktorja R1 in sicer 0,65. Prekinjena modra črta označuje obdobje, ko sežigalnica zaradi rednega vzdrževanja ne obratuje (remont).

Graf obarvan zeleno prikazuje vrednost R1 v posamezni uri.

5. UKREPI ZA DOSEGANJE VISOKE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Za doseganje visoke energetske učinkovitosti so za obrat toplotne obdelave odpadkov Maribor predvideni naslednji ukrepi:

- izbira tehnologije izgorevanja, ki omogoča optimalno izgorevanje goriva in zelo nizko vrednost preostalega ogljika tako v preostanku goriva kot v pepelu in dimnih plinih,
- nizka temperatura dimnih plinov pri vstopu v dimnik (skladno z BAT),
- predaja zelo visokega deleža v obratu proizvedene toplote v sistem daljinskega ogrevanja,
- optimizacija lastnega odjema električne energije za delovanje sistema: izbira energetske učinkovitih ventilatorjev, črpalk, transportnih sistemov, načrtovanje zračnih in dimnih kanalov na način, da je upor skozi kanale čim manjši,
- napredni sistem krmiljenja izgorevanja, vodno parnega dela, sistema čiščenja dimnih plinov, ter parne turbine z generatorjem, ki omogoča optimalno izgorevanje ter delovanje pomožnih sistemov v optimalni obratovalni točki.

6. OKOLJSKI VIDIKI IN PODNEBNI UČINKI

Predvidena rešitev termične obdelave preostalega dela odpadkov, ki ga ni mogoče snovno predelati v surovino, pomembno prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v primerjavi z alternativnimi načini ravnanja z odpadki (odlaganje). Sočasna proizvodnja električne in toplotne energije nadomešča energijo iz fosilnih virov in podpira cilje NEPN.

7. SKLEP

Na podlagi izvedene presoje je ugotovljeno, da je energetska učinkovitost sežigalnice:

- za tehnologijo izgorevanja v vrtničnem sloju peska (BFB): 0,84
- za tehnologijo izgorevanje na rešetki: 0,82.

V izračunu faktorja R1 je upoštevana načrtovana razširitev mreže daljinskega ogrevanja na levi breg.

V primeru, da razširitev daljinskega ogrevanja na levi brega ne bo izvedena se energetska učinkovitost R1 nekoliko zmanjša, še vedno pa izpolnjuje zahteve po energetske učinkovitosti predelave odpadkov po postopku R1, kot je določeno v Uredbi o odpadkih (nad 0,65).

S proizvodnjo toplote v sežigalnici se nadomešča obstoječe vire s katerimi se trenutno mesto ogreva (viri so podani v prilogi).

Poleg tega projektirana rešitev:

- izpolnjuje zahteve energetske učinkovitosti,
- je skladna z razpisnimi pogoji za podelitev koncesije,
- temelji na najboljših razpoložljivih tehnikah,
- predstavlja dolgoročno trajnostno rešitev za ravnanje z odpadki.

8. PRILOGA: OPIS OBSTOJEČEGA SISTEMA OGREVANJA Z RAZŠIRITVIJO

8.1 Opis obstoječega sistema ogrevanja

Proizvodne kapacitete (moč, vrsta goriva in poraba goriva, zalogovniki - kapaciteta in režim na katerem delujejo), dejanska poraba toplote

Približno 45 % toplotne energije Energetika Maribor proizvede iz soproizvodnje toplote in električne energije z visokim izkoristkom (SPTÉ). Približno 10 % proizvedene energije je proizvedeno s pomočjo toplotne črpalke Pristan. Dodatnih 15 % doda kotel na lesno biomaso. Ostala toplotna energija se proizvede iz visoko učinkovitih kotlov na zemeljski plin. V letu 2019 je Energetika Maribor s ciljem doseganja učinkovite rabe energije (URE) investirala v izgradnjo hranilnikov toplote, kapacitete 1000 m³.



Slika 1: Lokaciji obstoječih proizvodnih virov in obstoječe vročevodno omrežje v letu 2026

Kotlovnica Jadranska – sedež podjetja Energetika Maribor d.o.o.

