

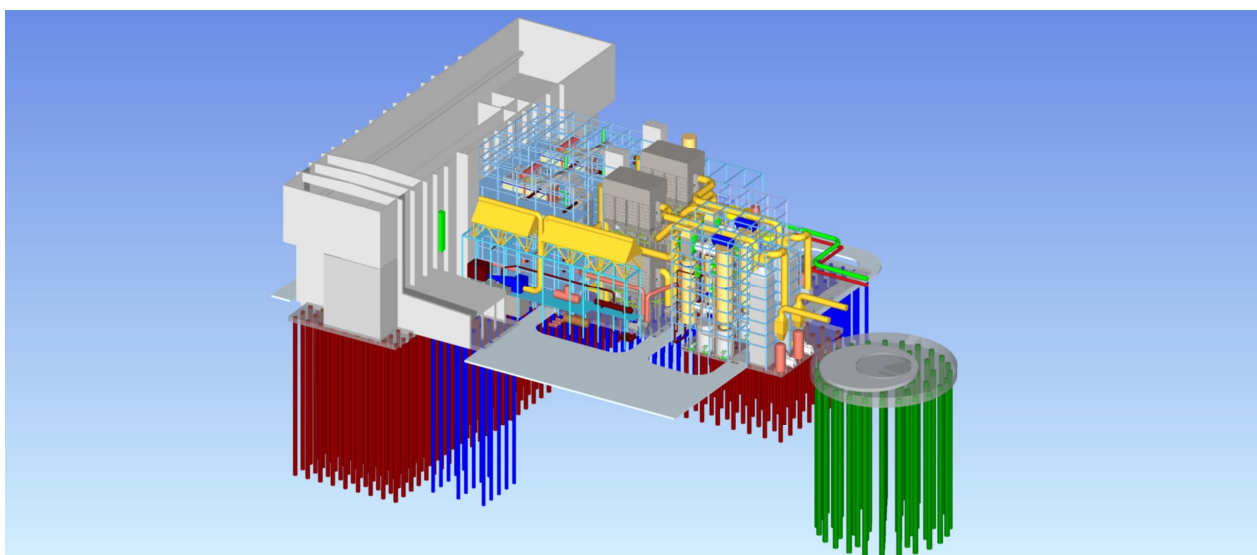
DOKUMENTACIJA:

ŠT. DOKUMENTACIJE:

INVESTICIJSKI PROGRAM

ETEOLJ-1X/02

Objekt za energijsko izrabo odpadkov TEO Ljubljana



ŠT. PROJEKTA:

ŠT. MAPE:

IZVOD:

KRAJ IN DATUM:

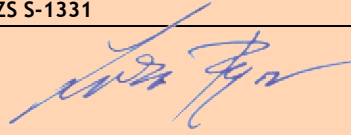

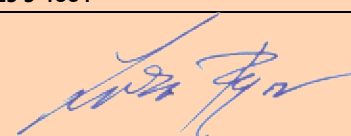
ETEOLJ-B040/201


ETEOLJ-1X/M02

E

Ljubljana, februar 2026

NASLOVNA STRAN DOKUMENTACIJE

NAROČNIK	
NAROCNIK 0	
ime in priimek ali naziv družbe	ENERGETIKA LJUBLJANA, d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe	Verovškova ulica 62, 1000 LJUBLJANA
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Objekt za energijsko izrabo odpadkov TEO Ljubljana
kratak opis gradnje	/
PODATKI O DOKUMENTACIJI	
številka projekta	ETEOLJ-B040/201
naziv dokumentacije	INVESTICIJSKI PROGRAM
številka dokumentacije	ETEOLJ-1X/02
datum izdelave	februar 2026
PODATKI O IZDELOVALCU DOKUMENTACIJE	
izdelovalec dokumentacije (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana
odgovorna oseba izdelovalca dokumentacije	dr. Franc Sinur
podpis odgovorne osebe izdelovalca dokumentacije	
PODATKI O VODJI SVETOVANJA	
vodja svetovanja	Luka Pengov, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	IZS S-1331
podpis vodje svetovanja	
PODATKI O IZVAJALCIH SVETOVANJA	
strokovno področje izvajalca svetovanja	EKONOMSKI DEL
izvajalec svetovanja	Urška Podvratnik, univ. dipl. ekon.
identifikacijska številka	/
podpis izvajalca svetovanja	
strokovno področje izvajalca svetovanja	TEHNIČNI DEL (TEHNOLOGIJA ČIŠČENJA DIMNIH PLINOV)
izvajalec svetovanja	Luka Pengov, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	IZS S-1331
podpis izvajalca svetovanja	

strokovno področje izvajalca svetovanja	TEHNIČNI DEL (TERMOENERGETSKI DEL)
izvajalec svetovanja	mag. Olgica Perović, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	IZS S-0104
podpis izvajalca svetovanja	

KAZALO VSEBINE DOKUMENTACIJE

NAROČNIK	
NAROCNIK 0	
ime in priimek ali naziv družbe	ENERGETIKA LJUBLJANA, d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe	Verovškova ulica 62, 1000 LJUBLJANA
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Objekt za energijsko izrabo odpadkov TEO Ljubljana
PODATKI O DOKUMENTACIJI	
številka projekta	ETEOLJ-B040/201
naziv dokumentacije	INVESTICIJSKI PROGRAM
številka dokumentacije	ETEOLJ-1X/02

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
		številka mape	ETEOLJ-1X/M02	
0.1		NASLOVNA STRAN DOKUMENTACIJE		
0.2		DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI		
0.3		KAZALO VSEBINE DOKUMENTACIJE		
	1.	POVZETEK	ETEOLJ-4X2001	11
	2.	UVOD	ETEOLJ-4X2002	10
	3.	ANALIZA TRŽNIH MOŽNOSTI	ETEOLJ-4X2003	24
	4.	TEHNIČNO-TEHNOLOŠKA ZASNOVA	ETEOLJ-4X2004	64
	5.	OCENA VREDNOSTI PROJEKTA	ETEOLJ-4X2005	12
	6.	ANALIZA LOKACIJE	ETEOLJ-4X2006	21
	7.	ANALIZA VPLIVOV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA NA OKOLJE	ETEOLJ-4X2007	48
	8.	ČASOVNI NAČRT INVESTICIJE	ETEOLJ-4X2008	18
	9.	NAČRT FINANCIRANJA	ETEOLJ-4X2009	8
	10.	PROJEKCIJE POSLOVANJA	ETEOLJ-4X2010	21
	11.	PRESOJA UPRAVIČENOSTI TER IZDELAVA FINANČNE IN EKONOMSKE OCENE PROJEKTA	ETEOLJ-4X2011	18
	12.	ZAKLJUČEK	ETEOLJ-4X2012	10
		SKUPAJ		265

0. KROVNO KAZALO

KAZALO VSEBINE

0	KROVNO KAZALO.....	5
1	POVZETEK.....	9
2	UVOD	20
3	ANALIZA TRŽNIH MOŽNOSTI	30
4	TEHNIČNO-TEHNOLOŠKA ZASNOVA.....	54
5	OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH IN TEKOČIH CENAH	118
6	ANALIZA LOKACIJE.....	130
7	ANALIZA VPLIVOV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA NA OKOLJE.....	151
8	ČASOVNI NAČRT INVESTICIJE	199
9	NAČRT FINANCIRANJA V TEKOČIH CENAH PO DINAMIKI IN VIRIH FINANCIRANJA.....	217
10	PROJEKCIJE POSLOVANJA	225
11	PRESOJA UPRAVIČENOSTI TER IZDELAVA FINANČNE IN EKONOMSKE OCENE PROJEKTA	246
12	ZAKLJUČEK	264

SEZNAM KRATIC

AEEL	Associated Energy Efficiency Levels
AM	Amortizacija
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BAT	Best Available Techniques
BREFs	Best Available Techniques Reference Documents (BAT reference documents)
CCF	Climate correction factor
CPVO	Celovita presoja vplivov na okolje
ČN	čistilna naprava odpadnih voda
DDV	Davek na dodano vrednost
DIIP	Dokument identifikacije investicijskega projekta
EBT	Earnings before taxes (dobiček pred davki)
EE	Električna energija
EIA	Environmental Impact Assessment / Presoja vplivov na okolje
EU	Evropska unija
EUR	evrov
EUP	Enota urejanja prostora
EU ETS	EU Emissions Trading System (Evropska shema za trgovanje z emisijskimi kuponi)
GJS	Gospodarska javna služba
HDD	Heating degree days
ICS	Industrial Cooling Systems (Industrijski hladilni sistemi)
IDR	Idejne rešitve
IED	Industrial Emission Directive (Direktiva o industrijskih emisijah)
EFS	Emissions from Storage (Emisije iz skladišč)
FGC	Flue Gas Condensation (FGC)
IDR	Idejne rešitve
IP	Investicijski program
IZ	Investicijska zasnova
JP	Javno podjetje
LPT	Ljubljanska parkirišča in tržnice
LHV	Low Heating Value (spodnja kurilna vrednost)
MNVP	Ministrstvo za naravne vire in prostor
MOL	Mestna občina Ljubljana
MOPE	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo
MW	Megavat
MWh	Megavatna ura
NRT	Najboljše razpoložljive tehnike
NEPN	Nacionalnim energetske in podnebne načrtom
NUP	Nosilci urejanja prostora
OEIO	Objekt za energijsko izrabo odpadkov

OM	Obrestna mera
OP	Okoljsko poročilo
OPN	Občinski prostorski načrt
OPN MOL SD	Strateški del občinskega prostorskega načrta MOL
OPN MOL ID	izvedbeni del občinskega prostorskega načrta MOL
OPPN	Občinski podrobni prostorski načrt
OVE	Obnovljivi viri energije
PIZ	Program izvedbe investicije
RDF	Refuse-Derived Fuel (Gorivo iz odpadkov)
RCERO	Regionalni center za ravnanje z odpadki
SN	Srednje-napetostni (vod)
SPT	Soproizvodnja toplote in električne energije
SRF	Solid Recovered Fuel
TEO	toplota in elektrika iz odpadkov
TEQ	Toxic Equivalent (toksični ekvivalent)
I-TEQ	International TEQ (starejši mednarodni sistem faktorjev)
WHO-TEQ	Novejši sistem, ki ga je določila World Health Organization (WHO)
UMAR	Urad za makroekonomske analize in razvoj
TOSG	Termična obdelava sekundarnega goriva
VN	Visokonapetostno (stikališče)
WI	Waste Incineration
ZK	zemljiška knjiga

1. POVZETEK

KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK.....	1.3
1.1	OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV	1.3
1.2	POVZETEK KLJUČNIH UGOTOVITEV	1.5
1.2.1	<i>Prikaz ocenjene vrednosti investicije.....</i>	<i>1.5</i>
1.2.2	<i>Predviden način financiranja.....</i>	<i>1.5</i>
1.2.3	<i>Prikaz izračuna cene storitev GJS</i>	<i>1.6</i>
1.2.4	<i>Prikaz rezultatov upravičenosti investicijskega projekta in sklep.....</i>	<i>1.7</i>
1.3	PRIKAZ MERIL M2, M3, M4, M5 IN M6	1.10
1.4	VIRI.....	1.11

1 POVZETEK

1.1 OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV

V tem dokumentu predstavljene ocene investicijske vrednosti ter stroški in prihodki v obdobju obratovanja so ocenjeni na podlagi osnutka elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), ki ga za družbo Energetika Ljubljana, d. d. izvaja Montanuuniversität, Leoben in dodatne dokumentacije izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026) [1], ki je sestavni del elaborata. Ocene so pripravljene na podlagi razpoložljivih informacij in odražajo stanje podatkov na dan izdelave dokumenta.

Glede na navedeno prikazane ocene temeljijo na ključnih predpostavkah, ki so bile usklajene z naročnikom:

- V investicijskem programu so obravnavane dve varianti, vezano na vire financiranja in dodatna varianta 3 vezano na način izračuna cene storitev GJS:
 - V1 – 80 % posojilo, 20 % lastna sredstva;
 - V2 in V3 – 20 % posojilo, 20 % lastna sredstva, 60 % nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.),
 - V3 – Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval amortizacijo sredstev financiranih z nepovratnimi sredstvi.
- Glavne predpostavke v zvezi s časovnim načrtovanjem so:
 - Doba obratovanja/koncesijsko obdobje: 30 let.
 - Prvo leto obratovanja: 2034 (7 let od pridobitve koncesije, kar predvideno leta 2027).
 - Referenčno obdobje projekta: 37 let od pridobitve koncesije (30 let obratovanja in 7 let izvedbe projekta).
- Glavne predpostavke v zvezi s posojilnimi pogoji so:
 - doba odplačila 20 let, obrestna mera 4,5 % p.a., obresti v obdobju črpanja se pripisujejo dolgu.
- Glavne predpostavke v zvezi z obratovanjem so:
 - Obrat TEO na lokaciji Barje bo imel prvo prioriteto obratovanja znotraj Energetike Ljubljana.
 - Vnos goriva: 467.341 MWh/uro, število ur obratovanja: 8000 ur/letno (130.000 ton/leto)
 - Količina prevzetih odpadkov je 130.000 ton letno v celotnem obdobju koncesije (ni predviden upad količin), od tega 86.000 ton po koncesijski pogodbi in 44.000 ton kot posebne storitve po Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur. l. RS št. 26/25 [2], v nadaljevanju Uredba).
 - Proizvodnja toplote: 295.625 MWh/letno.
 - Proizvodnja električne energije skupaj: 78.336 MWhe/letno, od tega 57.146 MWhe/letno (za prodajo) in 21.189 MWhe/letno (lastna raba).
 - Poraba zemeljskega plina kot energenta (pri zagonu in zaustavitvah): 2.623 MWh letno.
 - V okviru prihodkov od prodaje se upošteva vse proizvedene količine toplote in vse proizvedene količine električne energije (zmanjšane za lastno rabo), v obdobju obratovanja ni predviden padec porabe toplote in električne energije.

- Cene podane s strani naročnika:
 - Prodajna cena električne energije: 100 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Prodajna cena toplote: 55 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Nabavna cena zemeljskega plina: 40 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
- V metodološkem smislu smo obravnavali projekt kot samostojno zaokroženo celoto. V projekcije poslovanja je vključeno izključno poslovanje novega obrata in niso upoštevani morebitni dodatni stroški in koristi ostalih dejavnosti znotraj družbe Energetike Ljubljana d.o.o., JP VOKA Snaga d.o.o. in JAVNI HOLDING Ljubljana, d.o.o.
- Stroški (in posledično ponujena cena GJS storitve) ne vključuje morebitnih bodočih stroškov za emisije CO₂ in/ali stroškov zajema emisij CO₂ (npr. v primeru vključitve sežiga komunalnih odpadkov v EU ETS sistem).
- Predpostavke vezane na izračun zmernega dobička:
 - Osnova za izračun zmernega dobička je lastniški kapital¹ vložen v projekt,
 - Zmerni dobiček se obračunava letno in primerja z EBT obrata;
 - Predvidena višina donosa na lastniški kapital je 6,5%.
- Predpostavke vezane na izračun cene za prevzem odpadkov (»Gate fee«):
 - Cena za prevzem odpadkov v okviru storitev GJS ter za posebne storitve je enaka.
 - Cena za prevzem odpadkov je izračunana na osnovi stalnih cen za december 2025.
 - Pri izračunu cene za prevzem odpadkov po koncesiji in za posebne storitve smo kot kriterij razmejnitve med dejavnostjo GJS in dejavnostjo posebnih storitev uporabili delež posamezne vrste odpadkov v celotni količini prevzetih odpadkov. Skupno 86.000 ton je uvrščenih pod koncesijo, 44.000 ton pa med posebne storitve, kar predstavlja razmerje 66,1538 % : 33,8462 %.
- Nadomestitvene investicije: Za elemente infrastrukture s kratko življenjsko dobo je v referenčnem obdobju potrebno ponovno investiranje oziroma nadomestitev določenih delov. Zato so v življenjski dobi projekta načrtovane nadomestitvene investicije za nekatere elemente infrastrukture in opreme, ki bo zgrajena v času gradnje. Življenjske dobe investicij so upoštevane v skladu z amortizacijskimi stopnjami predpisanimi po Uredbi [2].
- Pri izračunu kazalnikov upravičenosti investicije je bilo upoštevano naslednje:
 - Upoštevani so bili denarni tokovi projekta (in ne denarni tokovi za investitorja).
 - Denarni tokovi (v stalnih cenah) so diskontirani na leto 2027, ki ga smatramo kot izhodiščno leto (predviden datum podpisa koncesijske pogodbe);
 - Uporabljen je bila realna diskontna stopnja v višini 4 %.

Omejitve:

- Investicijski program je pripravljen v skladu z Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25 [2], pri čemer temelji na dejstvih, znanih v času njegove priprave. Prav tako v tej fazi projekta viri financiranja še niso zagotovljeni in dokazljivi. Zaradi navedenega ta investicijski program ne sledi zahtevam Uredbe o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ.
- Analize v tem dokumentu temeljijo na preliminarnih ocenah, za katere izvajalec elaborata [1] meni, da se bodo v prihodnje še dopolnjevale v skladu z razvojem projekta.
- Uporaba dokumenta in vse morebitne odločitve na podlagi analiz tega dokumenta so izključna odgovornost strank, ki dokument uporabljajo.

1.2 POVZETEK KLJUČNIH UGOTOVITEV

Predmet investicije je Izgradnja objekta za energetska izrabo odpadkov v Mestni občini Ljubljana - TEO Ljubljana.

Nosilca in hkrati predvidena investitorja projekta:

- Energetika Ljubljana d.o.o. (Verovškova ulica 62, Ljubljana)
- JP Vodovod Kanalizacija Snaga d.o.o. (Vodovodna cesta 90, Ljubljana)

1.2.1 Prikaz ocenjene vrednosti investicije

Skupna ocenjena vrednost investicijskega projekta (brez DDV in stroškov financiranja) znaša 347.971 tisoč EUR po stalnih cenah december 2025. Investicijska vrednost po tekočih cenah pa je nekoliko višja in znaša 397.596 tisoč EUR (brez DDV in stroškov financiranja).

Tabela 1.1: Investicijska vrednost po stalnih cenah december 2025 in tekočih cenah, v 000 EUR

v 000 EUR	Varianta 1		Varianta 2 in 3	
	Stalne cene	Tekoče cene	Stalne cene	Tekoče cene
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	9.838	9.000	9.838
2. Gradbena dela	73.871	83.534	73.871	83.534
3. Oprema z montažo	201.700	232.600	201.700	232.600
4. Ostali stroški investicije	63.400	71.623	63.400	71.623
SKUPAJ OSNOVNA SREDSTVA	347.971	397.596	347.971	397.596
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.361	3.846	847	967
SKUPAJ INVESTICIJA	351.332	401.441	348.818	398.563
DDV	76.554	87.471	76.554	87.471
SKUPAJ Z DDV	427.886	488.912	425.372	486.034

*Stroški financiranja v obdobju izgradnje ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripisejo glavnici.

1.2.2 Predviden način financiranja

Ker v tej fazi projekta viri financiranja še niso zagotovljeni, je struktura financiranja predstavljena variantno in bo investicijski projekt predvidoma financiran iz naslednjih virov:

- 80 % posojilo, 20 % lastna sredstva - **Varianta 1**;
- 20 % posojilo, 20 % lastna sredstva, 60 % nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.) – **Varianta 2 in Varianta 3**.

Tabela 1.2: Viri financiranja za posamezno varianto po stalnih in tekočih cenah (brez DDV), v 000 EUR

	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	Stalne cene	Tekoče cene	Stalne cene	Tekoče cene
1. Lastna sredstva	72.932	83.341	70.418	80.563
2. Posojilo	278.400	318.100	69.600	79.500
3. Ostali viri	0	0	208.800	238.500
S K U P A J	351.332	401.441	348.818	398.563

Tabela 1.3: Dinamika financiranja za posamezno varianto po tekočih cenah brez DDV, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
VARIANTA 1									
1. Lastna sredstva	83.341	890	1.677	5.066	12.326	59.729	177	79	3.397
2. Posojilo	318.100	0	0	0	0	0	100.147	110.700	107.253
3. Ostali viri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S K U P A J	401.441	890	1.677	5.066	12.326	59.729	100.324	110.779	110.650
VARIANTA 2 IN 3									
1. Lastna sredstva	80.563	890	1.677	5.066	12.326	24.092	10.618	12.481	13.413
2. Posojilo	79.500	0	0	0	0	0	25.037	26.125	28.338
3. Ostali viri	238.500	0	0	0	0	35.637	62.434	71.688	68.741
S K U P A J	398.563	890	1.677	5.066	12.326	59.729	98.088	110.294	110.492

Predvideno je, da bo investitor črpal sredstva posojila v obdobju 2031-2033 in pričel z odplačilom posojila 2034. Do leta 2031 pa je predvideno financiranje iz lastnih sredstev in nepovratnih sredstev. Interkalarni obresti v obdobju črpanja posojila znašajo v tekočih cenah 21.152 tisoč EUR pri varianti 1 in 5.218 tisoč EUR pri variantah 2 in 3 in se dodatno pripišejo znesku posojila.

1.2.3 Prikaz izračuna cene storitev GJS

V skladu z 17. členom Uredbe [2] se cena izračuna po naslednji enačbi:

cena GJS (EUR/tono odpadkov) = (upravičeni stroški – odbitne postavke) / količina prevzetih odpadkov

Kot upravičeni stroški so upoštevani:

- Stroški poslovanja po vzpostavitvi delovanja investicije;
 - stroški blaga, materiala in storitev (stroški obratovanja, vzdrževanja in zavarovanja, drugi fiksni stroški),
 - stroški dela,
 - amortizacija poslovno potrebnih osnovnih sredstev,
- Obresti zaradi financiranja.
- Zmerni dobiček.

Tabela 1.4: Izračun zmernega dobička za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Zmerni dobiček	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Vložena lastna sredstva (v stalnih cenah)	72.932	70.418	70.418
Zahtevan donos na lastniški kapital	6,50%	6,50%	6,50%
Zmerni dobiček	4.741	4.577	4.577
Dobiček pred davki (EBT)	4.741	4.577	4.577

Kot odbitne postavke so upoštevani:

- Prihodki od prodane EE,
- Prihodki od prodane toplote,
- Prihodki posebnih storitev,
- Prihodki od prodaje drugih proizvodov,
- Odloženi prihodki /amortizacija nepovratnih sredstev (pri Varianti 2).

Pri predpostavkah, navedenih v tem poročilu, je izračun cene storitev GJS (in posebnih storitev) predstavljen v tabeli 12.5.

Tabela 1.5: Izračun cene storitev GJS prvega leta za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

KONCESIJA - GJS	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
UPRAVIČENI STROŠKI			
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	11.332	11.220	11.280
STROŠKI DELA	2.180	2.180	2.180
AMORTIZACIJA	18.500	18.500	18.500
OBRESTI	13.196	3.296	3.296
ZMERNI DOBIČEK	4.741	4.577	4.577
SKUPAJ	49.948	39.772	39.832
Odbitne postavke			
Prihodki od prodane EE	5.715	5.715	5.715
Prihodki od prodane toplote	16.259	16.259	16.259
Prihodki posebnih storitev	9.453	2.152	6.029
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	44	44	44
<i>Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.*</i>	0	11.395	0
SKUPAJ	31.472	35.566	28.048
RAZLIKA	18.477	4.207	11.785
Prihodki GJS	18.477	4.207	11.785
količina (tone)	86.000	86.000	86.000
cena GJS (v EUR/tono)	215	49	137

Predpostavke in izračuni cen v celotnem obdobju koncesije so podani v poglavju 10.3.5.

1.2.4 Prikaz rezultatov upravičenosti investicijskega projekta in sklep

Za presojo upravičenosti investicije sta uporabljeni dve analizi:

- Finančna analiza na ravni projekta;
- Ekonomska analiza na ravni projekta.

Pri izračunih so bili uporabljeni 4 kazalniki upravičenosti investicije: doba vračanja investicijskih sredstev (DVS), neto sedanja vrednost investicije (NSV), interna stopnja donosnosti (ISD) ter relativna neto sedanja vrednost (RNSV).

Predpostavke, na katerih temeljijo izračuni, so podane v poglavju 11.

Finančna analiza

V tej analizi so kot odtoki projekta upoštevani vsi investicijski stroški, nadomestne investicije, stroški poslovanja brez amortizacije in davek na dobiček, kot pritoki pa prihodki od prodane električne energije in toplote, prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS), prihodki od posebnih storitev, prihodki od prodaje drugih proizvodov ter ostanek vrednosti projekta.

Tabela 1.6: Finančni kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	20.093	-160.022	-62.885
ISD (v %)	4,62 %	-0,84 %	2,08 %
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	0,07	-0,55	-0,22
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	19	90	30

Negativna NSV (v višini 160,0 mio EUR oz. 68,9 mio EUR) ter nizka oz. negativna ISD pri varianti 2 in varianti 3 pomenita, da pri predpostavkah teh dveh variant projekt sam po sebi, brez zunanje podpore, ne pokrije stroškov in ni finančno samovzdržen. Varianti 2 in 3 vključujeta predpostavko, da se bo projekt financiral s 208,8 mio EUR (60 %) nepovratnih sredstev, ki ne zahtevajo pozitivnega finančnega donosa.

Z vidika finančne analize pozitivno neto sedanjo vrednost (finančno upravičenost) dosega samo varianta 1, ki vključuje predpostavko financiranja iz pretežno dolžniških virov (80 % dolga). Pri tej varianti je znaša neto sedanja vrednost projekta 20,2 mio EUR, finančna interna stopnja donosa projekta pa znaša 4,62 %. Kljub temu, da IRR presega 4,0 % (zahtevano stopnjo donosa) je donosnost projekta, nizka, kar lahko predstavlja oviro pri pridobivanju finančnih sredstev (posojil poslovnih bank).

Poudarjamo, da zgoraj predstavljene ocene predstavljajo donosnosti projekta/investicije in ne donosnosti lastniškega kapitala investitorja. Investicija bo dosegala zgoraj predstavljene rezultate v primeru, ko bodo izpolnjene vse v tem investicijskem programu navedene predpostavke.

Ekonomska analiza

Ekonomska analiza vključuje širše družbene koristi projekta (koristi zaradi nižje cene toplote, nižje cene odvoza komunalnih odpadkov ter nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti).

Tabela 1.7: Družbeni (ekonomski) kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	304.380	305.761	305.091
ISD (v %)	10,50%	10,52%	10,51%
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	1,04	1,05	1,05
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	15	15	15

Rezultati ekonomske analize kažejo, da projekt pri vseh variantah dosega pozitivne družbene neto sedanje vrednosti in družbeno interno stopnjo donosnosti 10,5 %, kar dokazuje, da je projekt ob predpostavkah, predstavljenih v tem investicijskem programu, z vidika družbeno-ekonomskih učinkov v celoti upravičen.

Sklep

Ocenjeni rezultati investicijskega programa kažejo, da je najbolj optimalna varianta 1, saj:

- predvideva višjo **ceno storitev GJS, ki v prvem letu obratovanja znaša 215 EUR (brez DDV, v stalnih cenah) na tono sežganih gorljivih komunalnih odpadkov** in predstavlja bolj realističen in vzdržen odziv na negotovosti projekta,
- temelji na financiranju, ki je v trenutnih okoliščinah bolj dosegljivo (pretežno dolg),
- dosega pozitivno finančno in ekonomsko neto sedanjo vrednost projekta.

1.3 PRIKAZ MERIL M2, M3, M4, M5 IN M6

M2.1 gostota naseljenosti: M2.1 = 1.760,3

M2.2 prevetrenost območja obrata: M2.2 = 1,158 m/s

M2.3 brezvetrje območja obrata: M2.3 = 0 dni

M3 projektirana energijska učinkovitost sežiganja odpadkov v skladu z Izvedbenim sklepom Komisije 2019/2010/EU:

M3 = 81,7 %

M4 projektirana energetska učinkovitost obrata, določena v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki:

M4 = 1,1578

M5 čas vzpostavitve izvajanja storitev gospodarske javne službe:

M5 = 7 let

M6 najnižja ponujena cena storitev gospodarske javne službe na tono sežganih gorljivih komunalnih odpadkov:

M6 = 215 EUR (brez DDV, v stalnih cenah dec. 2025)

1.4 VIRI

[1] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026 in dodatna dokumentacije izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026).

[2] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25.

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.

2. UVOD

KAZALO VSEBINE

2	UVOD	2.3
2.1	NAZIV INVESTICIJSKEGA PROGRAMA	2.7
2.2	NOSILEC PROJEKTA / INVESTITOR	2.7
2.3	LOKACIJA IZVEDBE	2.8
2.4	KRATEK POVZETEK NAMENA IN CILJEV	2.9
2.5	DEJAVNOSTI PROJEKTA	2.10

2 UVOD

Slovenija ima s sistemom ravnanja s preostankom komunalnih odpadkov po njihovi predelavi več strukturnih težav. Ključna težava je pomanjkanje lastnih zmogljivosti za termično predelavo ali sežig, zaradi česar se gorljive frakcije iz mehansko-biološke obdelave odpadkov začasno skladiščijo in nato izvažajo.

Takšna praksa prinaša preveliko podrejenost tujim trgov, ki lahko poljubno spreminjajo finančne pogoje ali zapirajo svoja vrata, obenem pa dolgotrajno skladiščenje preostanka odpadkov in njihov transport na velike razdalje povečuje tveganja za okolje. Vse to vodi v neučinkovit model, ki namesto snovne pretvorbe odpadkov v koristno energijo in s tem zmanjšanje rabe fosilnih goriv ter krepitev energetske neodvisnosti in stabilnosti dopušča, da se dragocen vir energije vsako leto nepovratno in drago izvažajo v tujino.

Vlada Republike Slovenije je v aprilu 2022 potrdila posodobljen Operativni program varstva okolja s področja odpadkov iz leta 2016, ki je sestavljen iz Programa ravnanja z odpadki in Programa preprečevanja odpadkov (2022). Gre za instrumenta Vlade Republike Slovenije za izpolnitev ukrepov preprečevanja nastajanja odpadkov, zagotavljanje predpisanega ravnanja z odpadki in doseg ciljev ravnanja z odpadki za obdobje do leta 2035 s katerimi Program sledi strateškim usmeritvam evropskih politik. Podlaga za doseganje ciljev Programa je petstopenjska hierarhija ravnanja z odpadki, ki kot predzadnjo stopnjo predvideva "druge postopke predelave" v okviru katerih je tudi uporaba tistega dela komunalnih odpadkov, ki ga ni več možno reciklirati ali snovno uporabiti, poseduje pa ustrezno energijsko vrednost in se ga lahko uporabi kot gorivo za pridobivanje energije.

Glede na količine tovrstnih odpadkov, ki se lahko izkoristijo za proizvodnjo toplote in električne energije, je v Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l.RS, št. 26/25) opredeljeno, da bodo gorljive komunalne odpadke v skupni količini 220.000 t/letno na območju Republike Slovenije sežigale največ tri sežigalnice za točno določena prispevna območja¹. Predvidena območja so:

1. območje občin osrednjeslovenske, gorenjske, goriške, obalno-kraške, primorsko-notranjske, posavske in zasavske statistične regije ter statistične regije jugovzhodna Slovenija,
2. območje občin savinjske statistične regije in
3. območje občin koroške, podravske in pomurske statistične regije.

Uredba določa pravne podlage, ki omogočajo energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov, glavni cilj teh omejitev je: samozadostnost države oz. zmanjšanje odvisnosti od izvoza odpadkov v tujino, učinkovita izraba odpadkov v koristno energijo ter strožji državni nadzor nad emisijami in tehnološkimi standardi.

¹ Prvotna različica Uredbe (Ur.l.RS, št. 67/22) in takratni Program sta predvidela 4 območja, z uveljavitvijo novelirane Uredbe (Ur.l.RS, št. 26/25) so določena 3 prispevna območja.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Resor, odgovoren za področje za ravnanje z odpadki (nekdanje Ministrstvo za okolje in prostor, danes Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (v nadaljevanju: MOPE), je leta 2019 povabil občine, da izrazijo lokalni interes za izgradnjo objekta za energijsko izrabo odpadkov. Svojo namero so takrat potrdile Mestna občina Ljubljana, Mestna občina Maribor, Mestna občina Celje (za nadgradnjo zmogljivosti obstoječega obrata) ter Občini Jesenice in Kočevje (slednja je od namere kasneje odstopila). Ministrstvo je poleg Celja kot najprimernejši lokaciji prepoznalo Ljubljano in Maribor, saj gre za največji urbani središči z najvišjimi deleži zbranih in predelanih odpadkov v državi.

Obe mesti razpolagata z razvitim in učinkovitim sistemom daljinskega ogrevanja ter možnosti za porabo električne energije, kar je skladno z določili Uredbe, ki zahteva varen, zanesljiv in energetsko optimiziran sežig mešanih odpadkov z namenom koristne izrabe njihovega energijskega potenciala. Uredba državi obenem omogoča podelitev koncesije, s čimer se izvajanje te obvezne javne službe in z njo povezanih odgovornosti prenese na izbrane koncesionarje, ki bodo skrbeli za izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov.

Mestna občina Ljubljana se z odločitvijo o postavitvi objekta za energijsko izrabo odpadkov na območju občine zavezuje, da bo objekt zasnovan za izvajanje obvezne državne gospodarske službe sežiganja komunalnih odpadkov, za kar bo v skladu z Uredbo MOL pridobila tudi koncesijo.

Dne 6. 8. 2025 je bil objavljen javni razpis: Izbira koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, rok za oddajo prijave za izvajanje koncesije pa je 9. 2. 2026.

V nadaljevanju predstavljen dokument - Investicijski program, bo sestavni del prijave za dodelitev koncesije Mestni občini Ljubljana oziroma vlagatelju prijave Konzorciju; Energetika Ljubljana d.o.o. & JP VO-KA Snaga d.o.o.

Investicijski program je pripravljen v skladu z zahtevami Javnega razpisa za izbiro koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, št. 01400-2/2025-2570-20 z dne 31. 7. 2025, objavljenim na portalu javnih naročil pod št. objave JN006205/2025 (»Javni razpis«), in vsebuje vse elemente iz točke 6, razdelka 4. razpisne dokumentacije, pri čemer temelji na dejstvih, znanih v času njegove priprave. Zaradi navedenega in vseh s tem povezanih nejasnosti, ki izhajajo iz besedila Javnega razpisa, ta dokument ne sledi v celoti določbam 13. člena Uredbe o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ.

Investicijski program predstavlja dve različici virov financiranja, torej variantni različici investicijskega programa, ki sta pripravljena za potrebe 1. faze postopka, pri čemer podajamo obrazložitev razlogov, zakaj je za kandidata v smislu ekonomske upravičenosti izvajanja gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov nujno, da je delež lastniškega financiranja višji.

Zaradi narave dokumenta se lastni viri in dolžniški viri definirajo z naslednjim pomenom:

- Lastni viri so zlasti lastna finančna sredstva družbe, zadržani dobički, amortizacija, oblikovane rezervacije, finančni viri skladov Evropske unije, pridobljenih v obliki sofinanciranja, nepovratna sredstva, subvencije, nepovratne finančne državne spodbude in subvencije ipd.
- Dolžniški viri so vsi viri financiranja, ki se jih za potrebe financiranja projekta zagotovi z zadolževanjem pri bankah ali drugih finančnih institucijah, in vključujejo zlasti sredstva, pridobljena s krediti.

Ob tem se izpostavlja, da na razmerje med lastnimi viri in dolžniškim kapitalom vpliva zelo širok spekter dejavnikov, od tehničnih, pravno-regulatornih, družbenih, okoljskih, finančnih, (geo)političnih do časovnice izvedbe projekta ipd. Izpostavljenost predmetnim tveganjem je za družbo velika verjetnost, predmetni dejavniki pa pomenijo višja tveganja, ki zahtevajo višji delež lastnih virov, zato jih je potrebno pri deležu financiranja upoštevati konzervativno.

Kot bistven vpliv regulatornih in pravnih dejavnikov, ki vplivajo na razmerje, se upošteva med drugim (ne)stabilnost zakonodaje v zvezi z ravnanji z odpadki in okoljskimi standardi, saj večja regulatorna negotovost lahko vodi v zahtevo po višjem odstotku lastniškega kapitala, na razmerje pa lahko vplivajo tudi nepričakovane zahteve glede pridobivanja in izdaje različnih dovoljenj (gradbenih, okoljevarstvenih, uporabnih, obratovalnih ipd.), ki jih narekuje spremenjena zakonodaja.

Kot bistveni dejavniki so tudi okoljski in družbeni dejavniki, kot je med drugim (ne)sprejemljivost projekta v javnosti in njen odziv (možnost referendumu, udeležbe nevladnih okoljskih institucij v postopkih pridobivanja dovoljenj), okoljska tveganja, kot so emisije, ravnanje z odpadki (tudi po sežigu), tehnični in izvedbeni dejavniki zaradi tehnologije (BAT tehnologija). Pomemben je tudi visok obseg prenosa tveganj koncedenta na koncesionarja, ki vpliva predvsem na nižji delež dolžniškega financiranja.

Na razmerje vplivajo tudi prihodkovni dejavniki, kot je t.i. gate fee (le-ta je ob visokem deležu dolžniškega financiranja višji/visok, kar postavlja pod vprašaj ekonomsko upravičenost izvajanja tovrstne gospodarske javne službe), količina odpadkov, stabilnost prihodkov (prodaja elektrike, daljinsko ogrevanje).

Kot finančne dejavnike se lahko upošteva dostop do virov sredstev sofinanciranja, nepovratnih sredstev, pogoji dolžniškega financiranja in makroekonomski dejavniki (obrestna mera, ročnost, inflacija), finančni kazalniki, omejitve zadolževanja. Pomemben vpliv imajo politični dejavniki, politična podpora, državna strategija na področju odpadkov, energetska geostrategija EU (ali se bo izvedel dosledno cilj zmanjševanja odvisnosti od uvoza fosilnih goriv, pri čemer bi lokalni viri energije iz odpadkov pridobili strateški pomen).

Nezanemarljiv vpliv imajo tudi geopolitična tveganja in konflikti, motnje v dobavnih verigah, višji stroški materiala, nenazadnje tudi kibernetika varnost, kar posledično rezultira v zahtevi po višjem deležu lastniškega kapitala. Pomemben vpliv ima tudi časovni vidik izvedbe projekta.

Večja kot so izpostavljena tveganja, večje so zahteve za visok delež lastniških virov.

Kot že predstavljeno Investicijski program podaja izračun dveh variant iz vidika vira financiranja, dodatno pa je razvit izračun za tretjo varianto, ki različno obračunava ceno storitev GJS.

2.1 NAZIV INVESTICIJSKEGA PROGRAMA

Investicijskega programa je pripravljen na podlagi določb Uredbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja kom. odpadkov, Ur.l.RS 26/25 in bo sestavni del vloge investitorja za dodelitev koncesije za opravljanje obvezne državne gospodarske javne službe (GJS) sežiganja komunalnih odpadkov v TEO Ljubljana. Uradni naziv investicijskega programa se glasi;

INVESTICIJSKI PROGRAM TEO LJUBLJANA ZA PRIJAVO NA RAZPIS ZA PRIDOBITEV KONCESIJE ZA OPRAVLJANJE OBVEZNE GJS SEŽIGANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

2.2 NOSILEC PROJEKTA / INVESTITOR

NOSILEC PROJEKTA / INVESTITOR	Konzorcij: Energetika Ljubljana d.o.o. – vodilni partner Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana
	in
	JP VO-KA Snaga d.o.o., - partner Vodovodna cesta 90, 1001 Ljubljana
POOBlašČENI PREDSTAVNIK NOSILCA PROJEKTA:	dr. Marko Agrež, univ. dipl. inž. str.

2.3 LOKACIJA IZVEDBE

Investicijski program obravnava postavitve objekta za energijsko izrabo odpadkov TEO na lokaciji Barje, v bližini obstoječega regionalnega centra za ravnanje z odpadki:

- RCERO: ob Cesti dveh cesarjev na območju severno od regijskega centra za ravnanje z odpadki RCERO Ljubljana, umeščeno v EUP VI-380 in/ali VI-746, k.o. Trnovsko predmestje. Obe enoti urejanja prostora sta v skladu z obstoječim OPN MOL SD in OPN MOL ID namenjeni za izvajanje javnih služb ravnanja z odpadki, ki ne vključuje energijske izrabe odpadkov. Zato bo potrebno na tej lokaciji spremeniti tako OPN MOL SD kot OPN MOL ID.

Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OPN MOL SD in OPN MOL ID za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje je bila novembra 2025 vložena na MOL, natančneje na njen Oddelek za urejanje prostora.

Pobuda vsebuje izhodišča za oba prostorska akta, tako strateškega kot tudi izvedbenega. V postopku sprememb in dopolnitev OPN MOL SD se preveri in opredeli možnost umestitve TEO Ljubljana na lokacijo ob RCERO LJ na ljubljanskem barju. V postopku sprememb in dopolnitev OPN MOL ID pa se določi podrobnejše prostorske izvedbene pogoje, ki so potrebni za izvedbo TEO Ljubljana na omenjeni lokaciji v komunalni coni Barje.

OPOMBA: Za postavitve objekta energijske izrabe odpadkov TEO so v Ljubljani poleg lokacije Barje predvideni še dve lokaciji:

- TE-TOL: ob Zaloški cesti v območju, ki je po določilih Občinskega prostorskega načrta MOL – izvedbeni del (OPN MOL ID) umeščeno v enoto urejanja prostora (EUP) MO-179, k.o. Moste, kjer je predvidena priprava občinskega podrobnega prostorskega načrta (OPPN) 204: Razvojne površine ob TE-TOL Moste;
- Letališka: ob Letališki cesti v območju, ki je po določilih OPN MOL ID umeščeno v EUP JA-226, k.o. Moste, kjer je predvidena priprava OPPN 271: TOSG. Zaradi omejene velikosti in zasedenosti okoliških zemljišč z drugimi dejavnostmi se je ta lokacija v zadnjem času izkazala kot premajhna.

Izbira najprimernejše lokacije bo izvedena v Študiji variant, ki bo izvedena v sklopu umeščanja TEO Ljubljana v prostor, ki bo potekalo v sklopu Zakona o urejanju prostora, ZUREP-3, Ur.l. RS, 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US in 75/25.

2.4 KRATEK POVZETEK NAMENA IN CILJEV

V Mestni občini Ljubljana se načrtuje izgradnja objekta za proizvodnjo toplote in elektrike iz odpadkov, TEO Ljubljana. Za opravljanje obvezne državne gospodarske javne službe (GJS) sežiganja komunalnih odpadkov v TEO Ljubljana bo Energetika Ljubljana pridobila koncesijo v skladu z Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur.l.RS 26/25 (v nadaljevanju: Uredba).

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE) je 6.8.2025 objavilo javni razpis "Izbira koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov", oznaka javnega naročila 01400-2/2025-2570-20.

Predmet projektne naloge je priprava investicijskega programa, ki bo sestavni del prijave na razpis za podelitev koncesije. Investicijski program je potrebno pripraviti v skladu z razpisnimi pogoji in Uredbo.

Z omenjenim javnim razpisom zasleduje Republika Slovenija cilje samozadostnosti glede zagotavljanja omrežja naprav za obdelavo komunalnih odpadkov ter doseganje ciljev v zvezi z recikliranjem in ponovno uporabo komunalnih odpadkov. V skladu z razpisom se bo podelila koncesija za sežig v povprečju okoli 140.000 t/leto gorljivih komunalnih odpadkov zbranih v Republiki Sloveniji in pridobljenih z mehansko obdelavo mešanih komunalnih odpadkov (MKO), 20 03 01. Koncesija se bo podelila največ trem sežigalnicam za območja opredeljena v Uredbi.

Poleg sežiganja gorljivih komunalnih odpadkov pridobljenih iz MKO bodo sežigalnice s pridobljeno koncesijo lahko v okviru posebnih storitev sežigale tudi odpadke pridobljene z obdelavo drugih komunalnih odpadkov opredeljenih v Uredbi. Skupna količina vseh gorljivih komunalnih odpadkov energijsko izrabljenih v sežigalnicah s podeljeno koncesijo ne bo smela presežati 220.000 t/leto.

Enota za proizvodnjo toplote in elektrike iz odpadkov, TEO Ljubljana, bo lahko energijsko izrabljala največ 130.000 t/leto gorljivih komunalnih odpadkov iz severne, zahodne, osrednje in jugovzhodne Slovenije. V navedeni količini gorljivih komunalnih odpadkov bo delež MKO znašal 86.000 t/leto.

2.5 DEJAVNOSTI PROJEKTA

Obrat TEO Ljubljana za sežiganje komunalnih odpadkov bo izvajal naslednje dejavnosti:

- Sežig komunalnih odpadkov, regulirana dejavnost po Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (2025),
- Proizvodnja toplote - energetska dejavnost, regulirana dejavnost (proizvodnja vroče vode),
- Proizvodnja električne energije - energetska dejavnost, tržna dejavnost

3. ANALIZA TRŽNIH MOŽNOSTI

KAZALO VSEBINE

3	ANALIZA TRŽNIH MOŽNOSTI SKUPAJ Z ANALIZO ZA TISTE DELE DEJAVNOST, KI SE TRŽIJO ALI IZVAJAJO V OKVIRJU JAVNE SLUŽBE OZIROMA S KATERIMI SE PRIDOBIVAJO PRIHODKI S PRODAJO PROIZVODOV OZIROMA STORITEV	3
3.1	OPIS TRGA	3
3.1.1	<i>Uvod</i>	3
3.1.2	<i>Količine komunalnih odpadkov v preteklih letih</i>	3
3.1.3	<i>Težave sežiga odpadkov v SLO</i>	7
3.1.4	<i>Trendi količin komunalnih odpadkov v Evropi</i>	8
3.1.5	<i>Trenutno stanje povpraševanja in ponudbe</i>	11
3.1.6	<i>Tržni trendi, konkurenčno okolje</i>	11
3.1.7	<i>Geografsko območje trženja</i>	12
3.2	ANALIZA DELOV DEJAVNOSTI, KI SE TRŽIJO ALI IZVAJAJO KOT JAVNA SLUŽBA	14
3.2.1	<i>Splošno</i>	14
3.2.2	<i>Pravna ureditev posameznih dejavnosti</i>	14
3.2.3	<i>Predvideni obseg prodaje in obratovanja</i>	16
3.2.4	<i>Prihodki od prodaje proizvodov in storitev</i>	17
3.2.5	<i>Razmerje med javno službo / tržno dejavnostjo</i>	18
3.2.6	<i>Ciljni uporabniki / odjemalci</i>	18
3.3	VIRI	24

3 ANALIZA TRŽNIH MOŽNOSTI SKUPAJ Z ANALIZO ZA TISTE DELE DEJAVNOST, KI SE TRŽIJO ALI IZVAJAJO V OKVIRJU JAVNE SLUŽBE OZIROMA S KATERIMI SE PRIDOBIVAJO PRIHODKI S PRODAJO PROIZVODOV OZIROMA STORITEV

3.1 OPIS TRGA

3.1.1 Uvod

To poglavje obravnava trg ravnanja z gorljivimi nereciklabilnimi frakcijami komunalnih odpadkov ter trg energijske izrabe odpadkov v Republiki Sloveniji. Posebna pozornost je namenjena tistemu delu dejavnosti, ki je organiziran kot obvezna državna gospodarska javna služba sežiganja komunalnih odpadkov, ter tistemu delu, kjer izvajalec na isti infrastrukturi izvaja tudi posebne storitve in ustvarja prihodke s prodajo proizvodov oziroma storitev.

Izhodišče analize so podatki in usmeritve iz:

- Programa ravnanja z odpadki in Programa preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022) [3],
- koncesijski akt – Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov [4] ter
- strokovne podlage, povezane z načrtovanjem objekta TEO Ljubljana [5] in z ocenami letnih proizvodnj energije iz energijske izrabe odpadkov (*Tabela 3.2-4*).

Analiza združuje količinske trende, regulatorne zahteve, tržne vzvode in omejitve ter jih pretvarja v oceno povpraševanja, ponudbe in ključnih dejavnikov konkurenčnosti.

Trg, ki ga obravnavamo, ni klasičen prosti trg, temveč je močno reguliran in vezan na javni interes. Na eni strani gre za nujno okoljsko storitev, ki omogoča zakonito in okoljsko sprejemljivo ravnanje z odpadki, ki jih ni mogoče reciklirati ali pripraviti za ponovno uporabo. Na drugi strani gre za energetske dejavnosti, kjer iz istega procesa nastajajo toplota, električna energija ter v omejenem obsegu tudi sekundarni materiali, ki imajo tržno vrednost (npr. kovine).

Ker se količine gorljivih frakcij neposredno spreminjajo z uspešnostjo ločenega zbiranja in recikliranja, trg energijske izrabe odpadkov deluje v napetosti med dvema ciljema: po eni strani mora zagotavljati zadostne zmogljivosti za obdelavo preostanka, po drugi strani pa ne sme ustvariti presežnih zmogljivosti, ki bi z ekonomskimi pritiski zavirale doseganje ciljev recikliranja. Evropske usmeritve zato pri presoji potreb po dodatnih zmogljivostih poudarjajo dolgoročno perspektivo, vpliv ciljev recikliranja in tveganje »overcapacity«.

3.1.2 Količine komunalnih odpadkov v preteklih letih

Podatki o nastajanju komunalnih odpadkov v Sloveniji kažejo na izrazit porast v zadnjem desetletju, tako v absolutnih količinah kot na prebivalca. V letu 2011 je bilo nastalih 721.844 ton komunalnih odpadkov oziroma 352 kg na prebivalca. Do leta 2019 se je količina povečala na

1.064.321 ton, kar pomeni povečanje za 342.477 ton oziroma približno 47 %. V istem obdobju se je količina na prebivalca povečala z 352 kg na 509 kg, torej za 157 kg oziroma približno 45 %.

Rast ni bila enakomerna. Med letoma 2011 in 2013 je nastajanje naraslo s 721.844 ton na 853.388 ton, nato pa se je rast nadaljevala z nekoliko manjšimi letnimi prirasti: 891.708 ton v letu 2014, 929.461 ton v letu 2015, 959.516 ton v letu 2016, 987.151 ton v letu 2017, 1.025.001 ton v letu 2018 in 1.064.321 ton v letu 2019. Tak trend pomeni, da se pritisk na celoten sistem zbiranja, obdelave, recikliranja in ravnanja s preostanki z leti krepi.

Pomemben kontekst je tudi dolgoročnejši pogled. V obdobju 2002–2010 so se količine komunalnih odpadkov gibale približno med 833.000 in 923.000 ton letno. V letu 2008 je bila dosežena višja vrednost 922.829 ton, nato pa je v letu 2010 sledila vrednost 863.877 ton. Prehod v podatke po letu 2011 kaže drugačno izhodiščno raven, kar lahko odraža tudi spremembe v poročanju in v strukturi zbranih tokov. Ne glede na to se do leta 2019 kaže jasen trend naraščanja in povečevanja količin na prebivalca.

Ob povečanju nastajanja se je v Sloveniji izboljševalo tudi ločeno zbiranje. V letu 2011 je bilo ločeno zbranih 32,5 % komunalnih odpadkov, v letu 2019 pa 72,8 %, kar kaže na sistemski premik k ločenemu zbiranju. Kljub temu stopnja recikliranja v letu 2019 (59,2 %) pomeni, da ostaja pomemben delež frakcij, ki po sortiranju in obdelavi niso primerni za recikliranje in zato predstavljajo potrebo po energetski predelavi ali drugih postopkih obdelave preostanka.

Za trg termične obdelave je ključna velikost preostanka po mehanski obdelavi in njegova kakovost. Program ravnanja z odpadki za ambicioznejši scenarij razvoja (scenarij II) predvideva, da se bo z višjimi stopnjami recikliranja količina gorljivih ostankov iz mehanske obdelave zmanjšala s približno 260.000 ton v letu 2019 na približno 180.000 ton v letu 2035. To pomeni, da je trg energijske predelave odpadkov dolgoročno odvisen od uspešnosti ukrepov preprečevanja, ločenega zbiranja in recikliranja, vendar potreba po stabilni rešitvi za preostanek ostaja tudi ob ambicioznih ciljih.

Na spletni strani ARSO so za daljša obdobja in po posameznih regijah Slovenije na voljo podatki o:

- nastalih odpadkih in nadaljnjem ravnanju z njimi,
- zbranih odpadkih in nadaljnjem ravnanju z njimi ter
- obdelanih odpadkih.

Vir: (<https://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/odpadki/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>)

Naročnik nam je zagotovil urejene podatke o letnih količinah zbranih komunalnih odpadkov in količinah, razpoložljivih za sežig. Podatki so podani po regijah za obdobje 2018 – 2024, vključno s povprečnimi vrednostmi za omenjeno obdobje (Tabela 3.1-1).

Na podlagi tabele (Tabela 3.1-1) sledi:

ZBRANI KOMUNALNI ODPADKI & KOLIČINE RAZPOLOŽLJIVE ZA SEŽIG (izračunano s pomočjo modelov iz Priloge 1)													
	MEŠANI KOM.ODPADKI				KOSOVNI ODPADKI				LES IN LESNA EMBALAŽA				
	MKO	skupaj prisp.obm.	% RDF v MKO		kosovni	skupaj prisp.obm.	% RDF v kos.odp.		les	skupaj prisp.o bm.	% RDF v les.odp.		
	20 03 01		60%	50%	20 03 01		70%	60%	20 03 01		75%	62%	
AVERAGE 2018-24	OSREDNJESLOV.	71.219			14.602				13.817				
	GORIŠKA	19.671			2.898				3.432				
	OBALNO-KRAŠKA	24.403			1.962				4.842				
	PRIMORSKO-NOTRANJSKA	6.196	184.995	110.997	92.498	1.848	31.719	22.203	19.031	1.236	34.625	10.363	21.467
	GORENJSKA	23.851				4.739				4.475			
	JUGOVZHODNA SLOVENIJA	20.269			3.295				3.022				
	POSAVSKA	10.677			1.261				2.263				
	ZASAVSKA	8.709			1.114				1.538				
	SAVINJSKA	32.431	32.431	19.459		13.653	13.653	9.557	8.192	6.120	6.120	319	3.795
	POMURSKA	15.230			5.102				1.140				
	PODRAVSKA	41.625	66.315	39.789	33.157	7.514	16.391	11.474	9.835	9.517	11.006	358	6.824
	KOROŠKA	9.459			3.776				349				
SKUPAJ	283.741	283.741	170.245	125.655	61.763	61.763	43.234	37.058	51.752	51.752	11.039	32.086	

Tabela 3.1-1: Zbrani komunalni odpadki in količine razpoložljive za sežig v TEO Ljubljana – Vir: JP Energetika Ljubljana d.o.o.

Prispevno območje TEO Ljubljana je to predvsem osrednjeslovenska regija z vključitvijo širšega zaledja in predstavlja ključni bazen za zagotavljanje stabilnega vstopnega vira odpadkov. Analiza kaže, da je za ekonomsko in tehnično učinkovitost sežigalnice nujno združevanje količin iz več občin, saj le to omogoča doseganje načrtovane kapacitete (130.000 ton letno).

Mešani komunalni odpadki (MKO - 20 03 01)

- trendi: količina MKO v Sloveniji ostaja razmeroma stabilna kljub prizadevanjem za ločeno zbiranje. Program 2022 navaja, da se po mehanski obdelavi (RCERO) iz teh odpadkov pridobi gorljiva frakcija (19 12 12), ki je primarni energent za objekt.
- prispevno območje generira dovolj MKO, da pokrije levji delež potreb po termični obdelavi. Ključno je, da te količine ne končajo na odlagališčih, temveč se v skladu s hierarhijo odpadkov energetsko izrabijo.

Kosovni odpadki (20 03 07)

- značilnosti: kosovni odpadki so pomemben vir za sežig, saj vsebujejo visok delež gorljivih materialov (oblazinjeno pohištvo, vzmetnice, plastika).
- obdelava: ti odpadki zahtevajo predhodno drobljenje v zbirnih centrih. V tabelah se pogosto pojavljajo kot frakcija, ki močno dviguje povprečno kurilno vrednost vstopnega materiala v sežigalnici. Na prispevnem območju so te količine stabilne in sledijo sezonskim nihanjem (npr. spomladanske čistilne akcije).

Les in lesna embalaža (15 01 03, 20 01 38)

- energetski potencial: lesna embalaža in odpadni les predstavljata "čistejši" del goriva z visoko energijsko vrednostjo.
- snovna vs. energijska izraba: čeprav se v krožnem gospodarstvu spodbuja recikliranje lesa (npr. iverne plošče), se kontaminiran les ali droben lesni ostanek na prispevnem

območju upravičeno usmerja v sežig. To izboljšuje stabilnost zgorevanja v kotlu sežigalnice, saj les deluje kot stabilizator plamena ob manj kaloričnih frakcijah MKO.

Za TEO Ljubljana se na prispevnem območju zbrani odpadki pred sežigom obdelajo v RCERO LJ, kjer se izloči gorljivi del frakcije (RDF – Refuse Derived Fuel).

Mešani komunalni odpadki (MKO) in delež % RDF

Mešani komunalni odpadki (20 03 01) so najobsežnejši vir za proizvodnjo gorljive frakcije.

- količine: prispevno območje generira stabilne količine MKO, ki so v obdobju 2018–2024 služile kot osnova za načrtovanje kapacitet.
- delež % RDF: iz mehanske obdelave MKO se običajno pridobi med 40 % in 50 % gorljive frakcije (klasifikacijska številka 19 12 12). Ta delež je odvisen od učinkovitosti predhodnega ločenega zbiranja na izvoru (embalaža, biološki odpadki).
- večji kot je delež RDF v MKO, višja je kurilna vrednost vstopnega materiala za sežigalnico. Na skupnem prispevnem območju se ta delež uporablja za doseganje načrtovanih 86.000 t nenevarnih odpadkov letno za javno službo.

Kosovni odpadki in delež % gorljivih snovi

Kosovni odpadki (20 03 07) so specifičen tok, ki se zbira v zbirnih centrih ali s posebnimi odvozi.

- količine: količine so manjše od MKO, vendar so ključne zaradi svoje sestave (pohišstvo, vzmetnice, preproge); pogosto se del tržnega deleža (posebnih storitev), ki v TEO Ljubljana predstavlja načrtovanih 44.000 t letno
- delež % RDF: pri kosovnih odpadkih je delež gorljive frakcije bistveno višji kot pri MKO in lahko dosega od 60 % do 75 %. Po drobljenju se večina materiala (razen kovin in inertnih delov) neposredno uporabi kot gorivo.
- kosovni odpadki so na prispevnem območju pomembni za uravnavanje kalorične vrednosti mešanice odpadkov v kotlu, saj zagotavljajo stabilno gorenje.

Les in lesna embalaža

Les (15 01 03 – lesna embalaža in 20 01 38 – les) predstavlja "najčistejši" energetski vir med odpadki.

- količine: te količine so pogosto del tržnega deleža (posebnih storitev), ki v TEO Ljubljana predstavlja načrtovanih 44.000 t letno.
- delež % RDF: tukaj je izkoristek skoraj 90–100 %, saj se skoraj ves zbrani odpadni les, ki ni primeren za snovno recikliranje, neposredno uporabi v procesu energijske izrabe.
- les je zelo dobro gorivo.

Količine odpadkov povprečja obdobja 2018 – 2024 kažejo na predvidljive količine odpadkov, kar zmanjšuje tveganje za izpad dohodka iz naslova javne službe.

Povečanje ločenega zbiranja lesa in embalaže sicer rahlo zmanjšuje maso MKO, vendar hkrati prispeva večjo čistočo frakcij, ki so namenjene energijski izrabi.

3.1.3 Težave sežiga odpadkov v SLO

Sežigalnica odpadkov v Celju (del Toplarne Celje, upravlja jo Energetika Celje, javno podjetje, d.o.o.) je prvi in edini slovenski objekt za sežig komunalnih odpadkov in predstavlja zaključno fazo predhodno obdelanih in pripravljenih odpadkov v Regionalnem centru za ravnanje z odpadki Celje (RCERO Celje).

Toplarna Celje je locirana na severovzhodnem robu mesta Celja, na območju, ki je v planskih dokumentih določeno za industrijsko cono. Zgrajena površina toplarne meri 2.000 m², površina zemljišča, na katerem stoji objekt toplarne z vsemi pripadajočimi napravami, pa je 1,5 ha¹.

Objekt je začel delovati leta 2015 in je ključen za upravljanje odpadkov v Savinjski regiji. Skladno z okoljevarstvenim dovoljenjem lahko letno termično obdela do 40.000 ton nenevarnih odpadkov:

- lahke frakcije (LF) (številka odpadka 19 12 12),
- blata (BČN) (številka odpadka 19 08 05) iz [centralne čistilne naprave \(Čiščenje odpadnih vod – Vodovod Kanalizacija Celje\)](#) komunalnih odpadnih voda Celje,
- odpadnih rastlinskih tkiv (številka odpadka 02 01 03) in
- druge tovrstne odpadke (pri ločeno zbranih frakcijah) (odpadna arhivska dokumentacija) (številka odpadka 20 01 99)².

Do konca leta 2024 je bilo v objektu termično obdelanih približno 240.000 ton odpadkov. To je omogočilo prihranek 480.000 m³ deponijskega prostora ter proizvodnjo več kot 280.000 MWh toplote in 55.000 MWh električne energije. Po podatkih do decembra 2025 je obdelava narasla na več kot 258.000 ton, prihranek prostora na 516.000 m³, proizvodnja energije pa je presegla 302.000 MWh (toplota) oziroma 61.000 MWh³ (elektrika). Posledično so cene daljinskega ogrevanja v Celju med najnižjimi v Sloveniji.

Po podatkih iz leta 2025 je v nadaljevanju navedena povprečna maloprodajna cena ogrevanja (ogrevanje prostorov in priprava sanitarne tople vode) za gospodinjstva v večstanovanjskih stavbah. Izračun sledi metodologiji Agencije za energijo (letna obračunska moč 6,54 kW, poraba 4,31 MWh/leto). Cena v Celju znaša približno 129–132 EUR/MWh (z vključenim DDV in dajatvami), kar je znatno manj od državnega povprečja, ki je februarja 2025 znašalo 147,81 EUR/MWh. Razlika je še opaznejša v primerjavi z drugimi mesti, kot sta Maribor (186 EUR/MWh) ali Ravne na Koroškem (266 EUR/MWh)⁴.

¹ Vir: [Toplarna Celje](#)

² Vir: [Toplarna Celje](#)

³ Podatki temeljijo na letnih poročilih in objavah JP Energetika Celje ter Snaga d.o.o. za obdobje 2016–2024, dopolnjeni z delnimi podatki za leto 2025 (do novembra), izračunanimi na podlagi povprečne letne zmogljivosti obdelave 28.000–30.000 ton odpadkov in učinkovitosti proizvodnje energije (viri: [stat.si](#), [arso.gov.si](#), [energetika-ce.si](#), [gov.si](#), [rtvslo.si](#), [Odpadki, 2023](#), [Slovenija na leto v sežig izvozi 200 tisoč ton gorljivih odpadkov - RTV SLO](#), [Vlada sprejela uredbo o sežiganju komunalnih odpadkov – Megafon](#), [Kako daleč so načrti za sežigalnico v Mariboru? Razkrivamo | Marborinfo.com](#)).

⁴ Vir podatkov: Agencija za energijo RS (AGEN-RS) za maloprodajne cene toplote v februarju 2025; Žurnal24 (avgust 2025) za primerjavo po AVK; Delo (oktober 2025) za regionalne primerjave. Cene so maloprodajne (vključujejo dobavo, distribucijo, dajatve in DDV) in se lahko rahlo spreminjajo glede na sezono ali posamezen cenik, vendar so bile v letu 2025 stabilne brez večjih podražitev.

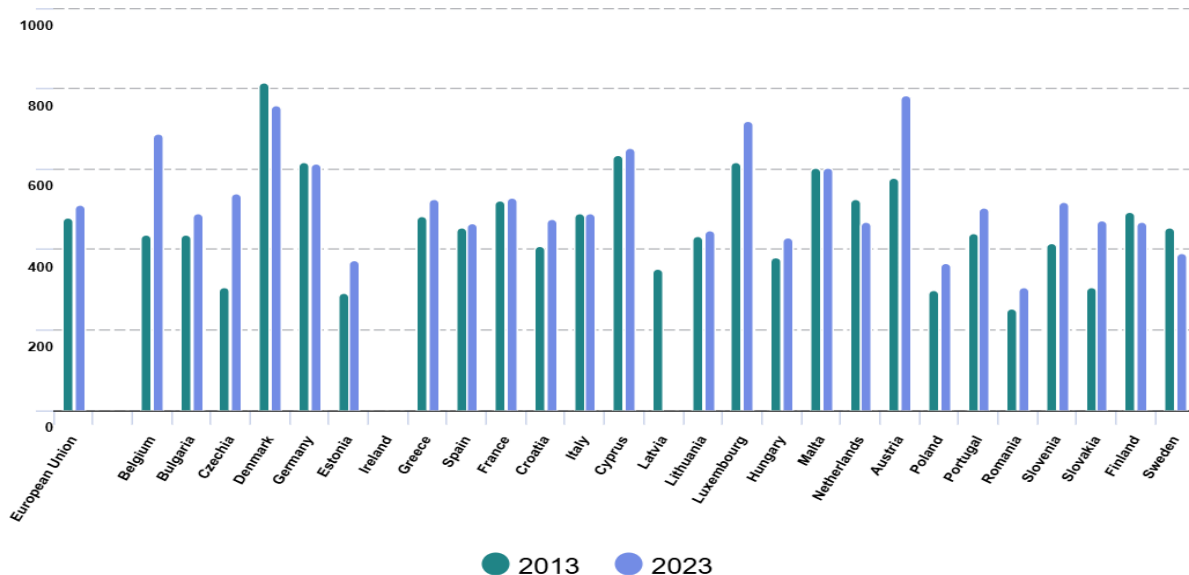
© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Kljub številnim koristim se sežigalnica v Celju in širše področje termične obdelave odpadkov v Sloveniji še vedno soočata z več ovirami.

V državi letno nastane okoli 1,1 mio ton komunalnih odpadkov, od tega pa je za termično obdelavo primernih približno 200.000 do 220.000 ton gorljive frakcije, ki ostane po predhodni mehansko-biološki obdelavi. Ker trenutne domače zmogljivosti zadoščajo le za 18–20 % te količine (večino teh zmogljivosti pokriva objekt v Celju), moramo preostalih 160.000 do 200.000 ton vsako leto izvoziti v tuje sežigalnice. Takšen izvoz predstavlja velik strošek, saj se cene prevzema in prevoza gibljejo okrog ~211 EUR⁵ na tono. Poleg finančnega vidika je takšno ravnanje obremenjujoče tudi za okolje; namesto energetske izrabe v domači regiji odpadki potujejo po Evropi, kar znatno povečuje ogljični odtis⁶.

3.1.4 Trendi količin komunalnih odpadkov v Evropi

EU se količine komunalnih odpadkov v zadnjih letih povečujejo. V letu 2023 je bilo v EU ustvarjenih 511 kg komunalnih odpadkov na prebivalca, kar je nad dolgoletnim povprečjem. Količine se med državami močno razlikujejo, od približno 300 do več kot 800 kg na prebivalca. Po podatkih Eurostata [1] so se v Sloveniji količine komunalnih odpadkov na prebivalca povečale iz 414 kg leta 2013 na 517 kg leta 2023, kar predstavlja skoraj 25-odstotno rast, na ravni EU pa je bila rast 6,7-odstotna.



Vir: Eurostat [1]

Tabela 3.1-2: Količine zbranih komunalnih odpadkov v EU v letih 2013 in 2023, v kg na prebivalca

⁵ Cena za lahko frakcijo (LF-B) RDF goriva od decembra 2025, VO-KA Snaga d.o.o.

⁶ Podatki temeljijo na poročilih Statističnega urada RS za leto 2023 (posodobljeno za 2024/2025 trende), Agencije RS za okolje (ARSO) o čezmejnem prevozu odpadkov ter objavah Ministrstva za okolje, podnebje in energijo (MOP) in JP Energetika Celje za obdobje 2024–2025 (viri: stat.si, arso.gov.si, energetika-ce.si, gov.si, rvtv.slo.si, odpadki.2023.slovenija na leto v sežig izvozi 200 tisoč ton gorljivih odpadkov - RTV SLO,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

EU že več kot desetletje zmanjšuje količine odloženih odpadkov, v skladu z direktivami o zmanjšanju odlaganja. Države postopno prehajajo na alternativne načine obdelave, kot so recikliranje, kompostiranje in sežig z energetske izrabo.

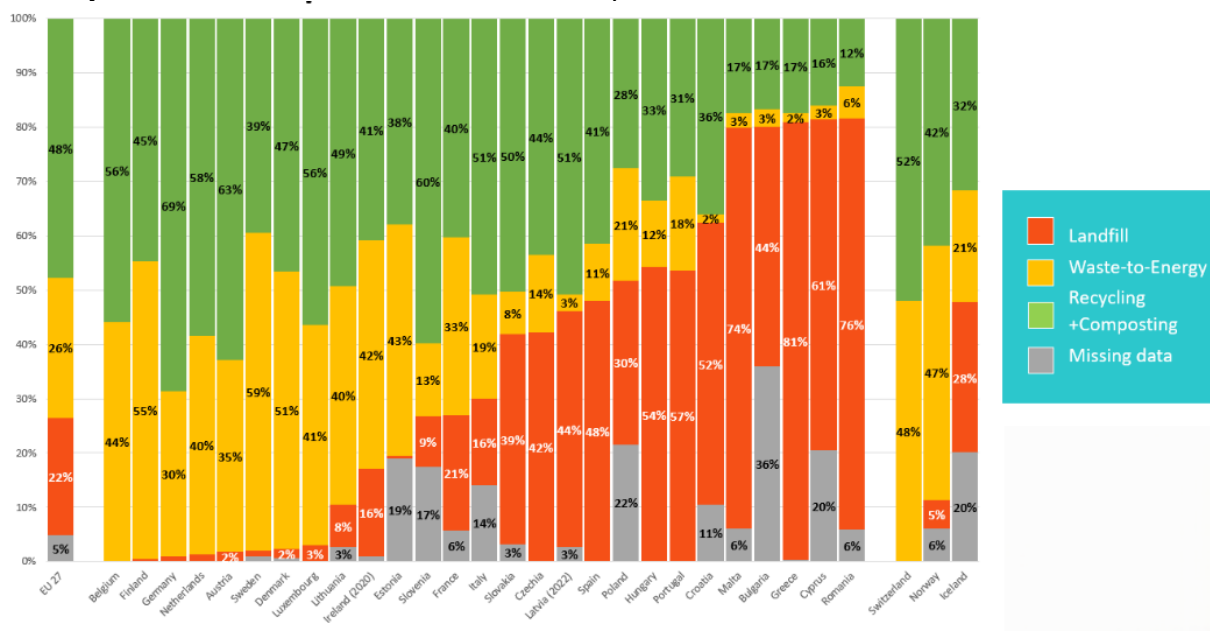
Leta **2023 je bilo v EU recikliranih 48 % komunalnih odpadkov** (kar zajema materialno reciklažo in kompostiranje). Trend postopnega dviga recikliranja je prisoten že več let, vendar se v zadnjem času kažejo znaki stagnacije, kar predstavlja izziv glede izpolnjevanja prihodnjih ciljev krožnega gospodarstva.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Struktura 2023	Rast 2023/2013
mio ton													
Odlaganje	63	59	57	57	56	56	55	54	52	52	51	22%	-18%
Sežig	55	57	57	58	59	58	59	62	62	58	58	25%	5%
Materialno recikliranje	56	59	63	65	65	66	67	70	73	69	66	29%	17%
Kompostiranje	31	33	33	36	37	38	39	43	46	44	44	19%	41%
Ostalo	5	4	4	5	5	6	5	4	6	7	10	4%	79%
kg na prebivalca													
Odlaganje	142	134	127	128	127	125	124	122	117	117	115		-19%
Sežig	125	128	129	130	132	131	131	138	138	131	129		3%
Materialno recikliranje	128	134	141	145	147	147	150	156	163	154	147		15%
Kompostiranje	71	74	75	81	84	84	88	97	102	98	99		39%
Ostalo	12	9	9	10	10	13	12	9	13	15	22		76%

Vir: Eurostat [1]

Tabela 3.1-3: Struktura obdelave zbranih komunalnih odpadkov v EU v letih 2013 in 2023

Sežig odpadkov s pridobivanjem energije postaja vse pomembnejša metoda, zlasti v državah, ki strogo omejujejo odlaganje. Obdelava se razlikuje med državami, tudi zaradi zgodovinskih investicij v infrastrukturo in različnih nacionalnih politik.



Vir: CEWEP [2]

Tabela 3.1-4: Struktura obdelave zbranih komunalnih odpadkov v EU državah v letu 2023

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 03_ETEOLJ-4X2003#Analiza_tržnih_možnosti

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2003

Datum: Februar 2026

Evropski trendi so za slovenski trg pomembni, ker je Slovenija v zadnjih letih velik del gorljivih frakcij pošiljala v termično obdelavo v druge države. Spremembe v ponudbi in povpraševanju v Evropi se zato neposredno odražajo v razpoložljivosti storitev in v cenah.

Program ravnanja z odpadki povzema ugotovitve dokumenta Evropske komisije COM(2017) 34 final, da so namenske zmogljivosti za sežiganje komunalnih odpadkov v EU neenakomerno porazdeljene. Nemčija, Francija, Nizozemska, Švedska, Italija in Združeno kraljestvo so (zgodovinsko) zagotavljale približno tri četrtine zmogljivosti za sežiganje v EU, medtem ko južni in vzhodni deli EU skorajda nimajo zmogljivosti za namensko sežiganje.

Takšna porazdelitev povzroča čezmejne tokove gorljivih frakcij. Države z večjimi zmogljivostmi pogosto uvažajo gorivo iz odpadkov, saj ga lahko vključijo v razvite sisteme daljinskega ogrevanja in ga obravnavajo kot stabilen energetski vir. Države z manjšimi zmogljivostmi pa postanejo izvoznice, kar povečuje izpostavljenost geopolitičnim in regulatornim spremembam.

Evropska politika hkrati zaostruje cilje ločenega zbiranja in recikliranja ter omejuje odlaganje. Program izpostavlja cilj, da se do leta 2035 količina komunalnih odpadkov, odloženih na odlagališčih, zmanjša na 10 % skupne mase nastalih komunalnih odpadkov ali manj. Posledično se v državah, ki so preostanek reševale z odlaganjem, povečujejo potrebe po recikliranju in energetski predelavi, kar lahko v določenih regijah poveča povpraševanje po termični obdelavi, v drugih pa povzroča pritiske k zmanjševanju nastajanja preostanka.

V evropskem prostoru je opazen trend k višji energijski učinkovitosti naprav ter k boljšemu izkoristku toplote. Prednost imajo objekti, ki toploto lahko oddajajo v daljinska ogrevanja ali industrijo, saj s tem izboljšujejo energijski izkoristek ter zmanjšujejo specifične emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu. To vpliva na konkurenčnost novih projektov, ker ustvarja stabilnejše prihodke in izboljšuje sprejemljivost v politikah razogljičenja.

Za Slovenijo ti trendi pomenijo dvojni pritisk. Prvi je v tem, da se tuje kapacitete lahko zapolnijo z lastnimi tokovi držav uvoznic ali s tokovi iz drugih držav izvoznic, kar dviguje cene in zmanjšuje zanesljivost. Drugi pritisk pa je v tem, da višji cilji recikliranja zmanjšujejo razpoložljivo količino gorljivih frakcij, zato mora biti načrtovanje domačih kapacitet uravnoteženo in usklajeno z nacionalnimi cilji ravnanja z odpadki.

3.1.5 *Trenutno stanje povpraševanja in ponudbe*

Trenutno stanje na slovenskem trgu energijske izrabe komunalnih odpadkov je mogoče opisati kot stanje strukturnega primanjkljaja in hkrati regulatorno usmerjenega razvoja. Na strani povpraševanja so ključni izvozni tokovi gorljivih frakcij, ki nastanejo po mehanski obdelavi mešanih komunalnih odpadkov, ter del tokov iz obdelave ločeno zbranih frakcij, ki se predela v gorivo iz odpadkov.

Program ravnanja z odpadki ugotavlja, da v Sloveniji obratuje ena sežigalnica (toplarna Celje) z letno zmogljivostjo sežiganja goriva iz komunalnih odpadkov in blata čistilnih naprav v skupni količini 30.000 ton, kar odgovarja povprečni letni vhodni toplotni moči goriva okoli 20 MW. Ta zmogljivost predstavlja rešitev za 17% potreb po termični obdelavi količin gorljivih frakcij, izločenih iz mešanih komunalnih odpadkov v letu 2019. Zato Program poudarja, da lahko pri načrtovanju dodatnih naprav govorimo o vzpostavitvi sistema in ne o ustvarjanju presežnih kapacitet. Obenem opozarja, da zaradi izvedljivosti ukrepov ravnanja s komunalnimi odpadki zmogljivost energetske obdelave ostankov mehanske obdelave ne sme biti manjša od 180.000 t/leto, kar nakazuje velikostni razred, v katerem je treba dolgoročno zagotoviti domačo infrastrukturo.

V Programu je primanjkljaj zmogljivosti naprav za energijsko predelavo gorljivih ostankov ocenjen na približno 140.000 t/leto oziroma 90 MW. Ta ocena izhaja iz razlike med potrebami po energetski obdelavi in dejanskimi domačimi kapacitetami, pri čemer se upošteva tudi postopno povečanje dovoljenega obsega obstoječih naprav. V praksi se primanjkljaj odraža v izvozu in v občutljivosti na razmere v drugih državah.

Na strani ponudbe je ključna novost vzpostavitve obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov kot koncesionirane dejavnosti. Uredba določa, da se zasleduje sežig komunalnih odpadkov v okviru javne službe v povprečju približno 140.000 ton letno do leta 2035, največja letna količina storitev javne službe pa ne sme preseči 140.000 ton. Hkrati uredba omejuje skupno letno zmogljivost vseh obstoječih in novih obratov s podeljenimi koncesijami na 220.000 ton, kar pomeni, da želi država uravnovežiti potrebo po samozadostnosti z varovanjem ciljev recikliranja.

Skupno gledano stanje povpraševanja in ponudbe ostaja napeto. Kratkoročno povpraševanje po termični obdelavi presega domačo ponudbo, kar vzdržuje uvozno odvisnost. Srednje- in dolgoročno bo ponudbo oblikovala uspešnost koncesijskih postopkov, hitrost umeščanja objektov in njihova zmožnost vključitve v energetske sisteme, povpraševanje pa bo odvisno od dejanskih dosežkov pri preprečevanju in recikliranju.

3.1.6 *Tržni trendi, konkurenčno okolje*

Tržni trendi na področju energijske izrabe odpadkov v Sloveniji so v veliki meri posledica regulatornih odločitev in sprememb v evropskem okolju. Vzpostavitev koncesionirane javne službe pomeni, da se konkurenca med ponudniki vzpostavlja predvsem v fazi prijave in izbire koncesionarja, nato pa se v fazi izvajanja zamenja z reguliranim modelom cene.

Koncesijski akt pri izbiri koncesionarja ne poudarja zgolj cene, temveč tudi kakovost in okoljsko učinkovitost tehnologije. Merila za izbiro vključujejo projektirane emisije onesnaževal, oceno lokacije glede na gostoto poselitve in meteorološke pogoje ter projektirano energijsko učinkovitost, kar pomeni, da je konkurenčna prednost v veliki meri odvisna od tehnološke zasnove in od sposobnosti vključitve v okolje z minimalnimi vplivi.

Pomemben tržni trend je krepitev vrednosti toplote in energije iz odpadkov v sistemih razogljčenja. Projekti, ki lahko toploto oddajajo v daljinsko ogrevanje ali industrijo, praviloma dosegajo višji energijski izkoristek in boljšo ekonomsko vzdržnost. To izboljša tudi možnost, da se termična obdelava klasificira kot predelava (R1), ne kot odstranjevanje, kar je ključno za skladnost s hierarhijo ravnanja z odpadki.

Faktor R1 za predvideni obrat TEO Ljubljana znaša 1,1578 (Tabela 3.2-5), pri čemer podnebni korekcijski faktor CCF ni upoštevan. Ta vrednost močno presega predpisano mejo 0,65, ki je določena za objekte energetske predelave [6].

Na stroškovni strani so pomembni trendi rasti stroškov obdelave in transporta. Program ravnanja z odpadki v analizi cen javnih služb ugotavlja, da se je cena storitev obdelave v obdobju 2014–2020 povečala, pri čemer del povišanja pripisuje izrazitemu dvigu stroškov termične obdelave gorljivih ostankov po obdelavi. Takšna dinamika povečuje zanimanje za domače rešitve, ker zmanjšujejo izpostavljenost cenovnim šokom na tujih trgih in stroškom transporta.

Nazadnje je pomemben tudi trend kakovosti goriva. Z večjim ločenim zbiranjem se lahko spremlja sestava preostanka, kar vpliva na kurilno vrednost in na obratovalno stabilnost. Standardi kakovosti, pogodbeni mehanizmi prevzema in sposobnost obrata, da obvladuje nihanja v sestavi, postajajo pomemben del konkurenčnega profila ponudnika.

3.1.7 Geografsko območje trženja

Geografsko območje trženja storitev sežiganja gorljivih frakcij komunalnih odpadkov je v Sloveniji v veliki meri določeno s koncesijskim aktom, ki območje izvajanja javne službe deli na tri območja. Prvo območje vključuje občine osrednjeslovenske, gorenjske, goriške, obalno-kraške, primorsko-notranjske, posavske in zasavske statistične regije ter statistično regijo jugovzhodna Slovenija. Drugo območje vključuje savinjsko statistično regijo, tretje območje pa koroško, podravsko in pomursko statistično regijo.

Takšna razdelitev ima neposredne logistične in tržne posledice. Območje 1 predstavlja največji bazen nastajanja komunalnih tokov in hkrati največji potencial za izkoriščanje toplote zaradi obstoječih omrežij daljinskega ogrevanja in večjih energetskih odjemalcev. Območje 2 je specifično zaradi obstoječe infrastrukture v Celju, kjer se že izvaja termična obdelava, vendar se obseg v prihodnje prilagaja letnim odločitvam o največjih količinah. Območje 3 zajema severovzhodni del države, kjer je vprašanje umeščanja novih kapacitet povezano z logistiko iz razpršene poselitve in z možnostmi odjema toplote.

Geografsko območje trženja se v širšem smislu ne ustavi na državnih mejah. Dokler domače kapacitete niso vzpostavljene, ostaja del trga vezan na čezmejne storitve energijske predelave v tujini. Uredba v prehodnem obdobju dopušča pošiljanje gorljivih komunalnih mešanih odpadkov v postopek energijske izrabe R1 v Sloveniji ali drugi državi ob upoštevanju pravil o pošiljkah odpadkov, kar pomeni, da je tržišče v praksi regionalno, ne zgolj nacionalno.

Za izvajalce to pomeni, da je pri načrtovanju poslovnega modela smiselno povezati geografsko logiko odpadkovnih tokov z geografsko logiko energetskih tokov. Trženje storitev obdelave odpadkov je vezano na nastajanje odpadkov po območjih, trženje toplote pa na omrežja daljinskega ogrevanja in na koncentrirane odjemalce, zato so optimalne lokacije tiste, kjer se obe logiki prekrivata.

3.2 ANALIZA DELOV DEJAVNOSTI, KI SE TRŽIJO ALI IZVAJAJO KOT JAVNA SLUŽBA

3.2.1 *Splošno*

V nadaljevanju je podrobneje analizirano, kako se dejavnost sežiganja gorljivih komunalnih frakcij izvaja kot obvezna državna gospodarska javna služba in kje se v okviru iste infrastrukture pojavljajo tržni elementi. Ključno izhodišče je, da se javna služba izvaja na podlagi koncesije, z regulirano metodologijo oblikovanja cene, hkrati pa koncesijski akt dopušča izvajanje posebnih storitev in prodajo energije, kar ustvarja dodatne prihodke.

Takšna dvojna narava dejavnosti zahteva jasno pravno in računovodsko ločitev, da se prepreči navzkrižno subvencioniranje med javno službo in tržnimi dejavnostmi. V praksi to pomeni, da mora izvajalec zasnovati organizacijo, pogodbe, računovodstvo in poročanje tako, da je mogoče pregledno dokazovati, kateri stroški in prihodki se nanašajo na izvajanje obvezne javne službe in kateri na posebne storitve oziroma na prodajo proizvodov.

3.2.2 *Pravna ureditev posameznih dejavnosti*

Pravna ureditev sežiganja gorljivih komunalnih frakcij v Sloveniji temelji na kombinaciji okoljske zakonodaje, zakonodaje o gospodarskih javnih službah in posebnega koncesijskega akta, ki ureja obvezno državno gospodarsko javno službo sežiganja komunalnih odpadkov. Koncesijski akt določa, da se javna služba opravlja kot koncesionirana dejavnost, pri čemer se koncesionar izbere v konkurenčnem postopku.

Predmet javne službe so gorljive sestavine, ki nastanejo z mehansko obdelavo mešanih komunalnih odpadkov, zbranih od izvornih povzročiteljev v okviru obvezne občinske javne službe zbiranja. Odpadki morajo nastati na območju Republike Slovenije, ne smejo biti primerni za oddajo v recikliranje ali pripravo za ponovno uporabo, razvrščajo pa se med gorljive odpadke s številko 19 12 12⁷ ali 19 06 04 (digestat⁸). Uredba vsebuje tudi dodatne pogoje, povezane z omejitvami odlaganja (npr. visoka kurilna vrednost) in s kakovostjo preostanka.

Koncesijski akt določa, da se storitve javne službe lahko izvajajo le v obratih, v katerih se izvaja predelava odpadkov po postopku R1 »Uporaba predvsem kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije«. Takšna zahteva je neposredno povezana z hierarhijo ravnanja z odpadki, saj termična obdelava brez energetske izrabe ne predstavlja predelave, temveč odstranjevanje. Program ravnanja z odpadki zato poudarja, da morajo nove zmogljivosti omogočiti visoko stopnjo energijske predelave, praviloma v obliki učinkovite soproizvodnje toplote in električne energije (SPTe) ter z nizkimi emisijami v življenjskem ciklu.

⁷ Na podlagi veljavne klasifikacije odpadkov so odpadki s številko 19 12 12 opredeljeni kot: drugi odpadki (vključno z mešanici materialov) iz mehanske obdelave odpadkov, ki niso navedeni v 19 12 11 (nevarni odpadki).

⁸ Digestat je ostanek postopka anaerobne obdelave biološko razgradljivih odpadkov.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Območje izvajanja javne službe je razdeljeno na tri območja. Vlada vsako leto določi največje letne količine gorljivih sestavin po posameznih območjih z upoštevanjem ciljev recikliranja in podatkov o deležih oddaje ločeno zbranih frakcij v recikliranje ali ponovno uporabo. Hkrati je določeno, da koncedent ni zavezan zagotoviti predvidenih količin odpadkov in ni odgovoren za odstopanja količin gorljivih sestavin, kar pomeni, da koncesionar nosi del količinskega tveganja.

Časovni okvir vzpostavitve novih obratov je določen tako, da se lahko v razpis prijavijo tudi prijavitelji, ki obrata še nimajo, če podajo zavezo, da bodo obrat zgradili in začeli opravljati javno službo najpozneje v sedmih letih od podelitve koncesije. Ta določba je pomembna, ker investicijski cikli termične obdelave (umestitev v prostor, presoje vplivov, dovoljenja, financiranje, gradnja) praviloma trajajo več let.

Koncesijski akt uvaja tudi omejitve kapacitet. Največja letna količina storitev javne službe ne sme preseči 140.000 ton, pri čemer se zasleduje povprečje približno 140.000 ton letno do leta 2035. Skupna letna zmogljivost vseh obstoječih in novih obratov s podeljenimi koncesijami ne sme preseči 220.000 ton. Dodatno je določeno, da nazivna zmogljivost sežiganja posameznega novega obrata ne sme preseči 130.000 ton za 1. območje ter 50.000 ton za 3. območje.

Poseben sklop pravne ureditve so posebne storitve. Koncesionar lahko na presežnih kapacitetah infrastrukture, ki ni potrebna za izvajanje javne službe, izvaja tudi posebne storitve, vendar le s predhodnim soglasjem koncedenta. Posebne storitve niso javna služba, zato se izvajajo pod tržnimi pogoji, hkrati pa z jasnimi omejitvami: ne smejo zmanjševati razpoložljivosti za javno službo, ne smejo bremeniti uporabnikov javne službe in morajo biti računovodsko ločene.

Finančni del ureditve vključuje mehanizme, ki preprečujejo neupravičeno ustvarjanje presežnih prihodkov iz javne službe. Uredba določa, da se javna sredstva oziroma donacije, če jih izvajalec prejme, v celoti namenijo za znižanje cene storitev javne službe. Prav tako ureja prekomerne prihodke in njihovo vračanje uporabnikom. Tak okvir omejuje možnost dobičkonosnosti na javni strani, zato se tržni potencial preusmeri predvsem v energijo in v posebne storitve, vendar z ohranjanjem javnega interesa.

Poleg koncesijskega akta je treba upoštevati še okoljevarstvene zahteve, vključno z zahtevami Direktive o industrijskih emisijah in BAT zaključki za sežiganje odpadkov. Program ravnanja z odpadki posebej izpostavlja potrebo po uskladitvi nacionalnih predpisov o emisijah snovi v zrak in vode z evropskimi standardi iz Izvedbenega sklepa Komisije (EU) 2019/2010, kar ima neposreden vpliv na projektiranje čistilnih sistemov, monitoring in poročanje.

Predvideno je, da bo obrat TEO Ljubljana izvajal naslednje dejavnosti:

- sežig komunalnih odpadkov, regulirana dejavnost po Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (2025),
- proizvodnja toplote - energetska dejavnost, regulirana dejavnost (proizvodnja vroče vode)
- proizvodnja električne energije - energetska dejavnost, tržna dejavnost.

3.2.3 **Predvideni obseg prodaje in obratovanja**

Predvideni obseg izvajanja javne službe izhaja iz začetnih količin odpadkov, določenih za prehodno obdobje, ter iz dolgoročnega cilja do leta 2035. Začetne letne količine, ki so podlaga za javni razpis, so določene na 86.000 ton za 1. območje, 23.000 ton za 2. območje in 31.000 ton za 3. območje, kar skupaj pomeni 140.000 ton.

Dolgoročno koncesijski akt določa, da se zasleduje povprečni obseg sežiga v javni službi približno 140.000 ton letno do leta 2035, pri čemer najvišje letne količine vlada določa vsako leto, ob upoštevanju ciljev recikliranja in modelnih izračunov. To pomeni, da bo obseg storitve praviloma v razponu, ki ga bo določala kombinacija dejanskega nastajanja gorljivih frakcij in doseganja ciljev recikliranja.

Koncesijski akt izrecno določa, da koncedent ni zavezan zagotoviti predvidenih količin. Izvajalec mora zato obratovanje načrtovati tako, da lahko obvladuje nihanja vhodnih količin, hkrati pa mora zagotavljati zanesljivost storitve za uporabnike, ki po začetku izvajanja javne službe morajo oddajati gorljive sestavine izvajalcu javne službe na posameznem območju.

Predvideni obseg obratovanja je povezan tudi z investicijskim ciklom. Prijavitelj, ki obrata še nima, lahko pridobi koncesijo ob zavezi, da bo obrat zgradil in začel izvajati javno službo najpozneje v sedmih letih. To pomeni, da se lahko obseg prodaje in obratovanja v prvih letih po podelitvi koncesije razvija postopno in je odvisen od dokončanja infrastrukture.

Pri projektih, kot je TEO Ljubljana, se pričakuje približno 86.000 t/leto vhodnih tokov v osnovnem konceptu, pri čemer so v strokovnih podlagah navedene tudi možnosti sprejema dodatnih tokov v okviru posebnih storitev 44.000 t/leto. V praksi bo obseg posebnih storitev odvisen od razpoložljive presežne kapacitete, od soglasij koncedenta, od nacionalnih kapacitetnih omejitev in od povpraševanja na trgu.

Obseg obratovanja se odraža tudi v energetske delu. Če obrat zagotavlja letno proizvodnjo 295.625 MWh ogrevne toplote in 78.372 MWh električne energije (TEO Ljubljana, *Tabela 3.2-4*), mora biti organiziran kot industrijski objekt z visoko razpoložljivostjo in z načrtovanimi remontnimi obdobji, energijski tokovi pa morajo biti zavarovani s pogodbenimi razmerji na trgu toplote in elektrike.

3.2.4 **Prihodki od prodaje proizvodov in storitev**

Prihodkovni model dejavnosti energijske izrabe odpadkov je kombinacija prihodkov iz storitve obdelave odpadkov in prihodkov iz proizvodnje energije (toplote in električna energija). V okviru obvezne državne gospodarske javne službe je primarni prihodek iz izvajanja storitve sežiganja gorljivih sestavin, ki jo uporabniki plačujejo po regulirani ceni.