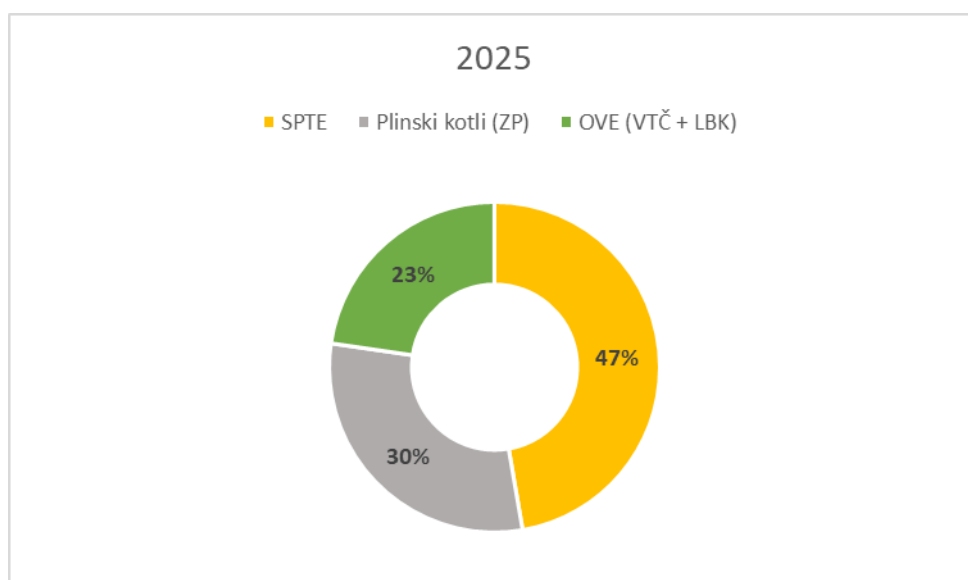
V kotlovnici na lokaciji Jadranska cesta so nameščeni štiri plinski kotli, z nazivno toplotno močjo 12 MW, 18 MW ter dva nizko emisijska kotla z nazivno toplotno močjo 26 MW. V kotlovnici Jadranska so ob proizvodnih napravah za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTÉ) s skupno električno močjo 16,2 MW in skupno toplotno močjo 15 MW, nameščeni sončni sprejemniki moči

120 kW ter pet hranilnikov toplotne energije s skupno kapaciteto 1.000 m³. Režim obratovanja hranilnikov je 105/65 °C. V letu 2025 je bila zaključena izgradnja novega biomasnega kotla moči 5 MW, ki je nadomestil najmanjši kotel na zemeljski plin in kogeneracijsko napravo TOM III, ki se ji je marca 2024 iztekla podpora pri proizvodnji elektrike. Obe napravi medtem ostajata funkcionalni in obratujeta po potrebi.

Kotlovnica Pristan

V kotlovnici, umeščeni v kletne prostore kopališča Pristan, so nameščeni štirje plinski kotli s skupno toplotno močjo 7,6 MW ter dve napravi za sproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE) s skupno električno močjo 1,7 MW in skupno toplotno močjo 2 MW. V obratovanju je tudi visokotemperaturna toplotna črpalka moči 2 MW, ki je bila zagnana septembra 2023 in je v strukturi virov Energetike Maribor znatno doprinesla k deležu OVE (približno 10 % proizvodnje toplote glede na leto 2022).

Z zgoraj naštetimi proizvodnimi viri je Energetika Maribor ob koncu leta 2025 dosegla prikazano razmerje proizvedene toplote (Graf 1) iz posameznih proizvodnih virov (kotli, SPTE, OVE). Z navedenim razmerjem je sistem daljinskega ogrevanja v Mariboru štet kot učinkovit sistem daljinskega ogrevanja po zakonu EZ-2.



Graf 1: Deleži proizvodnih virov leta 2025

Proizvodni viri:

| Tip proizvodne naprave | Gorivo | Skupna toplotna moč naprav |
|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Kondenzacijski vročevodni kotli | Zemeljski plin | 89,6 MW |
| Kogeneracijske naprave (SPTe) | Zemeljski plin | 17 MW |
| Kotel na lesno biomaso | Lesna biomasa – sekanci | 5 MW |
| Visokotemperaturna toplotna črpalka | Električna energija (lastna proizvodnja s SPTe in SE Pristan) | 2 MW |
| Sončni sprejemniki toplote | Sončna energija | 120 kW |
| Hranilnik toplote | / | 10 MW |