Koncesijski akt določa, da vlada izvajalcu javne službe, ki začne izvajati storitve, določi ceno za prvo triletno obdobje. V nadaljevanju se cena oblikuje na podlagi upravičenih stroškov in pravil o zmernem dobičku. Uredba hkrati uvaja mehanizem prekomernih prihodkov, ki zahteva vračilo uporabnikom, če prihodki iz javne službe presegajo upravičene stroške nad določenim pragom, kar omejuje možnost čezmernega ustvarjanja dobička znotraj javne storitve.

Drugi pomemben vir prihodkov je prodaja energije, nastale pri termični obdelavi. Pri TEO Ljubljana, so letne proizvodnje ocenjene na 295.625 MWh toplote in 78.372 MWh elektrike, kar skupaj predstavlja 467.341 MWh energijske izrabe. Prihodki od prodaje toplote so praviloma stabilnejši, če je zagotovljen stalni odjem v sistem daljinskega ogrevanja, prihodki od prodaje elektrike pa so bolj izpostavljeni tržnim cenam, vendar omogočajo dodatni denarni tok in izboljšujejo energijsko učinkovitost obrata.

Na isti infrastrukturi lahko nastajajo tudi sekundarni materiali, na primer pepel, žlindra, prah in izločene kovine. Program ravnanja z odpadki predvideva, da se del tokov iz termičnih procesov predela (npr. uporaba v proizvodnji gradbenih materialov), del pa se odloži. Prihodkovni potencial teh tokov je praviloma manjši od potenciala energije, vendar lahko prispeva k optimizaciji obratovanja in zmanjševanju neto stroškov obdelave odpadkov.

Prihodki iz posebnih storitev so tretja kategorija. Posebne storitve se izvajajo pod tržnimi pogoji, na presežnih kapacitetah infrastrukture in ob soglasju koncedenta. Ker gre za konkurenčni del trga, so prihodki iz posebnih storitev bolj nestabilni in odvisni od cenovnih razmer v regiji, od povpraševanja po obdelavi drugih gorljivih frakcij in od konkurence drugih izvajalcev.

Pomembno je, da Uredba v skladu z javnim interesom določa, da se prihodki, ki nastanejo z uporabo infrastrukture javne službe, namenijo znižanjem njenih neto stroškov. To pomeni, da prodaja energije in prihodki iz posebnih storitev praviloma zmanjšujejo stroškovno osnovo za ceno javne službe, kar vpliva na končne stroške ravnanja z odpadki za uporabnike sistema.

Predvideno je, da bo obrat TEO Ljubljana ustvarjal naslednje prihodke od prodaje proizvodov in storitev:

- prihodki od storitev izvajanja GJS in posebnih storitev,
- prihodki od prodaje toplote,
- prihodki od prodaje električne energije (tržna dejavnost),
- manjši prihodki od prodaje odpadnih kovin.

3.2.5 **Razmerje med javno službo / tržno dejavnostjo**

Razmerje med javno službo in tržno dejavnostjo je v slovenskem modelu zasnovano kot primat javne službe s kontrolirano možnostjo tržnih dopolnitev. Javno službo predstavlja sežig gorljivih sestavin, ki nastanejo po mehanski obdelavi mešanih komunalnih odpadkov in izpolnjujejo pogoje koncesijskega akta. Ta del je obvezen, organiziran kot koncesija in reguliran s pravili o ceni, poročanju, nadzoru ter zmernem dobičku.

Tržni element se pojavi že pri prodaji energije, ki je neločljivo povezana s tem, da mora obrat dosegati kriterije predelave po postopku R1. V tem smislu prodaja toplote in elektrike ni zgolj »dodatna« dejavnost, temveč sestavni del tehnološkega koncepta in predpogoj za to, da se termična obdelava šteje za energijsko učinkovito predelavo. Kljub temu ostaja prodaja energije tržna dejavnost, povezana s pogodbenimi razmerji in tržnimi cenami.

Druga oblika tržne dejavnosti so posebne storitve, ki jih lahko izvajalec opravlja na presežnih kapacitetah infrastrukture. Uredba določa, da je za to potrebno predhodno soglasje koncedenta, in da posebne storitve niso storitve gospodarske javne službe. Takšne storitve se izvajajo po tržnih cenah, vendar z omejitvijo, da ne smejo zmanjševati razpoložljivosti kapacitet za javno službo in da ne smejo bremeniti uporabnikov javne službe.

Ključni element razmerja med javnim in tržnim delom je računovodska in stroškovna ločitev. Izvajalec mora določiti delež infrastrukture, namenjen javni službi, in delež, namenjen posebnim storitvam, ter spremljati stopnjo izkoriščenosti. Prihodki od posebnih storitev se pri izračunu cene javne službe upoštevajo tako, da zmanjšujejo neto strošek javne službe, kar pomeni, da tržna dejavnost v pravilno zasnovanem modelu koristi uporabnikom javne storitve.

V praksi razmerje pomeni operativno prioriteto javne službe. Uporabniki morajo gorljive sestavine oddajati izvajalcu javne službe po začetku izvajanja storitev na posameznem območju, zato mora izvajalec najprej zagotoviti zanesljiv prevzem in obdelavo teh tokov. Šele ko so potrebe javne službe pokrite in ko obstaja presežna kapaciteta, se lahko obratovanje dopolni s posebnimi storitvami.

Razmerje je tudi dinamično zaradi količinskega tveganja. Ker koncedent ni zavezan zagotoviti predvidenih količin, lahko ob višjih stopnjah recikliranja nastane manj gorljivih frakcij za javno službo. V takih primerih lahko posebne storitve prispevajo k stabilnejši izkoriščenosti obrata, vendar le v okviru omejitev, ki jih določata uredba in nacionalna kapacitetna politika ter ob upoštevanju ciljev recikliranja.

3.2.6 **Ciljni uporabniki / odjemalci**

Ciljni uporabniki storitev obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov so predvsem izvajalci obvezne občinske gospodarske javne službe obdelave določenih vrst komunalnih odpadkov, ki v mehanski obdelavi prevzemajo mešane komunalne odpadke (20 03 01) od izvajalcev javne službe zbiranja. Ti izvajalci po obdelavi proizvedejo gorljive sestavine

(npr. 19 12 12 in 19 06 04), ki niso primerne za recikliranje in jih zaradi visokih kurilnih vrednosti ni dovoljeno odlagati, zato potrebujejo zanesljivo storitev energijske predelave.

Koncesijski akt določa, da mora uporabnik javne službe gorljive sestavine, ki nastanejo po mehanski obdelavi komunalnih odpadkov, izvajalcu javne službe začetni oddajati po začetku izvajanja storitev javne službe na posameznem območju. To pomeni, da je povpraševanje po storitvi javne službe deloma regulirano in temelji na obveznosti oddaje ter na potrebi po izpolnjevanju okoljskih predpisov.

V okviru posebnih storitev se ciljni uporabniki razširijo na upravljavce tokov kosovnih odpadkov in določenih ločeno zbranih frakcij ter na druge povzročitelje gorljivih nenevarnih odpadkov, ki jih je mogoče energijsko izrabiti na isti infrastrukturi. Ker se posebne storitve izvajajo pod tržnimi pogoji in praviloma zahtevajo soglasje koncedenta, bodo odjemalci teh storitev iskali predvsem kombinacijo zanesljivosti, konkurenčne cene in ustrezne geografske dostopnosti.

Posebna skupina odjemalcev so energetske odjemalci. Pri prodaji toplote so ključni odjemalci upravljavci sistemov daljinskega ogrevanja ter večji porabniki toplote, pri prodaji elektrike pa širši elektroenergetski trg. Uspešnost poslovnega modela je zato odvisna od sposobnosti izvajalca, da hkrati zagotovi zanesljiv prevzem odpadkov in zanesljivo oddajo energije ter da te tokove pogodbeno in operativno uskladi.

Kot cilji uporabniki oz. odjemalci proizvodov in storitev obrata so predvideni:

- odpadki – komunalna podjetja kot zbiralci komunalnih odpadkov.
- toplota - Energetika Ljubljana d. o. o. kot oskrbovalec z daljinsko toploto v okviru dejavnosti distribucija in dobava toplote, morebitni drugi potrošniki toplote.
- električna energija – dobavljena v sistem in/ ali Energetika Ljubljana d. o. o., ki ima v ponudbi svojih storitev tudi dobavo električne energije končnim uporabnikom.

Explanation	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Sum/ Average			
split to 24 x 0,5 month, consideration of standstill period, buffers, RDF and dig buffer discharge periods	Hours of operation boiler 1	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	8000			
	Hours of operation boiler 2	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	8000			
	Plant availability	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	8364			
	RDF for incineration by RCERO+extern	3.632	3.632	3.498	3.498	3.640	3.640	4.058	4.058	3.932	3.932	3.712	3.712	3.922	3.922	
	DIGESTATE for WIE Ljubljana	1.464	1.464	1.337	1.337	1.338	1.338	1.523	1.523	1.453	1.453	1.344	1.344	1.485	1.485	
	waste wood (part of RDF for WIE Ljubljana)	297	297	376	376	451	451	448	448	437	437	443	443	459	459	
	total (internal+external)	5.393	5.393	5.211	5.211	5.430	5.430	6.029	6.029	5.822	5.822	5.500	5.500	5.866	5.866	
	RDF + waste wood (RDF total)	3928,5	3928,5	3874,0	3874,0	4091,4	4091,4	4506,1	4506,1	4369,0	4369,0	4155,5	4155,5	4381,2	4381,2	
	RDF total directly to combustion	3928,5	3928,5	3874,0	3874,0	4091,4	4091,4	4506,1	4506,1	4369,0	4369,0	4155,5	4155,5	4381,2	2190,6	
	RDF total to bunker	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2190,6		
RDF total to combustion from storage	591,8	591,8	591,8	591,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
RDF total to combustion corrected	4520,4	4520,4	4465,8	4465,8	4091,4	4091,4	4506,1	4506,1	4369,0	4369,0	4155,5	4155,5	4381,2	2190,6		
Digestate to combustion	1464,1	1464,1	1337,1	1337,1	1338,5	1338,5	1522,6	1522,6	1453,5	1453,5	1344,0	1344,0	1485,2	1485,2		
Total fuel corr to combustion (RDF+dig)	5984,5	5984,5	5802,9	5802,9	5429,9	5429,9	6028,7	6028,7	5822,5	5822,5	5499,5	5499,5	5866,5	3675,8		
fuel split in	RDF total to combustion corrected	75,5%	75,5%	77,0%	77,0%	75,3%	75,3%	74,7%	74,7%	75,0%	75,0%	75,6%	75,6%	74,7%	59,6%	
	Digestate to combustion corrected	24,5%	24,5%	23,0%	23,0%	24,7%	24,7%	25,3%	25,3%	25,0%	25,0%	24,4%	24,4%	25,3%	40,4%	
mass flow per line in t/h	Lines in operation	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		
	RDF total to combustion corrected	6,2	6,2	6,1	6,1	5,6	5,6	6,2	6,2	6,0	6,0	5,7	5,7	6,0		
	Digestate to combustion corrected	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,0	2,0	1,8	1,8	2,0		
	Total fuel corr to combustion (RDF+dig)	8,2	8,2	7,9	7,9	7,4	7,4	8,2	8,2	8,0	8,0	7,5	7,5	8,0	5,0	
LHV in kJ/kg	LHV RDF (source RCERO)	14.417	14.417	15.421	15.421	16.295	16.295	15.863	15.863	16.040	16.040	16.085	16.085	15.079	15.079	
	LHV dig (source RCERO)	4.797	4.797	4.673	4.673	5.674	5.674	5.050	5.050	4.689	4.689	5.160	5.160	4.680	4.680	
	LHV mix (calc.)	12063,7	12063,7	12944,6	12944,6	13677,2	13677,2	13131,9	13131,9	13206,2	13206,2	13415,4	13415,4	12446,5	19864,1	
fuel heat in kW	Q fuel heat RDF	24731,3	24731,3	26134,1	26134,1	25300,1	25300,1	27124,7	27124,7	26592,9	26592,9	25365,5	25365,5	25070,4	25070,4	
	Q fuel heat Dig	2664,9	2664,9	2370,8	2370,8	2882,1	2882,1	2917,7	2917,7	2586,0	2586,0	2631,6	2631,6	2637,9	2637,9	
	Q fuel heat per line	27396	27396	28505	28505	28182	28182	30042	30042	29179	29179	27997	27997	27708	27708	
	Q fuel heat total	54792,5	54792,5	57009,8	57009,8	56364,4	56364,4	60085,0	60085,0	58357,8	58357,8	55994,2	55994,2	55416,7	27708,3	
Load factor (fuel heat)	75,1%	75,1%	78,1%	78,1%	77,2%	77,2%	82,3%	82,3%	79,9%	79,9%	76,7%	76,7%	75,9%	75,9%		
Maintenance								363,6	363,6	363,6	363,6	363,6	8000			
									363,6	363,6	363,6	363,6	8000			
									363,6	363,6	363,6	363,6	8364			
								4.199	3.342	3.342	4.303	4.303	3.746	3.746	3.322	3.322
								2.674	1.411	1.411	1.665	1.665	1.378	1.378	1.235	1.235
								889	432	432	429	429	344	344	262	262
								7.762	5.185	5.185	6.397	6.397	5.469	5.469	4.818	4.818
								5088,1	3773,6	3773,6	4731,9	4731,9	4090,4	4090,4	3583,6	3583,6
								2544,0	3773,6	3773,6	4731,9	4731,9	4090,4	4090,4	3583,6	3583,6
								2544,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
							591,8	591,8	591,8	591,8	591,8	591,8	591,8			
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
							2544,0	3773,6	3773,6	4731,9	4731,9	4682,2	4682,2	4175,4	4175,4	
							2673,8	1411,3	1411,3	1664,7	1664,7	1378,3	1378,3	1234,6	1234,6	
							5217,9	5184,9	5184,9	6396,6	6396,6	6060,5	6060,5	5410,0	5410,0	
							48,8%	72,8%	72,8%	74,0%	74,0%	77,3%	77,3%	77,2%	77,2%	
							51,2%	27,2%	27,2%	26,0%	26,0%	22,7%	22,7%	22,8%	22,8%	
							1	2	2	2	2	2	2	2		
							7,0	5,2	5,2	6,5	6,5	6,4	6,4	5,7	5,7	
							3,7	1,9	1,9	2,3	2,3	1,9	1,9	1,7	1,7	
							7,1	7,1	7,1	8,7	8,7	8,3	8,3	7,4	7,4	
							16.152	16.819	16.819	17.324	17.324	15.393	15.393	15.675	15.675	
							4.289	4.997	4.997	5.640	5.640	5.083	5.083	4.221	4.221	
							17948,5	13600,7	13600,7	14283,5	14283,5	13048,6	13048,6	13060,8	13060,8	
							31187,2	24083,9	24083,9	31108,6	31108,6	27351,0	27351,0	24836,1	24836,1	
							4352,2	2676,1	2676,1	3562,6	3562,6	2658,6	2658,6	1977,4	1977,4	
							35539	26760	26760	34671	34671	30010	30010	26814	26814	
							35539,4	53519,9	53519,9	69342,5	69342,5	60019,3	60019,3	53627,1	53627,1	
							97,4%	73,3%	73,3%	95,0%	95,0%	82,2%	82,2%	73,5%	73,5%	

Tabela 3.2-1: Dinamika masnega pretoka goriva, kurilne vrednosti (LHV) in toplotne moči goriva na dvotedenski ravni (plan obratovanja) [7]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 03_ETEOLJ-4X2003#Analiza_tržnih_možnosti
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEOId. oznaka: ETEOLJ -4X2003
Datum: Februar 2026

Max. dovoljeno:	Vrsta gorljivih frakcij iz odpadkov	Številka odpadka	PREDVIDENO gorivo za TEO Ljubljana						
			na podlagi Uredbe o GJS - koncesija April 2025 (Ur.l.RS, št. 26/25)						
			t/year	t/h	MJ/kg	h/a	MW	MWh	TJ/a
TEO koncesija:	RDF - RCERO	19 12 12	41.794	5,00	15,87	8.364	22,0	184.449	663
	Digestat - RCERO	20 06 04	28.131	3,36	4,94	8.364	4,6	38.645	139
	RDF ostalo	21 12 12	16.075	1,92	15,87	8.364	8,5	70.942	255
	Skupaj koncesija:		86.000						
TEO storitve:	RDF - RCERO	20 12 12	10.206	1,22	15,87	8.364	5,4	45.040	162
	Digestat - RCERO	20 06 04	6.869	0,82	4,94	8.364	1,1	9.437	34
	RDF ostalo	20 12 12	3.925	0,47	15,87	8.364	2,1	17.323	62
	RDF - RCERO iz kos.odp.	20 12 12	15.000	1,79	15,87	8.364	7,9	66.199	238
	RDF - RCERO iz obd.lesa	20 12 12	8.000	0,96	15,87	8.364	4,2	35.306	127
	Posebne storitve		44.000						
	Skupaj gorivo:		130.000	14,59	12,93	8.364	51,6	467.341	1.554

Tabela 3.2-2: Količine gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov in digestata za koncesijske in posebne storitve na vstopu v TEO Ljubljana ter pripadajoče energijske vrednosti - Vir: RCERO LJ

Explanation	January		February		March		April		May		June		July		August		September		October		November		December		Average or Annual Sum
boiler efficiency (avg)	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%
Q fuel heat total	54793	54793	57010	57010	56364	56364	60085	60085	58358	58358	55994	55994	55417	27708	35539	53520	53520	69342	69342	60019	60019	53627	53627	55517	
thermal boiler load in kW (2 lines RDF)	50026	50026	52050	52050	51461	51461	54858	54858	53281	53281	51123	51123	50595	25298	32447	48864	48864	63310	63310	54798	54798	48962	48962	50687	
HP steam to turbine in t/h	65,8	65,8	68,4	68,4	67,6	67,6	72,1	72,1	70,0	70,0	67,2	67,2	66,5	33,2	42,6	64,2	64,2	83,2	83,2	72,0	72,0	64,4	64,4	66,6	
MP steam extraction (air preheater, condensate and feedwater heating) in t/h	10,0	10,0	10,4	10,4	10,3	10,3	10,9	10,9	10,6	10,6	10,2	10,2	10,1	5,0	6,5	9,7	9,7	12,6	12,6	10,9	10,9	9,8	9,8	10,1	
MP steam for external consumer at TE-TOL (optional)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
LP steam in t/h	55,8	55,8	58,0	58,0	57,4	57,4	61,2	61,2	59,4	59,4	57,0	57,0	56,4	28,2	36,2	54,5	54,5	70,6	70,6	61,1	61,1	54,6	54,6	57	
Electricity generation in kW	9189	9189	9560	9560	9452	9452	10076	10076	9786	9786	9390	9390	9293	4647	5960	8975	8975	11629	11629	10065	10065	8993	8993	9310	
Electricity generation in MWh	3363	3363	3499	3499	3459	3459	3688	3688	3582	3582	3437	3437	3401	1701	2181	3285	3285	4256	4256	3684	3684	3291	3291	0	
Internal electricity consumption in kW	2489	2489	2589	2589	2560	2560	2729	2729	2650	2650	2543	2543	2517	1258	1614	2431	2431	3149	3149	2726	2726	2436	2436	2521	
Net electricity feed-in in kW	6700	6700	6971	6971	6892	6892	7347	7347	7136	7136	6847	6847	6776	3388	4346	6544	6544	8479	8479	7339	7339	6558	6558	6789	
Heat for district heating in kW	34660	34660	36063	36063	35654	35654	38008	38008	36915	36915	35420	35420	35055	17527	22481	33855	33855	43864	43864	37966	37966	33923	33923	35118	
Heat for district heating in MWh	12686	12686	13199	13199	13049	13049	13911	13911	13511	13511	12964	12964	12830	6415	8228	12391	12391	16054	16054	13896	13896	12416	12416	295625	

Tabela 3.2-3: Energjska bilanca za TEO Ljubljana na dvotedenski ravni (plan obratovanja) [7]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 03_ETEOLJ-4X2003#Analiza_tržnih_možnosti
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ -4X2003
Datum: Februar 2026

Proizvodnje električne energije in ogrevne toplote iz TEO Ljubljana																											
Vrednost		Enota	Januar		Februar		Marec		April		Maj		Junij		Julij		Avgust		September		Oktober		November		December		Letno skupaj/ Povprečno
skupaj (2 liniji)	E _{el, en}	MWh	3.363	3.363	3.499	3.499	3.459	3.459	3.688	3.688	3.582	3.582	3.437	3.437	3.401	1.701		2.181	3.285	3.285	4.256	4.256	3.684	3.684	3.291	3.291	78.372
	E _{heat}	MWh	12.686	12.686	13.199	13.199	13.049	13.049	13.911	13.911	13.511	13.511	12.964	12.964	12.830	6.415		8.228	12.391	12.391	16.054	16.054	13.896	13.896	12.416	12.416	295.625
	E _w	MWh	20.054	20.054	20.866	20.866	20.629	20.629	21.991	21.991	21.359	21.359	20.494	20.494	20.282	10.141		13.007	19.588	19.588	25.379	25.379	21.967	21.967	19.628	19.628	467.341

Tabela 3.2-4: Letna proizvodnja ogrevne toplote in električne energije iz odpadkov v TEO Ljubljana pri skupni količini 130.000 t (86.000 t koncesijskih in 44.000 t iz posebnih storitev)

R1 zahteve																													
Vrednost		Enota	Januar		Februar		Marec		April		Maj		Junij		Julij		Avgust		September		Oktober		November		December		Letno skupaj/ Povprečno		
skupaj (2 liniji)	E _p	GJ	81.713	81.713	85.019	85.019	84.057	84.057	89.605	89.605	87.030	87.030	83.505	83.505	82.643	41.322	Vzdrževanje	53.000	79.815	79.815	103.411	103.411	89.507	89.507	79.974	79.974	1.904.236		
	E _{el, en}	GJ	12.107	12.107	12.597	12.597	12.454	12.454	13.276	13.276	12.895	12.895	12.372	12.372	12.245	6.122		7.853	11.826	11.826	15.322	15.322	13.262	13.262	11.849	11.849	282.139		
	E _{heat}	GJ	45.668	45.668	47.516	47.516	46.978	46.978	50.079	50.079	48.639	48.639	46.670	46.670	46.188	23.094		29.621	44.607	44.607	57.795	57.795	50.024	50.024	44.697	44.697	1.064.249		
	E _f	GJ	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	237	237		946	946	124	124	124	124	124	124	124	124	4.730	
	E _i	GJ	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	237	237		946	946	124	124	124	124	124	124	124	124	4.730	
	E _w	GJ	72.195	72.195	75.116	75.116	74.266	74.266	79.168	79.168	76.892	76.892	73.778	73.778	73.017	36.508		46.827	70.518	70.518	91.366	91.366	79.081	79.081	70.659	70.659	1.682.429		
	η	%	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,5		79,0	76,9	77,9	79,7	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,7	79,7	79,5
	R1	-	1,161	1,161	1,162	1,162	1,161	1,161	1,162	1,162	1,162	1,162	1,162	1,161	1,161	1,156		1,146	1,103	1,124	1,161	1,162	1,162	1,162	1,162	1,161	1,161	1,1578	

Tabela 3.2-5: Vrednosti η in faktorja R1 [7]



3.3 VIRI

- [1] Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=691702>);
- [2] CEWEP (<https://www.cewep.eu/municipal-waste-treatment-2023/>)
- [3] Program ravnanja z odpadki in Program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022), št. 35405-17/2021-2550, april 2022
- [4] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l. RS, št. 26/25)
- [5] Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje, št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025
- [6] Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (notificirano pod dokumentarno številko C(2019) 7987)
- [7] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 2/2 Roland Pomberger, Montanuuniversitat, Leoben, January 2026

4. TEHNIČNO TEHNOLOŠKA ZASNOVA

KAZALO VSEBINE

4	TEHNIČNO-TEHNOLOŠKI DEL	4.4
4.1	OPREDELITEV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA	4.4
4.1.1	<i>Opis tehnologije, kapacitet, procesov.....</i>	4.4
4.1.1.1	Uvod	4.4
4.1.1.2	Gorljive frakcije iz odpadkov na vstopu v TEO	4.5
4.1.1.3	Tehnološki postopek energijske izrabe goriva iz odpadkov	4.9
4.1.2	<i>Utemeljitev izbire tehnologije</i>	4.13
4.2	NORMATIVI IN MATERIALNE BILANCE.....	4.15
4.2.1	<i>Preračuni zmogljivosti.....</i>	4.15
4.2.1.1	Letna in urna zmogljivost TEO Ljubljana	4.15
4.2.1.2	Vhodna toplotna moč naprave	4.15
4.2.1.3	Scenariji obratovanja TEO Ljubljana	4.16
4.2.1.4	Sprejem in skladiščenje na lokaciji TEO Ljubljana.....	4.17
4.2.2	<i>Poraba materialov, energije, surovin.....</i>	4.18
4.2.2.1	Dovozi in odvozi s tovornimi vozili.....	4.18
4.2.2.2	Poraba vod.....	4.21
4.2.2.3	Poraba energije.....	4.22
4.2.3	<i>Izkoristki, procesni tokovi.....</i>	4.23
4.2.4	<i>Masne bilance / tokovi.....</i>	4.23
4.3	TEHNIČNE REŠITVE, OPREMA IN OBJEKTI.....	4.28
4.3.1	<i>Strojno – tehnološki del</i>	4.28
4.3.1.1	Tehnološki proces v RCERO Ljubljana	4.28
4.3.1.2	Linija za predobdelavo zunanjega SRF – QA linija	4.28
4.3.1.3	Sprejem in skladiščenje odpadkov v TEO Ljubljana	4.29
4.3.1.4	Energijska izraba goriva iz odpadkov	4.31
4.3.1.5	Čiščenje dimnih plinov	4.31
4.3.1.6	Čiščenje odpadnih vod	4.34
4.3.1.7	Shranjevanje trdnih ostankov.....	4.34
4.3.1.8	Sistem voda – para	4.35
4.3.1.9	Visokotlačni sistem vodne pare.....	4.36
4.3.1.10	Parna turbina.....	4.37
4.3.1.11	Nizkotlačni sistem vodne pare in sistem kondenzata.....	4.37
4.3.1.12	Priprava napajalne vode.....	4.37
4.3.1.13	Tehnološka in hladilna voda	4.38
4.3.1.14	Hladilni sistem	4.39
4.3.2	<i>Elektro del.....</i>	4.40
4.3.3	<i>Arhitektonsko – gradbeni del</i>	4.42
4.3.3.1	Geomehanski pogoji lokacije	4.42
4.3.3.2	Seizmične zahteve in potresne obremenitve	4.43

4.3.3.3	Spisek predvidenih novih objektov	4.44
4.3.3.4	Temeljenje novih objektov	4.45
4.3.4	<i>Shematski prikazi</i>	4.45
4.3.5	<i>Priključitev TEO Ljubljana na prometno, energetska in komunalno infrastrukturo</i>	4.47
4.3.5.1	Priključitev na prometno infrastrukturo	4.47
4.3.5.2	Priključitev na sistem daljinskega ogrevanja	4.48
4.3.5.3	Proizvodnja električne energije in vključevanje v distribucijsko omrežje	4.51
4.3.5.4	Priključitev na plinovodno omrežje in oskrba z zemeljskim plinom	4.52
4.3.5.5	Oskrba s požarno in tehnološko vodo	4.52
4.3.5.6	Priključitev na kanalizacijsko omrežje	4.53
4.4	PROJEKTIRANA ENERGIJSKA UČINKOVITOST SEŽIGANJA ODPADKOV IZRAČUNANA V SKLADU IZVEDBENIM SKLEPOM KOMISIJE 2019/2010/EU (BAT ZAKLJUČKI)	4.54
4.4.1	<i>Uvod</i>	4.54
4.4.2	<i>BAT 2 in BAT 20 – bruto električni izkoristek, bruto energijski izkoristek ali izkoristek kotla</i>	4.54
4.4.3	<i>Ciljne vrednosti energetske učinkovitosti</i>	4.55
4.4.4	<i>Vrednost bruto energijska izkoristka za TEO Ljubljana</i>	4.56
4.5	PROJEKTIRANA ENERGETSKA UČINKOVITOST OBRATA DOLOČENA V SKLADU S PREDPISOM, KI UREJA RAVNANJE Z ODPADKI (R1 IZKORISTEK)	4.57
4.5.1	<i>Zakonski okvir in status naprave</i>	4.57
4.5.2	<i>Metodologija izračuna faktorja R1</i>	4.57
4.5.3	<i>Predpostavke za TEO Ljubljana</i>	4.59
4.5.4	<i>Vrednost faktorja R1 za TEO Ljubljana</i>	4.60
4.5.5	<i>Vrednosti faktorja R1 za TEO Ljubljana</i>	4.61
4.5.6	<i>Primerjava z evropsko prakso</i>	4.62
4.6	VIRI	4.63

4 TEHNIČNO-TEHNOLOŠKI DEL

4.1 OPREDELITEV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA

4.1.1 Opis tehnologije, kapacitet, procesov

4.1.1.1 Uvod

Pri načrtovanju visoko učinkovitega objekta za proizvodnjo toplote in električne energije iz odpadkov (TEO) v Ljubljani je ključno upoštevati vrsto medsebojno povezanih dejavnikov, ki vplivajo na izbiro tehnologije, energetske usmeritev in okoljsko sprejemljivost objekta.

Ključni vidiki pri načrtovanju objekta za energetske izrabo odpadkov vključujejo predvsem način predobdelave odpadkov v regionalnem centru za ravnanje z odpadki (RCERO), kjer nastajajo različni deleži gorljivih komunalnih odpadkov, primerni za kasnejšo pretvorbo v energijo. Glede na specifične značilnosti teh gorljivih materialov – med katerimi izstopa znatna količina t.i. digestata z relativno nizko kurilno vrednostjo kakor tudi razpoložljivost ustrezne granulacijske strukture gorljivih odpadkov - se kot najprimernejša rešitev za ljubljanski objekt TEO izkaže tehnologija zgorevanja v fluidiziranem (vrtinčnem) sloju, ob upoštevanju tudi omejitev in možnosti na izbrani lokaciji. Ta tehnologija zahteva temeljito mehansko pripravo gorljivih frakcij, ki se že izvaja v RCERO, medtem ko predhodno sušenje sorazmerno vlažne frakcije dela komunalnih odpadkov (digestata) ni potrebno, kar omogoča opazne prihranke pri investicijah in poenostavi celoten proces.

Objekt TEO je treba zasnovati kot sodobno, visoko učinkovito energetske postrojenje za pridobivanje energije iz odpadkov, ki izpolnjuje stroge kriterije za klasifikacijo kot t.i. "Postopek predelave R1" po evropski zakonodaji¹. Osrednji cilj je proizvodnja toplote v obliki vroče vode za potrebe sistema daljinskega ogrevanja v Ljubljani. Proizvodnja električne energije je zaradi doseganja relativno nižjih parametrov pare na izstopu iz kotlovskih naprav TEO postavljeno nižje med prioritetai. Sklop parne turbine s pripadajočim generatorjem služi predvsem za zagotavljanje lastnih potreb po električni energiji in za zagotavljanje zanesljivosti obratovanja TEO. Končni namen je doseči da je lokalni energijski krožni tok v maksimalni možni meri zaključen.

Okoljske obremenitve iz obratovanja TEO morajo biti znižane na najnižjo možno raven. Zato bodo pri zasnovi TEO dosledno upoštevane najstrožje mejne emisijske vrednosti, določene v veljavnih referenčnih dokumentih o najboljših razpoložljivih tehnikah BAT (NRT) za sežigalnice odpadkov – Waste Incineration (BAT-AELs – BAT-associated emission levels).

Obdelava stranskih produktov sežiganja (grobi pepel, kotlovski pepel, filtrski pepel) naj bi se v maksimalni možni meri izvajala na sami lokaciji. Rešitev stabilizacije in solidifikacije, ki je bila

¹ DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv; Uredba o odpadkih, Ur.l.RS, št. 37/2015, 69/2015, 49/2020 – ZIUZEOP, 129/2020, 44/2022-ZVO-2, 77/2022, 113/2023

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

predlagana v prejšnji fazi projekta, se je opustila, saj možnost odlaganja solidificiranih ostankov na odlagališču Barje še ni jasna. Namesto tega se bodo ostanki iz TEO Ljubljana zbirali ločeno v ustreznih zabojnikih in zaprtih silosih ter se krajši čas skladiščili lokalno (na lokaciji TEO). Nato se bodo ostanki transportirali na izbrano odlagališče za stabilizacijo in/ali trajno odlaganje. V odvisnosti od prostorskih možnosti, bi lahko uporabili obstoječe ali novo, ustrezno kategorizirano odlagališče v sklopu RCERO, s čimer bi se v največji možni meri uresničil zaprt lokalni krožni tok materialov. Alternativna rešitev predvideva transport ostankov izven države, kar prinaša povišane izdatke, večjo rabo energentov in večji vpliv na okolje.

Odpadni produkti, ki se zaradi svojih lastnosti uvrščajo med nevarne odpadke in ki jih ni možno obdelati lokalno bodo predani pooblaščenim organizacijam za ravnanje z odpadki oziroma odpeljani na ustrezno urejena odlagališča nevarnih odpadkov v tujini.

4.1.1.2 Gorljive frakcije iz odpadkov na vstopu v TEO

Načrtovani objekt za energijsko izrabo odpadkov TEO je v prvi vrsti dimenzioniran za energijsko izrabo odpadkov iz Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana (v nadaljevanju: RCERO LJ ali RCERO), poleg tega pa je predviden tudi za sprejem in energijsko izrabo goriva iz odpadkov iz nekaterih drugih slovenskih centrov za ravnanje z odpadki². Center se nahaja v zahodnem delu Ljubljane, na robu Ljubljanskega barja, in je največji regijski center za predelavo odpadkov v Sloveniji.

Gorljive frakcije, ki predstavljajo vhodno surovino za TEO, so v obratu RCERO pridobljene iz mešanih komunalnih odpadkov (MKO) in ločeno zbranega deleža kosovnih odpadkov brez elektronske opreme. Trenutno se v RCERO gorljive frakcije ločujejo na t.i. lahki frakciji:

- LF A (manjši delež), ki je nekoliko bolj fino obdelana in sušena, zaradi česar ima višjo kurilno vrednost H_i ,
- LF B (večji delež) z nekoliko višjo vsebnostjo vlage in nekoliko bolj grobe sestave.

V skladu s seznamom odpadkov imata obe navedeni vrsti gorljivih komunalnih odpadkov številko odpadka 19 12 12 - drugi odpadki (tudi mešanice materialov) iz mehanske obdelave odpadkov, ki niso navedeni pod 19 12 11.

Poleg navedenega, RCERO razpolaga tudi z določeno količino strukturnega materiala (številka odpadka 19 12 12), ki se sedaj uporablja za stabilizacijo digestata, in z odpadnim lesom iz odvoza kosovnih odpadkov gospodinjstev (KOG) (odpadni les - številka odpadka 19 12 07).

² V prihodnosti se predvideva tudi mono sežig blata iz komunalnih čistilnih naprav (blato ČN). Sežig blata ČN na ločeni liniji omogoča, da se del pridobljenih produktov zgorevanja uporabi za kasnejše pridobivanje fosforja. Blato ČN običajno vsebuje dovolj visok delež fosforja, da ga bo v skladu z Direktivo 2024/3019 o čiščenju odpadnih voda² potrebno v posebnih postopkih izločiti iz produktov zgorevanja. Predpise glede obveznosti za mono sežig blata ČN v skladu z 20. členom navedene direktive bo Evropska komisija sprejela do 2.1.2028, zato se v tej fazi upošteva, da bodo obveznosti, ki bodo izhajale iz zakonskih ali drugih predpisov, v celoti upoštrevane.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Z uvedbo energijske izrabe odpadkov v TEO bodo izpolnjeni določeni pogoji za racionalizacijo tehnološkega postopka predelave odpadkov v RCERO. Predvideno je, da se bo obstoječa enota za anaerobno fermentacijo v RCERO še naprej napajala z organskim deležem (lahka/težka frakcija), izločenim iz vhodnega toka materiala, in da bo težka frakcija iz presejalnega razreda 40–70 mm še naprej služila kot strukturni material za stabilizacijo svežega digestata iz fermentorjev [4].

Obstoječo sušilnico RDF je mogoče izločiti iz obratovanja in odstraniti, saj postopek zgorevanja v TEO ne zahteva predhodno posušenega goriva. Nadaljnja uporaba sušilnice bi namreč povzročala nepotrebne dodatne stroške obratovanja in vzdrževanja [4].

Gorljive frakcije, ki predstavljajo vhodno surovino za TEO, so oz. bodo v obratu RCERO pridobljene iz mešanih komunalnih odpadkov (MKO), ločeno zbranega deleža kosovnih odpadkov ter odpadnega lesa. V skladu s seznamom odpadkov bo imela mešanica gorljivih komunalnih odpadkov številko odpadka 19 12 12 - drugi odpadki (tudi mešanice materialov) iz mehanske obdelave odpadkov, ki niso navedeni pod 19 12 11. Lahko jo poimenujemo RDF – 19 12 12 (vključuje gorljive lahke frakcije).

Predvideno je, da se bo v kotlovsko napravo iz RCERO dovajal tudi t.i. digestat [3], ki izhaja iz postopka anaerobne fermentacije težke frakcije, pridobljene iz mešanih komunalnih odpadkov. Vsebnost vlage v digestatu je sorazmerno visoka (> 34 %), njegova kurilna vrednost pa dokaj nizka (cca 6,6 MJ/kg) [1]. Številka odpadka za digestat je 19 06 04.

Kot je bilo že omenjeno, je načrtovani objekt TEO zasnovan in dimenzioniran tudi za sprejem in obdelavo RDF – 19 12 12, ki se bo dovažal iz nekaterih drugih slovenskih centrov za ravnanje z odpadki.

V naslednji tabeli (Tabela 4.1-1) so prikazane količine posameznih gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov in biofugata iz RCERO LJ s pripadajočimi energijskimi vrednostmi, ki so bile kot vhodni podatek upoštevane v idejnih rešitvah (IDR) iz februarja 2024 [1].

Vrste gorljivih frakcij iz odpadkov	Številka odpadka	RCERO Ljubljana			
		Količina	Kurilna vrednost	Energija goriva	
				t/leto	MJ/kg	TJ/leto	MWh/leto
RDF - gorivo iz odpadkov, vključno z odpadnim lesom KOG	19 12 12	76.000	15,6	1.185,6	329.333
Težka frakcija odpadkov	20 03 01	34.000	5,88	199,9	55.528
Biofugat	19 06 05	36.000	-0,88	-31,7	-8.806
Skupaj iz RCERO		146.000		1.353,8	376.055

Tabela 4.1-1: Količine gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov in biofugata iz RCERO LJ ter pripadajoče energijske vrednosti – Vir [1]

Povprečna kurilna vrednost mešanice gorljivih komunalnih odpadkov, pridobljenih iz RCERO, ki so namenjeni za energijsko izrabo v TEO, znaša v povprečju 12,6 MJ/kg, pri čemer biofugat, ki ima negativno kurilno vrednost, ni upoštevan.

Z veljavno Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l.RS, št. 26/25) iz leta 2025 je dovoljeno, da koncesionar lahko hkrati z izvajanjem državne javne službe opravlja tudi posebne storitve, ki so navedene v 21. členu Uredbe [7] in med katere spada tudi dejavnost sežiganja odpadkov³, ki ni predmet izvajanja državne javne službe.

Za dimenzioniranje obrata za energijsko izrabo odpadkov je bilo v IDR iz februarja 2024 [1] zato upoštevano, da poleg gorljivih komunalnih odpadkov iz zgornje tabele (Tabela 4.1-1), ki prihajajo iz RCERO LJ, obrat omogoča energijsko izrabo še dodatnih 30.000 t/leto gorljivih nenevarnih odpadkov iz drugih virov (številka odpadka 19 12 12). Kurilna vrednost teh gorljivih odpadkov je ocenjena na 15 MJ/kg. Pripadajoča energija goriva iz drugih virov na vstopu v obrat za energijsko izrabo odpadkov je 450 TJ/leto oz. 125.000 MWh/leto. Tako je bila določena maksimalna količina gorljivih odpadkov na vstopu v napravo 176.000 t/leto (vključuje tudi biofugat!). Pripadajoča energija goriva iz odpadkov na letni ravni (vključno z biofugatom) znaša 1.803,8 TJ/leto.

Novo okoliščine glede koncesijskih vhodnih količin in sestave goriva iz odpadkov so nastopile z novo Uredbo iz leta 2025 [7].

V naslednji tabeli (Tabela 4.1-2) so prikazane predvidene količine posameznih gorljivih frakcij iz odpadkov in količina digestata na vstopu v TEO s pripadajočimi energijskimi vrednostmi.

Vrste gorljivih frakcij iz odpadkov	Številka odpadka	iz RCERO Ljubljana in od drugih dobaviteljev			
		Količina	Kurilna vrednost	Energija goriva	
		t/leto	MJ/kg	TJ/leto	MWh/leto
RDF – gorljive frakcije iz RCERO	19 12 12	75.000	15,75	1.181,25	328.125
Digestat iz RCERO	19 06 04	35.000	6,60	231,00	64.167
RDF iz drugih centrov v RS	19 12 12	20.000	15,75	315,00	87.500
Skupaj		130.000		1.727,25	479.792

Tabela 4.1-2: Količine gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov in količina digestata na vstopu v TEO [2], [3], [4] ter pripadajoče energijske vrednosti – Vir [8]-glej točko 5.2 Tehnološka izhodišča in podrobnejši opis prostorske ureditve

³ Dejavnost sežiganja odpadkov, ki ni predmet izvajanja državne javne službe, je bila dovoljena tudi z Uredbo iz leta 2022 [6].

Povprečna kurilna vrednost mešanice gorljivih komunalnih odpadkov in digestata, ki so namenjeni za energijsko izrabo v TEO, znaša v povprečju 13,29 MJ/kg⁴.

Predvidena količina gorljivih odpadkov in digestata na vstopu v TEO je 130.000 t/leto. Pripadajoča energija goriva iz odpadkov na letni ravni (vključno z digestatom) znaša 1.727,25 TJ/leto.

Z upoštevanjem maksimalne urne kapacitete naprave (24 t/h) in pričakovanih scenarijev obratovanja v posameznih obdobjih leta, je bila v tej fazi projekta izbrana nominalna (projektna) vhodna toplotna moč obrata za energijsko izrabo odpadkov 73 MW_t (2 x 36,5 MW_t).

V skladu z 29. členom Uredbe [7], ki določa pogoje za sodelovanje v postopku javnega razpisa za podelitev koncesije, bo TEO Ljubljana lahko energijsko izrabljala največ 130.000 t/leto gorljivih komunalnih odpadkov iz severne, zahodne, osrednje in jugovzhodne Slovenije. V navedeni količini bo delež začetne količine za izvajanje gospodarske javne službe, ki je podlaga za javni razpis, znašal 86.000 t/leto MKO (skladno s 74. členom Uredbe [7]).

V zgornji tabeli (Tabela 4.1-2) je pri količini gorljivih frakcij iz RCERO (75.000 ton/leto) zajeto tudi gorivo RDF, pridobljeno iz kosovnih odpadkov (15.000 ton/leto) in obdelanega lesa (8.000 ton/leto), ki na podlagi 21. člena Uredbe [7] spada v posebno storitev. Iz tega naslova se količina RDF iz RCERO, pridobljenega izključno iz MKO, zmanjša na 52.000 ton/leto. Ugotavljamo, da je skupna količina gorljive frakcije iz RCERO, za katero bi bila po Uredbi [7] podeljena koncesija in je podlaga za javni razpis, presežena za 21.000 ton/leto in znaša 107.000 ton/leto.

S predpostavko, da se količine vseh vrst gorljivih frakcij in digestata, tako za koncesijo kakor tudi za posebne storitve TEO Ljubljana, proporcionalno zmanjšajo⁵ glede na preseženo količino smo dobili glede na Uredbo pravilne količine odpadkov za TEO Ljubljana, kar je tudi razvidno iz naslednje tabele (Tabela 4.1-3).

Z racionalizacijo tehnološkega postopka predelave odpadkov v RCERO (re-design) bo nastajala le ena frakcija goriva iz odpadkov (RDF)⁶.

⁴ Za enake količine odpadkov, kot so navedene v tabeli (Tabela 4.1-2), vira [3] in [4] navajata povprečno kurilnost gorljivih frakcij 13,15 MJ/kg, kar je posledica zaokroževanja vrednosti.

⁵ Faktor predstavlja razmerje: 86.000/107.000 in znaša 0,804.

⁶ Na osnovi poročila [3] oz. [4] se je za nadaljnje izračune upoštevana mešanica 8 % RDF-A in 92 % RDF-B

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Max. dovoljeno:	Vrsta gorljivih frakcij iz odpadkov	Številka odpadka	PREDVIDENO gorivo za TEO Ljubljana na podlagi Uredbe o GJS - koncesija April 2025 (Ur.l.RS, št. 26/25)						
			t/year	t/h	MJ/kg	h/a	MW	MWh	TJ/a
TEO koncesija:	RDF - RCERO	19 12 12	41.794	5,00	15,87	8.364	22,0	184.449	663
	Digestat - RCERO	20 06 04	28.131	3,36	4,94	8.364	4,6	38.645	139
	RDF ostalo	21 12 12	16.075	1,92	15,87	8.364	8,5	70.942	255
	Skupaj koncesija:		86.000						
TEO storitve:	RDF - RCERO	20 12 12	10.206	1,22	15,87	8.364	5,4	45.040	162
	Digestat - RCERO	20 06 04	6.869	0,82	4,94	8.364	1,1	9.437	34
	RDF ostalo	20 12 12	3.925	0,47	15,87	8.364	2,1	17.323	62
	RDF - RCERO iz kos.odp.	20 12 12	15.000	1,79	15,87	8.364	7,9	66.199	238
	RDF - RCERO iz obd.lesa	20 12 12	8.000	0,96	15,87	8.364	4,2	35.306	127
	Posebne storitve		44.000						
130.000 t/leto	Skupaj gorivo:		130.000	14,59	12,93	8.364	51,6	467.341	1.554

Tabela 4.1-3: Količine gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov in digestata za koncesijske in posebne storitve na vstopu v TEO Ljubljana ter pripadajoče energijske vrednosti- Vir: RCERO LJ

4.1.1.3 Tehnološki postopek energijske izrabe goriva iz odpadkov

Dovoz in skladiščenje goriva iz odpadkov:

V primeru postavitve obrata za energijsko izrabo odpadkov (TEO) na lokaciji Barje, se bo dovoz s tovornimi vozili izvajal samo za tisti del goriva iz odpadkov (RDF), ki izhaja iz drugih slovenskih centrov za ravnanje z odpadki. Dovozi se bodo izvajali s tovornimi vozili (vlačilci), kar je podrobneje opisano v nadaljevanju v točki 0.

Skladno z dokumentom Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l. RS, št. 26/25) (v nadaljevanju: Uredba) [7], zlasti pa z njenim 7. členom (točka 1.3), mora objekt za energetska izrabo odpadkov s podeljeno državno koncesijo vključevati naprave za morebitno dodatno obdelavo predobdelanih mešanih komunalnih odpadkov. V ta namen je v sklopu TEO Ljubljana predvidena t.i. QA-linija („linija za zagotavljanje kakovosti“). Namen QA-linije je zagotavljanje ustreznih fizikalnih lastnosti RDF goriva iz drugih centrov, predvsem glede granulacije in vsebnosti železnih kovin. Predvideni letni vnos v QA-linijo znaša 20.000 ton zunanega RDF, ki je načeloma že pripravljen za sežig.

Tovorno vozilo zapelje v sprejemno halo, ki je opremljena s hitro delujočimi rolo vrati in sistemom za vzdrževanje podtlaka; oboje služi preprečevanju širjenja neprijetnih vonjav. Vsebina kontejnerja se najprej izprazni v naprave linije QA, kjer se z mehansko obdelavo zagotovi ustreza kakovost, nato pa v skladišče goriva iz odpadkov (t. i. bunkerski del naprave).

Poleg omenjene hale za sprejem tovornih vozil, ki vključuje vsipne jaške, skladišče trdnih gorljivih odpadkov sestavljajo še:

- bunkerski del skladišča za minimalno 5 dnevno skladiščenje trdnih gorljivih odpadkov,
- manjši skladiščni boksi s sistemom pomičnega dna za oskrbo dozirnih naprav kotlov,
- sistemi doziranja goriva v oba kotla,
- dozirni polži.

Bunkerski del skladišča je opremljen z mostnim dvigalom in pripadajočim mačkom ter z ustreznim grabilcem za premeščanje in doziranje trdnih gorljivih odpadkov.

Vozilo za transport trdnih gorljivih odpadkov se vzvratno približa avtomatskim dvižnim vratom in skozi zapelje v sprejemno halo. Sprejemna hala predstavlja zračno zaporo (airlock) med bunkerskim delom skladišča in zunanostjo (atmosfera). Zrak se iz bunkerskega dela skladišča nenehno sesa in uporablja kot zgorevalni zrak v kotlih. Zato se v bunkerskem delu ohranja nizek podtlak. Svež zrak se dovaja v bunkerski del skozi vrata sprejemne hale in zapore za raztovarjanje (unloading gates).

Vrata sprejemne hale so odprta le za vstop in izstop tovornih vozil, zapore za raztovarjanje pa samo v času razkladanja tovornih vozil.

Gorivo je možno raztovoriti iz tovornjaka s pomičnim dnom ali ga stresti v vsipni jašek. S pomočjo grabilca mostnega dvigala se gorivo iz vsipnih jaškov premesti na ustrezno mesto v bunkerskem delu skladišča. Prerazporejanje trdnih gorljivih odpadkov znotraj bunkerskega dela in polnjenje sistema za doziranje v kotel se prav tako izvaja z grabilcem mostnega dvigala. Doziranje v kotel poteka s pomočjo pomičnega dna, ki je sestavni del manjšega skladiščnega boksa in dozirnega ter mešalnega polža. Doziranje goriva v kotel poteka kontinuirano.

Tiste gorljive frakcije iz odpadkov, ki nastajajo v RCERO, se bodo v skladišče obrata TEO na lokaciji Barje dovajale z dva konvejska transporterja.

Termična obdelava goriva iz odpadkov:

Gorivo iz odpadkov se iz bunkerskega dela dovaja v kotlovsko napravo, kjer poteka termična obdelava.

Večji del odpadkov namenjenih termični obdelavi v TEO Ljubljana bo predhodno mehansko obdelanih v RCERO oziroma v drugih slovenskih centrih za ravnanje z odpadki. Vse vrste goriva iz odpadkov bodo ustrezno pripravljene za energijsko izrabo v kotlu na vrtnično kurjavo. V kotlu na vrtnično kurjavo ni možna energijska izraba odpadkov, ki predhodno niso mehansko obdelani. V fazah mehanske obdelave je zato treba iz odpadkov izločiti čim več negorljivih snovi, gorljive frakcije odpadkov pa pripraviti v obliki ustrezne granulacijske strukture. S predhodno mehansko obdelavo odpadkov v RCERO so te zahteve za uporabo v kotlu na vrtnično kurjavo izpolnjene, med drugim tudi zato, ker pri tehnologiji zgorevanja v vrtničnem sloju ni potrebno predhodno sušenje težke frakcije gorljivega dela odpadkov iz MKO ali sušenje digestata. Naprave za mehansko predelavo na QA-linij bodo zagotavljale ustrezne fizikalne lastnosti goriva RDF iz drugih centrov.

Tehnologija zgorevanja v vrtničnem sloju se tako kaže kot prava izbira za obravnavano TEO v Ljubljani (več v točki 4.1.2).

V procesu zgorevanja nastajajo vroči dimni plini, ki zapuščajo kurišče in se vodijo preko kotlovskih površin za prenos toplote, ki omogočajo izkoriščanje odpadne toplote, praviloma pripravo pare v generatorju pare v sklopu kotlovske naprave.

Čiščenje dimnih plinov:

Dimni plini zapuščajo kotlovsko napravo in se vodijo v naprave za čiščenje dimnih plinov s katerimi se zagotovi učinkovito omejevanje emisij škodljivih snovi. Zasnova TEO Ljubljana sledi najpomembnejšemu cilju, to je zagotavljanju kar se da nizkih emisij škodljivih snovi. To je možno doseči z ustrezno konfiguracijo visoko kvalitetnih naprav oziroma sistemov za čiščenje dimnih plinov in za čiščenje odpadnih vod ter za ravnanje z odpadnimi snovmi.

Prva faza ukrepov za znižanje emisij škodljivih snovi v zrak se izvaja že v kurišču kotla, in sicer:

- visokotemperaturna razgradnja organskih spojin, kot so predhodniki (prekursorji) dioksinov in furanov (PCDD/PCDF),
- omejevanje nastajanja dušikovih oksidov (NO_x) s pomočjo primarnih ukrepov v kotlu,
- omejevanje emisij CO in C_{org} z optimizacijo nadzora procesa zgorevanja, vzpostavitvijo intenzivnega vrtnčenja v kurišču in zagotavljanjem zadostnega zadrževalnega časa.

Najpomembnejše faze čiščenja dimnih plinov so naslednje (glej 4.3.4, [4]):

- izločanje prašnih delcev, vključno z težkimi kovinami in organskimi spojinami v trdnem agregatnem stanju,
- adsorpcija (suhi postopek) težkih kovin v plinastem stanju (npr. živega srebra) in dioksinov ter furanov (PCDD/PCDF) z uporabo aktivnega oglja,
- absorpcija kislih spojin kot so SO_2 , HCl in HF ter težkih kovin v plinastem stanju (npr. živega srebra) v pralnikih dimnih plinov (mokri postopek),
- naknadna adsorpcija (suhi postopek) plinastih organskih spojin (PCDD/PCDF) in težkih kovin ter izločanje prašnih delcev,
- sistem redukcije dušikovih oksidov (NO_x) z uporabo sistema selektivne katalitične redukcije NO_x (Selective Catalytic Reduction - SCR system),
- razgradnja (termični razpad) plinastih organskih spojin - dioksinov in furanov (PCDD/PCDF) v katalizatorju sistema SCR.

Predvidene so naslednje naprave za čiščenje dimnih plinov:

- suhi sistem čiščenja dimnih plinov, ki ga sestavljata reaktor in vrečasti filter za izločanje prašnih delcev,
- 2-stopenjski mokri pralnik dimnih plinov,
- druga stopnja sistema suhega čiščenja dimnih plinov,
- sistem za skladiščenje in doziranje aktivnega oglja,
- sistemi transporta in vmesnega skladiščenja trdnih odpadnih produktov,
- sistemi selektivne katalitične redukcije NO_x in dioksinov ter furanov (PCDD/PCDF).

Posamezni sistemi in naprave zagotavljajo izločanje naslednjih škodljivih snovi iz dimnih plinov:

- izločanje prašnih delcev, vključno s težkimi kovinami in organskimi spojinami v trdnem agregatnem stanju poteka v obeh stopnjah adsorpcije škodljivih snovi po suhem tehnološkem postopku,
- izločanje organskih spojin v plinastem stanju (kot so dioksini in furani) poteka v obeh stopnjah adsorpcije škodljivih snovi po suhem tehnološkem postopku in tudi v sistemu selektivne katalitične redukcije NO_x,
- izločanje težkih kovin v plinastem stanju (kot je živo srebro) poteka v obeh stopnjah adsorpcije škodljivih snovi po suhem tehnološkem postopku in tudi v prvi stopnji mokrega pranja dimnih plinov (v prvem pralniku),
- absorpcija kislih spojin HCl in HF poteka v obeh pralnikih mokrega pranja dimnih plinov,
- izločanje SO₂ poteka v drugem pralniku mokrega pranja dimnih plinov,
- redukcija NO_x poteka v kurišču kotla in v sistemu selektivne katalitične redukcije,
- redukcijo CO in TOC se s pomočjo stopenjskega zgorevanja doseže v kurišču vrtničnega kotla.

Očiščeni dimni plini se skozi odvodnik dimnih plinov odvajajo v atmosfero. Projektne vrednosti emisij škodljivih snovi v zrak na izstopu iz naprave so podane v poglavju 7. Analiza vplivov investicijskega projekta na okolje.

Čiščenje odpadnih vod:

Ker je obrat TEO Ljubljana zasnovan tako, da je sestavni del naprav za čiščenje dimnih plinov tudi mokro pranje dimnih plinov, je treba vgraditi tudi napravo za čiščenje industrijskih odpadnih vod (glej 4.3.4, [4]). Iz sistema mokrega pranja dimnih plinov je namreč treba kontinuirano odvajati določeno količino tekočine, v kateri so koncentrirane škodljive snovi, in jo nadomeščati s svežo vodo. Glavno merilo za količino industrijske odpadne vode, ki jo je treba odvajati iz sistema, je zgornja še dovoljena koncentracija klora v sistemu mokrih pralnikov. Pričakovane količine industrijskih odpadnih vod, ki se odvajajo v napravo za čiščenje industrijskih odpadnih vod, so prikazane v točki 0.

Čiščenje industrijske odpadne vode iz mokrega čiščenja dimnih plinov bo potekalo v 3 – stopenjski napravi za čiščenje odpadnih vod. Poleg hidriranega apna – Ca(OH)₂, se bodo v procesu čiščenja odpadnih vod uporabljale kemikalije: TMT 15 (1,3,5 – Triazine – 2,4,6 – (1H, 3H, 5H) – trithione trisodium salt) za tretiranje težkih kovin v odpadni vodi, polielektroliti (PE) in FeCl₃. Za odvodnjavanje mulja iz čiščenja industrijske odpadne vode je predvidena centrifuga.

Trdni odpadni produkti čiščenja dimnih plinov:

Poleg grobega pepela (Bottom ash) in kotlovskega pepela, ki nastajata v procesu zgorevanja, pa v postopkih čiščenja dimnih plinov nastajata:

- filtrski pepel, kot produkt suhega postopka čiščenja dimnih plinov, in
- sadra, kot produkt mokrega postopka čiščenja dimnih plinov.

Filtrski pepel in sadra, v določenih primerih tudi kotlovski pepel, se uvrščajo v skupino nevarnih odpadkov. Količine odpadnih produktov so podane v točki 0, ki obravnava potencialni odvoz nastalih odpadnih produktov.

4.1.2 Utemeljitev izbire tehnologije

Pri načrtovanju in izbiri ustrezne tehnologije termične obdelave (zgorevanja) odpadkov je ključno upoštevati specifične vhodne parametre goriva in lokacijske omejitve, kar bistveno vpliva na celotno termodinamično učinkovitost in operativno robustnost naprave. V tem kontekstu je izbor kotla na vrtnično kurjavo (Fluidized Bed Combustion - FBC) neposredno pogojen z obdelavo odpadkov, ki poteka v Regionalnem centru za ravnanje z odpadki (RCERO).

- Velika večina odpadkov na vstopu v TEO je predhodno mehansko obdelanih v RCERO.
Optimalna priprava goriva: V fazah mehanske obdelave so odpadki ustrezno pripravljene za energijsko izrabo v kotlu na vrtnično kurjavo. Ta proces zagotavlja homogenizacijo gorljive frakcije in bistveno zmanjša vsebnost inertnih/negorljivih materialov (npr. kovine, steklo).
Granulacijska struktura: Mehanska obdelava v RCERO omogoča pripravo goriva z ustrezno granulacijsko strukturo (npr. velikost delcev < 50 – 100 mm), kar je nujen predpogoj za stabilno delovanje kotla z vrtnično kurjavo. FBC tehnologija zahteva relativno enakomerno in fino gorivo za optimalno fluidizacijo in distribucijo goriva.
- Energijska izraba frakcij gorljivih odpadkov z relativno visoko vsebnostjo vlage in sorazmerno nizko kurilno vrednostjo. V TEO se bo energijsko (termično) izrabljala digestat, pridobljen kot stranski produkt pri anaerobni razgradnji težke (mokre) frakcije mešanih komunalnih odpadkov. Pričakovana količina digestata iz RCERO je 35.000 t/leto, vsebnost vlage je dokaj visoka (okoli 36% [2]), pa je posledično njegova kurilna vrednost sorazmerno nizka (cca 4,94 MJ/kg, Tabela 4.1-3). Kotli z vrtničnim slojem izjemno učinkovito obvladujejo goriva z visoko vsebnostjo vlage in nizko kurilno vrednostjo. To je doseženo s sledečimi mehanizmi:
Intenziven prenos toplote: Fluidiziran sloj (običajno kremenčev pesek) deluje kot masivna toplotna baterija in hkrati kot visoko učinkovit prenosnik toplote. Intenziven stik med vročim slojem in vlažnim gorivom povzroči ekstremno hitro sušenje in izparevanje vlage znotraj kurišča.
Stabilna temperatura zgorevanja: Visoka toplotna zmogljivost sloja omogoča vzdrževanje stabilne in enakomerne temperature zgorevanja (običajno 850 - 950°C) kljub nihanjem v vlažnosti ali kurilni vrednosti goriva. Visoka in stabilna temperatura sloja, skupaj z dolgim retencijskim časom v kurišču, zagotavlja popolno termično destrukcijo organske snovi.
Ekonomska prednost: Zgorevanje v FBC omogoča opustitev energetsko intenzivnega predhodnega sušenja te frakcije odpadkov, kar predstavlja pomemben prihranek pri investicijskih in obratovalnih stroških (manjša investicija v opremo za sušenje in prihranek pri porabi energije).
- Prostorske možnosti za postavitev naprave TEO Ljubljana.
Tlorisna kompaktnost: FBC kotli so v primerjavi s kotli z zgorevanjem na rešetki bolj usmerjeni v višino in praviloma zavzamejo manjši tloris. To je sicer v veliki meri odvisno od vrste izvedbe kotlovske naprave (horizontalna ali vertikalna), vendar so glede na

podatke z referenčnih objektov FBC kotli bolj kompaktni, so pa praviloma višji od kotlov z zgorevanjem na rešetki.

Izbira tehnologije zgorevanja FBC je strokovno utemeljena na specifičnih značilnostih in zahtevah obeh, vhodnega goriva (odpadkov) in lokacijskih omejitev. Glede na predhodno navedena dejstva (predvsem točke 1 do 3), pri čemer je treba posebej poudariti možnost energetske izrabe raznolikih frakcij odpadkov z relativno nizko kurilno vrednostjo, se tehnologija zgorevanja v vrtničnem (fluidiziranem) sloju izkaže za optimalno rešitev za obravnavano napravo v TEO Ljubljana.

Pri tej tehnologiji je potrebna predhodna mehanska obdelava in priprava gorljivih frakcij, ki se izvaja v RCERO, vendar ni zahtevano predhodno sušenje digestata. To med drugim omogoča določene prihranke pri investicijskih stroških.

Učinkovito upravljanje širokega spektra frakcij odpadkov z nizko kurilno vrednostjo (visoka vsebnost vlage) je pri zgorevanju v vrtničnem sloju zagotovljeno zaradi naslednjih ključnih značilnosti:

- enakomerne porazdelitve goriva po celotnem volumnu vrtničnega sloja,
- visoke intenzivnosti prenosa toplote znotraj sloja,
- stabilnih temperaturnih razmer v zgorevalnem prostoru, ki jih omogoča velika količina inertnega materiala (peska) v sloju z visoko toplotno akumulacijsko sposobnostjo,
- velikih reakcijskih površin ter visoke stopnje turbulence med zgorevalnim zrakom in gorivom.

Kotel z vhodno toplotno močjo okoli 35 MW_t (v našem primeru dva kotla 2 x 36,5 MW_t) je sorazmerno majhna naprava, za katero je primerna tehnologija zgorevanja v lebdečem oz. brbotajočem sloju – BFB (Bubling Fluidized Bed). Pri kotlih s tako nizko vhodno toplotno močjo se tehnologije zgorevanja s cirkulirajočim vrtničnim slojem – CFB (Circulated Fluidized Bed) praktično ne uporabljajo.

4.2 **NORMATIVI IN MATERIALNE BILANCE**

4.2.1 **Preračuni zmogljivosti**

4.2.1.1 **Letna in urna zmogljivost TEO Ljubljana**

Projektna vrednost za količino trdnih gorljivih odpadkov na vstopu v TEO je (Tabela 4.1-3).

- Količina goriva iz RCERO: 110.000 t/leto
- Količina goriva iz drugih virov: 20.000 t/leto
- Skupaj na vstopu v TEO Ljubljana: 130.000 t/leto

Predvideno je, da se bo v kotlovsko napravo iz RCERO dovajal tudi t.i. digestat, ki izhaja iz postopka anaerobne fermentacije težke frakcije, pridobljene iz mešanih komunalnih odpadkov. Letna količina digestata je ocenjena na 35.000 t/leto.

Za določitev urne zmogljivosti TEO Ljubljana se upošteva število obratovalnih ur 8.000 ur/leto. Računska urna zmogljivost naprave, določena na osnovi letne količine trdnih gorljivih odpadkov + digestata, znaša 16,3 t/h. Predvideni sta 2 liniji za zgorevanje (2 kotlovski napravi) s pripadajočima linijama za čiščenje dimnih plinov.

Projektna zmogljivost posamezne linije TEO Ljubljana je 12 t/h, obeh linij skupaj pa 24 t/h.

Tehnični minimum posamezne linije TEO Ljubljana znaša 60 % projektne zmogljivosti [2][3][4].

4.2.1.2 **Vhodna toplotna moč naprave**

Projektna vrednost za vhodno toplotno moč goriva na vstopu v TEO izhaja iz dovedene energije goriva:

- Energija goriva iz RCERO: 379.076 MWh/leto
- Energija goriva iz drugih virov: 88.265 MWh/leto
- Skupaj na vstopu v TEO Ljubljana: 467.341 MWh/leto

Za določitev vhodne toplotne moči TEO Ljubljana se upošteva število obratovalnih ur 8.000 ur/leto. Računska vhodna toplotna moč naprave, določena na osnovi razpoložljive letne energije gorljivih frakcij bi znašala reda velikosti 58 MW_t.

Ker je treba izhajati iz maksimalne urne zmogljivosti TEO (24 t/h), ob tem pa upoštevati še scenarije obratovanja TEO v posameznih obdobjih leta (poletni režim, režim obratovanja v prehodnem obdobju in zimski režim), ki so prikazani v nadaljevanju v točki 4.2.4, je izbrana nominalna (projektna) vhodna toplotna moč TEO Ljubljana 73 MW_t (2 x 36,5 MW_t) – Vir [4].

Potreben čas za zagon vsake od kotlovskih naprav TEO Ljubljana iz hladnega stanja traja 2 dni. Prav tako 2 dni traja tudi zaustavitev kotlovske naprave. V času zagona / zaustavitve naprave se lahko uporablja izključno podporna kurjava (zemeljski plin). Toplotna moč ogrevanja kotla je na začetku nizka in postopoma narašča do 60% vhodne toplotne moči kotla, kar v našem primeru znaša cca. 21,9 MW.

4.2.1.3 Scenariji obratovanja TEO Ljubljana

Za TEO Ljubljana je predvideno, da bo na polni moči obratovala okoli 8.000 ur/letno.

Redni letni remont vseh naprav TEO Ljubljana je predviden v poletnem času, ko je tudi odjem toplote v daljinskem ogrevanju najnižji:

Ob upoštevanju nujnih obdobij vzdrževanja je objekt TEO zasnovan tako, da obe liniji za sežig delujeta 46 tednov. Vsak kotel je v poletnem obdobju v vzdrževanju 4 tedne, od katerih se 2 tedna prekrivata. Posledično je celoten obrat popolnoma zaustavljen 2 tedna zaradi vzdrževanja skupne opreme, približno 4 tedne pa obratuje le ena od linij. Skladno s predvidenim načrtom vzdrževanja, predstavljenim v naslednji tabeli (Tabela 4.1-1), posamezna sežigalna linija obratuje 8.000 ur/leto. Zaradi prekrivanja obdobij vzdrževanja pa razpoložljivost same naprave znaša 8.364 ur/leto.

	JULIJ				AVGUST			
	1.tedn	2.teden	3.teden	4.teden	1.tedn	2.teden	3.teden	4.teden
Remont kotla 1								
Remont kotla 2								
Popolna zaustavitev								

Tabela 4.2-1: Redni letni remont naprav TEO Ljubljana

Ker se digestat obravnava kot bolj problematično gorivo z vidika vonjav in posedanja zaradi lastne teže, so njegove skladiščne zmogljivosti manjše in zato mora imeti prednost pri sežigu po zaustavitvi naprave. Na podlagi zgornje tabele (Tabela 4.2-1) je v točki 4.2.4 podana Tabela 4.2-7, ki prikazuje ocene toplotne moči goriva na posamezno sežigalno linijo ob upoštevanju teh omejitev in predvidenega urnika obratovanja.

Dvotedenski podatki so bili izpeljani iz zgodovinskih podatkov o mesečnih masnih tokovih goriva in kurilnih vrednostih RCERO. Dodan je bil zunanji RDF, masni tokovi goriva pa so bili povečani na skupno letno količino 130.000 t. Upoštevana so bila obdobja vzdrževanja, pri čemer so bili podatki za prvih šest tednov po zaustavitvi uravnoveženi, da bi se izognili preobremenitvi kotlov. Med vzdrževanjem se v bunkerju goriva nabere dodatnih 2.000 t RDF, ki se nato porabi v septembru (razdeljeno na 1.000 t na interval obratovanja). Zaradi približno 10–20 % presežne zmogljivosti trenutne zasnove bunkerja goriva (poleg 28-dnevnega obdobja skladiščenja) je ta prilagoditev izvedljiva, tudi če bunker pred vzdrževanjem ni bil popolnoma izpraznjen. Posledično se vsi podatki dobro ujemajo z diagramom obremenitve naprave, kar je prikazano v dokumentu [4].

Poudariti je treba, da sezonsko skladiščenje goriva ni prioriteta. Čeprav velika prostornina zalogovnika omogoča 28-dnevno skladiščenje RDF iz RCERO in 14-dnevno skladiščenje digestata, so te količine v primerjavi z letno energijsko vrednostjo goriva majhne. V tem kontekstu bo v nadaljnjih fazah projekta mogoče izvesti določene optimizacije.

V tabeli v točki 4.2.4 (*Tabela 4.2-7*) je prikazan faktor obremenitve naprave glede na njeno nazivno moč. Ta faktor je pozimi na splošno višji kot poleti, največjo vrednost pa doseže neposredno po obdobju vzdrževanja, ko je treba izprazniti zalogovnik.

4.2.1.4 Sprejem in skladiščenje na lokaciji TEO Ljubljana

Na lokaciji TEO Ljubljana je skladno s 5. odstavkom 8. člena Uredbe [7], treba zagotoviti ustrezen sprejem in zmogljivost skladišča za vsaj 5-dnevno skladiščenje trdnih gorljivih frakcij iz odpadkov. Za določitev razpoložljive prostornine skladišča se upošteva nominalna urna zmogljivost naprave (upoštevajoč trdne frakcije iz odpadkov) in njihova nasipna teža 160–250 kg/m³.

Skladiščne zmogljivosti za gorivo iz odpadkov TEO Ljubljana so razvidne iz naslednje tabele (*Tabela 4.2-2*). Ocena temelji na 28-dnevnom obdobju za dolgotrajno skladiščenje RDF, ki izvira iz RCERO. Ker je digestat prednostno gorivo (zaradi vonja in posedanja zaradi lastne teže), je pričakovano obdobje skladiščenja omejeno na 14 dni—to je obdobje prekinitve obratovanja na obeh sežigalnih linijah.

Potrebne skladiščne zmogljivosti so predmet nadaljnjih predpostavk, zlasti glede povprečne nasipne gostote prostega ali stisnjene RDF (160 ali 250 kg/m³, za digestat se je upoštevalo 600 kg/m³), zaradi omejitve višine skladišča.

Type of storage (compartments)	amount		density kg/m ³	storage period in h	volume m ³	height limitation m	area m ²	length m	width m
	t/y	t/h							
RDF (RCERO)	75.000	9,4	250	672	25200	22	1145	95,5	12,0
Digestate	35.000	4,4	600	336	2450	5	490	95,5	5,1
Mixture	-	16,3	344	24	1133	10	113	6,5	17,4
Transfer storage RDF RCERO 1	-	11,7	160	5,8	423	10	42	6,5	6,5
Transfer storage RDF RCERO 2	-	11,7	160	5,8	423	10	42	6,5	6,5
Transfer storage digestate	-	10,9	600	11,6	211	5	42	6,5	6,5
Shaft f. 2x acceleration conveyors in pre-mixed storage	-	-	-	-	-	-	42	6,5	6,5
Sum (required)					29839		1918		

Tabela 4.2-2: Skladiščne zmogljivosti za RDF in digestat v TEO Ljubljana – Vir: [4]

4.2.2 Poraba materialov, energije, surovin

4.2.2.1 Dovozi in odvozi s tovornimi vozili

Dovoz trdnih gorljivih odpadkov iz drugih centrov v TEO Ljubljana

Predvidena količina RDF iz drugih virov je 20.000 t/leto. Dovoz tega goriva na lokacijo TEO Ljubljana bo potekal s tovornimi vozili s kesonom (vlačilci). Zaradi potrebe po zagotavljanju čim bolj enotne in homogene strukture mešanice gorljivih odpadkov pred vstopom v TEO Ljubljana, bo dodatna priprava goriva potekala na QA-linij TEO Ljubljana. Na podlagi tega predpostavljamo, da bo nasipna teža RDF tako znašala približno 160 kg/m³. Pri tej nasipni teži materiala bo masa tovora v 90 m³ kesonu ~14,4 tone.

- 20.000 t/a / 0,160 kg/m³ = 125.000 m³/a
- 125.000 m³/a / 90 m³/vozilo = 1.390 (1.389) vozil/a

Za dovoz trdnih gorljivih odpadkov (RDF) iz drugih virov na lokacijo TEO Ljubljana bo potrebno cca 1.390 dovozov s tovornimi vozili (vlačilci) letno.

Če bo nasipna teža višja, npr. 250 kg/m³, bo s kesonom 90 m³ v eni vožnji prepeljana ustrezno večja količina odpadkov, in sicer, ~23 t (22,5 t). Za dovoz trdnih gorljivih odpadkov iz drugih centrov na lokacijo TEO Ljubljana bo potrebno v povprečju 1.115 dovozov s tovornimi vozili (vlačilci) na letnem nivoju.

Odvoz trdnih odpadnih produktov iz TEO Ljubljana

Določitev potrebnega števila tovornih vozil za transport trdnih odpadnih produktov iz TEO Ljubljana temelji na podatkih iz dokumenta [4] in podatkov poslanih po e-pošti (zadnja novelacija z dne 5.02.2026⁷). Urne porabe, gostota v razsutem stanju način transporta/skladiščenje in skladiščne zmogljivosti trdnih odpadni produkti TEO Ljubljana so razvidne iz tabele (Tabela 4.2-9).

Trdni odpadni produkti iz TEO Ljubljana se zbirajo ločeno v ustreznih zabojnikih in zaprtih silosih ter se krajši čas skladiščijo lokalno (na lokaciji TEO) na izbrano odlagališče za stabilizacijo in/ali trajno odlaganje. Transport se izvaja s tovornimi vozili, na katera se neposredno naložijo zabojniki, za sipke materiale pa s silo-cisternami. V izračunih so upoštevani zabojniki s prostornino 20 m³ in cisterne s prostornino med 30 in 40 m³. Upoštevana je bila tudi največja dovoljena osna obremenitev na vozišče: 19 t (dvojna o) oz. 24 ton (trojna os).

Skupno letno število prevozov trdnih odpadnih produktov iz TEO Ljubljana 1.018. Pri tem ni upoštevan odvoz kovin izločenih iz tekom procesa sežiganja in aktivno oglje iz suhega procesa čiščenja dimnih plinov potrebno za adsorbcijo dioksinov in furanov ter živega srebra. Del tega se vpihuje nazaj v reaktor, da se s tem poveča količina aktivnega oglja in učinkovitost njegovega mešanja z dimnimi plini ter zmanjša nevarnost samovžiga aktivnega oglja.

⁷ CONENGA Group

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Skupno letno število prevozov trdnih ostankov iz TEO Ljubljana znaša 1.018. Pri tem ni upoštevan odvoz kovin, izločenih med procesom sežiganja, ter aktivnega oglja iz suhega postopka čiščenja dimnih plinov, ki je potrebno za adsorpcijo dioksinov, furanov in živega srebra. Del slednjega se vpihuje nazaj v reaktor, da se poveča količina aktivnega oglja v sistemu in izboljša učinkovitost njegovega mešanja z dimnimi plini, hkrati pa se zmanjša nevarnost samovžiga.

Količine in gostota v razsutem stanju trdnih ostankov iz procesa v TEO Ljubljana, način transporta in lokalno skladiščenje ter letno število prevozov so prikazani v naslednji tabeli (Tabela 4.2-3)

	Poraba		Gostota v razsutem stanju	Prevoz na odlagališče (lokalno skladiščenje)	Število prevozov/leto
	kg/h	kg/leto	kg/m ³		
Material vrtnične plasti	437,00	3.496.000	800	tovorno vozilo (zabojnik)	219
Kovinski odpadki	69,00	552.000	2600	tovorno vozilo (zabojnik)	-
Kotlovski pepel	247,00	1.976.000	600	silos cisterna (silos)	89
Pepel iz ciklonov	1.235,00	9.880.000	600	silos cisterna (silos)	444
Pepel iz filtrov	533,00	4.264.000	500	silos cisterna (silos)	230
Izsušena sadra	57,00	456.000	1000	tovorno vozilo (zabojnik)	23
Izsušena filtrna pogača	35,00	280.000	1000	tovorno vozilo (zabojnik)	14
"Izrabljeno" aktivno oglje	16,00	128.000	500	silos cisterna (silos)	-
	20.352.000				1.018

Tabela 4.2-3: Trdni ostanki iz procesa v TEO Ljubljana: Poraba, gostota v razsutem stanju način transporta/skladiščenje ter letno število prevozov

Dovoz surovin

Določitev potrebnega števila tovornih vozil za transport surovin, ki so potrebne za tehnološki proces v TEO Ljubljana temelji na podatkih iz dokumenta [4] in podatkov poslanih po e-pošti (zadnja novelacija z dne 5.02.2026⁸). Količine in gostota v razsutem stanju posameznih surovin v TEO Ljubljana, način transporta in lokalno skladiščenje ter letno število prevozov so prikazani v tabeli (Tabela 4.2-4).

⁸ CONENGA Group

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

	Poraba		Gostota v razsutem stanju	Prevoz do TEO Ljubljana (lokalno skladiščenje)	Število prevozov/leto
	kg/h	kg/leto	kg/m ³		
Ca(OH) ₂	58,3	470.131	2.240	silos cisterna (silos)	20
cement	-	-	-	-	-
NaOH (30%)	0,50	4.032		(IBC zabojnik)	*
HCl (30%)	0,14	1.157		(IBC zabojnik)	*
FeCl ₃ (40%)	1,20	9.677	1.380	(IBC zabojnik 1 m ³)	*
TMT 15	0,30	2.419	1.120	(IBC zabojnik 1 m ³)	*
Polyelektrolit (100%)	0,11	887	930	(IBC zabojnik 0,6 m ³)	*
NH ₄ OH (19%)	55,20	445.133	880	silos cisterna (silos)	19
Adsorbens (HOK) (2x RDF)	32,00	258.048	550	silos cisterna (silos)	16
Adsorbens (HOK) (Vent Air Treatment)	8,00	64.512	550	silos cisterna (silos)	4
Sand	80,00	645.120	1.500	silos cisterna (silos)	27
		1.732 (brez kemikalij)			85

* Sorazmerno majhne količine

Tabela 4.2-4: Surovine za tehnologijo TEO Ljubljana: Poraba, gostota v razsutem stanju, način transporta/skladiščenje ter letno število prevozov

Surovine se za tehnološki proces v TEO Ljubljana skladiščijo v silosih ali v standardizirani industrijski embalaži za večkratno uporabo - t.i. IBC zabojniki (*Intermediate Bulk Container*), ki so prav namenjeni skladiščenju in transportu tekočin, past ali praškastih snovi. Za surovine (kemikalije), ki se skladiščijo v IBC zabojnikih (prostornina običajno 1 m³) se transport izvaja s tovornimi vozili, na katera se neposredno naložijo zabojniki, za sipke materiale pa s silo-cisternami. V izračunih so upoštevane cisterne s prostornino med 30 m³, upoštevana je bila tudi največja dovoljena osna obremenitev na vozišče.

Pri kemikalijah za čiščenje odpadnih vod gre za sorazmerno majhne količine (npr. 1 m³/leto za PE (100%) do 7 m³/leto za FeCl₃(40%), razen za hidrirano apno (Ca(OH)₂) tako, da skupno število prevozov surovin, ki se dostavljajo s silo cisternama znaša 85/leto in je prikazano v tabeli (Tabela 4.2-4).

Dovoz surovin je iz različnih koncev Slovenije, nekaj se naroča tudi iz tujine (npr. aktivno oglje). Zato predvidevamo, da cene, ki so bile posredovane za potrebe ekonomskih izračunov vključujejo tako strošek same surovine kot tudi stroške prevoza na lokacijo TEO Ljubljana.

4.2.2.2 Poraba vod

Bilanca tehnoloških vod

Za delovanje tehnološkega dela TEO Ljubljana je potrebna določena količina tehnoloških vod (surova voda, demineralizirana - DEMI voda), in sicer za:

- potrebe delovanja obeh kotlov in parne turbine,
- potrebe mokrega postopka čiščenja dimnih plinov.

V spodnji tabeli (Tabela 4.2-5) je prikazana bilanca tehnoloških vod, iz katere so razvidne količine surove in DEMI vode, potrebne za delovanje TEO Ljubljana.

Tehnološka voda za:	Vstop	Izstop	Vir / odvajanje
2 kotla in parno turbino	m³/h	m³/h	
vstopna količina surove vode	7,76		pitna ali vodnjaška voda
izstopna količina odpadne vode (»koncentrat«)		5,73	v kanalizacijo
izstopna količina proizvedene DEMI vode		2,03	k porabnikom
Tehnološka voda za:	Vstop	Izstop	Vir / odvajanje
2 liniji naprave za mokro čiščenje dimnih plinov	m³/h	m³/h	
vstopna količina surove vode	8,0		surova voda ustrezne kvalitete
uparjena voda z dimnimi plini (»Quencher«)		1,0	z dimnimi plini v atmosfero
odpadna voda v čiščenje odpadnih vod		7,0	vstop na ČOV
očiščena odpadna voda		7,0	izstop iz ČOV v kanalizacijo

Tabela 4.2-5: Bilanca tehnoloških vod - priprava DEMI vode in čiščenje dimnih plinov (brez koriščenja kondenzata) – Vir: [4]

Potrebna količina surove vode za pripravo 2,03 m³/h DEMI vode je približno 7,76 m³/h. Za potrebe zagotavljanja kemične priprave vode (KPV) bo potrebno zgraditi postrojenje v TEO Ljubljana.

Tehnološka voda se porablja tudi v postopku mokrega pranja dimnih plinov. Določena količina vode, ki kroži v sistemu, se namreč upari in se z dimnimi plini odvaja v atmosfero. Dodatna količina vode se iz naprave za mokro pranje dimnih plinov kontinuirano odvaja v napravo za čiščenje industrijskih odpadnih vod. Sveža voda se v napravo za mokro čiščenje dimnih plinov praviloma dovaja preko sistema izpiranja izločevalnikov kapljic.

V isti (Tabela 4.2-5) je prikazana tudi bilanca tehnološke vode za potrebe mokrega čiščenja dimnih plinov. Bilanca vod velja za primer brez upoštevanja možnosti izločanja in koriščenja kondenzata iz dimnih plinov, kar je z vidika zagotavljanja potrebnih količin surove vode konservativni pristop.

Potrebna količina surove vode za potrebe čiščenja dimnih plinov je 8,0 m³/h. Količina očiščenih odpadnih vod, ki se odvajajo v kanalizacijo je 7,0 m³/h, preostala voda se z dimnimi plini odvaja v atmosfero.

V varianti koriščenja kondenzata izločenega iz dimnih plinov se količina odpadne vode iz mokrega čiščenja poveča za cca 1,4% oz. količina surove vode potrebne za isti proces za 2,5% [1].

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 04_ETEOLJ-4X2004#Tehnično-tehnološka_zasnova
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2004
Datum: Februar 2026

Odločitev o vgradnji opreme za izločanje kondenzata iz dimnih plinov v tej fazi projekta še ni dokončno sprejeta, zato je ta prikaz samo informativne narave, v bilanci porabe vode pa se upošteva.

Iz zgornje tabele (Tabela 4.2-5) sledi, da poraba tehnološke (surove) vode za TOL Ljubljana znaša 15,56 m³/h, pričakovana količina odpadnih vod pa znaša 12,73 m³/h.

4.2.2.3 Poraba energije

Zemeljski plin

Za podporno kurjavo TEO Ljubljana tekom časa zagonov/zaustavitev je treba zagotoviti gorivo z vhodno toplotno močjo $2 \times 21,9 \text{ MW}_t = 43,8 \text{ MW}_t$. Temu ustreza $2 \times 1.905 \text{ Nm}^3/\text{h} = 3.810 \text{ Nm}^3/\text{h}$ zemeljskega plina (kurilna vrednost zemeljskega plina 11,496 kWh/Nm³ oz. 10,79 kWh/Sm³).

Električna energija

Lastna poraba električne energije postrojenja TEO Ljubljana znaša 3 ÷ 4 % vhodne toplotne moči naprave TEO Ljubljana, kar pri vhodni toplotni moči 73 MW_t pomeni lastno porabo 2,2 do 3 MW_e.

4.2.3 Izkoristki, procesni tokovi

Pri objektu za energetska izrabo odpadkov (TEO Ljubljana) je pomembno doseganje visoke stopnje izkoristka energije. Zato se v kotlu proizvedena visokotlačna para (predvideni parametri pare 430 °C, 63 bar g [2]) vodi na parno turbino, ki je povezana z generatorjem za proizvodnjo električne energije. Pri uporabi goriva iz odpadkov obstaja nevarnost pojava visokotemperaturne korozije v kotlu, zato so izstopni parametri pare navzgor omejeni, posledično pa pri tovrstnih napravah samo s proizvodnjo električne energije visokih izkoristkov ni možno dosegati. Za doseganje ustrezno visokih energetskih izkoristkov je poleg električne energije nujna tudi proizvodnja vroče vode za daljinsko ogrevanje (kogeneracijski način obratovanja TEO Ljubljana - soproizvodnja električne energije in toplote).

S konceptom TEO Ljubljana je poleg električne energije predvidena proizvodnja vroče vode s toplotno močjo okoli 35 MW_t (Tabela 4.2-8, [3], [4]) Navedena toplotna moč ustreza možnemu poletnemu toplotnemu odjemu sistema daljinskega ogrevanja mesta Ljubljane in odjema v prehodnem obdobju leta, torej predstavlja osnovni (pasovni) odjem toplotne energije. V zimskem režimu obratovanja je moč toplotnega odjema za potrebe daljinskega ogrevanja lahko tudi večja. Večja rast toplotnega konzuma v prihodnosti ni predvidena.

Maksimalna toplotna moč za potrebe konzuma, ki jo je mogoče pridobiti iz projektne moči goriva (73 MW) znaša 47,2 MW_t, maksimalna električna pa 12,5 MW_e.

S kogeneracijskim načinom obratovanja TEO Ljubljana bo izpolnjena tudi zahteva za doseganje najmanj 81,7 %-nega bruto energijskega izkoristka enote (več v točki 4.4.4). To izhaja iz izvedbenih sklepov Komisije EU 2019/2010 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah; točka 1.4 Energijska učinkovitost, BAT 20, Preglednica 2. Predpisan bruto energijski izkoristek je minimalno 72 %.

Uredba o odpadkih (Ur.l. RS, št. 37/15, 69/15, 129/20, 44/22 – ZVO-2 in 77/22) pa za postopek R1 določa, da mora biti energetska učinkovitost sežigalnice enaka ali večja od 0,65 (65 %). Treba je poudariti, da se enačbi za izračun bruto energijskega izkoristka (BAT 20) in za izračun energetske učinkovitosti (Uredba o odpadkih - Priloga 2) med seboj razlikujeta. Zahtevnejša v smislu izpolnjevanja pogoja je zahteva, ki izhaja iz BAT 20. Doseganje minimalne 65 %-ne energetske učinkovitosti (Uredba o odpadkih) pa je postavljena kot pogoj za uvrstitev postopka predelave odpadkov v skupino R1 (uporaba predvsem kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije).