Podatki o porabi energentov za proizvodnjo toplote:

| Vrsta goriva | Letna količina |
|--|----------------|
| Poraba zemeljskega plina | 217.384 MWh |
| Poraba lesnih sekancev | 21.860 MWh |
| Poraba električne energije (VTČ Pristan) | 2.599 MWh |

Podatki o proizvodnji energije:

| Energija | Količina |
|---------------------------------|-------------|
| Proizvedena toplota | 128.268 MWh |
| Proizvedena električna energija | 56.764 MWh |
| Prodana toplota | 104.965 MWh |

Distribucijski sistem toplote za geografsko območje Mestne občine Maribor sestoji iz distribucijskega vročevodnega sistema daljinskega ogrevanja z ogrevnim medijem vročo vodo, ki prevzema toploto iz proizvodnih virov in jo preko povezanega vročevodnega omrežja distribuira do odjemnih mest v toplotnih postajah. Osnovne karakteristike vročevodnega sistema so: nazivni tlak vročevodnega omrežja znaša 16 barov in temperaturni režim 110/60 °C pri zunanji temperaturi -13 °C in se spreminja v odvisnosti od zunanje temperature. Za projektiranje statike vročevoda se upošteva maksimalni temperaturni režim.

Dodatni zalogovniki in njihova kapaciteta in režim delovanja

Dodaten zalogovnik toplote je predviden ob novi kotlovnici na lesno biomaso na lokaciji Melje (opisana v nadaljevanju). Predvidena kapaciteta hranilnika: 300 m³ pri režimu 105/65 °C.

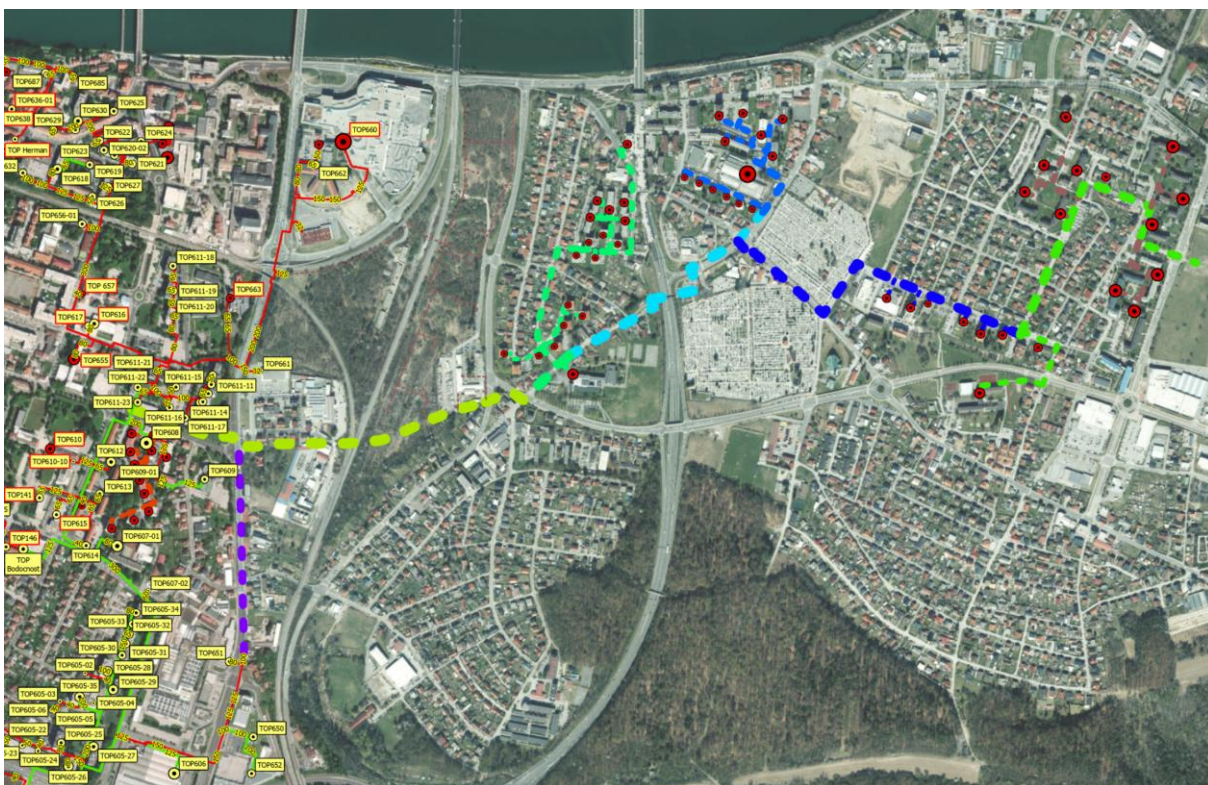
8.2 Razširitev (z levim bregom)