4.2.4 Masne bilance / tokovi

MASS BALANCE RCERO 2024 (TONS)													
INPUT WASTE	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	SUM
Waste taken to treatment in mechanical part MBO-M (MSW, BULKY, VVV)	10.345,44	9.797,44	10.349,13	11.593,10	11.133,98	10.386,91	11.312,50	10.156,73	10.839,98	12.499,05	10.373,19	9.033,27	127.820,73
Mixed municipal solid waste (MSW) - EWC 20 03 01	8.438,30	7.706,24	7.714,16	8.775,12	8.377,02	7.745,87	8.559,92	7.705,25	8.133,88	9.594,11	7.943,87	7.115,49	97.809,24
Mixed municipal solid waste - C (MSW) - EWC 20 03 01	540,06	471,20	612,47	534,52	536,24	513,10	599,20	513,52	545,64	597,00	517,24	550,62	6.530,81
BULKY WASTE - EWC 20 03 07	819,32	926,36	1.190,76	1.457,58	1.415,12	1.310,78	1.306,34	1.117,92	1.363,72	1.516,98	1.277,04	884,18	14.586,10
WASTE WOOD - EWC 20 01 38	547,76	693,64	831,74	825,88	805,60	817,16	847,04	820,04	796,74	790,96	635,04	482,98	8.894,58
Estimated quantity of products generated for combustion with normal RCERO operation (not from mass balance).													
RDF for incineration by RCERO	4.853,32	4.606,83	4.869,74	5.640,49	5.407,79	5.002,58	5.388,98	4.794,08	5.240,71	6.091,82	5.064,56	4.281,93	61.242,81
DIGESTATE for WtE Ljubljana	2.700,25	2.466,00	2.468,53	2.808,04	2.680,65	2.478,68	2.739,18	2.465,68	2.602,84	3.070,12	2.542,04	2.276,96	31.298,96
waste wood will be part of the RDF for WtE Ljubljana	547,76	693,64	831,74	825,88	805,60	817,16	847,04	820,04	796,74	790,96	635,04	482,98	8.894,58
total (internal)	8.101,33	7.766,46	8.170,01	9.274,40	8.894,04	8.298,42	8.975,19	8.079,80	8.640,29	9.952,89	8.241,64	7.041,87	101.436,35

Tabela 4.2-6: Mesečne količine komunalnih odpadkov v RCERO in ocenjene količine nastalih frakcij odpadkov pri normalnem obratovanju RCERO (podatki niso iz masne bilance) [4]

Explanation	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Sum/Average	
split to 24 x 0.6 month, consideration of stands till period, buffers, RDF and dig buffer discharge periods	Hours of operation boiler 1	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	8000	
	Hours of operation boiler 2	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	8000	
	Plant availability	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	363,6 363,6	8364	
	RDF for incineration by RCERO+extern	3.632 3.632	3.498 3.498	3.640 3.640	4.058 4.058	3.932 3.932	3.712 3.712	3.922 3.922	4.199 3.342	3.342 3.342	4.303 4.303	3.746 3.746	3.322 3.322	86.413
	DIGESTATE for WtE Ljubljana	1.464 1.464	1.337 1.337	1.338 1.338	1.523 1.523	1.453 1.453	1.344 1.344	1.485 1.485	2.674 1.411	1.411 1.411	1.665 1.665	1.378 1.378	1.235 1.235	33.941
	waste wood (part of RDF for WtE Ljubljana)	297 297	376 376	451 451	448 448	437 437	443 443	459 459	889 432	432 432	429 429	344 344	262 262	9.645
	total (internal+external)	5.393 5.393	5.211 5.211	5.430 5.430	6.029 6.029	5.822 5.822	5.500 5.500	5.866 5.866	7.762 5.185	5.185 5.185	6.397 6.397	5.469 5.469	4.818 4.818	130.000
	RDF + waste wood (RDF total)	3928,5 3928,5	3874,0 3874,0	4091,4 4091,4	4506,1 4506,1	4369,0 4369,0	4155,5 4155,5	4381,2 4381,2	5088,1 3773,6	3773,6 3773,6	4731,9 4731,9	4090,4 4090,4	3583,6 3583,6	96.058,7
	RDF total directly to combustion	3928,5 3928,5	3874,0 3874,0	4091,4 4091,4	4506,1 4506,1	4369,0 4369,0	4155,5 4155,5	4381,2 4381,2	2544,0 3773,6	3773,6 3773,6	4731,9 4731,9	4090,4 4090,4	3583,6 3583,6	91.324,0
	RDF total to bunker	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 2190,6	2544,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	4.734,7
	RDF total to combustion from storage	591,8 591,8	591,8 591,8	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	591,8 591,8	591,8 591,8	4.734,7
	RDF total to combustion corrected	4520,4 4520,4	4465,8 4465,8	4091,4 4091,4	4506,1 4506,1	4369,0 4369,0	4155,5 4155,5	4381,2 2190,6	2544,0 3773,6	3773,6 3773,6	4731,9 4731,9	4682,2 4682,2	4175,4 4175,4	96.058,7
	Digestate to combustion	1464,1 1464,1	1337,1 1337,1	1338,5 1338,5	1522,6 1522,6	1453,5 1453,5	1344,0 1344,0	1485,2 1485,2	2673,8 1411,3	1411,3 1411,3	1664,7 1664,7	1378,3 1378,3	1234,6 1234,6	33941,3
	Total fuel corr to combustion (RDF+dig)	5984,5 5984,5	5802,9 5802,9	5429,9 5429,9	6028,7 6028,7	5822,5 5822,5	5499,5 5499,5	5866,5 3675,8	5217,9 5184,9	5184,9 5184,9	6396,6 6396,6	6060,5 6060,5	5410,0 5410,0	130000,0
fuel split in	RDF total to combustion corrected	75,5% 75,5%	77,0% 77,0%	75,3% 75,3%	74,7% 74,7%	75,0% 75,0%	75,6% 75,6%	74,7% 59,6%	48,8% 72,8%	72,8% 72,8%	74,0% 74,0%	77,3% 77,3%	77,2% 77,2%	73,9%
	Digestate to combustion corrected	24,5% 24,5%	23,0% 23,0%	24,7% 24,7%	25,3% 25,3%	25,0% 25,0%	24,4% 24,4%	25,3% 40,4%	51,2% 27,2%	27,2% 27,2%	26,0% 26,0%	22,7% 22,7%	22,8% 22,8%	26,1%
mass flow per line in t/h	Lines in operation	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	1 1	2 2	2 2	2 2	-	
	RDF total to combustion corrected	6,2 6,2	6,1 6,1	5,6 5,6	6,2 6,2	6,0 6,0	5,7 5,7	6,0 6,0	7,0 5,2	5,2 5,2	6,5 6,5	6,4 6,4	5,7 5,7	-
	Digestate to combustion corrected	2,0 2,0	1,8 1,8	1,8 1,8	2,1 2,1	2,0 2,0	1,8 1,8	2,0 2,0	3,7 1,9	1,9 1,9	2,3 2,3	1,9 1,9	1,7 1,7	-
	Total fuel corr to combustion (RDF+dig)	8,2 8,2	7,9 7,9	7,4 7,4	8,2 8,2	8,0 8,0	7,5 7,5	8,0 5,0	7,1 7,1	7,1 7,1	8,7 8,7	8,3 8,3	7,4 7,4	-
LHV in kJ/kg	LHV RDF (source RCERO)	14.417 14.417	15.421 15.421	16.295 16.295	15.863 15.863	16.040 16.040	16.040 16.040	16.085 16.085	15.079 15.079	16.152 16.151	16.819 16.819	17.324 17.324	15.393 15.393	15.675 15.675
	LHV dig (source RCERO)	4.797 4.797	4.673 4.673	5.674 5.674	5.050 5.050	4.689 4.689	4.689 4.689	5.160 5.160	4.680 4.680	4.289 4.997	4.997 4.997	5.640 5.640	5.083 5.083	4.221 4.221
	LHV mix (calc.)	12063,7 12063,7	12944,6 12944,6	13677,2 13677,2	13131,9 13131,9	13206,2 13206,2	13415,4 13415,4	12446,5 19864,1	17948,5 13600,7	13600,7 13600,7	14283,5 14283,5	13048,6 13048,6	13060,8 13060,8	13.701
fuel heat in kW	Q fuel heat RDF	24731,3 24731,3	26134,1 26134,1	25300,1 25300,1	27124,7 27124,7	26592,9 26592,9	25365,5 25365,5	25070,4 25070,4	31187,2 24083,9	24083,9 24083,9	31108,6 31108,6	27351,0 27351,0	24836,1 24836,1	-
	Q fuel heat Dig	2664,9 2664,9	2370,8 2370,8	2882,1 2882,1	2917,7 2917,7	2586,0 2586,0	2631,6 2631,6	2637,9 2637,9	4352,2 2676,1	2676,1 2676,1	3562,6 3562,6	2658,6 2658,6	1977,4 1977,4	-
	Q fuel heat per line	27396 27396	28505 28505	28182 28182	30042 30042	29179 29179	27997 27997	27708 27708	35539 26760	26760 26760	34671 34671	30010 30010	26814 26814	-
	Q fuel heat total	54792,5 54792,5	57009,8 57009,8	56364,4 56364,4	60085,0 60085,0	58357,8 58357,8	55994,2 55994,2	55416,7 27708,3	35539,4 53519,9	53519,9 53519,9	69342,5 69342,5	60019,3 60019,3	53627,1 53627,1	-
Load factor (fuel heat)	75,1% 75,1%	78,1% 78,1%	77,2% 77,2%	82,3% 82,3%	79,9% 79,9%	76,7% 76,7%	75,9% 75,9%	97,4% 73,3%	73,3% 73,3%	95,0% 95,0%	82,2% 82,2%	73,5% 73,5%	79,8%	

Tabela 4.2-7: Dinamika masnega pretoka goriva, kurilne vrednosti (LHV) in toplotne moči goriva na dvotedenski ravni (plan obratovanja) [4]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 04_ETEOLJ-4X2004#Tehnično-tehnološka_zasnova
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2004
Datum: Februar 2026

Explanation		January		February		March		April		May		June		July		August		September		October		November		December		Average or Annual Sum
total (2 lines)	boiler efficiency (avg)	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%	91,3%
	Q fuel heat total	54793	54793	57010	57010	56364	56364	60085	60085	58358	58358	55994	55994	55417	27708	35539	53520	53520	69342	69342	60019	60019	53627	53627	55517	
	thermal boiler load in kW (2 lines RDF)	50026	50026	52050	52050	51461	51461	54858	54858	53281	53281	51123	51123	50595	25298	32447	48864	48864	63310	63310	54798	54798	48962	48962	50687	
	HP steam to turbine in t/h	65,8	65,8	68,4	68,4	67,6	67,6	72,1	72,1	70,0	70,0	67,2	67,2	66,5	33,2	42,6	64,2	64,2	83,2	83,2	72,0	72,0	64,4	64,4	66,6	
	MP steam extraction (air preheater, condensate and feedwater heating) in t/h	10,0	10,0	10,4	10,4	10,3	10,3	10,9	10,9	10,6	10,6	10,2	10,2	10,1	5,0	6,5	9,7	9,7	12,6	12,6	10,9	10,9	9,8	9,8	10,1	
	MP steam for external consumer at TE-TOL (optional)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
	LP steam in t/h	55,8	55,8	58,0	58,0	57,4	57,4	61,2	61,2	59,4	59,4	57,0	57,0	56,4	28,2	36,2	54,5	54,5	70,6	70,6	61,1	61,1	54,6	54,6	57	
	Electricity generation in kW	9189	9189	9560	9560	9452	9452	10076	10076	9786	9786	9390	9390	9293	4647	5960	8975	8975	11629	11629	10065	10065	8993	8993	9310	
	Electricity generation in MWh	3363	3363	3499	3499	3459	3459	3688	3688	3582	3582	3437	3437	3401	1701	2181	3285	3285	4256	4256	3684	3684	3291	3291	0	
	Internal electricity consumption in kW	2489	2489	2589	2589	2560	2560	2729	2729	2650	2650	2543	2543	2517	1258	1614	2431	2431	3149	3149	2726	2726	2436	2436	2521	
	Net electricity feed-in in kW	6700	6700	6971	6971	6892	6892	7347	7347	7136	7136	6847	6847	6776	3388	4346	6544	6544	8479	8479	7339	7339	6558	6558	6789	
	Heat for district heating in kW	34660	34660	36063	36063	35654	35654	38008	38008	36915	36915	35420	35420	35055	17527	22481	33855	33855	43864	43864	37966	37966	33923	33923	35118	
	Heat for district heating in MWh	12686	12686	13199	13199	13049	13049	13911	13911	13511	13511	12964	12964	12830	6415	8228	12391	12391	16054	16054	13896	13896	12416	12416	295625	

Tabela 4.2-8: Energijska bilanca za TEO Ljubljana na dvotedenski ravni (plan obratovanja) [4]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 04_ETEOLJ-4X2004#Tehnično-tehnološka_zasnova

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2004

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Datum: Februar 2026

Solid residuals: qualities, quantities and storages													
origin	quality	storage at	truck loading	share from total ash	quantity in kg/h	density in kg/m ³	storage period in weeks	storage period in hours	storage volume in m ³ per line	required storage volume in m ³ (line 1+2)	required storage volume in m ³ (whole plant)	number of containers or volume of silos	remarks
line 1 +2	total ash+sand (LP1)			100	1547								20-200kg/h fresh sand
	bed material	container 1	direct	17,2	266	800	1	168	55,8	111,7	111,7	5	800-1000kg/m ³
	metal scrap	container 5	direct	2,8	43	2600	1	168	2,8	5,6	5,6	1	-
	boiler ash	ash silo 2	loading bellow	10	155	600	1,5	252	65,0	130,0	806,5	420m³	600-800kg/m ³ , coarse ash
	cyclone ash	ash silo 2	loading bellow	50	774	600	1,5	252	324,9	649,8	806,5	420m³	600-800kg/m ³ , coarse ash
	eco ash	ash silo 1	loading bellow	20	335	500	2	336	225,3	450,5	753,2	420m³	500-700kg/m ³ , fine ash
	filter ash	ash silo 1	loading bellow										500-700kg/m ³ , fine ash
	dewatered gypsum (90% DS)	container 3	direct	-	36	1000	2	336	11,9	23,9	26,5	1	1000-1500kg/m ³
	dewatered filter cake	container 4	direct	-	22	1000	2	336	7,5	14,9	16,9	1	1000-1500kg/m ³
	filter ash (police filter)	ash silo 3	loading bellow	0	8	500	2,5	420	6,7	13,4	14,7	60m³	smaller; primarily activated coke - recirculation to combustion possible
line 3 (sewage sludge)	total ash+sand (LP1)			100	638								5-50kg/h fresh sand
	bed material	container 2	direct	20	128	800	1	168	26,8		26,8	1	800-1000kg/m ³
	cyclone ash	ash silo 4	loading bellow	0	0,0	600	1,5	252	0,0			tbd	600-800kg/m ³ , coarse ash, P-rich
	boiler ash	ash silo 2	loading bellow	10	64	600	1,5	252	26,8				600-800kg/m ³ , coarse ash
	eco ash	ash silo 1	loading bellow	70	450	500	2	336	302,7	-		included above	500-700kg/m ³ , fine ash
	filter ash	ash silo 1	loading bellow										500-700kg/m ³ , fine ash
	dewatered gypsum/ash	container 3	direct	-	8	1000	2	336	2,6				1000-1500kg/m ³
	dewatered filter cake	container 4	direct	-	6	1000	2	336	1,9				1000-1500kg/m ³
	filter ash (police filter)	ash silo 3	loading bellow	0	1,5	500	2,5	420	1,3				smaller; primarily activated coke - recirculation to combustion possible
	emergency discharge	container 6 to 9	direct										

Tabela 4.2-9: Trdni odpadni produkti iz TEO Ljubljana: Urne porabe, gostota v razsutem stanju način transporta/skladiščenje in skladiščne zmogljivosti [4]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 04_ETEOLJ-4X2004#Tehnično-tehnološka_zasnova
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2004
Datum: Februar 2026

Auxiliaries and corresponding storages						
Incineration	Demand	Density	Demand	Silo	Storage period	
	kg/h	kg/m ³	m ³ /h		m ³	hours	weeks
Fresh sand	85	1500	0,06	50	882	5
Flue gas cleaning	Demand	Density	Demand	Tank or Silo	Storage period	
	kg/h	kg/m ³	m ³ /h		m ³	hours	weeks
NH ₄ OH(19%) ¹	58,5	880	0,067	50	752	4
Ca(OH) ₂	67,3	2240	0,030	60	1997	12
Aktivated coke	60	550	0,109	60	550	3
¹ amount for stoichiometric reduction from 300mg/Nm ³ to 30mg/Nm ³ NO _x (50% of limit value) of the whole plant (3 lines in operation at nominal load)						
Precipitation	Demand	Density	Demand	IBC-Container	Storage period	
	kg/h	kg/m ³	m ³ /h		m ³	hours	weeks
FeCl ₃ (40%)	1,2	1380	0,0009	1,0	1150	7
TMT15	0,3	1120	0,0003	1,0	3733	22
PE (100%)	0,1	930	0,0001	0,6	5580	33
Other auxiliaries	Required for		Storage typ	Capacity per line in m ³	Capacity whole plant	Remarks
N ₂	Inertization in case of self-ignition at bag house filters 1		Cylinder bundle	80	160	equivalent 8 cylinders per line
NaOH (50%)	pH-adjustment for feed and wastewater		IBC-Container	-	2	semiannual-annual
HCl				-	1	annual
Bed material	Intermediate storage during maintenance		Silo	50	100	no separate silo for line 3

Tabela 4.2-10: Surovine za TEO Ljubljana: Lastnosti, urne porabe in skladiščne zmogljivosti [4]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 04_ETEOLJ-4X2004#Tehnično-tehnološka_zasnova
 Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2004
 Datum: Februar 2026

4.3 TEHNIČNE REŠITVE, OPREMA IN OBJEKTI

4.3.1 *Strojno – tehnološki del*

4.3.1.1 Tehnološki proces v RCERO Ljubljana

RCERO Ljubljana bo primarno služil kot obrat za pripravo goriva za TEO Ljubljana. Proces bo vključeval več stopenj obdelave, ki zagotavljajo proizvodnjo dveh glavnih frakcij: goriva iz odpadkov (RDF) in fine frakcije s povečano vsebnostjo biogenih snovi, namenjene obstoječi fermentaciji.

Obstoječa biološka stopnja (fermentacija) v RCERO se bo napajala z organskimi/biogenimi snovmi (fina/težka frakcija), izločenimi iz vhodnega toka materiala. Težka frakcija (izločena iz velikostnega razreda 40–70 mm) se bo še naprej uporabljala kot strukturni material za stabilizacijo svežega digestata iz fermentorjev. Proces obdelave bosta sestavljali dve vzporedni liniji, kar zagotavlja redundanco delovanja in zanesljiv prevzema odpadkov iz komunalnega sistema zbiranja.

Končna produkta, RDF in digestat, se bosta kot gorivo uporabljala v TEO Ljubljana. Zaradi različnih fizikalno-kemijskih lastnosti obeh frakcij njuno mešanje pred doziranjem v bunker TEO ni predvideno. Prednostna rešitev je sproti sežig digestata, s čimer se zaradi preprečevanja organskih procesov in posedanja materiala njegovo skladiščenje omeji na minimum. Skladiščenje na lokaciji RCERO bo le začasne narave.

4.3.1.2 Linija za predobdelavo zunanjega SRF – QA linija⁹

Skladno z Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l. RS, št. 26/25) (v nadaljevanju: Uredba) [7], zlasti pa z njenim 7. členom (točka 1.3), mora objekt za energetska izrabo odpadkov s podeljeno državno koncesijo vključevati naprave za morebitno dodatno obdelavo predobdelanih mešanih komunalnih odpadkov. Poleg tega 8. člen (točka 5) določa, da mora izvajalec javne službe na lokaciji sežigalnice zagotoviti prostore za procesno skladiščenje in predobdelavo gorljivih mešanih komunalnih odpadkov. Ti morajo biti zaščiteni pred vremenskimi vplivi, zmogljivost skladiščenja in predobdelave pa mora zadoščati za vsaj pet-dnevno količino odpadkov glede na nazivno kapaciteto naprave.

Namen „linije za zagotavljanje kakovosti“ je zagotavljanje ustreznih fizikalnih lastnosti RDF goriva iz drugih centrov, predvsem glede granulacije in vsebnosti železnih kovin. Predvideni letni vnos v QA-linijo znaša 20.000 ton zunanjega RDF, ki je načeloma že pripravljen za sežig.

⁹ QA linija je t.i. „linija za zagotavljanje kakovosti“.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Zunanje gorivo RDF se lahko dobavlja v razsutem stanju ali v balah, njegova predobdelava in zagotavljanje kakovosti (QA – Quality Assurance) pa se izvajata neposredno na lokaciji in znotraj objekta TEO.

Razsuti material se dostavlja s tovornjaki, ki ga razložijo v bunker, od koder ga žerjav preloži v dozirni zalogovnik s pomičnim dnom („walking floor feeder“).

Baliran material se dostavlja s priklopniki potem pa se bale razložijo z viličarji in neposredno (z minimalnim vmesnim skladiščenjem) odložijo v vsipnik drobilnika QA linije. Če drobilnik ni na voljo, se bale začasno uskladiščijo v manjši pokriti loži ob QA-liniji. Po obdelavi v liniji QA se izhodni material odloži v bunker, od koder bo manipulacijo materiala ponovno prevzel žerjav bunkerja TEO.

Naprava je zasnovana za maksimalno zmogljivost 25 t/h za material v razsutem stanju in 10 t/h za drobljenje (npr. baliranih odpadkov). Za manipulacijo materiala se uporablja eden od dveh mostnih žerjavov v bunkerju TEO, ki material odloži v dozirnik s pomičnim dnom, ta pa zagotavlja homogen vnos v nadaljnji proces.

Z operativnega vidika je obdobje sprejemanja zunanjega RDF omejeno na 1.000 h/leto. Ob upoštevanju dejstva, da se zunanji RDF v poletnem obdobju zavrača, to pomeni 10-urni dnevni termin za dovoz s tovornjaki v eni ali dveh izmenah (povprečna količina 200–250 t/dan). Posledično se ocenjuje, da bo na lokaciji dodatno prisotnih 10 tovornjakov/dan [4].

Predvidena dodatna količina odpadnega zraka, povezana z dejavnostmi na QA liniji, znaša 15.000 Nm³/h [4].

4.3.1.3 Sprejem in skladiščenje odpadkov v TEO Ljubljana

Sprejem

Vsi odpadki, namenjeni v TEO Ljubljana, bodo pred sprejemom podvrženi kontroli in tehtanju, ki se bosta izvajala glede na način dostave. Masa odpadkov iz RCERO se bo ugotavljala avtomatsko prek tračnih tehtnic na cevni transporterjih. Odpadki iz preostalih centrov za ravnanje z odpadki pa bodo stehtani na tovornih tehtnicah na samem vhodu v TEO Ljubljana, kjer se bo iz tovornjaka tudi odvzel vzorec prispelih odpadkov. Za odpadke iz RCERO je predvideno periodično vzorčenje, ki se lahko izvaja bodisi neposredno v RCERO bodisi po dostavi v TEO.

Pred sprejemom v skladišče bodo odpadki iz drugih centrov podvrženi avtomatskemu nadzoru in po potrebi mehansko obdelani na „liniji za zagotavljanje kakovosti“ (QA-linija). Takšen postopek za odpadke iz RCERO ni predviden, saj tamkajšnja mehanska obdelava komunalnih odpadkov že zagotavlja ustrezne fizikalne parametre goriva (granulacijo in homogenost) pred vstopom v objekt TEO, s čimer so izpolnjene specifične zahteve kotlov za sežig v vrtnični plasti.

Sprejem goriva (RDF in digestat) iz RCERO: Primarni prenos goriva RDF in digestata bo zagotovljen z dvema ločenima avtomatiziranimi cevni transporterjema, ki z neprekinjenim

delovanjem zmanjšujeta operativne stroške. Redundantna zasnova sistema omogoča, da vsak transporter po potrebi prenaša obe vrsti materiala. Kot rezervna možnost v primeru okvar transporterjev ali zasedenosti bunkerja TEO je predviden cestni transport s tovornjaki s pomičnim dnom.

RDF gorivo: Pri normalnem obratovanju se gorivo neposredno iz procesa obdelave, brez vmesnega skladiščenja, preda sistemu zaporednih transporterjev in na koncu cevnemu transporterju, ki ga dostavi v objekt TEO. Visoka razpoložljivost transportnih sistemov in redundanca dveh cevnih transporterjev omogočata uporabo manjših skladiščnih kapacitet na lokaciji RCERO.

V primeru težav na transportnem sistemu ali v bunkerju TEO (npr. okvara žerjavov), se lahko gorivo odlaga v obstoječem skladiščnem objektu (kapaciteta cca 3.000 m³), kjer se manipulacija in skladiščenje izvajata z nakladalnikom. Tako uskladiščen RDF se nato lahko ponovno dozira na cevni transporter ali pa se naloži na tovornjake s pomičnim dnom.

Obstaja tudi možnost izvedbe zgolj z enim cevnim transporterjem, ki bi se v času obratovanja RCERO uporabljal za transport RDF, v nočnem času pa za transport digestata.

Digestat: Iz naprave za biološko obdelavo se naloži v sprejemni zalogovnik za avtomatski transport proti objektu TEO. Ta sistem sestavlja serija tračnih transporterjev, ki se zaključi s cevnim transporterjem za dostavo v objekt TEO. Druga možnost predvideva cestni transport digestata do objekta TEO ali do zunanjega izvajalca, kar se izvaja s tovornimi vozili s pomičnim dnom.

Sprejem goriva (RDF) iz drugih centrov: glej točko 4.3.1.2 Linija za predobdelavo zunanjega SRF – QA linija

Skladiščenje

Skladiščenje goriva v TEO Ljubljana je zasnovano na centralnem bunkerju, ki zagotavlja varno shranjevanje različnih vrst goriv (RDF in digestata), ter preprečuje negativne vplive na okolje.

Po dostavi v TEO bodo odpadki do sežiga hranjeni v skladišču s skupno kapaciteto cca 29.900 m³, kar bo zadoščalo za shranjevanje goriva tudi v času vsakoletnih remontov. Ocena potrebnih kapacitet temelji na predvidenem 28-dnevem skladiščenju za RDF, ki izvira iz RCERO. Ker je digestat časovno bolj občutljivo gorivo — predvsem zaradi potekajočih organskih procesov, pojava vonjav in nagnjenosti k posedanju pod lastno težo — je obdobje njegovega skladiščenja omejeno na največ 14 dni. To obdobje ustreza času predvidenega sočasnega zastoja obeh sežigalnih linij zaradi remontnih del. Digestat velja za prednostno gorivo, ki ga je treba po morebitni prekinitvi obratovanja prednostno porabiti. Najboljša rešitev za obvladovanje tega pojava je zgorevanje digestata sproti oz. "ravno ob pravem času" (just-in-time). Za RDF iz drugih virov namenske skladiščne kapacitete niso predvidene; tovrstno gorivo bo sprejeto le v primerih, ko bo zaloga v predelu za RDF nizka [4].

Potrebne kapacitete skladiščenja so odvisne od nadaljnjih predpostavk, zlasti glede povprečne nasipne teže razsutega (160 kg/m^3) ali zbitega (250 kg/m^3) RDF ter omejitev višine nasutja. Pri tem je višina nasutja digestata v bunkerju strogo omejena na največ 5 metrov zaradi njegove nagnjenosti posedanju pod lastno težo.

Odpadki, shranjeni v bunkerju, se bodo s pomočjo polipnih grabil (nem. „Greifer“) mostnih žerjavov stalno premešavali. S tem se zagotovijo homogenost goriva, preprečevanje sprijemanja materiala in zmanjšanje nevarnosti samovžiga. Mostni žerjavi bodo služili tudi za dostavo skladiščenih odpadkov do naprav za avtomatsko doziranje v oba kotla TEO.

4.3.1.4 Energijska izraba goriva iz odpadkov

Energijska izraba odpadkov bo v TEO Ljubljana potekal v dveh parnih kotlih na vrtinčno kurjavo, kjer bo sežig odpadkov potekal v fluidizirani plasti vročega kremenčevega peska. Ta bo ob zagonu naprave predhodno segret s pomožnim gorivom, v našem primeru z zemeljski plinom. Ko kremenčev pesek doseže delovno temperaturo, se v kurišče začnejo dozirati odpadki, ki, se v vročem pesku osušijo, vžgejo in zgorijo. Zgorevanje dovedenih odpadkov nato zagotavlja ohranjanje potrebne delovne temperature lebdečega peska, kar omogoča prekinitev dovajanja pomožnega goriva.

Za nemoteno delovanje parnega kotla z zgorevanjem v vrtinčni plasti je treba zagotoviti stalno dovajanje kremenčevega peska, ki bo hranjen v posebnem silosu s prostornino 50 m^3 .

Vroči dimni plini, ki bodo v kurišču dosegali temperature do 950 °C , se bodo pri pretoku skozi kotel ohlajali z oddajanjem toplote. Ta toplota se bo porabljala za ogrevanje in uparjanje napajalne vode ter pregrevanje nastale pare. Para se bo nato uporabila za proizvodnjo električne energije s parno turbino in za ogrevanje vode v vročevodnem sistemu daljinskega ogrevanja Ljubljane.

Zaradi večje fleksibilnosti naprave, je TEO zasnovana z dvema kotloma, od katerih ima vsak vhodno toplotno moč goriva $36,5 \text{ MW}_t$ ($2 \times 36,5 = 73 \text{ MW}_t$).

4.3.1.5 Čiščenje dimnih plinov

Pri zgorevanju odpadkov bodo v TEO Ljubljana nastajale tudi škodljive snovi, ki jih bo potrebno pred izpustom v zrak odstraniti s kombinacijo suhih in mokrih tehnik čiščenja dimnih plinov:

- v sistemu suhega čiščenja bo potekalo izločanje prašnih delcev skupaj z adsorpcijo plinastih organskih spojin, kot so dioksini in furani, ter težkih kovin kot je živo srebro;
- v sistemu mokrega čiščenja bodo iz dimnih plinov izločene kislinske spojine, kot so HCl, HF in SO_2 ter težke kovine;
- v napravi za selektivno katalitično redukcijo, SCR, bo potekala redukcija NO_x in oksidacija dioksinov in furanov, PCDD/F.

Suho čiščenje dimnih plinov

S suhim čiščenjem se bodo v TEO Ljubljana iz dimnih plinov odstranjevali prašni delci skupaj s težkimi kovinami, dioksini in furani, PCDD/F in v manjši meri tudi kislinske spojine.

Izločanje prahu iz dimnih plinov se bo v kotlih TEO Ljubljana pričelo že v samem zgorevalnem prostoru, kjer se bodo iz dimnih plinov izločili najbolj grobi delci ter zgorevalni pesek in žindra, ki skupaj predstavljajo okoli 20% celotnega prahu in zaradi večje teže sami padejo na dno kotla in se tam tudi izločajo.

Kotlovski prah, ki predstavlja okoli 10% celotnega prahu, se bo iz dimnih plinov izločal na ceveh uparjalnika in pregrevalnika pare. Ker ti sloji prahu poslabšujejo prenos toplote iz dimnih plinov na vodo oziroma paro ter pospešujejo korozijo cevi, je potrebno ocevje obeh uparjalnikov in pregrevalnikov pare redno preprihovati in s tem odstranjevati kotlovski prah.

Med pregrevalnik pare in grelnik kotlovske vode (ekonomajzer) bo nameščen ciklon vročih plinov, v katerem se bo na principu centrifugalne sile izločilo več kot 50% vseh prašnih delcev. Ker bo izločanje prašnih delcev v ciklonu potekalo pri temperaturah višjih od 400°C, se bo s tem preprečila generacija dodatnih PCDD/F. Ciklonski prah predstavlja nenevaren odpadke, saj so volatilne težke kovine pri teh temperaturah še v plinastem stanju¹⁰.

Za izločanje preostalih 20% prašnih delcev nastalih pri zgorevanju odpadkov, bosta na izstopu iz grelnikov napajalne vode v dimnovodna kanala vsakega kotla nameščena reaktorja za vpihovanje prahu aktivnega oglja. To bo služilo za adsorpcijo dioksinov in furanov ter živega srebra in drugih težkih kovin. Onesnažen prah aktivnega oglja bo iz dimnih plinov skupaj s finimi prašnimi delci iz dimnih plinov odstranjen s pomočjo vrečastih filtrov. Del tako izločenih prašnih delcev se skupaj z onesnaženim prahom aktivnega oglja vpihuje nazaj v reaktor. S to recirkulacijo se povečata koncentracija adsorbenta in učinkovitost njegovega mešanja z dimnimi plini, hkrati pa se zmanjša nevarnost samovžiga aktivnega oglja v sistemu.

S sodobnimi vrečastimi filtri je mogoče danes iz dimnih plinov zelo učinkovito odstraniti prašne delce večje od 0,1 mm, pri manjših prašnih delcih, ki jih je v dimnih plinih sodobnih sežigalnic odpadkov zelo malo, pa učinkovitost filtracije pada¹¹. Vrečasti filtri predstavljajo najučinkovitejši sistem izločanja prahu iz dimnih plinov, saj učinkovitost presega 99%.

Skupaj s prašnimi delci, težkimi kovinami in PCDD/F se z vrečastimi filtri odstrani tudi okoli 20 % kislinskih spojin vezanih na prašne delce.

Mokro čiščenje dimnih plinov

Za mokrim čiščenjem dimnih plinov bo na dimnovodnih kanalih obeh kotlov nameščen dodatni sistem suhega čiščenja dimnih plinov z reaktorjem za vpihovanje aktivnega oglja in vrečastimi filtri. Ta bo služil za dodatno izločanje težkih kovin in finega prahu, predvsem v primerih motenega delovanja prve stopnje suhega sistema vrečastih filtrov.

¹⁰ Pri atmosferskem tlaku znaša uparjalna temperatura živega srebra, Hg, $T_{\text{boil}} = 356.7^{\circ}\text{C}$.

¹¹ Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, 2019

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

V TEO Ljubljana bo s suhim čiščenjem dimnih plinov iz dimnih plinov odstranjenih več kot 99 % prašnih delcev, tako da bodo emisije prahu dosegale meje predpisanih vrednosti BAT (ali bodo celo nižje od njih).

Suhemu čiščenju dimnih plinov bo V TEO Ljubljana sledilo mokro čiščenje dimnih plinov za izločanje kislinskih komponent, kot so HCl, HF in SO₂ ter težke kovine.

V prvi fazi mokrega čiščenja, ki poteka s pršenjem vode v tok dimnih plinov, kapljice vode iz dimnih plinov izločajo HCl in HF. Produkt tega čiščenja je močno kislava voda, ki nase veže tudi težke kovine, ki niso bile izločene v 1. fazi suhega čiščenja.

Redukcija SO₂ bo v TEO Ljubljana potekala v 2. fazi mokrega čiščenja z uporabo apnenega mleka kot nevtralizatorja. Produkt takšnega izločanja SO₂ iz dimnih plinov je sadra (gips), ki v vodi ni topna in se lahko uporablja kot primarna surovina za proizvodnjo mavca.

Sodobne naprave mokrega čiščenja dimnih plinov so zelo učinkovite, saj iz dimnih plinov odstranijo več kot 99 % kislinskih komponent¹². Zato bodo emisije HCl, HF in SO₂ ter težkih kovin iz TEO Ljubljana dosegale meje predpisanih vrednosti BAT (ali bodo celo nižje od njih).

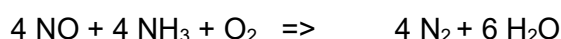
Selektivna katalitična redukcija

Selektivna katalitična redukcija (SCR) se bo v TEO Ljubljana uporabljala kot sekundarni ukrep za znižanje emisij NO_x. Emisije se bodo med procesom sežiga gorljivih komunalnih odpadkov v kotlih nadzorovale s primarnimi ukrepi, ki vključujejo stopenjsko zgorevanje, avtomatsko kontrolo zgorevalnega zraka in recirkulacijo dimnih plinov. S temi ukrepi se bodo uravnavale temperature zgorevanja in zadrževalni časi zgorevalnih plinov, tako da bo že med samim procesom zgorevanja odpadkov v največji možni meri preprečen nastanek NO_x.

Kot sekundarni ukrep za znižanje vsebnosti NO_x v dimnih plinih se uporablja SCR-sistem (selektivna katalitična redukcija).

V TEO Ljubljana bo sistem SCR nameščen v dimnovodni kanal vsakega kotla, in sicer za drugo stopnjo suhega čiščenja dimnih plinov.

V SCR sistemu bo redukcija NO_x potekala s kemijsko reakcijo amonijaka, NH₃, ki se bo v obliki razredčene vodne raztopine (NH₄OH) razprševal v tok dimnih plinov pred katalizatorsko kolono. Ko dimni plini prečkajo površino katalizatorja, se amonijak in dušikov oksid vsesajo v pore, kjer pri temperaturi med 200 in 250°C reagirajo z vodno paro in dušikom:



Poleg redukcije NO_x poteka v porah katalizatorja tudi oksidacija PCDD/F. Tako se bo v SCR poleg NO_x zniževala tudi emisija PCDD/F.

¹² Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, 2019

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Sodobne SCR naprave so zelo učinkovite in iz dimnih plinov odstranijo več kot 90% NO_x in med 98 % in 99,9 % PCDD/F¹³. Takšna učinkovitost se doseže, kadar je volumen katalizatorja približno dvakrat večji v primerjavi z zasnovo katalizatorja za odstranjevanje samo NO_x. Emisije NO_x in PCDD/F iz TEO Ljubljana bodo dosegale mejne vrednosti, ki jih predpisuje BAT (ali bodo celo nižje od njih).

4.3.1.6 Čiščenje odpadnih vod

Odpadna voda iz mokrega čiščenja dimnih plinov se bo pred izpustom v javno kanalizacijsko omrežje Ljubljane ustrezno očistila v industrijski čistilni naprave. Čiščenje odpadne vode bo vključevalo nevtralizacijo, precipitacijo težkih kovin, flokulacijo, sedimentacijo in odvodnjavanje blata (centrifuge).

Voda iz mokrega čiščenja dimnih plinov bo kislja. Povečanje pH se bo doseglo z dodajanjem gašenega apna.

Težke kovine se v procesu čiščenja dimnih plinov v vodo izločajo kot rahlo topni hidroksidi z dodajanjem apnenega mleka. Izločanje težkih kovin (zlasti živega srebra - Hg) se zaključi z hkratnim dodajanjem organskih žveplovih kompleksirnih sredstev (npr. trimerkapto-s-triazina – TMT 15). Odvečni sulfidi se nato izločijo z dodatkom FeCl₃, ki deluje kot flokulant, hkrati pa se dodajajo tudi polimerni flokulanti. Namen flokulacije odpadnih voda je povzročiti suspendirane delce ali emulzije, da se aglomerirajo v večje kosmiče (flokule), ki se nato lažje usedajo (sedimentirajo).

Sistem nevtralizacije, precipitacije in flokulacije sestavljajo mešani reaktorji, v katere se dozirajo kemikalije. Zadrževalni čas v vsakem prekatu je daljši od 30 minut. Suspendirani delci se iz vode izločijo s pomočjo gravitacije v usedalniku. Nastalo blato iz čistilne naprave vsebuje karbonate, fluoride, sulfate in izločene težke kovine. Zbrano blato se dehidrira v centrifugah, dehidrirani mulj pa se nato shranjuje v namenskih posodah (kontejnerih).

4.3.1.7 Shranjevanje trdnih ostankov

Vsi trdni ostanki iz sežiganja komunalnih odpadkov, čiščenja dimnih plinov in čiščenja odpadnih voda se bodo iz procesa odstranjevali kontinuirano s pnevmatskim transportom. Do odvoza na odlaganje se bodo hranili ločeno v temu namenjenih silosih in kontejnerjih, tako da bo možno s kemičnimi analizami omogočiti natančno določitev vrste odpadka (nevaren ali nenevaren) ter izbiro ustreznega načina nadaljnje obdelave in odstranjevanja oziroma odlaganja.

Za zagotovitev neprekinjenega delovanja TEO tudi v primeru okvare dela sistema za odstranjevanje pepela, bo omogočen nujni izpust vseh vrst ločeno zbranega pepela, ki se bo v takšnih primerih zbiral v kontejnerjih zaprtega tipa.

¹³ Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, 2019

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

4.3.1.8 Sistem voda – para

Splošno

Sistem voda – para sestavljajo: sistem napajalne vode, kotel, sistem visokotlačne pare, parna turbina in sistem nizkotlačne pare.

Napajalna voda se v kotlu s pomočjo dovedene energije gorljivih frakcij odpadkov pretvori v visokotlačno paro, ki se potem vodi na parno turbino v kateri ekspandira do nižjih tlakov. Pri tem je parna turbina povezana z generatorjem, ki proizvaja električno energijo.

Zaradi nizkih parametrov pare na izstopu iz kotla, ki pri uporabi gorljivih frakcij iz odpadkov pomenijo zaščito pred visokotemperaturno korozijo v kotlu, je izkoristek pri proizvodnji električne energije sorazmerno nizek. To je tudi razlog, da se pri koncipiranju TEO daje prednost proizvodnji toplote.

Vroča voda za potrebe daljinskega ogrevanja se pripravlja v grelnikih, pri čemer se na primarni strani grelnika za ogrevanje te vode uporablja nizkotlačna para s tlakom 2÷2,5 barg. Kondenzati se zbirajo v rezervoarju kondenzata od tam pa se kondenzat prečrpava v napajalni rezervoar. Napajalne črpalke nato pripravljeno napajalno vodo dovajajo v boben kotla.

Sistem napajalne vode

Sistem napajalne vode na splošno sestavljajo: napajalni rezervoar z razplinjevalnikom, napajalne črpalke ter cevovodni sistem s regulacijskimi ventili za dobavo napajalne vode v (pred)grelnik vode kotla ("ekonomaizer") in hladilno postajo ("desuperheater").

Cikel se začne v rezervoarju za napajalno vodo, kjer se voda, s pomočjo pare nizkega tlaka, segreje na približno 120°C in razplini, da se odstranijo plini (npr. kisik), ki povzročajo korozijo. Tudi po fizičnem razplinjevanju v vodi ostanejo sledi plinov, zato je treba, za preprečitev pojava korozije v kotlu, napajalno vodo ustrezno tretirati z dodajanjem kemikalij. Napajalne črpalke nato vodo prečrpajo iz napajalnega rezervoarja do glavnega regulacijskega ventila napajalne vode in naprej preko "ekonomaizer-ja" v boben kotla, delno tudi do hladilne postaje za potrebe regulacije temperature pregrete pare.

Pri tem morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- tlak na izstopu iz napajalnih črpalk mora biti dovolj visok, da je zagotovljeno razprševanje vode za potrebe hladilnih postaj,
- celotno količino pare in vode, ki izstopata iz bobna kotla, je treba nadomestiti z napajalno vodo,
- nivo vode v bobnu kotla mora biti ves čas konstanten.

Nadzor in regulacija sistema napajalne vode se izvaja s pomočjo kompleksnega regulacijskega sistema, ki regulira delovanje napajalnih črpalk in glavnega regulacijskega ventila napajalne vode.

4.3.1.9 Visokotlačni sistem vodne pare

V kotlovskem grelniku vode se temperatura napajalne vode pred vstopom v boben kotla dvigne do temperature, ki je zelo blizu temperaturi nasičenja vodne pare. Iz bobna voda teče navzdol skozi cevne povezave med bobnom in kolektorjem ("header") uparjalnika (t.i. spustne ali padne cevi) in se porazdeli v ceveh uparjalnika vode. Dimni plini tečejo okrog snopov cevi uparjalnika, v ceveh se voda segreva in delno uparja, nastajajo parni mehurčki. Gostota vodne pare v ceveh uparjalnika je nižja od gostote medija v cevni povezavi med bobnom in kolektorjem uparjalnika. Posledično prihaja do razlike tlakov medija v spustnih ceveh in ceveh uparjalnika, kar povzroča naravno cirkulacijo v smeri bobna kotla. V bobnu se nasičena vodna para visokega tlaka izloča in teče v pregrevalnik pare, kjer se ji temperatura postopno zvišuje in doseže željeno temperaturo (približno 420 °C), neuparjena voda pa se pomeša s hladnejšo, ki priteče iz grelnika vode, in ponovi pot skozi uparjalnik vode.

Nasičena para pri visokem tlaku kotla se odvzema neposredno iz bobna in uporablja za: izpihovalnike saj (opcijsko odvzem po 1. pregrevalniku, bo določeno v naslednjih fazah) in dogrevanje dimnih plinov za SCR napravo.

Regulacija temperature pregrete pare se izvaja z vbrizgavanjem napajalne vode v pregreto paro, in sicer v hladilnih postajah.

Para, ki zapušča prvo turbinsko stopnjo se dogreva v vmesnem pregrevalniku pare.

Med normalnim obratovanjem kotlovske naprave se visokotlačna para vodi na parno turbino, kjer ekspandira in pri tem oddaja svojo energijo. Tlak visokotlačna pare se regulira z glavnim ventilom parne turbine.

Varnostni sistemi in sistemi za regulacijo so naslednji:

- by-pass parne turbine (turbinski obvod), ki omogoča ekspanzijo visokotlačne pare v nizkotlačno paro. By-pass se uporablja v primeru nekontroliranega delovanja turbine (turbine trip), ob zagonu - dokler niso doseženi predpisani parametri pare ali v primeru previsokega tlaka pare.
- zagonski ventil se v glavnem uporablja za zagotavljanje pretoka pare skozi pregrevalnike pare in skozi kotlovske grelnike vode, dokler tlak ni zadosti visok za oskrbo nizkotlačnega sistema.
- varnostni ventil se odpre v primeru, ko tlak pare preseže projektno vrednost.

4.3.1.10 Parna turbina

Za potrebe TEO Ljubljana je predvidena protitlačna turbina. Pri protitlačni parni turbini sta električna in toplotna moč med seboj povezani: čim večja je količina sveže pare, tem večja je električna moč in tem večja je tudi toplotna moč v protitlačnem kondenzatorju. Proizvodnja električne energije je popolnoma odvisna od porabnikov toplote. Količina sveže pare in s tem moč turbine je odvisna od temperature ogrevalne vode, ta pa od temperature okolice.

Pregreta visokotlačna para ekspandira v turbini v nizkotlačno paro, pri čemer se proizvaja mehanska in posledično električna energija. Za potrebe predgrevanja zraka, napajalne vode, itd. je predviden odvzem pare na srednjem tlaku (8,5 bar, 212°C). Regulacija turbine se izvaja kot regulacija visokega tlaka ali kot regulacija obremenitve generatorja. V primeru regulacije visokega tlaka turbina uravnava tlak v sistemu visoke pare, v primeru regulacije obremenitve pa se uravnava proizvedena električna energija.

Turbinska regulacija omogoča vzdrževanje konstantnega tlaka pare oziroma gibanja tlaka znotraj obratovalnih parametrov parne turbine.

V primeru nekontroliranega delovanja turbine ("turbine trip"), v času zagona - dokler niso doseženi zahtevani parametri pare za vstop v turbino, v primeru previsokih tlakov pare ali ob zaustavitvi turbine, se visokotlačno paro vodi skozi ventil na obvodnem ("by-pass") cevovodu do nizkotlačnega dela turbine, kjer tudi ekspandira.

4.3.1.11 Nizkotlačni sistem vodne pare in sistem kondenzata

Nizkotlačni sistem vodne pare se oskrbuje s paro iz izstopa turbine ali s paro, ki priteče skozi ventil na obvodnem cevovodu. Morebitno preostalo paro, ki zapušča turbino ("vacuum steam"), je treba voditi v zračno hlajeni kondenzator (Air Cooled Condenser - ACC).

Nizkotlačna para se uporablja v grelnikih za pripravo vroče vode daljinskega ogrevanja.

Interni kondenzati se zbirajo v rezervoarju kondenzata, od tam pa se kondenzat prečrpava v napajalni rezervoar. Napajalno vodo in kondenzate iz drugih virov je treba pripraviti v postrojenju za pripravo vode.

4.3.1.12 Priprava napajalne vode

Priprava kotlovske napajalne vode sestoji iz:

- naprave za filtriranje vode,
- mehčalne naprave,
- reverzne osmoze - RO (membranska tehnologija),
- demineralizacije.

Trdni delci oziroma nečistoče, ki jih je sorazmerno lahko prestreči, se izločijo v napravi za filtriranje surove vode. Za shranjevanje filtrirane surove vode sta predvidena dva rezervoarja.

Za mehčanje vode se uporabljajo ionski izmenjevalci. Pri tem v vodi prisotne ione, katione in anione zamenjajo anioni in kationi iz medija za ionsko izmenjavo. Sistem ionske izmenjave za svoje delovanje potrebuje izvajanje rednih regeneracij. Za regeneracijo se uporablja nasičena raztopina soli (natrijev klorid). Povratno izpiranje ionskega izmenjevalca se izvaja z vodo, po opravljenem izpiranju pa se voda zbira v rezervoarju uporabljene vode.

Z membransko tehnologijo (Reverzna Osmoza) se tok dovedene vode razdeli v dva dela, na demineralizirano vodo in na vodo, ki vsebuje izločene soli oz minerale (t.i. koncentrat). Koncentrat se prav tako zbira v rezervoarju uporabljene vode.

Za doseganje zahtevane kvalitete demineralizirane vode (končna stopnja demineralizacije) je predvidena še dodatna obdelava v ionskem izmenjevalcu. Za to sta potrebni dva izmenjevalca, prvi z močno kislimi kationskimi smolami in drugi z močno bazičnimi anionskimi smolami. Pri pretoku vode skozi ionske izmenjevalce poteka izmenjava v vodi raztopljenih soli z vodikovimi in hidroksilnimi ioni, ki skupaj tvorijo vodo. Regeneracija poteka s kislino HCl oziroma z natrijevim hidroksidom (NaOH). Med regeneracijo se izvaja povratno izpiranje ionskih smol, voda od naknadnega izpiranja pa se zbira v rezervoarju uporabljene vode.

Pripravljena demineralizirana (DEMI) voda se zbira v rezervoarju DEMI vode.

Vode, ki se iz naprave za pripravo kotlovske napajalne vode zbirajo v rezervoarju uporabljene vode (iz povratnega izpiranja itd.), bodo uporabljene v mokrem postopku čiščenja dimnih plinov.

Za potrebe TEO Ljubljana je treba zgraditi postrojenje za pripravo DEMI vode.

4.3.1.13 Tehnološka in hladilna voda

Priprava vode

V okviru projekta je predvidena izgradnja naprave za kemično pripravo vode (KPV), ki bo služila za oskrbo sistemov TEO Ljubljana z demineralizirano (DEMI) vodo.

Voda se črpa iz javnega vodovodnega omrežja. Podjetje VOKA Snaga d.o.o. je posredovalo podatke o razpoložljivi količini in tlaku vode za lokacijo Barje, pridobljene s praktičnim preizkusom v juniju 2025. Ugotovljeno je bilo, da sta zagotovljena ustrezen tlak (statični tlak cca 3,8 bar-izmerjen s strani podjetja VOKA Snaga d.o.o.) in zadostna količina za neprekinjeno obratovanje naprave KPV [4].

Sistem za KPV bo zasnovan na podlagi laboratorijskih vrednosti surove vode. Po obdelavi surove vode mora njena kakovost ustrezati zahtevam za napajalno vodo in paro po standardu SIST EN 12952 (Vročevodni kotli in pomožne naprave). Predvideni nazivni pretok priprave vode

je 20 m³/h, proces pa sestavljajo naslednji sklopi: mehčanje vode, reverzne osmoze, odplinjevanja ter deionizacija.

4.3.1.14 Hladilni sistem

Pri turbini se med normalnim obratovanjem para kondenzira v toplotnem prenosniku in ogreva vodo sistema daljinskega ogrevanja. Če je povpraševanje po daljinskem ogrevanju manjše od kondenzacijske energije, so za oddajanje toplote v okolje potrebni zračni kondenzatorji (Air Cooled Condenser - ACC).

Toplotna moč zračnih kondenzatorjev je zasnovana za obratovanje 2 linij TEO Ljubljana pri 100% obremenitvi (približno 50 MW)¹⁴.

V sestavi hladilnega sistema so še hladilnik olja turbine in zraka generatorja.

¹⁴ Ker je bilo v 3D-modelu dodano stopnišče, je 6 zračnih kondenzatorjev v trenutni postavitvi razdeljenih neenakomerno (4/2).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

4.3.2 Elektro del

Generator parne turbine bo preko generatorskega odklopnika priključen na 20 kV električno distribucijsko omrežje predvidoma po shemi PS.1B ali 1C iz SONDSE, po kateri se bo registracija podpor za proizvodne naprave določala na osnovi izmerjena električne energija na števcu P2, oddane v javno omrežje.

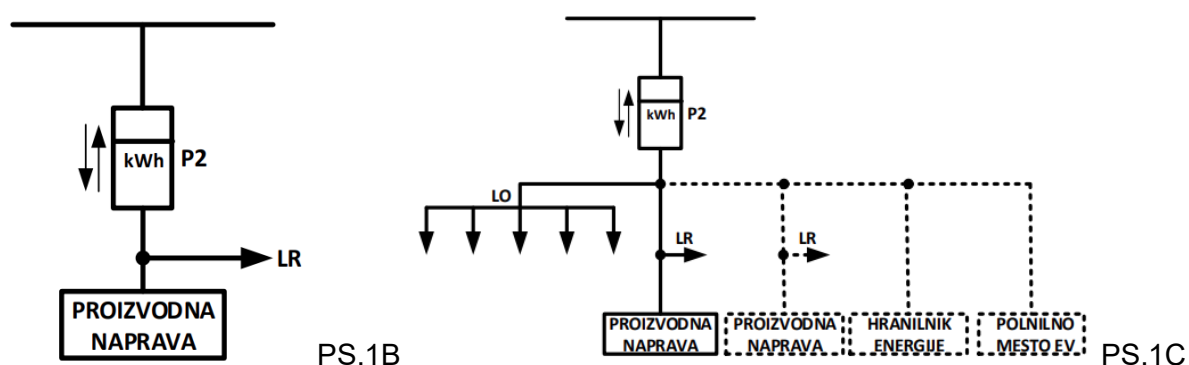


Tabela 4.3-1: Shemi priključitve PS.1B in 1C v distribucijsko omrežje

Generator bo trifazni, z naslednjimi osnovnimi karakterističnimi podatki:

- nazivna moč: do 18,5 MVA
- nazivna napetost: do 11 kV, z možnostjo regulacije napetosti $\pm 10\%$
- nazivni $\cos \phi$: 0,80

Generator bo preko reduktorja in sklopke povezan na pogonsko gred parne turbine. Generator bo priključen preko generatorskega odklopnika z ustreznim kablom na blok transformator. Na 20 kV strani transformatorja je predvidena kabelska povezava z 20 kV stikališčem, v ustrezno dovodno celico z generatorskim odklopnikom, kjer bo izvršen sinhroniziran priklop na omrežje.

Blok transformator bo oljne izvedbe, predvideni osnovni podatki oljnega blok transformatorja so:

- nazivna moč: 20 MVA (odvisno od moči in $\cos \phi$ generatorja)
- prestava praznega teka: 11 ali drugače / 20 kV
- način hlajenja: ONAN (naravno zračno hlajenje)

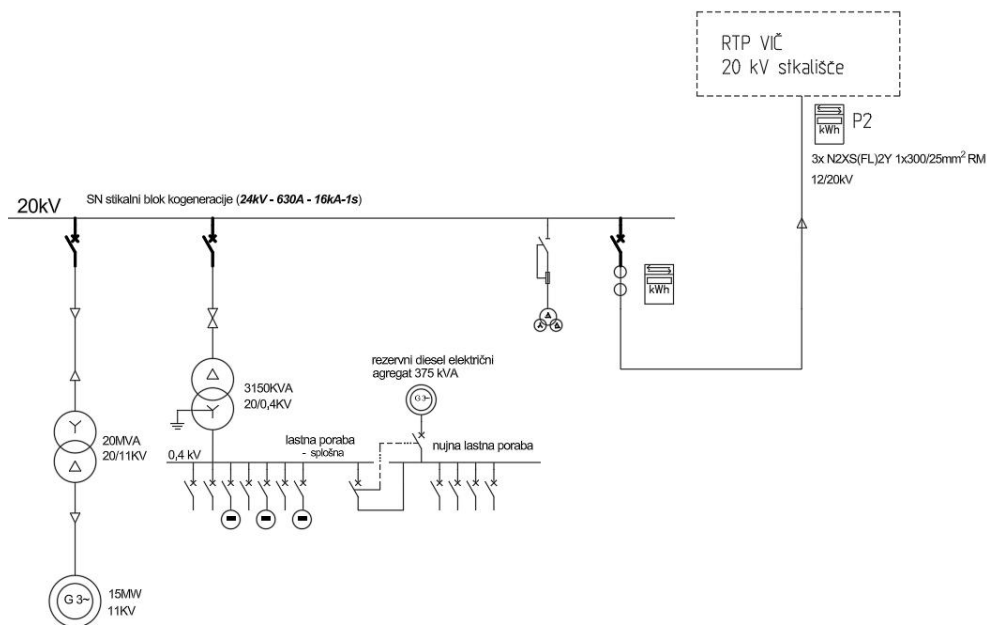


Tabela 4.3-2: Blokovna shema proizvodnega objekta s priključkom v 20 kV omrežje po PS.1B

Objekt sežigalnice bo poleg elektro tehnoloških naprav opremljen z vsemi elektro gradbenimi instalacijami, ki so potrebne za njegovo delovanje in obsegajo: ozemljilni sistem, sistem zaščite pred delovanjem strele (zunanji in notranji sistem), sisteme zunanje in notranje razsvetljave (splošne in varnostne) ter male moči, instalacij za javljanja požara in plina ter po potrebi sistemov tehničnega varovanja, kontrole dostop ipd.

4.3.3 Arhitektonsko – gradbeni del

4.3.3.1 Geomehanski pogoji lokacije

V sklopu geotehničnih preiskav je bilo s strani podjetja STABI d.o.o. izdelano geološko geotehnično poročilo [9]. V nadaljevanju je podan kratek povzetek ter pogoji za gradnjo.

Geološka sestava na predvideni lokaciji objekta energijske izrabe odpadkov (TEO Ljubljana) je heterogena. Prvi sloj predstavljajo komunalni odpadki - smeti, ki jih sledimo do globine 11,5–11,7 m. Gre za umetni nasip **UN** v katerem se menjujejo plasti smeti, EF pepela, glin in prodov.

Pod slojem odpadkov so plasti **SM/SC/GC**. V tej plasti prevladujejo menjavanje peskov s primesmi glin, melja in proda. Plast sledimo do globine 16,4–17,7 m.

Pod njo je plast **Pt/CH/OH/ML**, ki jo gradijo glineno meljne zemljine z vmesnimi prehodi v organsko glino in šoto. Plast sledimo do globine 20,7–22,8 m.

Sledi plast **GM/GC/CL**, ki je sestavljena iz zameljenih do zaglinjenih prodov z vmesnimi lečami glin. Omenjena plast je poimenovana kot t.i. prodi Gradaščice in vsebuje značilne prodnike groedenske starosti – Perm (rdeče barve). Plast sledimo do globine 23,3 m.

Pod prvo prodno plastjo je debelejša plast kjer se menjavajo glin, melji in peski z zveznimi prehodi med seboj. Poimenovali smo jo **CL/CH/MH/SC/SM**. Omenjena plast je zelo heterogena z hitrimi prehodi iz ene v drugo zemljino. Možen je tudi pojav plasti šote v debelino do 0,8 m. Opisano heterogeno plast sledimo do globine 40,5–41,4 m.

Pod heterogeno plastjo se ponovno pojavijo prodi Gradaščice z vmesnimi lečami glin (**GM/GC/CL**). V vrtini V-2 smo v omenjeni plasti prevrtali 3,6 m debelo plast glineno meljne zemljine z vmesnimi prehodi v organsko glino in šoto (**Pt/CH/OH/ML**). V vrtini V-1 se ta plast stanjša na 1,4 m. Plast **GM/GC/CL** z vmesno prekinitvijo sledimo do globine 49,9–53,3 m.

Od omenjene globine (49,9–53,3 m) se ponovno pojavi plast **Pt/CH/OH/ML**, ki je prekinjena s tanjšo (0,4–1,9m) plastjo zaglinjenih do zameljenih prodov (**GM/GC/CL**). Plast glineno-meljnih zemljin z vmesnimi prehodi v organsko glino in šoto sledimo do globine 67,8–70,0 m.

Od tu naprej se do končne globine pojavljajo t.i. Savski prodi (**GM**). Prevladujejo karbonatni prodniki svetlejših barv (siva, bela) in so zameljeni. Debelina prodne plasti nam ni poznana. Na podlagi arhivskih podatkov jo ocenjujemo na 20–30 m.

Podzemne vode v vrtini nismo zaznali, ker je bila obložna kolona polna vode do globine – 2 m. Nivo vode je ocenjen na podlagi piezometrov v bližini in je na okvirni koti 288,77–286,05 m.n.v., kar je relativno blizu prvotnega površja.

Opis	γ	φ	c	$q_{už}$	τ_u	M_r	k
	Mg/m ³	°	kPa	kPa	kPa	MPa	m/s
1. Smeti z EF pepelom in glino – UN – umetni nasip	1,5 ⁽⁴⁾	26 ⁽¹⁾	0 ⁽⁴⁾	80 ^(3,5)	/	12 ^(1,2)	/
2. SM/SC/GC – peski s primesmi gline, melja in proda	2,0 ⁽³⁾	32 ^(1,3)	0 ⁽³⁾	80 ^(1,3,5)	/	9,0 ^(1,2)	7 · 10 ⁻⁶⁽³⁾
3. Pt/CH/OH/ML – glineno meljne zemljine z vmesnimi prehodi v organsko glino in šoto	1,95 ⁽³⁾	22 ⁽³⁾	14 ⁽³⁾	200 ^(1,3,5)	75 ⁽⁵⁾	11 ^(1,2,3)	7 · 10 ⁻¹⁰⁽⁴⁾
4. GM/GC/CL – Zameljeni do zaglinjeni prodi z vmesnimi lečami glin (prodi Gradaščice)	2,1 ⁽⁴⁾	31 ⁽¹⁾	0 ⁽⁴⁾	/	/	15 ⁽¹⁾	1 · 10 ⁻⁶⁽³⁾
5. CL/CH/MH/SC/ SM – Menjavanje glin, melja in peska z zveznimi prehodi med seboj.	2,01 ⁽³⁾	28 ^(1,3)	2 ⁽³⁾	150 ^(1,3,5)	50 ⁽⁵⁾	9 ^(1,2,3)	2 · 10 ⁻⁹⁽³⁾
6. GM – zameljeni prodi s peskom (savski prodi)	2,15 ⁽⁴⁾	36,5 ⁽¹⁾	0 ⁽⁴⁾	/	/	34 ⁽¹⁾	1 · 10 ⁻⁵⁽³⁾

Tabela 4.3-3: Karakteristične fizikalne lastnosti zemljin na območju predvidenega objekta energijske izrabe odpadkov [9]

4.3.3.2 Seizmične zahteve in potresne obremenitve

Teren se uvršča v 8. stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale).

Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška tal ag ([Karta_potresne_nevarnosti_2021.jpg \(8396x5585\)](#)) in podatek o vrsti tal na obravnavani lokaciji.

Karta projektnega pospeška tal podaja vrednosti projektnega pospeška na trdnih tleh (tla tipa A po Evrokodu 8) ob upoštevanju litološke sestave tal, inženirsko geoloških lastnosti kamnin, tektonskih značilnosti in morfoloških značilnosti.

Do izvedbe geološko-geomehanskih raziskav, se za obravnavano lokacijo lahko upoštevajo podatki dokumenta Karta mikrorajonizacije Mestne občine Ljubljana (uporaba v sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, [mikrorajonizacija MOL.pdf](#)). Iz kart v navedenem dokumentu je razvidno, da projektni pospešek tal na obravnavani lokaciji znaša $ag = 0,635$ g, tla pa se uvrščajo v tip S1 po Evrokod 8.

4.3.3.3 Spisek predvidenih novih objektov

1. Vratarnica
2. Tovarna tehtnica
3. Sprejemna hala in skladišče gorljivih frakcij
 - a. Sprejemna hala
 - b. Skladišče
4. Kotlovska naprava (2 kotla)
 - c. Kotlovska naprava 1
 - d. Kotlovska naprava 2
 - e. Grelnik vode – ekonomajzer
 - f. Linija 3 (rezervacija prostora)
5. Suho čiščenje dimnih plinov (filtri)
 - g. Reaktor – absorber
 - h. Filter
 - i. Naknadni varnostni filter
6. Mokro čiščenje dimnih plinov in DeNO_x
 - j. Čiščenje odpadnih vod
 - k. Mokro čiščenje dimnih plinov
 - l. Ventilator vleka
 - m. Katalizator - DeNO_x
7. Dimnik
8. Turbinska zgradba
 - n. Zračno hlajeni kondenzator
9. Zgradba tehniškega vodenja in druge opreme
10. Odpadni produkti
 - o. Zalogovnik kotlovskega pepela
 - p. Zalogovnik filtrskega pepela
11. Silos surovin
12. Stopniščni stolp z dvigalom
13. Objekt KPV
14. Objekt sistemov požarne varnosti
15. Kompresorska postaja
16. Tehnični prostori
17. Pretakališče kemikalij
18. Zračno hlajeni kondenzator
19. Delavnice in skladišča
20. Upravna stavba

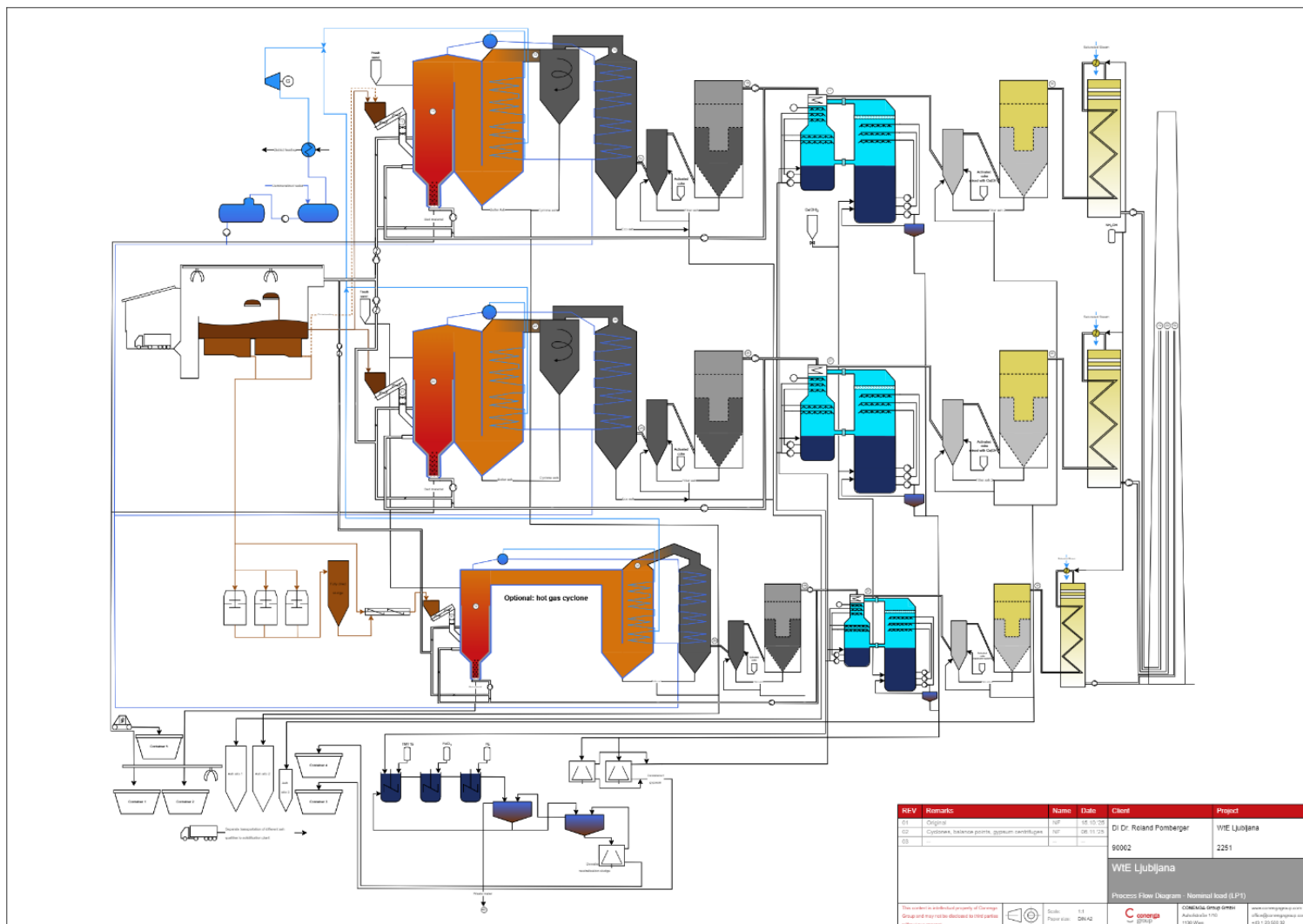
4.3.3.4 Temeljenje novih objektov

Za potrebe javnega razpisa za izbor koncesionarja za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov [10] je bil izdelan Elaborat ocene globokega temeljenja za objekt TEO Ljubljana [12].

Geotehnično poročilo [9] predpisuje globoko temeljenje v prodnatih plasteh, ki se pojavita na globini 47,0 - 53,3m oziroma 20,7 - 23,3m globine. Navaja možnost pilotiranja objektov z predizdelanimi vtisnjenimi piloti iz betona (40-60cm) in jekla (30-80cm), vendar ti izkazujejo bistveno nižje nosilnosti in dodatno problem vtiska smeti v globlje plasti med zabijanjem. Iz tega razloga je bila analiza temeljenja v elaboratu [12] izvedena s tretjo možnostjo uvrtenih betonskih pilotov debeline 1,0m, 1,2m in 1,5m, ter globine L=21m oziroma L=48m. Poročilo navaja odpornosti v razponu, vendar so za namen elaborata ocene globokega temeljenja TEO Ljubljana [12] privzete srednje vrednosti.

Armiranobetonski dimnik, predvidene višine 250 m, bo do višine cca 50 m izveden kot dvo plaščni z dodatnim notranjim cilindrom. Temeljni obroč zunanega plašča bo zaradi visokega nivoja obremenitve na temeljna tla globoko temeljen na pilotih [12].

4.3.4 Shematski prikazi



Shema 4-1: Tehnološka shema energijskega objekta izrabe odpadkov TEO Ljubljana – Vir: [2][3][4] – Vir: [2][3][4]

4.3.5 Priklučitev TEO Ljubljana na prometno, energetska in komunalno infrastrukturo

4.3.5.1 Priklučitev na prometno infrastrukturo

V neposredni bližini komunalne cone Barje je načrtovana dograditev in rekonstrukcija cestnega omrežja, ki bo omogočalo boljšo povezljivost in ustreznejše koridorje, ki jih zahtevajo predvsem tovorna vozila, ki dostopajo do RCERO ter ostalega dela industrijske cone, (npr. do kompleksa Pošte Slovenije v bližini ob Cesti v Mestni log). Na severu pri krožišču na Cesti dveh cesarjev, ob kompleksu JP VOKA SNAGA d.o.o. (Cesta dveh cesarjev 111), je načrtovan podaljšek Ceste dveh cesarjev proti zahodu, ki bi se priključila na predviden podaljšek Ceste v Gorice, od tam naprej pa poteka proti severu do prometnega vozlišča na Tržaški cesti oziroma območju Dolgi most. Omenjene prometne povezave imajo temu namenjeno namensko rabo v veljavnem OPN MOL ID.

Za komunalno cono Barje in širše območje Dolgega mostu, Viča in Sibirije je ključna izvedba novega avtocestnega priključka na ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). Avtocestni priključek je načrtovan severno in vzhodno od območja razširjene komunalne cone, in vključuje rekonstruiran obstoječi nadvoz Ceste dveh cesarjev nad avtocesto (Odsek A1 Kozarje – Malence).

Avtocestni priključek je predviden ob avtocestnem počivališču Barje in se navezuje na obstoječe počivališče in območje bencinskega servisa. Pri severovzhodnem robu komunalne cone Barje je prevedena razširitev oz. povečanje krožišča in nato ustreznejši cestni profil obstoječe ceste, ki poteka po obstoječi trasi proti jugu ob golf igrišču Trnovo do vstopne točke RCERO, nato pa s krožiščem zavije na vzhod proti južnem delu počivališča in bencinskega servisa in se tam priključi na ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). Tako je omogočen izvoz na avtocesto v smeri proti vzhodu (Malence), dostop do komunalne cone preko počivališča pa iz smeri zahoda (Kozarje). Na severnem robu ljubljanske avtocestne obvoznice (Odsek A1 Kozarje – Malence) je načrtovan nov avtocestni priključek skupaj z obstoječim izvozom na počivališče in območje bencinskega servisa. Koridor predvidoma poteka severno ob bencinskega servisa in se nato preko novega krožišča v smeri proti severu v bližini obstoječih vrtičkov priključi na Cesto dveh cesarjev. Od tam je nato omogočen dostop do komunalne cone preko obstoječega, vendar predvideno rekonstruiranega krožišča Ceste dveh cesarjev s Cesto v Mestni log in preko obstoječega nadvoza nad ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). S tem je omogočen izvoz na avtocesto (Odsek A1 Kozarje – Malence) preko počivališča v smeri proti zahodu (Kozarje), dostop do komunalne cone Barje preko Ceste dveh cesarjev in nadvoza nad A1 pa iz smeri vzhoda (Malence).

OPOMBA: Opisana in prikazana je zasnova omrežja, ki je trenutno obravnavana v postopku 5SD OPN MOL ID. Projekt avtoceste je v postopku optimizacije rešitev, zato lahko pride še do določenih manjših sprememb, vendar bo načeloma lokacija in način priključevanja na AC ostal takšen kot je prikazan na sliki z navezavo na počivališče Barje.



Slika 4.3-1: Idejna zasnova prometnega omrežja in priključevanje na avtocestno obvoznico A1, vir: DARS, 2024, [8]

4.3.5.2 Priključitev na sistem daljinskega ogrevanja

Hidravlična analiza za potrebe TEO Ljubljana

V septembru 2024 je bil s strani JP Energetika Ljubljana izdelan dokument z naslovom Hidravlična analiza proizvodnega vira TEO Barje, št. dokumenta: SPV-2024/6, in sicer z namenom preveritve možnosti oskrbe Ljubljane s toploto daljinskega ogrevanja v primeru postavitve objekta za energijsko izrabo odpadkov TEO na lokaciji Barje. V primeru lokacije Barje je namreč vir toplote za potrebe daljinskega ogrevanja precej oddaljen od glavnega kolektorja sistema daljinskega ogrevanja, ki je v sklopu TE TOL. To vpliva na distribucijo toplote in pogoje obratovanja TEO Barje, kakor tudi sistema daljinskega ogrevanja kot celote. V naslednji točki so povzete ugotovitve, ki izhajajo iz omenjenega dokumenta.

Značilnosti priključitve na sistem daljinskega ogrevanja

Najbližja točka priključitve TEO, kot vira toplote, v obstoječi sistem daljinskega ogrevanja mesta Ljubljana je na Emonski cesti (v bližini načrtovane NUK2), kjer je v sklopu obstoječega sistema predvidena vgradnja cevi večjega premera (DN 450). Dolžina trase od vira toplote TEO Barje do točke priključitve je približno 4,7 km. Predviden je potek trase od RCERO vzdolž Ceste dveh cesarjev, Ceste v Mestni log in Barjanske ceste do Emonske ceste. Premer cevi na povezovalni trasi bi bil do prvega odcepa predvidoma DN 500, naprej pa DN 450.

Za nemoteno obratovanje daljinskega ogrevanja, bi bilo treba na območju Viča in Trnovega priključiti nove odjemalce. Priključna moč novih odjemalcev je v omenjenem dokumentu ocenjena na 12,65 MW_t. V poletnem času bo odjem novih porabnikov znašal le približno 10 %, to je cca 1,3 MW_t.

Za TEO Barje so v času preko leta značilni trije režimi obratovanja:

- Poletni režim obratovanja, ko TEO lahko zagotavlja nominalno 25 MW_t toplote za daljinsko ogrevanje. Skupni toplotni odjem porabnikov znaša 20,6 MW_t (od tega na račun novih odjemalcev 1,3 MW_t). Skupna toplotna moč proizvodnih virov v poletnem režimu obratovanja sicer znaša 33 MW_t. Poleti je poleg TEO Barje predvideno tudi delovanje SPTE TOŠ in Novartis.
- Prehodno obdobje obratovanja, ko TEO lahko zagotavlja nominalno 50 MW_t toplote za daljinsko ogrevanje. Skupni toplotni odjem porabnikov znaša 33,5 MW_t (od tega na račun novih odjemalcev 2,3 MW_t). V prehodnem obdobju je poleg TEO Barje predvideno tudi delovanje SPTE TOŠ in Novartis.
- Zimski režim obratovanja, ko TEO zagotavlja 50 MW_t toplote za daljinsko ogrevanje.

V času ogrevalne sezone bodo na voljo vsi trije viri, pri čemer je njihova prednostna razvrstitev naslednja: TEO Ljubljana Barje, TE-TOL in TO Šiška. Trenutno glavni vir, TE-TOL, zagotavlja 88% potreb po toploti v ogrevalni sezoni. Ob vključitvi proizvodnega vira TEO Ljubljana bi 31% toplote v ogrevalni sezoni zagotavljal nov vir, zaradi česar bi se delež TE-TOL znižal na 67%. Znotraj ogrevalne sezone delimo režime obratovanja glede na razporeditev virov in črpališča za dvig tlaka. Obratovanje je deljeno na pretočno (TE-TOL), tlačno (TE-TOL in črpališče TOŠ za dvig tlaka na dovodu) in termično (TE-TOL + TOŠ).

Ključna ugotovitev vseh hidravličnih analiz je, da bi morali z vklopom novega proizvodnega vira TEO Ljubljana zagotoviti uravnovešenost proizvodnih virov po lokacijah v vseh režimih. S tem bi dosegli zanesljivo in stroškovno učinkovito obratovanje ter zmanjšali toplotne izgube na vročevodnem omrežju.

Oktobra 2025 je JP Energetika d.o.o. na podlagi analize podatkov obstoječih večstanovanjskih in poslovnih porabnikov zemeljskega plina na območju Viča podala novo oceno priključnih moči in rabe daljinske toplote novih porabnikov (*Tabela 4.3-4*).

Izgradnja enote TEO Ljubljana na Barju, ob RCERO Ljubljana, bi pospešila širitev vročevodnega omrežja in oskrbo porabnikov toplote zahodnega dela Ljubljane, ki zajema širše območje Viča.

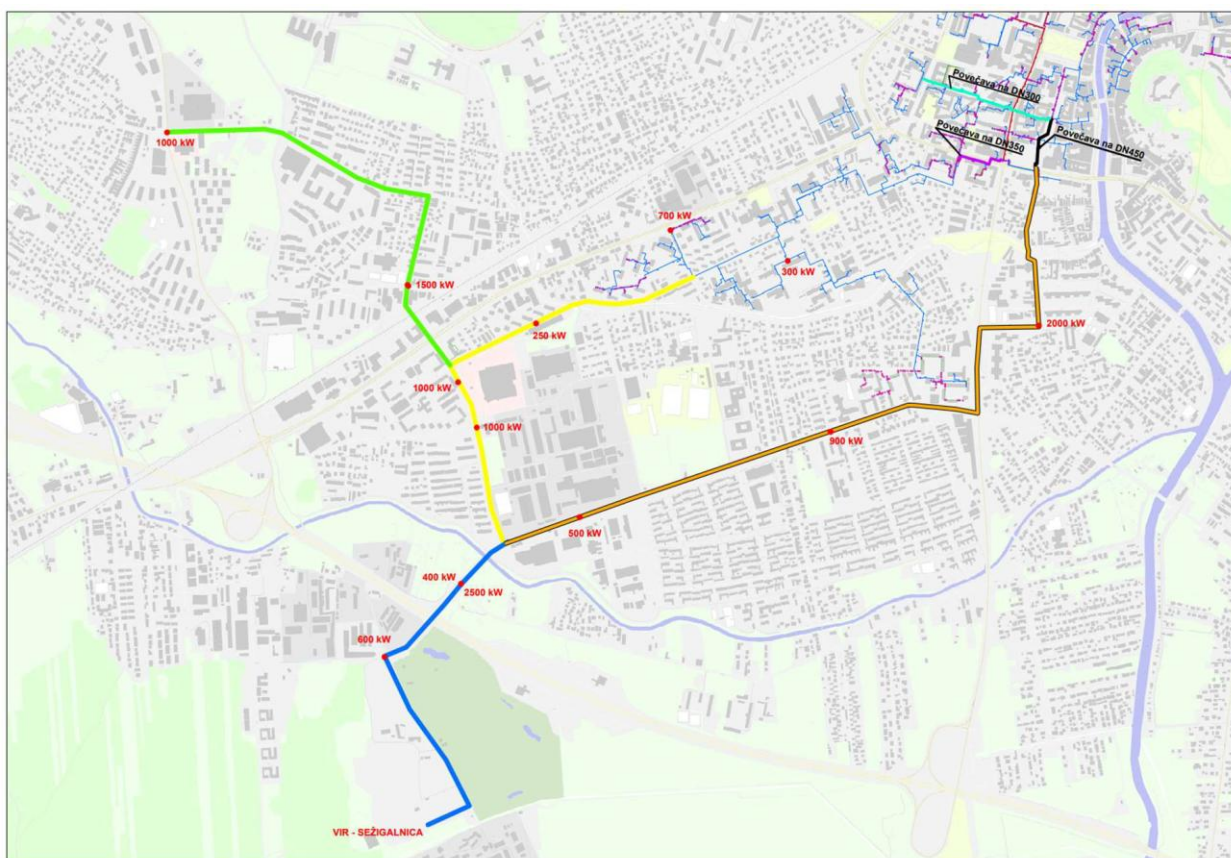
Poleg izboljšanja hidravličnih razmer in znižanju temperatur vročevodnega omrežja, zaradi česar se bodo zmanjšale energijske izgube omrežja, bo mogoče s to širitvijo na vročevodno omrežje priključiti za okoli 38 MW_t novih porabnikov daljinskega ogrevanja.

Lokacije	Stanovanjski odjemalci			Poslovni odjemalci	
	Priključna moč MW	Letni odjem toplote MWh/l	Št. gospodinskih odjemalcev ¹	Priključna moč MW	Letni odjem toplote MWh/l
Ob neposredni povezavi	8,5	6.800	1.300	11,1	8.900
Ob Tržaški cesti	4,0	3.200	612	3,0	2.400
Severno od žel. proge Ljubljana - Koper	6,0	4.800	917	5,0	4.000
SKUPAJ	18,5	14.800	2.829	19,1	15.300

¹ V oceni upoštevana povprečna priključna moč stanovanja PM=6,54 kW/stanovanje

Tabela 4.3-4: Ocena priključnih moči in letne porabe novih odjemalcev daljinskega ogrevanja na območju Viča – Vir: JP Energetika d.o.o. z dne 17.10.2025

Če enota TEO Ljubljana ne bo postavljena na lokacijo ob RCERO Ljubljana, bi bilo za toplotno oskrbo tega dela Ljubljane potrebno vročevodnemu sistemu prigraditi dodatno črpališče. Izbira podrobnejše lokacije bi temeljila na osnovi podrobnih analiz delovanja sistema in razpoložljivih lokacij, ki jih je v Ljubljani težko najti.



Slika 4.3-2: Širitev vročevodnega omrežja ob gradnji objekta TEO, vir: Energetika Ljubljana, 2024 [8]

Odvod toplote iz TEO v primeru izpada daljinskega ogrevanja

Sistem daljinskega ogrevanja Ljubljane obratuje z visoko stopnjo zanesljivosti. Zanesljivost omrežja je s strani upravljavca ocenjena na 99 %. Kljub temu je na lokaciji TEO Barje treba zagotoviti pogoje za postavitve zračnega kondenzatorja (Air Cooled Condenser – ACC), ki bo prvenstveno služil za potrebe nujnega obratovanja (v primeru izpada omrežja daljinskega ogrevanja).

4.3.5.3 Proizvodnja električne energije in vključevanje v distribucijsko omrežje

Po dosedanjih podatkih naj bi bila ocenjena moč električne proizvodne naprave na sponkah generatorja je od 10 do 15 MW_e. Od te moči je potrebno odšteti moč lastne porabe sežigalnice, ki je s strani tehnologov ocenjena na pribl. 2,2 – 3 MW_e, k temu pa je potrebno dodati še porabo pomožnih sistemov in objektov. Tako smo v nadaljevanju upoštevali pribl. 3,1 MVA lastnega odjema. Razlika proizvedene električne energije bo posredovana v lokalno distribucijsko omrežje. Ker pa se moč lahko do izvedbe tudi poveča, je bila v tej fazi pridobljena informacija o možnostih priključitve proizvodne naprave za celotno moč 15 MW_e.

Za varno delovanje agregata je za primer izpada napajanja iz zunanjega distribucijskega omrežja predviden rezervni vir napajanja v obliki diesel električnega agregata moči približno 375 kVA. Moč je zgolj ocenjena in bo v nadaljevanju projekta usklajena z zahtevami tehnologije.

Po neuradnih informacijah Elektro Ljubljana, ki smo jih pridobili do konca maja 2025 (žal uradne informacije še nismo prejeli), bo proizvodnjo kogeneracije velikostnega reda 15 MW možno priključiti v njihovo distribucijsko postajo RTP Vič. Tam imajo na razpolago prosto opremljeno 20 kV kabelsko dovodno celico, ki jo je potrebno opremiti še z ustrezno merilno opremo za obračun električne energije. Proizvodna enota se tako predvidoma poveže v distribucijsko 20 kV omrežje radialno.

Od RTP Vič do lokacije novega objekta je potrebno potegniti nov SN kabel, za predvideno moč bo potreben kabel N2XS(F)2Y 1x300/25 12/20kV z bakrenim vodnikom. Ker gre kabel preko naseljenega območja ob obstoječih cestah in po mostu preko avtoceste, bo položen delno v cevno kanalizacijo, če bo na razpolago, in delno vkopan v zemljo.

Na isti trasi je že položen kabel od RTP Vič do TP RCERO (v lasti Snage), ki se nahaja v bližini lokacije sežigalnice, ki je nekaj manjšega preseka N2XS(F)2Y 1x240/25. Ta omogoča prenose do 509 A, kar je nekaj manj kot 15 MW, a bi morda lahko zadoščalo tudi za vključitev sežigalnice, ker je odjem samega RCERO do 8,5 MW. Uporabo te možnosti se lahko preveri v nadaljnjih fazah, ko bo znana dejanska moč proizvodnje sežigalnice. Z rešitvijo priključevanja pa se mora strinjati lastnik kabla. Preveriti je potrebno tudi vse ostale pogoje glede obračuna električne energije in razpoložljivega priključnega mesta ali možnosti dogradnje SN stikalnega bloka v RCERO. Te variante zaradi množice neznank in potrebnih dogovorov, ki so na strani naročnika, v nadaljevanju nismo posebej obdelovali, a jo omenjamo kot možnost.

4.3.5.4 Priklučitev na plinovodno omrežje in oskrba z zemeljskim plinom

Liniji za sežig goriva iz odpadkov

Kot vir podporne kurjave za TEO Ljubljana je predviden zemeljski plin. Zagon enega kotla traja približno 2 dni, toplotna moč ogrevanja enega kotla je na začetku nizka in postopoma narašča do 60 % vhodne toplotne moči kotla, kar v našem primeru znaša približno 21,9 MW. Ker je treba računati tudi s situacijo, ko v kurišče obeh kotlov dobimo slabo kvaliteto goriva iz odpadkov, mora biti podpora kurjava dimenzionirana na 2 kotla pri 60% moči, torej za 43,8 MW. Za liniji sežiga goriva iz odpadkov to pomeni količino oz. pretok zemeljskega plina do ~4.700 Sm³/h, tlak običajno 4 bar(n).

Način priklučitve na omrežje in oskrba z zemeljskim plinom

JP Energetika Ljubljana je marca 2025 izdelala analizo in predstavila naslednje ugotovitve o možnostih oskrbe objekta TEO Ljubljana na lokaciji Barje z zemeljskim plinom.

Objekt se priključuje na visokotlačno distribucijsko omrežje z načrtovanim tlakom 16 bar, običajnim delovnim tlakom 10 bar in minimalnim tlakom na priključnem mestu odjemalca 6 bar. Za oskrbo TEO je predviden jeklen plinovod dimenzije DN150, ki ustreza vršnemu odjemu do količine 7.000 Sm³/h.

Na podlagi grafičnega prikaza priklučitve plinovoda na visokotlačno distribucijsko omrežje lahko povzamemo, da bo plinovod potekal od južne ljubljanske obvoznice, ob Cesti dveh cesarjev, do območja TEO Ljubljana, kjer se bo končal na platoju TEO.

4.3.5.5 Oskrba s požarno in tehnološko vodo

Obstoječe stanje

Obstoječi obrati v sklopu RCERO se z vodo iz vodovodnega omrežja oskrbujejo po vodovodni cevi PVC premera d225 mm. Izkušnje kažejo, da pri gašenju požarov na lokaciji Barje prihaja do večjih padcev tlaka v vodovodnem omrežju. Gasilci lahko iz hidrantnega omrežja, ki se napaja iz javnega vodovoda, polnijo samo eno gasilsko cisterno. Drugo gasilsko cisterno običajno polnijo s pomočjo interne požarne črpalke, ki vodo črpa iz bazena požarne vode. Potrebne dodatne količine vode za gašenje gasilci dovažajo s cisternami, ki jih polnijo s pomočjo hidrantov na lokaciji bližnjega rondoja.

Oskrba z vodo

Glede na navedeno v predhodni točki, bo treba za potrebe objekta TEO Ljubljana zagotoviti nov vodovodni priključek, ki bo vezan na glavno vodovodno cev in bo omogočal dobavo zadostne količine vode za nemoteno delovanje hidrantnega omrežja in za napajanje bazenov požarne vode ter obratovanje stabilnih gasilnih naprav, kakor tudi za oskrbo TEO s tehnološko vodo.

Primarna vodovodna cev iz nodularne litine je od lokacije načrtovanega objekta TEO oddaljena manj kot 500 m.

Za porabo tehnološke vode lahko podamo samo grobo oceno potrebnih količin, in bo predvidoma znašala približno 16 m³/h. Za stabilne gasilne naprave in za hidrantno omrežje bo treba zagotoviti približno 800 m³/h vode (600 + 200 = 800 m³/h).

4.3.5.6 Priklučitev na kanalizacijsko omrežje

Obstoječe stanje

V neposredni bližini lokacije načrtovane TEO Ljubljana poteka kanalizacijski tlačni vod premera d250 mm (PEHD cev 250). V času od 1.1.2024 do 26.11.2024 (torej v slabih 11 mesecih) je bilo s strani RCERO, po podatkih VOKA Snaga, v obstoječe kanalizacijsko omrežje odvedeno 225.343 m³ odpadne vode, t.j. povprečno 769,69 m³/dan oziroma 32 m³/h.

Odvod v kanalizacijo

Odvod predhodno očiščenih tehnoloških odpadnih vod iz objekta TEO je ocenjen na ~ 13 m³/h. Pri normalnih hitrostih medija v tlačnem kanalizacijskem vodu (ca 1 m/s) je kapaciteta tlačnega kanalizacijskega voda vsaj 170 m³/h. Ocenjujemo, da priključitev objekta TEO na obstoječi kanalizacijski vod in odvod predvidenih količin predhodno očiščene odpadne vode z vidika zmogljivosti kanalizacije nista problematična.

4.4 PROJEKTIRANA ENERGIJSKA UČINKOVITOST SEŽIGANJA ODPADKOV IZRAČUNANA V SKLADU IZVEDBENIM SKLEPOM KOMISIJE 2019/2010/EU (BAT ZAKLJUČKI)

4.4.1 Uvod

Projektirana energijska učinkovitost sežiganja odpadkov je v Izvedbenem sklepu Komisije (EU) 2019/2010 (v nadaljevanju: zaključki o BAT za sežiganje odpadkov) [17] natančno opredeljena prek specifičnih parametrov, metodologij izračuna in ciljnih vrednosti (BAT-AEEL¹⁵), ki jih morajo naprave dosegati.

BAT-AEEL v praksi predstavlja razpon energetske učinkovitosti, ki jo dosežejo industrijske naprave, če uporabljajo najboljše razpoložljive tehnike (NRT).

4.4.2 BAT 2 in BAT 20 – bruto električni izkoristek, bruto energijski izkoristek ali izkoristek kotla¹⁶

Ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, v teh zaključkih o BAT za sežiganje nevarnih odpadkov, razen blata iz čistilnih naprav in nevarnih lesnih odpadkov, so izražene kot:

- bruto električni izkoristek v primeru sežigalnice ali dela sežigalnice, ki proizvaja elektriko s kondenzacijsko turbino,
- bruto energijski izkoristek v primeru sežigalnice ali dela sežigalnice, ki:
 - proizvaja samo toploto ali
 - proizvaja elektriko s protitlačno turbino, toploto pa s paro, ki zapušča turbino.

Izkoristek kotla se uporablja predvsem za sežiganje blata iz čistilnih naprav in nevarnih odpadkov, razen nevarnih lesnih odpadkov, in predstavlja razmerje med izhodno energijo iz kotla (para, vroča voda) in vhodno energijo odpadkov ter pomožnega goriva (kurilnost) [17].

To se izrazi, kot sledi:

η_e – bruto električni izkoristek: uporablja se za naprave ali dele naprav, ki proizvajajo elektriko s kondenzacijsko turbino:

$$\eta_e = \frac{W_e}{Q_{th}} \times \left(\frac{Q_b}{Q_b - Q_i} \right) \quad (1)$$

η_{th} – bruto energijski izkoristek: uporablja se za naprave, ki proizvajajo samo toploto ali elektriko s protitlačno turbino (kjer se toplota pridobiva iz pare, ki zapušča turbino):

$$\eta_{th} = \frac{W_e + Q_{he} + Q_{de} + Q_i}{Q_{th}} \quad (2)$$

¹⁵ BAT - Best Available Techniques oz. Najboljše razpoložljive tehnike (NRT)

AEEL - Associated Energy Efficiency Levels oz. Povezane ravni energetske učinkovitosti

¹⁶

pri čemer je:

- W_e : proizvedena električna moč v MW,
- Q_{he} : toplotna moč, ki se dovaja v toplotne izmenjevalnike na primarni strani, v MW;
- Q_{de} : neposredno izpuščena toplotna moč (para ali vroča voda), od katere se odšteje toplotna moč v povratnem toku, v MW,
- Q_b : toplotna moč, ki jo proizvede kotel, v MW,
- Q_i : toplotna moč (para ali vroča voda), ki se uporablja znotraj naprave (npr. za ponovno segrevanje dimnih plinov), v MW,
- Q_{th} : vhodna toplota v enote za toplotno obdelavo (npr. peči), vključno z odpadki in pomožnimi gorivi, ki se stalno uporabljajo (razen na primer za zagon), v MW_{th} , izražena kot kurilnost.

Ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, so izražene kot delež. Spremljanje, povezano z ravnimi energijske učinkovitosti, povezanimi z BAT, je navedeno v BAT 2.

4.4.3 Ciljne vrednosti energetske učinkovitosti

V skladu z BAT 2 je namen teh zaključkov [17] določiti bruto električni izkoristek, bruto energijski izkoristek ali izkoristek kotla za sežigalnico kot celoto ali njene ustrezne dele. Za nove naprave¹⁷ ali po večjih spremembah se ta učinkovitost določi s preskusom pri polni obremenitvi.

Bistvo BAT 20 je razdeljeno na dva dela: tehnične ukrepe in številčne mejne vrednosti (BAT-AEEL).

V sklopu tehničnih ukrepov BAT 20 zahteva, da se za povečanje energijske učinkovitosti uporabi kombinacija različnih tehnik, med katerimi so najpomembnejše: sproizvodnja toplote in električne energije (SPTe), zmanjšanje toplotnih izgub, izraba nizkotemperaturne toplote z uporabo toplotnih črpalk ali predgrevanja kondenzata/napajalne vode, uporaba kondenzatorja dimnih plinov itn.

Številčne vrednosti (BAT-AEEL), ki so prikazane v naslednji tabeli (Tabela 4.4-1) so ravni energijske učinkovitosti, ki jih mora naprava dosegati. Vrednosti so odvisne od tega, ali gre za novo ali obstoječo napravo.

Na podlagi BAT 2 in BAT 20 iz zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov [17] je za TEO Ljubljana treba določiti bruto energijski izkoristek.

¹⁷ Pri obstoječih napravah, kjer preskusa pri polni obremenitvi ni mogoče izvesti iz tehničnih razlogov, se učinkovitost lahko določi ob upoštevanju projektnih vrednosti (projektirane učinkovitosti) pri pogojih preskusa učinkovitosti. Za sežigalnice s kurilno rešetko se priporoča uporaba smernic FDBR RL 7, saj standardi EN za izkoristek kotla sežigalnic niso na voljo.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

(%)

BAT-AEEL				
Naprava	Trdni komunalni odpadki, drugi nenevarni odpadki in nevarni lesni odpadki		Nevarni odpadki, razen nevarnih lesnih odpadkov ⁽¹⁾	Blato iz čistilnih naprav
	Bruto električni izkoristek ⁽²⁾ (%)	Bruto energijski izkoristek ⁽⁴⁾	Izkoristek kotla	
Nova naprava	25–35	72–91 ⁽³⁾	60–80	60–70 ⁽⁶⁾
Obstoječa naprava	20–35			

⁽¹⁾ Raven energijske učinkovitosti, povezana z BAT, se uporablja samo, kadar se uporablja ustrezen kotel na odpadno toploto.