Sistem vročevodnega omrežja v MOM se bo prioritetno širil na območju mestnega jedra na levem bregu Drave. Zaradi tega se pripravlja dokumentacija za izgradnjo kotlovnice na lesno biomaso v Melju, ki bo zagotavljala nov vir toplote iz OVE s toplotno močjo 5 MW, kar bo predstavljalo okoli 12 % deleža obnovljivih virov v strukturi proizvodnje. Gradnja kotlovnice je predvidena v letu 2027. Načrtovane investicije v širitev vročevodnega omrežja bodo zajemale območje levega brega Drave (od Kmetijske ulice do železniške postaje ter med Prešernovo ulico in reko Dravo). Dolgoročni plani širitev se nanašajo tudi desni breg Drave (območje Pobrežje). Skupni obseg širitev znaša približno 14 km. Ocenjujemo možno priključitev odjemalcev s skupno obračunsko močjo 54 MW in letnim odjemom 35 GWh v obdobju 2026–2034. Predpostavke temeljijo na podatkih o starosti obstoječih

kurilnih naprav v večjih skupnih kotlovnica, kar omogoča oceno potencialnih zamenjav in priključitev na vročevodno omrežje v lasti MOM.



Slika 2: Planirano (črtkano) in obstoječe vročevodno omrežje z označenimi kotlovnica na levem bregu reke Drave



Slika 3: Planiran dolgoročen plan širitve na območje Pobrezja z vrisanimi skupnimi kotlovnica

8.3 Stanje obstoječega sistema po zagonu sežigalnice

Po zagonu sežigalnice kot novega osnovnega proizvodnega vira toplote v sistemu daljinskega ogrevanja Maribor se predvideva, da bodo vsi obstoječi proizvodni viri ohranjeni in vključeni v nadaljnje obratovanje sistema. Njihova vloga se bo prilagodila novemu obratovalnemu režimu, pri čemer bodo služili predvsem kot rezervni in podporni viri. V primeru izpada ali zaustavitve sežigalnice bodo obstoječe kotlovnice zagotavljale neprekinjeno in zanesljivo oskrbo s toploto, s čimer se zagotavlja visoka stopnja varnosti dobave. Poleg tega bodo obstoječi viri uporabljeni za pokrivanje jutranjih in večernih konic porabe, ko potrebe po toploti presega nazivno moč osnovnega vira. Hkrati bodo ohranjeni kot redundantna zmogljivost sistema, kar omogoča fleksibilno obratovanje, večjo zanesljivost delovanja omrežja ter stabilno oskrbo odjemalcev v vseh obratovalnih pogojih.

Kogeneracijske enote (SPTe) bodo tudi po izgradnji sežigalnice ohranjene v sistemu in bodo obratovalne takrat, ko bodo tržne cene električne energije upravičevale njihovo delovanje. Ker se predvideva, da SPTe v prihodnje ne bodo več deležne obratovalnih podpor (obstoječe podpore se iztečejo z letom 2029), bo njihovo vključevanje v obratovanje temeljilo na tržnih pogojih, pri čemer bodo poleg proizvodnje električne energije hkrati prispevale k pokrivanju toplotnih potreb sistema ter dodatno povečale njegovo operativno fleksibilnost.

Strateški dokumenti na področju daljinskega ogrevanja:

Sprejet trajnostni načrt oskrbe MOM s toploto, po zakonu ZSROVE, sprejet na mestnem svetu:

[TRAJNOSTNI NAČRT OSKRBE MESTA MARIBOR S TOPLOTO JHMB 2024/34](#)

Odlok o prioritetni rabi energentov v MOM: <https://www.lex-localis.info/KatalogInformacij/PodrobnostiDokumenta.aspx?SectionID=e82f9fe4-90e2-42f2-8cb0-8e6b15608a14>

Sistemska obratovalna navodila in tehnične zahteve vročevodnega omrežja MOM:

<https://www.energetika-mb.si/za-odjemalce/splosni-akti/>