⁽²⁾ Ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, za bruto električni izkoristek se uporabljajo samo za naprave ali dele naprav, ki proizvajajo elektriko z uporabo kondenzacijske turbine.

⁽³⁾ Zgornja meja razpona ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, se lahko doseže z uporabo BAT 20 (f).

⁽⁴⁾ Ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, za bruto energijski izkoristek se uporabljajo samo za naprave ali dele naprav, ki proizvajajo samo toploto ali ki proizvajajo elektriko z uporabo protitlačne turbine, toploto pa s paro, ki zapušča turbino.

⁽⁵⁾ Bruto energijski izkoristek, ki presega zgornjo mejo razpona ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT (tudi več kot 100 %), se lahko doseže z uporabo kondenzatorja dimnih plinov.

⁽⁶⁾ Pri sežiganju blata iz čistilnih naprav je izkoristek kotla močno odvisen od vsebnosti vode v blatu iz čistilnih naprav, ko se ta dozira v peč.

Tabela 4.4-1: Ravni energijske učinkovitosti, povezane z BAT, za sežiganje odpadkov – Vir: Preglednica 2 iz BAT o zaključkih za sežiganje odpadkov [17]

4.4.4 Vrednost bruto energijska izkoristka za TEO Ljubljana

Za TEO Ljubljana velja naslednje:

- W_e : 12,5 MW_e [4]
- Q_{he} : 47,2 MW_t [4]
- Q_{de} : 0 MW
- Q_b : -
- Q_i : 0 MW
- Q_{th} : 73,0 MW [4]

$$\eta_{th} = \frac{12,5 + 47,2}{73,0} = 81,7\% \quad (3)$$

Vrednost bruto energijskega izkoristka za TEO Ljubljana znaša 81,7 %. Glede na izračunano vrednost bo TEO Ljubljana dosegala ravni energijske učinkovitosti, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (BAT-AEEL), navedene v Zaključkih o BAT za sežiganje odpadkov [13].

Tehnologija kondenzacije dimnih plinov (FGC) v predmetno investicijsko dokumentacijo in izračun stroškov ni zajeta, so pa v 3D-modelu TEO Ljubljana ter tlorisih lokacije Barje predvideni prostori za namestitvev toplotnih črpalk za morebitno kasnejšo izvedbo aktivne kondenzacije. Z uporabo tehnologije kondenzacije dimnih plinov bi se bruto energijski izkoristek približal vrednosti 92%.

4.5 PROJEKTIRANA ENERGETSKA UČINKOVITOST OBRATA DOLOČENA V SKLADU S PREDPISOM, KI UREJA RAVNANJE Z ODPADKI (R1 IZKORISTEK)

4.5.1 Zakonski okvir in status naprave

Energetska učinkovitost obrata za energijsko izrabo odpadkov je določena v skladu z Okvirno direktivo o odpadkih (2008/98/ES), Priloga II [14] oz. z Uredbo o odpadkih, Priloga 2 [13]. Ta predpis določa vrednost faktorja R1, ki služi kot merilo za razlikovanje med postopki predelave odpadkov (R) in odstranjevanja (D). R1 postopek predelave odpadkov obsega uporabo odpadkov predvsem kot gorivo ali drugače pridobivanje energije in vključuje sežigalnice za predelavo trdnih komunalnih odpadkov samo takrat, kadar je njihova energetska učinkovitost enaka ali večja od 0,65 ($R1 \geq 0,65$) za naprave z dovoljenjem po 31. 12. 2008.

V kolikor naprava ne dosega predpisane energetske učinkovitosti se smatra, da se odpadki obdelujejo po postopku odstranjevanja odpadkov D10 – Sežiganje na kopnem, Priloga I Direktive [14] in Priloga 3 Uredbe [13].

4.5.2 Metodologija izračuna faktorja R1

Izračun energetske učinkovitosti je izveden skladno s formulo za R1 iz Priloge II Direktive 2008/98/ES [14], ob upoštevanju tehničnih pojasnil iz Smernic za interpretacijo formule R1 (2011) [16] ter brez vključitve podnebne korekcijskega faktorja (CCF) uvedenega z Direktivo Komisije (EU) 2015/1127 [15].

Izvorna Direktiva 2008/98/ES [14] faktorja CCF ne omenja. Ta faktor je bil uveden pozneje z namenom pravičnejše obravnave sežigalnic v različnih podnebnih pasovih Evrope in je bil uradno uveden z Direktivo Komisije (EU) 2015/1127 z dne 10. julija 2015 o spremembi Priloge II k Direktivi 2008/98/ES [15]. Ta dopolnitev določa, da se končni izračun R1 pomnoži s faktorjem CCF, ki se izračuna na podlagi števila stopinj dni ogrevanja (HDD) na lokaciji obrata.

Izračun faktorja R1 temelji na formuli, ki upošteva letno proizvedeno energijo v razmerju do energije, vsebovane v odpadkih in pomožnih gorivih, ob upoštevanju izgub:

$$R1 = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 * (E_w + E_f)} \quad (1)$$

pri čemer posamezne spremenljivke pomenijo:

E_p – proizvedena energija: pomeni letno proizvodnjo toplote in električne energije. Izračuna se z električno energijo (E_{el}), pomnoženo z 2,6, in toplotno energijo (E_{heat}), proizvedeno za komercialno uporabo, pomnoženo z 1,1 (GJ/leto),

E_f – energija iz goriva: pomeni energijo, dovedeno v sistem, iz goriva, ki prispeva k proizvodnji pare, na leto (GJ/leto)

E_w – energija v odpadkih: pomeni energijo, ki jo vsebujejo odpadki za obdelavo, izračunano z uporabo neto kalorične vrednosti odpadkov, na leto (GJ/leto),

E_i – uvožena energija: pomeni dovedeno energijo, razen E_w in E_f , (npr. električna energija iz omrežja med zaustavitvami) na leto (GJ/leto),

0,97_faktor, ki pomeni energetske izgube zaradi pepela iz kotla in rešetk ter sevanja.

Opisana metodologija sledi smernicam dokumenta [13], [14] in [16].

Enačba (1) se uporablja v skladu z referenčnim dokumentom o najboljših razpoložljivih tehnikah za sežig odpadkov.

Rezultat enačbe (1) za izračun energetske učinkovitosti se pomnoži s podnebnim korekcijskim faktorjem (CCF – climate correction factor) na naslednji način:

1. CCF za naprave, ki delujejo in imajo dovoljenje v skladu z veljavno zakonodajo pred 1. 9. 2015:

CCF = 1, če je HDD \geq 3 350

CCF = 1,25, če je HDD \leq 2 150

CCF = $-(0,25/1\ 200) \times \text{HDD} + 1,698$, če je $2\ 150 < \text{HDD} < 3\ 350$

2. CCF za naprave z dovoljenjem po 31. avgustu 2015 in za naprave pod točko 1 z dovoljenjem po 31. 12. 2029:

CCF = 1, če je HDD \geq 3 350

CCF = 1,12, če je HDD \leq 2 150

CCF = $-(0,12/1\ 200) \times \text{HDD} + 1,335$, če je $2\ 150 < \text{HDD} < 3\ 350$

Izračunana vrednost CCF se zaokroži na tri decimalna mesta.

Vrednost HDD (Heating Degree Days) stopinjski dnevi ogrevanja se določi kot povprečje letnih vrednosti HDD lokacije sežigalnice, izračunano za obdobje 20 zaporednih let pred letom, za katero se izračuna CCF.

Za izračun vrednosti HDD se uporabi naslednja metoda Eurostata:

$\text{HDD} = (18^\circ\text{C} - T_m) \times d$, če je $T_m \leq 15^\circ\text{C}$ (prag ogrevanja)

$\text{HDD} = 0$, če je $T_m > 15^\circ\text{C}$

$T_m = (T_{\min} + T_{\max}) / 2$

T_m je povprečna zunanja temperatura v obdobju d dni. Izračuni se opravijo za vsak dan ($d = 1$) in se seštejejo za eno leto.

TEO bo zagotovo morala upoštevati posodobljeno različico Priloge II.

Izračun stopinjskih dni (oz. temperaturnega primanjkljaja) temelji na razliki med zeleno temperaturo v prostoru in povprečno zunanjo temperaturo. Različne institucije uporabljajo različne pragove za to, kdaj se ogrevanje sploh začne.

Agencija RS za okolje (ARSO) uporablja model, ki je prilagojen našim podnebnim razmeram in standardom bivanja in upošteva naslednje: referenčna temperatura prostora (T_{not}): 20°C, prag za začetek ogrevanja (T_{prag}): 12°C ter stopinjski dan se upošteva le, če je povprečna dnevna zunanja temperatura (T_{zun}) \leq 20°C.

$$HDD_{ARSO} = \sum (T_{not} - T_{zun}) \quad \text{oz.} \quad HDD_{ARSO} = \sum (20 - T_{zun}) \quad (2)$$

Z upoštevanjem vseh dni v letu, ki ustrezajo pogoju, Ljubljana doseže približno 3.300 stopinjskih dni. Ta podatek predstavlja t.i. temperaturni primanjkljaj, ki se uporablja za oceno potrebne energije za ogrevanje stavb. Vrednost ni fiksna in niha glede na milino posamezne zime ter dolžino kurilne sezone. Zaradi podnebnih sprememb se število stopinjskih dni v zadnjih desetletjih zmanjšuje (za približno 10 % v primerjavi z obdobjem 1961–1990), medtem ko število "hladilnih dni" poleti narašča¹⁸.

Evropska statistika (Eurostat) uporablja strožji prag, kar pomeni, da v izračun vključijo manj dni, saj predpostavljajo, da se ogrevanje začne kasneje. Model upošteva naslednje: referenčna temperatura prostora (T_{not}): 18°C, prag za začetek ogrevanja (T_{prag}): 15°C ter stopinjski dan se upošteva le, če je povprečna dnevna zunanja temperatura (T_{zun}) $<$ 15°C.

$$HDD_{Eurostat} = \sum (T_{not} - T_{zun}) \quad \text{oz.} \quad HDD_{Eurostat} = \sum (18 - T_{zun}) \quad (3)$$

Zaradi nižje referenčne točke (18°C namesto 20°C) so vrednosti po Eurostatu nižje, za Ljubljano tipično okoli 2.550 stopinjskih dni

Vrednost koeficienta CCF za najmanjše (2.151) in največje število (3.349) stopinjskih dni, ki se navaja v Uredbi [13] znaša 1,120 oz. 1,000. Z upoštevanjem 2.550 stopinjskih dni za Ljubljano, koeficient CCF znaša 1,080.

4.5.3 Predpostavke za TEO Ljubljana

Za doseganje načrtovane visoke učinkovitosti so v simulacijah [3] (uporaba programske opreme IPSEpro) bili upoštevani naslednji operativni parametri:

¹⁸ Dolžina ogrevalne sezone v Ljubljani traja povprečno 218 dni. Kurilna sezona se po nepisanem pravilu, ki mu sledijo upravniki, začne, ko je zunanja temperatura ob 21. uri tri dni zapored nižja ali enaka 12°C.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- Celoletna oddaja toplote: Predpostavlja se, da bo vsa proizvedena toplota skozi celo leto (tudi poleti) oddana v sistem daljinskega ogrevanja. Izgube omrežja se ne upoštevajo, ker R1 meri učinkovitost naprave same, ne pa učinkovitost mestnega omrežja.
- Celotna proizvodnja električne energije: Za potrebe R1 se upošteva celotna proizvodnja električne energije. Od bruto proizvodnje generatorja parne turbine, lastna raba obrata (vključno z bunkerjem, čiščenjem dimnih plinov in čiščenjem odpadnih voda), ki znaša približno 4,5 % do 6 % toplotne moči goriva [4] se ne odšteva. BREF in smernice EU [16] pojasnjujejo, da se upošteva vsa energija, ki jo naprava dejansko proizvede in uporabi, saj to zmanjšuje potrebo po energiji iz zunanjih, fosilnih virov.
- Izkoristek kotla: Povprečni izkoristek kotlov z zvrtno plastjo je ocenjen na 91,3% [3].
- Obratovalni cikli: Izračun upošteva dva zagona in dve zaustavitvi na leto za vsak kotel (eno načrtovano vzdrževanje in en nepredviden dogodek) [3]. V skladu s smernicami za interpretacijo R1 [16] se 50 % energije za te procese šteje pod spremenljivko E_i .

4.5.4 Vrednost faktorja R1 za TEO Ljubljana

Povprečna letna projektirana energetska učinkovitost obrata TEO določena v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki (R1 izkoristek) znaša 1,158 brez upoštevanja podnebne korekcijskega faktorja CCF.

Z upoštevanjem podnebne korekcijskega faktorja CCF, ki za Ljubljano znaša 1,080, je povprečna letna projektirana energetska učinkovitost obrata TEO določena v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki (R1 izkoristek) 1,158 oz. $1,158 \times 1,080 = 1,251$.

4.5.5 Vrednosti faktorja R1 za TEO Ljubljana

R1 zahteve																													
Vrednost		Enota	Januar		Februar		Marec		April		Maj		Junij		Julij		Avgust		September		Oktober		November		December		Letno skupaj/ Povprečno		
skupaj (2 liniji)	E _p	GJ	81.713	81.713	85.019	85.019	84.057	84.057	89.605	89.605	87.030	87.030	83.505	83.505	82.643	41.322	Vzdrževanje	53.000	79.815	79.815	103.411	103.411	89.507	89.507	79.974	79.974	1.904.236		
	E _{el.en}	GJ	12.107	12.107	12.597	12.597	12.454	12.454	13.276	13.276	12.895	12.895	12.372	12.372	12.245	6.122		7.853	11.826	11.826	15.322	15.322	13.262	13.262	11.849	11.849	282.139		
	E _{heat}	GJ	45.668	45.668	47.516	47.516	46.978	46.978	50.079	50.079	48.639	48.639	46.670	46.670	46.188	23.094		29.621	44.607	44.607	57.795	57.795	50.024	50.024	44.697	44.697	1.064.249		
	E _f	GJ	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	237	237		946	946	124	124	124	124	124	124	124	124	4.730	
	E _i	GJ	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	237	237		946	946	124	124	124	124	124	124	124	124	4.730	
	E _w	GJ	72.195	72.195	75.116	75.116	74.266	74.266	79.168	79.168	76.892	76.892	73.778	73.778	73.017	36.508		46.827	70.518	70.518	91.366	91.366	79.081	79.081	70.659	70.659	1.682.429		
	η	%	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8		76,9	77,9	79,7	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,7	79,7	79,5
	R1	-	1,161	1,161	1,162	1,162	1,161	1,161	1,162	1,162	1,162	1,162	1,161	1,161	1,156	1,146		1,103	1,124	1,161	1,162	1,162	1,162	1,162	1,162	1,161	1,161	1,1578	

Tabela 4.5-1: Vrednosti η in faktorja R1 – Viri za izračun: [3], [13], [14], [15] in [16]

4.5.6 *Primerjava z evropsko prakso*

Načrtovane vrednosti faktorja R1 za TEO Ljubljana so primerljive z najsodobnejšimi napravami v Evropi, ki jih navaja vir [3]. Medtem ko naprava v Linzu¹⁹ dosega faktor R1 okoli 1,17 (podatek iz leta 2020), naprava v Københavnu²⁰ dosega 1,43, kar pa je rezultat uporabe tehnologije kondenzacije dimnih plinov, ki še poveča izplen toplotne energije. Pri TEO Ljubljana je bila energetska učinkovitost izračunana brez te tehnologije, čeprav je prostor zanjo v tlorisu predviden.

Vir [3] tudi navaja, da naprave na Dunaju²¹, Niklasdorfu ter Lenzingu dosegajo bistveno nižje vrednosti, in sicer: 0,72, 0,85 ter 0,76.

¹⁹ Linz-Reststoffheiz-kraftwerk, podatki za leto 2020

²⁰ Amager Bakke-Copenhagen, podatki iz leta 2020

²¹ Simmeringer Haide-WSO4, podatki iz leta 2020

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

4.6 VIRI

- [1] IDR za Objekt za energetska izrabo odpadkov v Mestni občini Ljubljana, št. projekta JOEIO-B040/090, št. mape JOEIO—1X/M02, izdelovalec IBE, d.d., februar 2024;
- [2] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 1/2, Pages: 156, Montanuuniversitat, Leoben, July 2026
- [3] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 2/2, Pages: 156, Montanuuniversitat, Leoben, December 2026
- [4] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 2/2 Montanuuniversitat, Leoben, January 2026
- [5] Preliminary Study of Waste-to-Energy Utilisation in Ljubljana (JPE VOD-75/22), Phase 2/3, Final report, Roland Pomberger, Montanuuniversitaet Leoben, November 2023
- [6] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l.RS, št. 67/22)
- [7] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur.l. RS, št. 26/25)
- [8] Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje, št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025
- [9] 7 Načrt s področja geotehnike in geotehnologije – geološko geotehnično poročilo, št. poročila 63-G-2023, STABI d.o.o., januar 2024
- [10] Javni razpis: Izbira koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, MOPE, št.: JN006205/2025-EUe19/01, datum objave: 6.8.2025
- [11] Karta potresne mikrorajonizacije Mestne občine Ljubljana za uporabo v sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, Avtorji: P. Zupančič, B. Šket Motnikar, A. Gosatr, T. Prosen [mikrorajonizacija MOL.pdf](#)
- [12] Elaborat ocene globokega temeljenja TEO Ljubljana, IBE d.d., januar 2026
- [13] Uredba o odpadkih, Ur.l RS, št. [77/22](#), [113/23](#) in [13/25](#)
- [14] Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv
- [15] Direktiva Komisije (EU) 2015/1127 z dne 10. julija 2015 o spremembi Priloge II k Direktivi 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv
- [16] Guidelines on the Interpretation of the R1 Energy Efficiency Formula for Incineration Facilities Dedicated to the Processing of Municipal Solid Waste According to Annex II of Directive 2008/98/EC on Waste²²
- [17] Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive

²² Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives – OJ L 312, 22.11.2008, p. 3

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (notificirano pod dokumentarno številko C(2019) 7987)

5. OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH IN TEKOČIH CENAH

KAZALO VSEBINE

5	OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH IN TEKOČIH CENAH	5.3
5.1	OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH CENAH	5.3
5.2	DINAMIKA INVESTICIJSKIH VLAGANJ PO STALNIH CENAH	5.8
5.3	OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO TEKOČIH CENAH	5.9
5.4	DINAMIKA INVESTICIJSKIH VLAGANJ PO TEKOČIH CENAH	5.10
5.5	UPRAVIČENI IN NEUPRAVIČENI STROŠKI	5.11
5.6	VIRI	5.12

5 OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH IN TEKOČIH CENAH

Investitor še nima zgrajene sežigalnice in v času do prijave na razpis ni uspel zagotoviti strokovnih podlag¹ (idejni projekt, DIIP, PIZ, IDR, prostorski akti, tehnično-tehnološki projekt s specifikacijo opreme, geološke, geomehanske, seizmološke, vodnogospodarske, ekološke in druge raziskave ter analize), zahtevanih za pripravo investicijskega programa po Uredbi o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. Prav tako v tej fazi projekta viri financiranja še niso zagotovljeni in dokazljivi. Posledično je v okviru tega poglavja predložen najbolj ustrezen alternativni podatek o oceni vrednosti projekta, ki temelji na naslednjih predpostavkah:

- Ocene investicijske vrednosti temeljijo na osnutku elaborata *Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24)*, Montanuuniversität, Leoben, January 2026 [1], in preliminarni projektantski oceni IBE. Predvidena vrednost zemljišč in odškodnine je bila dogovorjena z naročnikom. Ostali stroški investicije so izračunani kot odstotek neposrednih stroškov, v oceno pa je vključena tudi splošna rezervacija za tveganja (nepredvideni stroški).
- Gre za preliminarne ocene, na tej stopnji postopka ponudbe dobaviteljev še niso pridobljene. Tako ocenjeni investicijski stroški so okvirni, nezavezujoči in namenjeni zgodnji fazi načrtovanja in prijavi v prvo fazo postopka/razpisa. V nadaljnjih korakih je predvideno, da se bo ocena investicijske vrednosti natančneje dopolnjevala z napredovanjem projektiranja, upoštevanjem lokacijskih faktorjev in vključevanjem ponudb dobaviteljev.
- Dinamika investicijskih vlaganj je izdelana na podlagi terminskega plana izvedbe investicije predstavljenega v poglavju 8 (Časovni načrt izvedbe investicije), s ciljem pričetka obratovanja v letu 2034 (7 let od pridobitve koncesije, kar je predvideno v letu 2027).
- Ocena stroškov financiranja v času gradnje temelji na predpostavkah, predstavljenih v poglavju 9 (Načrt financiranja) in ne vključuje interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnic.

5.1 OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO STALNIH CENAH

Glavnina investicijske vrednosti objekta je bila ocenjena v osnutku elaborata *Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Sludge Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24)*, Montanuuniversität, Leoben, January 2026 [1], ki jo je naročila družba Energetika Ljubljana, d. o. o. (v nadaljevanju tudi elaborat).

Investicijska vrednost v elaboratu [1] je bila ocenjena po stalnih cenah leta 2025 na osnovi projektov energijske izrabe odpadkov izvedenih v Avstriji, Nemčiji in drugih državah EU v zadnjem času. Investicijske vrednosti iz omenjenega elaborata [1] so prikazane v tabeli 5.1.

¹ ¹ *Izdelane so bile samo tehnične specifikacije za potrebe Pobude za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Tabela 5.1: Investicijski stroški iz osnutka elaborata [1], v 000 EUR

	Vrednost
Gradbeno obrtniška dela	18.000
Gradbena dela (brez skladišča)	8.000
Jeklene konstrukcije	10.000
Skladišče goriva	35.000
Skladišče goriva	21.000
Mostovni žerjav (2 kosa)	5.000
Obdelava zraka v skladišču (100.000 Nm ³ /h)	9.000
Sežigalnica, kotel	81.400
Kotel na fluidiziran sloj (2 x 43 t/h pare)	70.000
Priprava goriva (2 liniji)	2.400
Sistem za vzdrževanje fluidiziranega sloja (2 liniji)	6.800
Zračno-fluidizacijski plinski sistem (2 liniji)	2.200
Čiščenje dimnih plinov	54.000
Sistem vrečastih filtrov (2 x 100k Nm ³ /h, vključno z doziranjem aktivnega oglja)	12.600
HCl-čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	9.100
SO ₂ -čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	10.400
Drugi suhi sistem čiščenje (2 x 65k Nm ³ /h, z doziranjem aktivnega oglja)	8.500
SCR (2 x 65k Nm ³ /h, vključno s segrevanjem)	11.000
ID ventilatorji (2 PCS x 2 liniji)	400
Dimnovodni kanali, CEMS	2.000
Parna turbina, kondenzator	25.000
Protitlačna turbina (kondenzator in generator)	20.000
Kondenzacijski sistem daljinskega ogrevanja	4.000
Drugo (kondenzatni rezervoar itd.)	1.000
Trdni ostanki zgorevanja (pepeli)	5.500
Silosil za fin pepel	3.000
Transporterji finega pepela	1.000
Sistem za premikanje kontejnerjev	1.500
Pomožne enote, druge	15.100
Cevi	2.200
Elektrika - stavba, Transformatorji	2.700
Dodatna instrumentacija in kontrole	2.200
Čiščenje odpadnih voda	6.000
Drugo (komprimiran zrak, interne elektro instalacije itd.)	2.000
Ostali stroški	63.400
inženiring, vodenje projektov, inženiring dovoljenj, EIA	35.200
Nepredvideni stroški	28.200
SKUPAJ	297.400

Dodatno so bili v okviru elaborata [1] ocenjeni tudi stroški linije za zagotavljanje kakovosti (za obdelavo 20 ton zunanjih količin RDF) v višini 3,9 mio EUR.

Na podlagi preliminarne projektantske ocene IBE so bili ocenjeni okvirni investicijski stroški:

- izgradnje dimnika (in temeljenja);
- stroški postavitve upravne zgradbe in pomožnih objektov ter ureditve okolice;
- temeljenja skladišča goriva in ostalih objektov;
- tovornih tehtnic,
- priklopa na infrastrukturo,
- energetske infrastrukture.

Strošek nakupa zemljišča in odškodnin za lokacijo je bil ocenjen v dogovoru z investitorjem.

Kondenzacija dimnih plinov ni vključena v oceno investicijskih stroškov. Prav tako v oceno ni vključen transportni trak, kjer je v dogovoru z naročnikom predvideno, da je to strošek RCERO (dostava komunalnih odpadkov do sežigalnice).

Ocena investicijske vrednosti je pripravljena na podlagi kombinirane baze podatkov, ki združuje izkušnje iz preteklih projektov in razpoložljive zunanje primerjalne podatke. Gre za preliminarne ocene, na tej stopnji postopka ponudbe dobaviteljev še niso pridobljene.

Ostali stroški investicije so izračunani kot odstotek neposrednih stroškov, v oceno investicijske vrednosti pa je vključena tudi splošna rezervacija za tveganja (nepredvideni stroški).

Tabela 5.2: Investicijski stroški po stalnih cenah dec. 2025 (brez DDV in stroškov financiranja), v 000 EUR

VSE VARIANTE (V1, V2, V3)	Vrednost	Delež	Vir*
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	2,59%	3
2. Gradbena dela	73.871	21,23%	
- Gradbeno obrtniška dela	8.000	2,30%	1
- Jeklene konstrukcije	10.000	2,87%	1
- Skladišče goriva (objekt)	21.000	6,03%	1
- Silos za pepel	3.000	0,86%	1
- Dimnik (temeljenje in dimnik)	11.971	3,44%	2
- Upravna zgradba, pomožni objekti, okolica	4.500	1,29%	2
- Temeljenje skladišča goriva in ostalih objektov	15.400	4,43%	2
3. Oprema z montažo	201.700	57,96%	
Skladišče goriva, sprejemnica	14.000	4,02%	
- Mostovni žerjav (2 kosa)	5.000	1,44%	1
- Obdelava zraka v skladišču (100.000 Nm ³ /h)	9.000	2,59%	1
Sežigalnica, kotel	81.400	23,39%	
- Kotel na fluidiziran sloj (2 x 43 t/h pare)	70.000	20,12%	1
- Priprava goriva (2 liniji)	2.400	0,69%	1
- Sistem za vzdrževanje fluidiziranega sloja (2 liniji)	6800	1,95%	1
- Zračno-fluidizacijski plinski sistem (2 liniji)	2.200	0,63%	1
Čiščenje dimnih plinov	54.000	15,52%	
- Sistem vrečastih filtrov (2 x 100k Nm ³ /h z doziranjem aktivnega oglja)	12.600	3,62%	1
- HCl-čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	9.100	2,62%	1
- SO ₂ -čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	10.400	2,99%	1
- Drugi suhi sistem čiščenje (2 x 65k Nm ³ /h, z doziranjem aktivnega oglja)	8.500	2,44%	1
- SCR (2 x 65k Nm ³ /h, vključno s segrevanjem)	11.000	3,16%	1
- ID ventilatorji (2 PCS x 2 liniji)	400	0,11%	1
- Dimnovodni kanali, CEMS	2.000	0,57%	1
Parna turbina, kondenzator	25.000	7,18%	
- Protitlačna turbina (kondenzator in generator)	20.000	5,75%	1
- Kondenzacijski sistem daljinskega ogrevanja	4.000	1,15%	1
- Drugo (kondenzatni rezervoar itd.)	1.000	0,29%	1
Trdni ostanki zgorevanja (pepeli)	2.500	0,72%	
- Transporterji finega pepela	1.000	0,29%	1
- Sistem za premikanje kontejnerjev	1.500	0,43%	1
Pomožne enote, drugo	24.800	7,13%	
- Cevi	2.200	0,63%	1
- Električna - stavba, Transformatorji	2.700	0,78%	1
- Dodatna instrumentacija in kontrole	2.200	0,63%	1
- Čiščenje odpadnih voda	6.000	1,72%	1
- Drugo (komprimiran zrak, interne elektro instalacije itd.)	2.000	0,57%	1
- Linija za zagotavljanje kakovosti	3.900	1,12%	1
- Tovorne tehtnice	300	0,09%	2
- Priklop na infrastrukturo	3.500	1,01%	2
- Energetska infrastruktura	2.000	0,57%	2
4. Ostali stroški investicije	63.400	18,22%	
- Inženiring, vodenje projektov, inženiring dovoljenj, EIA, itd.	35.200	10,12%	1
- Nepredvideni stroški	28.200	8,10%	1
SKUPAJ OSNOVNA SREDSTVA	347.971	100,00%	

Vir: Ocene investicijske vrednosti temeljijo na 1) osnutku elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026, 2) preliminarni projektantski oceni IBE, 3) predvideni vrednost zemljišč in odškodnine dogovorjeni z naročnikom.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 05_ETEOLJ--4X2005#Ocena_vrednosti_projekta

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X2005

Datum: Februar 2026

Na tej osnovi ocenjeni investicijski stroški v opredmetena osnovna sredstva z upoštevanjem stroškov financiranja in DDV so podani v tabeli 5.3.

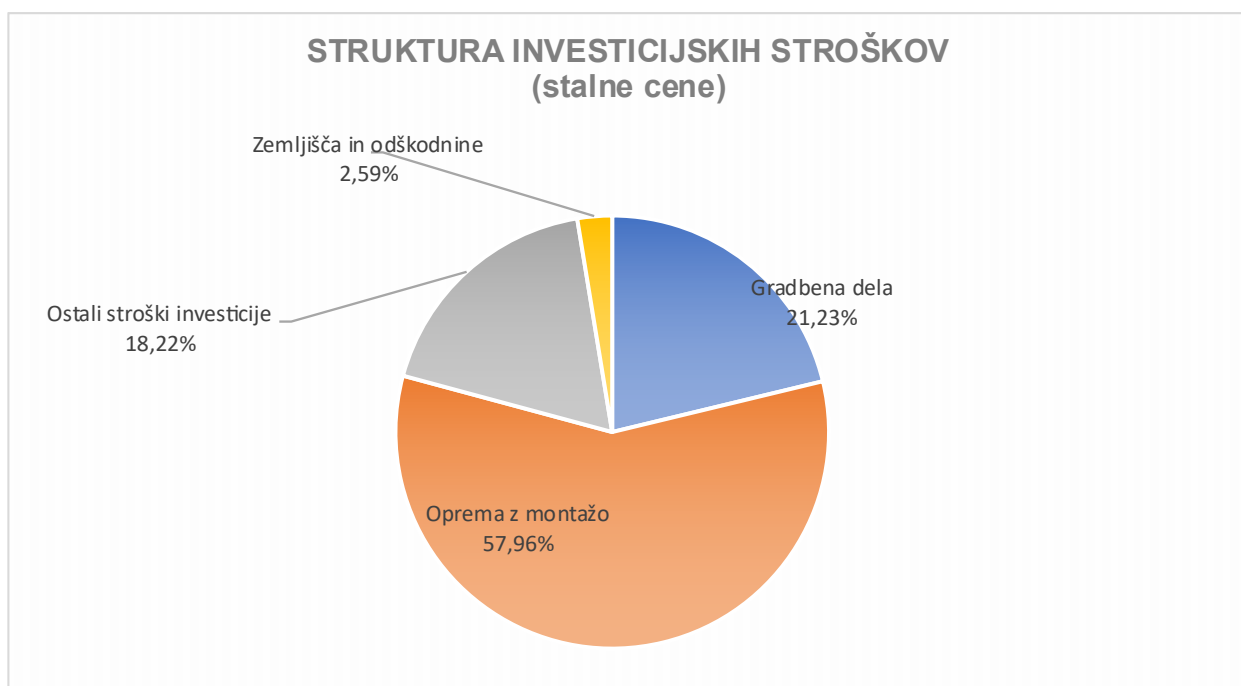
Investicija se obravnava variantno, pri čemer so posamezne variante vezane na različne strukture virov financiranja, kot je podrobneje predstavljeno v poglavju 9 (Načrt financiranja). Ocena stroškov financiranja v času gradnje temelji na predpostavkah, predstavljenih v poglavju 9 (Načrt financiranja), in ne vključuje interkalarnih obresti.

Tabela 5.3: Ocenjeni investicijski stroški po stalnih cenah december 2025, v 000 EUR

v 000 EUR	Varianta 1		Varianta 2 in 3	
	Skupaj	Delež	Skupaj	Delež
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	2,59%	9.000	2,59%
2. Gradbena dela	73.871	21,23%	73.871	21,23%
3. Oprema z montažo	201.700	57,96%	201.700	57,96%
4. Ostali stroški investicije	63.400	18,22%	63.400	18,22%
SKUPAJ OSNOVNA SREDSTVA	347.971	100,00%	347.971	100,00%
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.361	0,97%	847	0,24%
SKUPAJ INVESTICIJA	351.332	100,97%	348.818	100,24%
DDV	76.554	22,00%	76.554	22,00%
SKUPAJ Z DDV	427.886	122,97%	425.372	122,24%

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.

Skupna ocenjena vrednost investicije (brez DDV in stroškov financiranja) znaša 347.971 tisoč EUR po stalnih cenah december 2025. Najvišjo postavko v skupni vrednosti investicije predstavlja oprema z montažo, ki znaša 201.700 tisoč EUR, sledijo gradbena dela, ki znašajo 73.871 tisoč EUR, ter ostali stroški investicije, ki znašajo 63.400 tisoč EUR.



Slika 5.1: Struktura investicijskih stroškov (brez DDV in stroškov financiranja) po stalnih cenah

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 05_ETEOLJ--4X2005#Ocena_vrednosti_projekta

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X2005

Datum: Februar 2026

5.2 DINAMIKA INVESTICIJSKIH VLAGANJ PO STALNIH CENAH

Dinamika investicijskih vlaganj je izdelana na podlagi terminskega plana izvedbe investicije predstavljenega v poglavju 8 (Časovni načrt izvedbe investicije) in je prikazana v nadaljevanju.

Tabela 5.4: Dinamika investicijskih vlaganj po stalnih cenah za Varianto 1, v 000 EUR

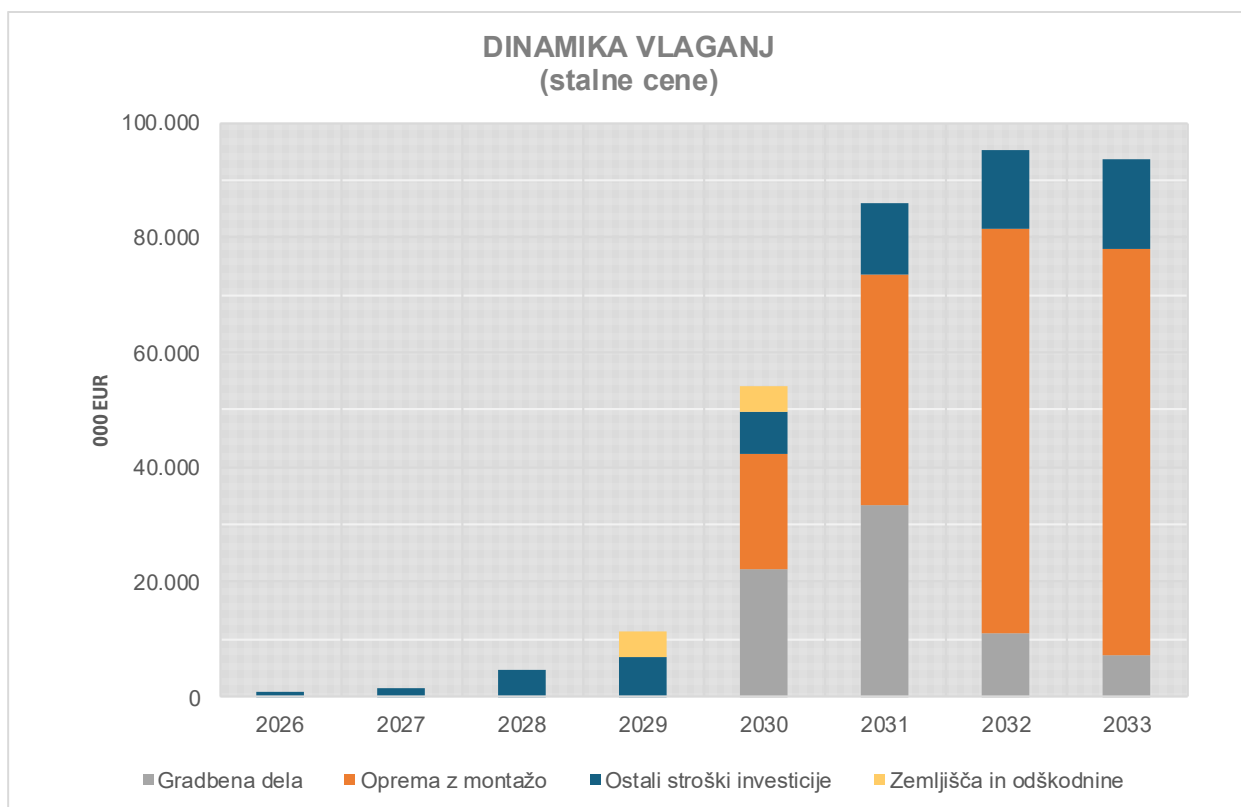
	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	0	0	0	4.500	4.500	0	0	0
2. Gradbena dela	73.871	0	0	0	0	22.161	33.242	11.081	7.387
3. Oprema z montažo	201.700	0	0	0	0	20.170	40.340	70.595	70.595
4. Ostali stroški investicije	63.400	880	1.620	4.788	6.900	7.220	12.612	13.740	15.640
- Inženiring, projektiranje, itd.	35.200	880	1.056	4.224	6.336	4.400	5.280	5.280	7.744
- Nepredvideni stroški	28.200	0	564	564	564	2.820	7.332	8.460	7.896
SKUPAJ OSN.SREDSTVA	347.971	880	1.620	4.788	11.400	54.051	86.194	95.416	93.622
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.361	0	0	0	0	0	2.607	567	188
SKUPAJ INVESTICIJA	351.332	880	1.620	4.788	11.400	54.051	88.801	95.983	93.810
DDV	76.554	194	356	1.053	2.508	11.891	18.963	20.991	20.597
SKUPAJ Z DDV	427.886	1.074	1.976	5.841	13.908	65.943	107.763	116.974	114.406

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.

Tabela 5.5: Dinamika investicijskih vlaganj po stalnih cenah za Varianti 2 in 3, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	0	0	0	4.500	4.500	0	0	0
2. Gradbena dela	73.871	0	0	0	0	22.161	33.242	11.081	7.387
3. Oprema z montažo	201.700	0	0	0	0	20.170	40.340	70.595	70.595
4. Ostali stroški investicije	63.400	880	1.620	4.788	6.900	7.220	12.612	13.740	15.640
- Inženiring, projektiranje, itd.	35.200	880	1.056	4.224	6.336	4.400	5.280	5.280	7.744
- Nepredvideni stroški	28.200	0	564	564	564	2.820	7.332	8.460	7.896
SKUPAJ OSN.SREDSTVA	347.971	880	1.620	4.788	11.400	54.051	86.194	95.416	93.622
STROŠKI FINANCIRANJA*	847	0	0	0	0	0	652	145	50
SKUPAJ INVESTICIJA	348.818	880	1.620	4.788	11.400	54.051	86.846	95.561	93.672
DDV	76.554	194	356	1.053	2.508	11.891	18.963	20.991	20.597
SKUPAJ Z DDV	425.372	1.074	1.976	5.841	13.908	65.943	105.808	116.552	114.269

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.



Slika 5.2: Dinamika vlaganj (brez DDV in stroškov financiranja) po stalnih cenah za vse variante

5.3 OCENA VREDNOSTI PROJEKTA PO TEKOČIH CENAH

Vrednost investicije po tekočih cenah je izračunana na osnovi stalnih cen december 2025, predvidene dinamike vlaganj ter inflacijskih pričakovanj. To pomeni, da so vse vrednosti investicijskih vložkov povečane za pripadajočo pričakovano inflacijo.

Podatke o pričakovani inflaciji smo pridobili na Uradu Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj (Jesenska napoved gospodarskih gibanj 2025 [2]), ki predvideva za leto 2026 inflacijo v višini 2,4 % in za leto 2027 inflacijo v višini 2,2 %. Za leta 2028-2033 napovedi še ni, zato je za ta leta upoštevana inflacija iz napovedi za leto 2027.

Prikaz investicijskih stroškov po tekočih cenah je podan v tabeli 5.6.

Tabela 5.6: Ocenjeni investicijski stroški po tekočih cenah, v 000 EUR

v 000 EUR	Varianta 1		Varianta 2 in 3	
	Skupaj	Delež	Skupaj	Delež
1. Zemljišča in odškodnine	9.838	2,47%	9.838	2,47%
2. Gradbena dela	83.534	21,01%	83.534	21,01%
3. Oprema z montažo	232.600	58,50%	232.600	58,50%
4. Ostali stroški investicije	71.623	18,01%	71.623	18,01%
SKUPAJ OSNOVNA SREDSTVA	397.596	100,00%	397.596	100,00%
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.846	0,97%	967	0,24%
SKUPAJ INVESTICIJA	401.441	100,97%	398.563	100,24%
DDV	87.471	22,00%	87.471	22,00%
SKUPAJ Z DDV	488.912	122,97%	486.034	122,24%

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.

Ocenjene podražitve znašajo 49.625 tisoč EUR oziroma 14,26 % od investicije po stalnih cenah (brez DDV in stroškov financiranja).

5.4 DINAMIKA INVESTICIJSKIH VLAGANJ PO TEKOČIH CENAH

Dinamika vlaganj po tekočih cenah po letih je prikazana v tabelah 5.7 in 5.8.

Tabela 5.7: Dinamika investicijskih vlaganj po tekočih cenah za Varianto 1, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1. Zemljišča in odškodnine	9.838	0	0	0	4.866	4.973	0	0	0
2. Gradbena dela	83.534	0	0	0	0	24.489	37.542	12.789	8.714
3. Oprema z montažo	232.600	0	0	0	0	22.289	45.558	81.481	83.273
4. Ostali stroški investicije	71.623	890	1.677	5.066	7.461	7.978	14.243	15.859	18.449
- Inženiring, projektiranje, itd.	39.357	890	1.093	4.469	6.851	4.862	5.963	6.094	9.135
- Nepredvideni stroški	32.266	0	584	597	610	3.116	8.280	9.765	9.314
SKUPAJ OSN.SREDSTVA	397.596	890	1.677	5.066	12.326	59.729	97.343	110.128	110.436
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.846	0	0	0	0	0	2.981	650	215
SKUPAJ INVESTICIJA	401.441	890	1.677	5.066	12.326	59.729	100.324	110.779	110.650
DDV	87.471	196	369	1.114	2.712	13.140	21.416	24.228	24.296
SKUPAJ Z DDV	488.912	1.086	2.046	6.180	15.038	72.869	121.739	135.007	134.946

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.

Tabela 5.8: Dinamika investicijskih vlaganj po tekočih cenah za Varianti 2 in 3, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1. Zemljišča in odškodnine	9.838	0	0	0	4.866	4.973	0	0	0
2. Gradbena dela	83.534	0	0	0	0	24.489	37.542	12.789	8.714
3. Oprema z montažo	232.600	0	0	0	0	22.289	45.558	81.481	83.273
4. Ostali stroški investicije	71.623	890	1.677	5.066	7.461	7.978	14.243	15.859	18.449
- Inženiring, projektiranje, itd.	39.357	890	1.093	4.469	6.851	4.862	5.963	6.094	9.135
- Nepredvideni stroški	32.266	0	584	597	610	3.116	8.280	9.765	9.314
SKUPAJ OSN.SREDSTVA	397.596	890	1.677	5.066	12.326	59.729	97.343	110.128	110.436
STROŠKI FINANCIRANJA*	967	0	0	0	0	0	745	166	57
SKUPAJ INVESTICIJA	398.563	890	1.677	5.066	12.326	59.729	98.088	110.294	110.492
DDV	87.471	196	369	1.114	2.712	13.140	21.416	24.228	24.296
SKUPAJ Z DDV	486.034	1.086	2.046	6.180	15.038	72.869	119.504	134.522	134.788

*Ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripišejo glavnici.

5.5 UPRAVIČENI IN NEUPRAVIČENI STROŠKI

Predvidene investicije so namenjene izvajanju dejavnosti, ki bo predvidoma izvajala izključno dobave, obdavčljive z DDV na izstopni strani. Zato bi moral biti DDV za zavezanca povračljiv in tako ne predstavlja upravičenega stroška.

Za vse ostale investicijske stroške je predvideno, da so upravičeni stroški, saj so potrebni za opravljanje gospodarske javne službe, ki je predmet koncesije.

Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur. l. RS št. 26/25) [3] v drugem odstavku 2. člena določa, da se poleg gospodarske javne službe na infrastrukturi za izvajanje gospodarske javne službe lahko opravljajo tudi druge, posebne storitve.

Posledično se amortizacija obračunava upoštevajoč nabavno vrednost vseh osnovnih sredstev (skupnih stroškov investicije v osnovna sredstva).

Kot bo pojasnjeno v poglavju 10 (Projekcije poslovanja) je pri izračunu cene za prevzem odpadkov po koncesiji in za posebne storitve kot kriterij za razmejevanje med dejavnostjo gospodarske javne službe (GJS) in dejavnostjo posebnih storitev uporabljen kriterij delež odpadkov v celotni količini prevzetih odpadkov (86.000 po koncesiji in 44.000 kot posebne storitve) v razmerju 66,154 % : 33,846 %.

5.6 VIRI

[1] Osnutek elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Sludge Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026.

[2] Jesenska napoved gospodarskih gibanj 2025, UMAR, september 2025.

[3] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25.

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.

6. ANALIZA LOKACIJE

KAZALO VSEBINE

6	ANALIZA LOKACIJE.....	6.3
6.1	UVOD	6.3
6.2	OPIS LOKACIJE	6.5
6.2.1	<i>Podatki o lokaciji.....</i>	6.5
6.2.2	<i>Zemljišča, lastništvo, dostopi</i>	6.9
6.2.3	<i>Prostorski in infrastrukturni pogoji</i>	6.13
6.3	PROSTORSKA SKLADNOST	6.14
6.3.1	<i>Seznam prostorskih aktov in navedba glasil, v katerih so bili objavljeni</i>	6.14
6.3.2	<i>Omejitve, varovalni pasovi, varovana območja.....</i>	6.15
6.3.3	<i>Populacijske značilnosti lokacije</i>	6.17
6.3.4	<i>Meteorološke značilnosti lokacije</i>	6.18
6.4	REZULTATI IZRAČUNA VREDNOSTI PO MERILU M2 ZA OCENO VLOGE NA JAVNEM RAZPISU	6.20
6.5	VIRI.....	6.21

6 ANALIZA LOKACIJE

6.1 UVOD

Na območju MOL sta v veljavnem prostorskem načrtu (OPN MOL SD in OPN MOL ID) opredeljeni dve potencialni lokaciji (lokacija TE-TOL in lokacija Letališka) za postavitve objekta za sežiganje oz. energijsko izrabo odpadkov (v nadaljnjem besedilu: TEO¹ Ljubljana):

- Lokacija TE-TOL se nahaja na vzhodni strani kompleksa TE-TOL ob Zaloški cesti: območje ob Zaloški cesti, ki je po določilih OPN MOL ID umeščeno v EUP MO-179, k.o. Moste, kjer je predvidena priprava OPPN 204: Razvojne površine ob TE - TOL Moste;
- Lokacija Letališka je na parceli vzhodno od Sparovega distribucijskega centra na Letališki cesti: območje ob Letališki cesti, ki je po določilih OPN MOL ID umeščeno v EUP JA-226, k.o. Moste, kjer je predvidena priprava OPPN 271: TOSG.

Zaradi omejene velikosti in zasedenosti okoliških zemljišč z drugimi dejavnostmi se je ta lokacija v zadnjem času izkazala kot premajhna.

Ti dve lokaciji, lokacija TE-TOL in lokacija Letališka, sta bili v OPN MOL SD in OPN MOL ID vključeni na podlagi študije „Objekt termične obdelave sekundarnega goriva – TOSG, študija možnih lokacij za postavitve objekta TOSG na območju MO Ljubljana“ [2] in leta 2024/2025 obravnavani v IDR za OEIO².

Na podlagi naslednjih dejstev:

- V Ljubljani od konca leta 2016 (objekti za mehansko obdelavo odpadkov) oz. od marca 2017 (objekti za biološko obdelavo odpadkov) redno obratuje RCERO LJ, ki v predelavo prevzema obsežne količine odpadkov. Od leta 2025 se v RCERO poleg odpadkov iz MOL prek drugih komunalnih podjetij dovažajo tudi komunalni odpadki iz dodatnih 45 občin.
- Skladno z državnimi izhodišči, ki jih določata Program in Uredba, je v Sloveniji načrtovana izvedba treh objektov za energijsko izrabo preostanka komunalnih odpadkov. Poleg obstoječega objekta v Celju sta predvidena še nova objekta v Mariboru in Ljubljani.

je bila za območje MOL izvedena preučitev o postavitvi objekta TEO v neposredno bližino vira surovine, torej ob sam obrat RCERO LJ. Gorivo za ta objekt je pripravljeno iz gorljivih frakcij, ki nastajajo kot ostanki predelave ločeno zbranih frakcij komunalnih odpadkov ali so izločene iz

¹ Za sežigalnico oz. energijsko izrabo odpadkov se v zadnjem času v MOL uporablja novo projektno ime: Toplota in Električna iz odpadkov - TEO Ljubljana.

² V prejšnjih fazah načrtovanja se je v MOL uporabljalo projektno ime: Objekt za Energijsko Izrabo Odpadkov – OEIO Ljubljana.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

mešanih komunalnih odpadkov pri njihovi mehansko biološki obdelavi v centru za ravnanje s komunalnimi odpadki RCERO³. S postavitvijo objekta TEO neposredno ob vir goriva bi optimizirali logistiko in predelavo odpadkov na mestu njihovega nastanka.

Po izdelavi dodatnih dokumentov (npr. analiza meteoroloških razmer v MOL [9], hidravlična analiza proizvodnega vira TEO Barje [10], geološko geotehnično poročilo [11], podatki o objektih na predvideni komunalni coni Barje [12], ...) se je MOL odločila preveriti možnost izvedbe objekta TEO Ljubljana na lokaciji Barje neposredno ob območju RCERO LJ:

Ker to območje v veljavnih prostorskih aktih (OPN MOL SD in OPN MOL ID) še ni bilo predvideno za ta namen, se je junija oz. novembra 2025 z dokumentom „Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje” [1] (v nadaljevanju Pobuda) med nabor potencialnih lokacij za postavitev objekta TEO uradno dodala tudi lokacijo neposredno ob območju obstoječega regionalnega centra za ravnanje z odpadki:

- RCERO: ob Cesti dveh cesarjev na območju severno od regijskega centra za ravnanje z odpadki RCERO Ljubljana, umeščeno v EUP VI-380 in/ali VI-746, k.o. Trnovsko predmestje. Obe enoti urejanja prostora sta v skladu z obstoječim OPN MOL SD in OPN MOL ID namenjeni za izvajanje javnih služb ravnanja z odpadki, ki ne vključuje energijske izrabe odpadkov. Zato bo potrebno na tej lokaciji spremeniti tako OPN MOL SD kot OPN MOL ID.

Izbira najprimernejše lokacije bo izvedena v Študiji variant, ki bo izvedena v sklopu umeščanja TEO Ljubljana v prostor, ki bo potekalo v sklopu Zakona o urejanju prostora, ZUREP-3, Ur.l. RS, 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US in 75/25.

Pričujoči investicijski program je pripravljen za izgradnjo objekta TEO Ljubljana neposredno ob območju RCERO LJ.

³ V skladu z Uredbo je

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 06_ETEOLJ-4X2006#Analiza_lokacije

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2006

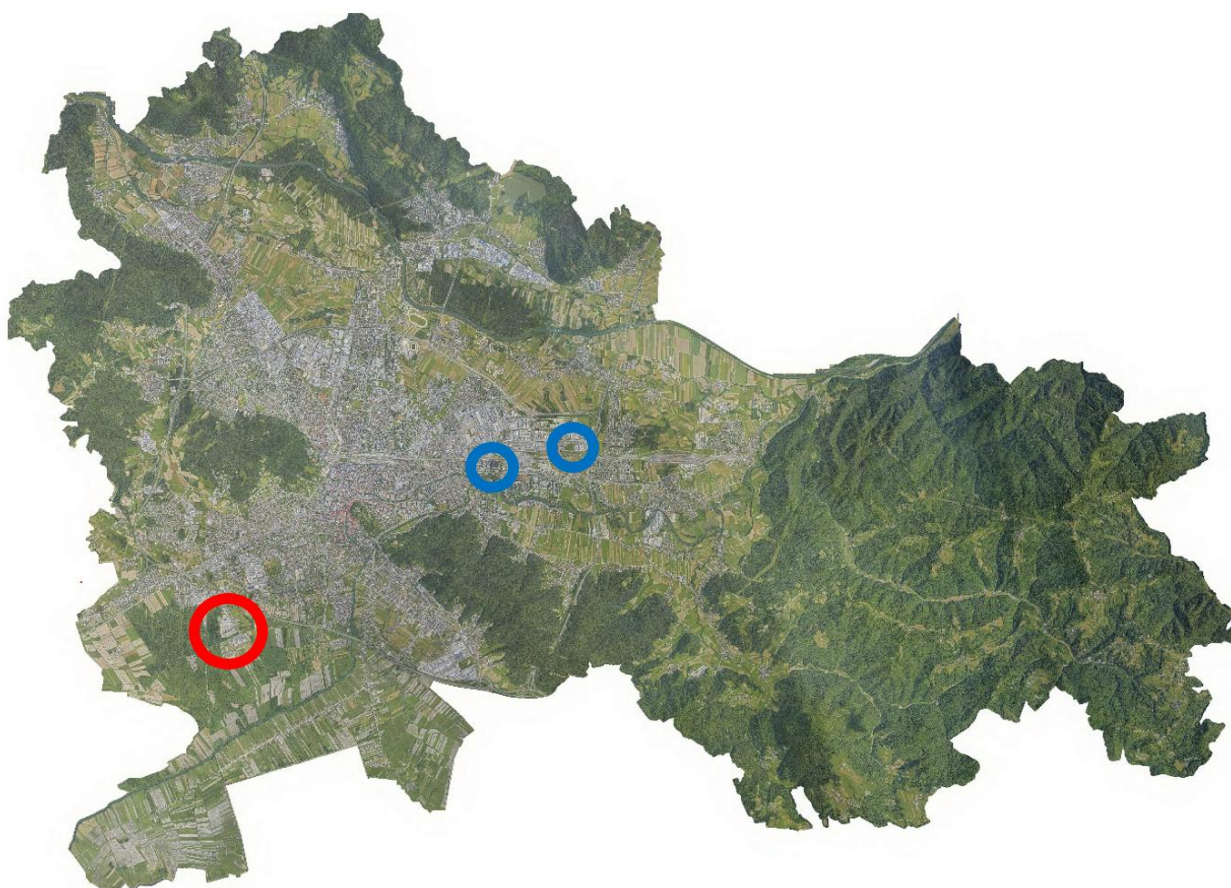
Datum: Februar 2026

6.2 OPIS LOKACIJE

6.2.1 Podatki o lokaciji

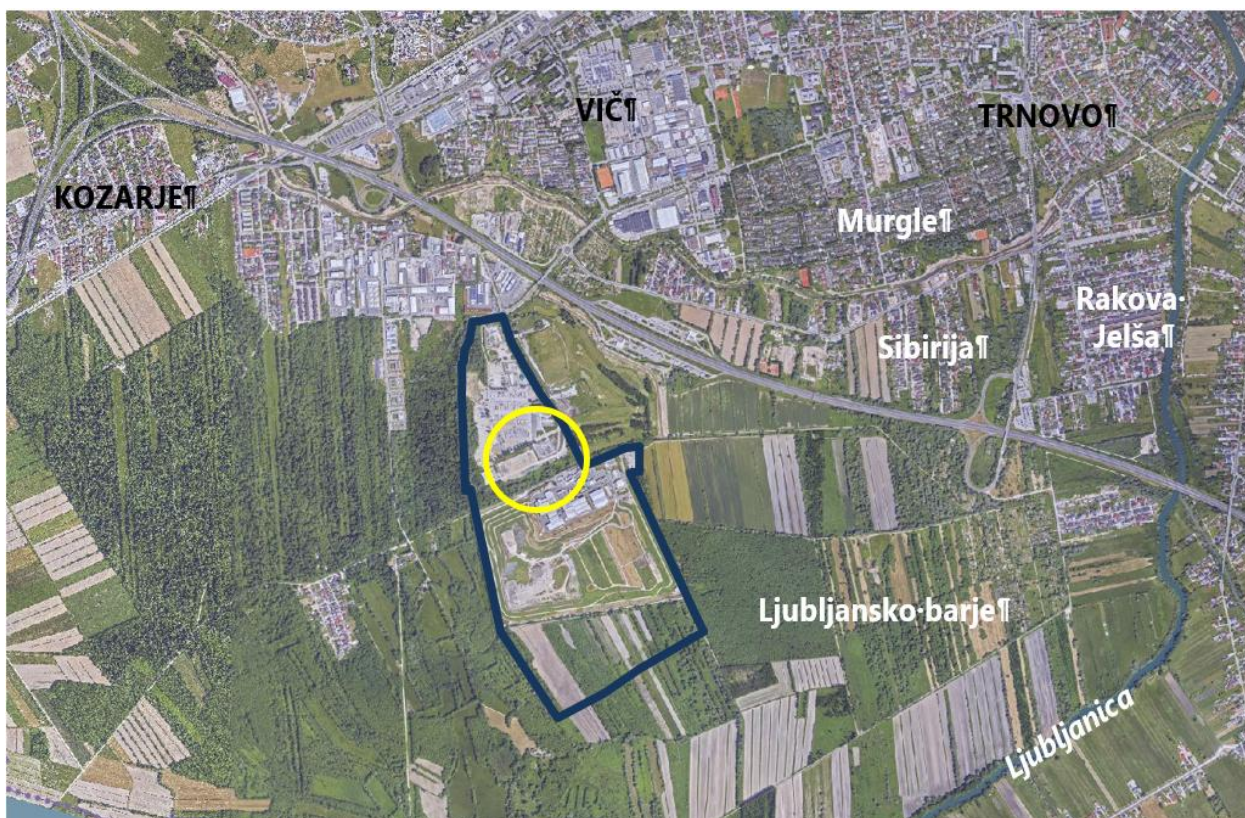
Tekst in slike v točki 6.2.1 in v točki 6.2.2 so povzete iz dokumenta Pobuda [1].

Območje obdelave se nahaja na jugozahodnem delu Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju: MOL) izven avtocestnega obroča, v četrtini skupnosti Vič. Natančneje je območje umeščeno južno od južne ljubljanske avtocestne obvoznice (Odsek A1 Kozarje – Malence), v bližino industrijske in gospodarske cone ob Cesti dveh cesarjev ter severno od obstoječega RCERO.



Slika 6.2-1: Prostorski prikaz območja SD OPN MOL z okvirno označeno lokacijo (rdeče) na prikazu območje MOL. Na sliki sta prikazani (modro) tudi sedanji potencialni lokaciji za objekt TEO Ljubljana v veljavnem OPN MOL (vir: MOL OPN, GURS) – Vir: [1]

Območje na jugu meji na potok Curnovec, ki je pomemben za odvajanje padavinske vode na Ljubljanskem barju, na vzhodni strani meji na golf igrišče Trnovo, na zahodu območje obdaja barjanski gozd, delno tudi manjše zaraščene kmetijske površine, in nekaj večstanovanjskih objektov ob Cesti v Gorice, sicer pa so v širši okolici na jugu in zahodu tipična barjanska tla z vzdolžnimi kmetijskimi površinami z vmesnimi odvodnimi jarki, makadamskimi dostopnimi potmi in posameznimi gozdnimi zaplatami.



Slika 6.2-2: Označeno območje komunalne cone Barje (temno modro) in okvirne lokacije TEO Ljubljana (rumeno), vir podlage: Urbinfo, 2025 – Vir: [1]

Dostop do območja je trenutno omogočen s severa, po javni cestni povezavi od krožišča na Cesti dveh cesarjev, ki v nadaljevanju poteka po vzhodnem robu območja obdelave. Obstoječa cesta se zaključi na severnem robu RCERO in zbirnem centru, pri prečkanju čez Curnovec. Od vstopne točke v RCERO je območje prometno omejeno, znotraj območja se nahaja interno cestno omrežje. Po obstoječem OPN MOL ID je načrtovano nadaljevanje cestne povezave od vstopne točke RCERO proti vzhodu do novega avtocestnega priključka LJ-Barje z južne avtoceste.



Slika 6.2-3: Podrobneje označeno območje komunalne cone Barje (temno modro) in okvirne lokacije TEO Ljubljana (rumeno), vir podlage: Urbinfo, 2025 – Vir: [1]

Območje obdelave Sprememb in dopolnitev občinskega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju: SD OPN MOL) obsega pozidano in delno degradirano območje, kjer se trenutno nahaja parkirišče za tovorna vozila, poligon za izvajanje začetnih vaj vožnje, parkirišče odvoza vozil s pajkom ter površine za odlaganje nekaterih ločenih vrst odpadkov z montažnim objektom. Tla na obravnavanem območju so sestavljena iz predhodno odlaganih odpadkov, ki služijo kot osnovna podlaga, prekrite pa so z glineno gruščnato zemljino. Na teh površinah so urejene povozne poti in skladiščne površine, ki so namenjene prometu vozil in shranjevanju materialov.

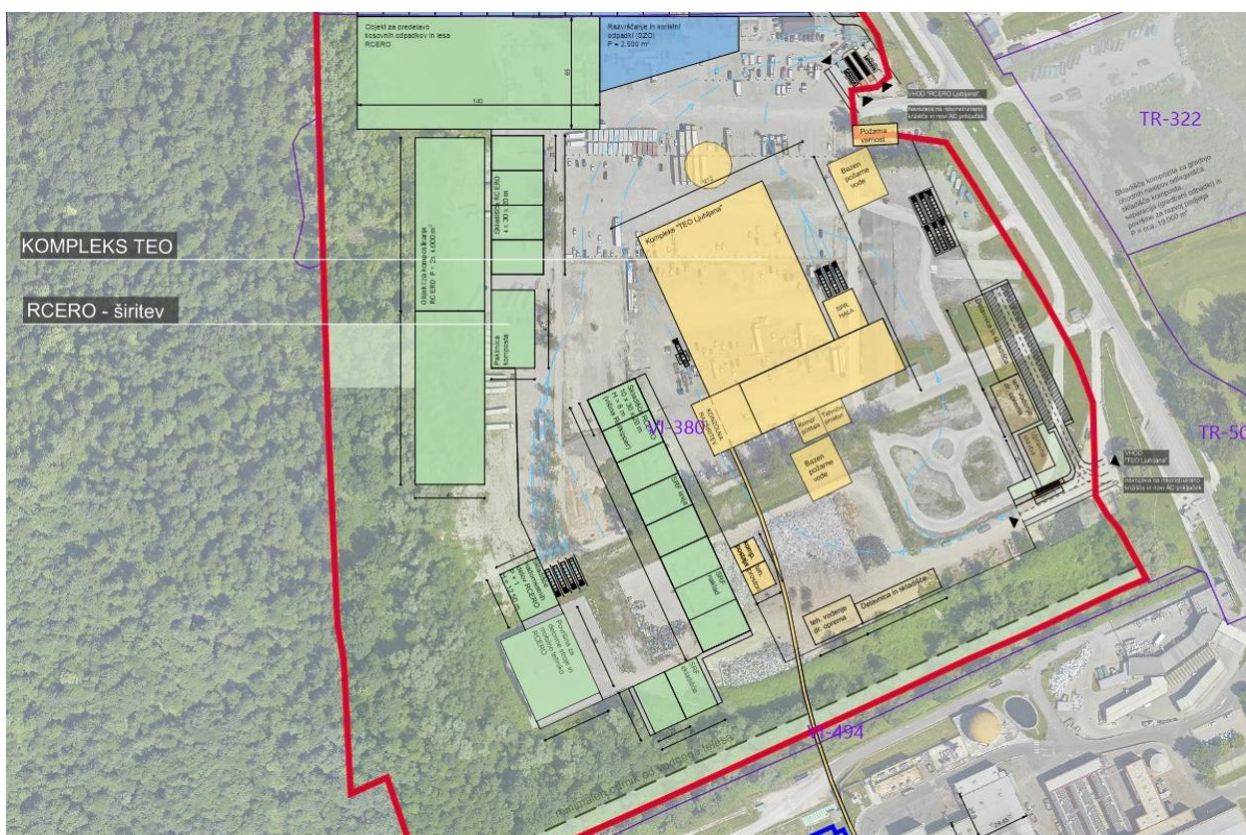
Na območju obdelave so načrtovana sklopi oz. posamezni kompleksi prostorskih posegov, ki se dopolnjujejo in sestavljajo območje komunalne cone:

- kompleks TEO Ljubljana s pripadajočo infrastrukturo,
- širitev kapacitet in objektov RCERO Ljubljana ter
- zbirni center Barje in objekti za ravnanje z odpadki v okviru javne službe zbiranja komunalnih odpadkov v MOL.”

Poleg omenjenih posegov v komunalni coni Barje je predvidena tudi priključitev in širitev sistema daljinskega ogrevanja z namenom oskrbe Ljubljane s toploto v primeru postavitve objekta TEO na lokaciji Barje.

Kompleks TEO Ljubljana na lokaciji Barje je umeščen v osrednji del območja komunalne cone Barje, predvsem zaradi bližine obstoječega območja RCERO Ljubljana (ca 80% goriva se bo dovajalo neposredno iz RCERO LJ), kot tudi zaradi stabilnosti tal, kamor se bo umestilo kompleks z dimnikom, ki predvidoma potrebuje globoko temeljenje s piloti.

Na spodnji sliki so objekti kompleksa TEO Ljubljana označeni z rumeno barvo. Dovoz oz. dostop za vozila je trenutno predviden iz načrtovanega krožišča na jugovzhodnem delu območja (parkirišče za osebna vozila zaposlenih), iz krožišča pa se bo nova cesta nadaljevala proti vzhodu z novim AC priključkom, ter na osrednjem delu ceste, ki je predvidena za rekonstrukcijo in prilagoditev profila. Dostop in cestno omrežje bo prilagojeno za večja tovorna vozila, ki že sedaj dovažajo odpadke v RCERO Ljubljana.



Slika 6.2-4: Shematski prikaz načrtovanih objektov TEO Ljubljana (rumena barva), vir: IBE d.d., LUZ d.d., JP VO-KA Snaga, 2025 – Vir: [1]

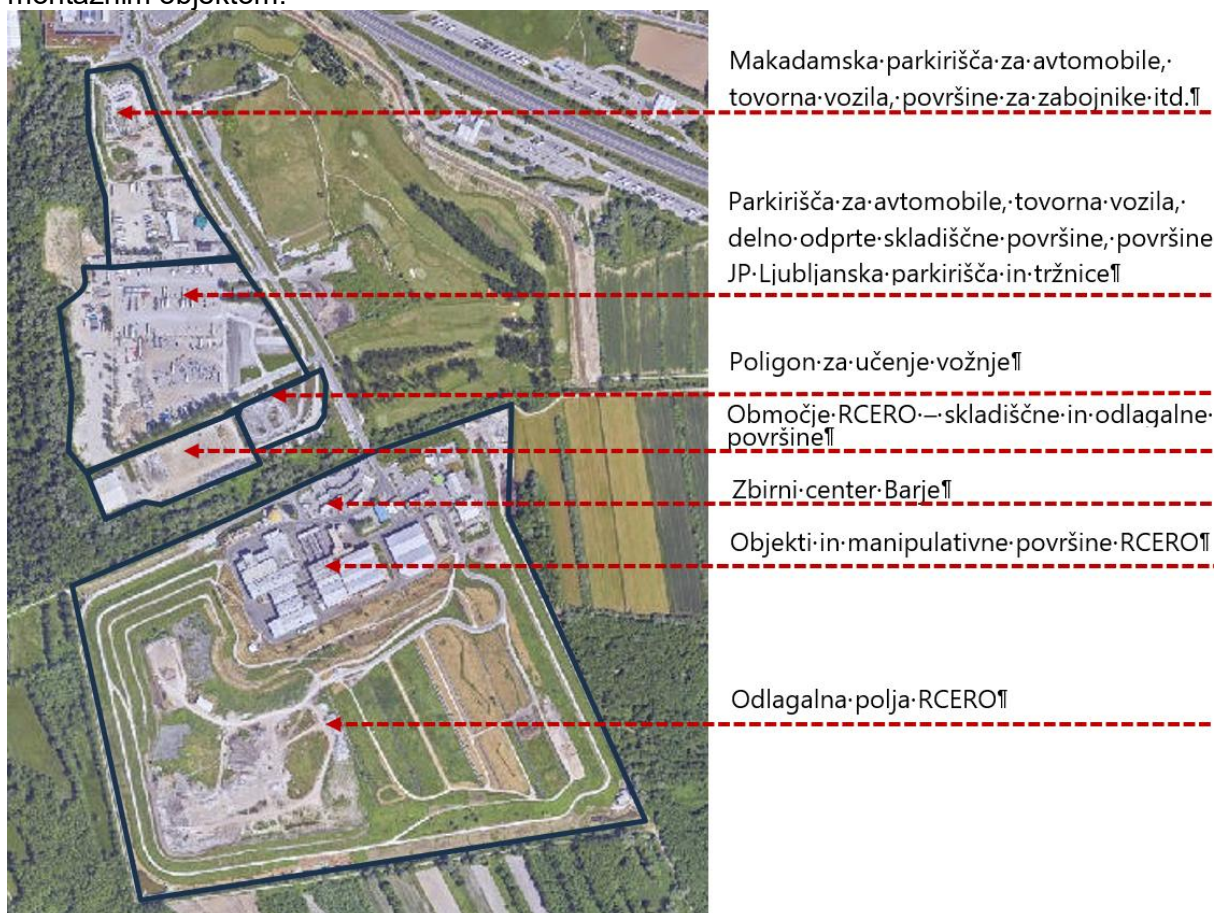
6.2.2 Zemljišča, lastništvo, dostopi

Zemljišča

Območje komunalne cone Barje obsega trenutno delno degradirane površine, parkirišča in površine javnih služb, kompleks RCERO Ljubljana in območje bodoče širitve odlagalnih polj na jugu območja. Skupno celotno območje komunalne cone Barje meri približno 90 ha, od tega približno 22,5 ha za širitev odlagalnih polj na jugu (obstoječa barjanska krajina), 43 ha obstoječo območje RCERO (južno od Curnovca) ter 24,5 ha za območje TEO Ljubljana, širitve RCERO Ljubljana ter novega zbirnega centra s pripadajočimi dejavnostmi ob Cesti dveh cesarjev.

Na območju severno od obstoječega RCERO Ljubljana, kjer se nahaja tudi lokacija objekta TEO Ljubljana, so tla sestavljena iz v preteklosti odloženih odpadkov, ki služijo kot osnovna podlaga, prekrita pa so z glineno gruščnato zemljino. Na teh površinah so urejene povozne poti in skladiščne površine, ki so namenjene prometu vozil in shranjevanju materialov.

Trenutno se na območju severno od obstoječega RCERO nahajajo začasno makadamsko parkirišče in odlagališče za smetnjake in zabojnike za odpadke (severni del), večje parkirišče za tovornjake (osrednji del), območje odpeljanih nepravilno parkiranih vozil z blagajno za poravnavo stroškov odvoza in hrambe navedenih vozil (v upravljanju JP LPT d. o. o.), na jugu pa manjši poligon za učenje vožnje ter površine za začasno skladiščenje nekaterih ločenih vrst odpadkov z montažnim objektom.



Slika 6.2-5: Ortofoto obstoječega območja komunalne cone Barje, vir podlage: GURS, 2025 – Vir:[1]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 06_ETEOLJ-4X2006#Analiza_lokacije

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2006

Datum: Februar 2026

Lastništvo

Formalno-pravna lastnika (vpis v ZK) zemljišč na območju predvidenem za izgradnjo objekta TEO, ob Cesti dveh cesarjev v enotah urejanja prostora VI-380 in VI-746 (npr. parcele 515/10, 515/11, 510/5, 510/2, itd., vse k.o. 1722 – Trnovsko predmestje), sta podjetji JP VOKA SNAGA d.o.o. in JP Ljubljanska parkirišča in tržnice, d.o.o. (JP LPT). Obe podjetji sta del skupine Javni holding Ljubljana (JHL), katerega večinski (skoraj celotni) lastnik je Mestna občina Ljubljana (MOL).

Gre za običajno prakso stvarnega vložka; občina je ob ustanovitvi ali dokapitalizaciji na podjetji prenesla nepremičnine (zemljišča in infrastrukturo), da bi jima zagotovila osnovna sredstva za opravljanje dejavnosti. Tako npr. Center storitev RCERO na Barju upravlja JP VOKA SNAGA, d. o. o., zato je zemljišče v njihovi lasti.

MOL formalno ni neposredna lastnica teh zemljišč, temveč je lastnica podjetij, ki imajo ta zemljišča v posesti. Nekatera zemljišča na tem območju so bila v preteklosti predmet denacionalizacijskih zahtevkov ali v lasti fizičnih oseb, vendar jih je MOL zaradi strateškega pomena (izvajanje gospodarskih javnih služb) večino odkupila ali pridobila za razvoj komunalne infrastrukture.

Zemljišča, ki so dodeljena v upravljanje in uporabo javnim podjetjem so razdeljena na naslednji način:

- JP VOKA SNAGA d.o.o.: upravlja južni del za potrebe centra RCERO in odlagališča ter
- JP LPT, d.o.o.: enota VI-746 je bila posebej izločena iz VI-380 namensko za potrebe JP LPT. Na tem območju se izvajajo njihove dejavnosti, kot so poligon varne vožnje, parkirišča za tovorna vozila ter skladiščenje odsluženih vozil (t.i. "pajak" in hramba vozil).

Dostopi na komunalno cono Barje:

Dostopi na komunalno cono Barje so opisani v točki 6.2.1. in v nadaljevanju točke 6.2.2.

Obstoječe cestno omrežje, ki omogoča dostop do širše komunalne cone Barje, torej tako RCERO kot tudi preostale predvidene komunalne cone, poteka iz severa preko krožišča na Cesti dveh cesarjev. Cesta dveh cesarjev povezuje Barjansko cesto z Dolгим mostom, in poteka preko območja Sibirije, pri krožišču s Cesto v Mestni log zavije proti jugu z nadvozom preko ljubljanske avtocestne obvoznice (Odsek A1 Kozarje – Malence), nato pa v krožišču ob kompleksu JP VOKA SNAGA d.o.o. (Cesta dveh cesarjev 111) zavije proti severu. V krožišču se odcepi krak ceste, ki vodi proti jugu vse do vstopne točke RCERO Ljubljana, vzdolž delno degradiranih površin, kjer je predvidena širitev okoljske infrastrukture in gospodarske cone.

Prometni profil ceste, ki vodi do območja razširjene komunalne cone Barje in posameznih uvozov (Golf Trnovo, začasna parkirišča itd.) je dvosmerna cesta z enostranskim pločnikom, vzporedno pa poteka še en pas, ki je bil nekoč namenjen dostopu do avtosejma.

Trenutno tovorna vozila dostopajo z Tržaške ceste preko pretežno stanovanjske poselitve območja Viča (Dolgi most) in Sibirije, ker sta avtocestna priključka Lj – Center in Lj – Dolgi most dokaj oddaljena, kar obremenjuje obstoječe ceste, povečuje hrup in onesnaženje okolja.

Priključitev objekta TEO na prometno infrastrukturo

V neposredni bližini komunalne cone Barje je načrtovana dograditev in rekonstrukcija cestnega omrežja, ki bo omogočalo boljšo povezljivost in ustrežnejše koridorje, ki jih zahtevajo predvsem tovorna vozila, ki dostopajo do RCERO ter ostalega dela industrijske cone, (npr. do kompleksa Pošte Slovenije v bližini ob Cesti v Mestni log). Na severu pri krožišču na Cesti dveh cesarjev, ob kompleksu JP VOKA SNAGA d.o.o. (Cesta dveh cesarjev 111), je načrtovan podaljšek Ceste dveh cesarjev proti zahodu, ki bi se priključila na predviden podaljšek Ceste v Gorice, od tam naprej pa poteka proti severu do prometnega vozlišča na Tržaški cesti oziroma območju Dolgi most. Omenjene prometne povezave imajo temu namenjeno namensko rabo v veljavnem OPN MOL ID.

Za komunalno cono Barje in širše območje Dolgega mostu, Viča in Sibirije je ključna izvedba novega avtocestnega priključka na ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). Avtocestni priključek je načrtovan severno in vzhodno od območja razširjene komunalne cone, in vključuje rekonstruiran obstoječi nadvoz Ceste dveh cesarjev nad avtocesto (Odsek A1 Kozarje – Malence).

Avtocestni priključek je predviden ob avtocestnem počivališču Barje in se navezuje na obstoječe počivališče in območje bencinskega servisa. Pri severovzhodnem robu komunalne cone Barje je prevedena razširitev oz. povečanje krožišča in nato ustrežnejši cestni profil obstoječe ceste, ki poteka po obstoječi trasi proti jugu ob golf igrišču Trnovo do vstopne točke RCERO, nato pa s krožiščem zavije na vzhod proti južnem delu počivališča in bencinskega servisa in se tam priključi na ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). Tako je omogočen izvoz na avtocesto v smeri proti vzhodu (Malence), dostop do komunalne cone preko počivališča pa iz smeri zahoda (Kozarje). Na severnem robu ljubljanske avtocestne obvoznice (Odsek A1 Kozarje – Malence) je načrtovan nov avtocestni priključek skupaj z obstoječim izvozom na počivališče in območje bencinskega servisa. Koridor predvidoma poteka severno ob bencinskega servisa in se nato preko novega krožišča v smeri proti severu v bližini obstoječih vrtičkov priključi na Cesto dveh cesarjev. Od tam je nato omogočen dostop do komunalne cone preko obstoječega, vendar predvideno rekonstruiranega krožišča Ceste dveh cesarjev s Cesto v Mestni log in preko obstoječega nadvoza nad ljubljansko avtocestno obvoznico (Odsek A1 Kozarje – Malence). S tem je omogočen izvoz na avtocesto (Odsek A1 Kozarje – Malence) preko počivališča v smeri proti zahodu (Kozarje), dostop do komunalne cone Barje preko Ceste dveh cesarjev in nadvoza nad A1 pa iz smeri vzhoda (Malence).



Slika 6.2-6: Idejna zasnova prometnega omrežja in priključenje na avtocestno obvoznico A1, vir: DARS, 2024 – Vir: [1]

OPOMBA: Opisana in prikazana je zasnova omrežja, ki je trenutno obravnavana v postopku 5SD OPN MOL ID. Projekt avtoceste je v postopku optimizacije rešitev, zato lahko pride še do določenih manjših sprememb, vendar bo načeloma lokacija in način priključenja na AC ostal takšen kot je prikazan na sliki z navezavo na počivališče Barje.

6.2.3 **Prostorski in infrastrukturni pogoji**

Za pripravo prostorskih in infrastrukturnih pogojev v okviru pobude za spremembo OPN MOL za objekt TEO Ljubljana na lokaciji Barje so ključni naslednji vsebinski sklopi, ki temeljijo na tehničnih in prostorskih izhodiščih dokumentacije:

1. Prostorski pogoji in namenska raba zemljišč

- Sprememba namenske rabe: Na območju komunalne cone Barje je treba namensko rabo v osrednjem in južnem delu (enota VI-380) poenotiti v namensko rabo O – okoljska infrastruktura ([1], Slika 15).

2. Prometna infrastruktura

- Dostop in nove ureditve: Predvidena je razširitev koridorja Ceste dveh cesarjev z novimi križišči na severnem in južnem delu.
- Novi AC priključek: Načrtuje se nov avtocestni priključek na južno ljubljansko obvoznico (A1 Kozarje–Malence), ki bo služil za dovoz preostalih količin odpadkov iz drugih regij.
- Rekonstrukcija cest: Predvideno je povečanje krožišča na severovzhodnem robu cone in rekonstrukcija obstoječega nadvoza Ceste dveh cesarjev nad avtocesto.
- Podaljšek Ceste dveh cesarjev: Načrtovan je podaljšek ceste proti zahodu, ki bi se povezal s podaljškom Ceste v Gorice in nato proti Tržaški cesti.

3. Komunalna in energetska infrastruktura

- Ogrevanje in energija: Objekt mora biti načrtovan tako, da omogoča priključitev na sistem daljinskega ogrevanja mesta in proizvodnjo električne energije.
- Električno omrežje: Potrebna je priključitev na distribucijsko omrežje nazivne napetosti 20 kV in 10 kV, ki ga upravlja Elektro Ljubljana.
- Oskrba s plinom: Za zagon kotlov in podporno zgorevanje je predviden priključek na plinovodno omrežje z zmogljivostjo približno 1.300 Sm³/h za liniji za sežig odpadkov
- Kanalizacija: Predviden je odvod predhodno očiščenih tehnoloških odpadnih vod v obstoječe kanalizacijsko omrežje (tlačni vod d250 mm). Ocenjeni odtok je približno 13 m³/h.
- Vodovodno omrežje: Potrebna je priključitev na javni vodovodni sistem za tehnološke potrebe in požarno varnost.

6.3 PROSTORSKA SKLADNOST

6.3.1 *Seznam prostorskih aktov in navedba glasil, v katerih so bili objavljeni*

Za območje umestitve objekta TEO Ljubljana in spremljajočih dejavnosti v Ljubljani za lokacijo ob RCERO LJ ob Cesti dveh cesarjev so relevantni naslednji veljavni in nastajajoči prostorski akti:

- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – strateški del⁴ (Ur.l. RS, št. 78/10, 10/11 - DPN, 72/13 - DPN, 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 12/18 - DPN in 42/18).

OPN MOL SD je strateški prostorski akt, ki določa izhodišča, cilje in zasnovo prostorskega razvoja v MOL, usmeritve za razvoj poselitve in razvoj v krajini ter usmeritve za prostorske ureditve lokalnega pomena in za umeščanje objektov v prostor. V usmeritvah za razvoj je že opredeljena usmeritev za umeščanje naprave za toplotno obdelavo odpadkov s hkratnim izkoristkom energije v Območja za proizvodnjo in distribucijo energije ter koristne izrabe pridobljene toplote z vključevanjem v sistem daljinskega ogrevanja oziroma z uporabo za lastne tehnološke potrebe.

- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Ur.l. RS, št. 78/10, 10/11 - DPN, 22/11 - popr., 43/11 - ZKZ-C, 53/12 - obv. razl., 9/13, 23/13 - popr., 72/13 - DPN, 71/14 - popr., 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 95/15, 38/16 – avtentična razlaga, 63/16, 12/17 - popr., 12/18 – DPN, 42/18, 78/19 - DPN in 59/22).

OPN MOL ID je izvedbeni prostorski akt, ki določa podrobnejše prostorske izvedbene pogoje in usmeritve. Ker gre pri objektu TEO Ljubljana za presojo treh lokacij (poleg predmetne sta potencialni lokaciji za umestitev objekta TEO Ljubljana še (prva) na vzhodnem delu območja enote TE-TOL Javnega podjetja Energetika Ljubljana na Zaloški cesti in (druga) na zemljišču vzhodno od Distribucijskega centra Spar na Letališki cesti), ki se bo izvedla v postopku študije variant ob izdelavi OPPN, se v OPN MOL ID določi dopustnost gradnje objekta TEO Ljubljana na lokaciji Barje, obveznost izvedbe OPPN ter podrobnejše usmeritve, ki bi jih bilo potrebno upoštevati ob izdelavi OPPN oz. v fazi študije variant najustreznejše lokacije za postavitve objekta TEO Ljubljana.

- Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje. Pobuda je vložena na MOL junija 2025 oz. z dopolnitvijo v novembru 2025
- OPPN 376: Območje za širitev regionalnega centra za ravnanje z odpadki, ki je predpisan za enoto urejanja prostora VI-359.

V neposredni bližini območja, ki ga obdeluje dokument Pobuda za spremembe in dopolnitve OPN MOL - strateški in izvedbeni del [1] je v veljavi:

- Uredba o državnem prostorskem načrtu za daljnovod 2 x 110 kV RTP Polje-RTP Vič (Ur.l. RS, št. 50/10 in 80/10 – ZUPUDPP).

- Uredba o državnem prostorskem načrtu za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova - Polhov Gradec (Ur.l. RS, št. 72/13 in 3/17).
- Uredba o državnem prostorskem načrtu za prenosni plinovod R51C Kozarje–Vevče.

Sočasno s pripravo dokumenta Pobude za spremembe in dopolnitve OPN MOL - strateški in izvedbeni del [1], so v postopku tudi 5. spremembe in dopolnitve OPN MOL – izvedbeni del (Sklep o pripravi 5. sprememb in dopolnitev Občinskega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del, Sklep Župana MOL, št: 35020-40/2024-3).

6.3.2 Omejitve, varovalni pasovi, varovana območja

V Pobudi [1] so omejitve, varovalni pasovi in varovalna območja ključni zaradi specifične lokacije na Barju in bližine avtoceste ter obstoječe infrastrukture.

Okoljske omejitve

- Varstvo voda: Lokacija predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja znotraj širšega vodovarstvenega območja – VVO III po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

Območja zajetij (VVO 0) so določena okoli črpalnih vrtin, zajetih izvirov in površinskih zajetij, notranja območja pa se delijo na:

- najožje VVO z najstrožjim vodovarstvenim režimom (VVO I) ,
- ožje VVO (VVO II),
- širše VVO (VVO III).

V skladu z 69. členom Zakona o vodah (ZV-I) (UL RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdri-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US), je gradnja objekta in naprave, ki je namenjena proizvodnji, v katero so vključene nevarne snovi in za katero je v skladu s predpisi na področju varstva okolja treba pridobiti okoljevarstveno soglasje, ter objekta in naprave za odlaganje odpadkov na vodovarstvenem območju prepovedana.

Varovalni pasovi infrastrukture

- Energetski vodi: Vzhodno od območja obdelave in Ceste dveh cesarjev obstoječe distribucijsko omrežje električne energije nazivne napetosti 20 kV in 10 kV (širina varovalnega pasu 1 m). Upravljaivec je Elektro Ljubljana, podjetje za distribucijo električne energije, d. d. Omrežje na jugu prečka Cesto dveh cesarjev in Curnovec in poteka v notranjost RCERO proti zahodu do transformatorske postaje TP1128-RCERO (EO) (širina varovalnega pasu 2 m), ki se nahaja ob Curnovcu, na severnem robu zbirnega centra in RCERO.
- Plinovodi: V neposredni bližini območja ni obstoječe ali predvidenega omrežja zemeljskega plina. Severno od območja, do obstoječega krožišča Ceste dveh cesarjev, iz

severa poteka distribucijsko omrežje zemeljskega plina - sekundarni plinovod (širina varovalnega pasu 5 m). Upravljavec je Energetika Ljubljana d.o.o. Od krožišča je načrtovano isto omrežje delno proti jugu in po predvideni cesti proti zahodu.

Varovana območja narave

- Del območja komunalne cone na zahodu je varovano območje narave - Krajinski park Ljubljansko barje - tretje varstveno območje (Uredba o Krajinskem parku Ljubljansko barje, Uradni list RS, št. 112/08).

Komentar [1]: Območje komunalne cone Barje je skladno z zavarovanimi območji varstva narave ali drugimi režimi.

6.3.3 Populacijske značilnosti lokacije

Mestna občina Ljubljana (MOL) je razdeljena na 38 naselij, meri 275,0 km² [5], [6], [7], gostota naseljenosti pa znaša 1.082,1 prebivalcev/km². Čeprav večino prebivalstva in površine predstavlja samo mesto Ljubljana, občina obsega tudi precejšnje podeželsko zaledje. Naselja, ki so uradno ločena znotraj meja občine, se večinoma nahajajo na obrobju mesta ali v hribovitem zaledju.

	2024		
	Prebivalstvo - SKUPAJ	Površina teritorialne enote [km ²]	Gostota naseljenosti
061 LJUBLJANA	297.575	275,0	1.082,1

Tabela 6.3-1: Prebivalstvo, površina teritorialne enote in gostota naseljenosti za MO Ljubljana – Vir: [Prebivalstvo - izbrani kazalniki po: OBČINA/ASELJE, LETO, MERITVE. PxWeb \[6\]](#)

Naselje Ljubljana meri 163,8 km² (po podatkih GURS [8] in SURS [6]) in vključuje strnjeno mestno območje in nekatere neposredno priključene predele. Naselje Ljubljana predstavlja približno 60 % celotne površine občine, v njem pa živi velika večina (več kot 95 %) prebivalcev celotne občine.

	2024		
	Prebivalstvo - SKUPAJ	Površina teritorialne enote [km ²]	Gostota naseljenosti
061011 Ljubljana	288.382	163,8	1.760,3

Tabela 6.3-2: Prebivalstvo, površina teritorialne enote in gostota naseljenosti za naselje Ljubljana – Vir: [Prebivalstvo - izbrani kazalniki po: OBČINA/ASELJE, LETO, MERITVE. PxWeb \[6\]](#)

Gostota naseljenosti za naselje Ljubljana znaša 1.760,3 prebivalcev/km².

Območje komunalne cone Barje znotraj katere je predvidena umestitev TEO Ljubljana se nahaja v četrtni skupnosti Vič in ima naslednje značilnosti glede poselitve [1]:

- Tip poselitve: Območje je opredeljeno kot obmestje, kjer prevladujejo redkeje poseljene urbane enote in proizvodnja, prikazano je na Karti 1: ZASNOVA PROSTORSKEGA RAZVOJA (OPN MOL SD) dokumenta [1].

V postopku SD OPN MOL SD niso predvidene spremembe za komunalno cono Barje, ker je že sedaj celotno območje označeno kot redkeje poseljena urbana enota in proizvodnja.

- Značaj območja: Gre za komunalno-industrijsko cono na degradiranem zemljišču nekdanjega odlagališča, kjer trenutno ni stalnih prebivalcev, se pa v bližini nahajajo rekreacijske površine (golf igrišče Trnovo).

6.3.4 Meteorološke značilnosti lokacije

Zaradi izražene problematike temperaturne inverzije v ljubljanski kotlini, je bila v zgodnji fazi priprave projekta izdelana Analiza meteoroloških razmer na območju Mestne občine Ljubljana, Atmosferix d.o.o., ID poročila SOPO-291123-3, marec 2024 [9]

1. Temperaturna inverzija

Iz dokumenta [9], izhaja:

- Študija temelji na:
 - meritvah z radiosondami v letih 2004 – 2023,
 - meritvah z merilnikom SODAR-RASS od 1. 6. 2021 do 1. 6. 2023,
 - meritvah z ultrazvočnim merilnikom vetra od 1. 6. 2021 do 1. 6. 2024,
 - izračunih z numeričnima modeloma ALADIN 4 (4,4 km) & ALADIN 1 (1,3km);
- Temperaturne inverzije se analizira glede na:
 - vrsto inverzije,
 - pogostost pojavljanja,
 - višino spodnje in zgornje meje inverzne plasti,
 - globino (debelino) plasti – na sliki označeno z g,
 - intenzivnost – ΔT med spodnjo in zgornjo mejo plasti,
 - potek smeri in hitrosti vetra v vertikalni smeri,
 - letni čas,
 - splošno vremensko sliko;
- Analiza podatkov pridobljenih z radiosondami je pokazala, da so se v Ljubljani v obdobju od 2004 do 2023 ob 5.00 zjutraj temperaturne inverzije v povprečju pojavljale v 71,4 %. To pomeni, da je bilo v povprečju na leto približno 260 dni s temperaturno inverzijo. Največ inverzij je bilo leta 2017, ko je pogostost znašala 76,8 %, najmanj pa leta 2013, in sicer 64,5 %;
- Analiza se osredotoča predvsem na temperaturne inverzije najbližje površju, saj te najbolj vplivajo na meteorološke razmere v ozračju blizu površju in kakovost zraka;
- Število inverzij na ravni leta se spreminja, srednjeročnih trendov na ravni 20 let in več se ne zazna;
- Srednja vrednost višine spodnje meje inverzne plasti znaša 120 metrov, višine zgornje meje 440 metrov, globine 260 metrov, intenzivnosti pa 2,6°C. Analiza je pokazala, da ima 51,5 % temperaturnih inverzij višino spodnje meje nižje od 200 metrov. Porazdelitev intenzivnosti in globine se med hladnejšimi in toplejšimi meseci razlikuje; pozimi in jeseni so temperaturne inverzije intenzivnejše in globlje, poleti in spomladi pa intenzivnost redko preseže 7°C, globina pa redko 600 metrov;
- Analiza podatkov, ki jih zagotavljajo merilniki za daljinsko zaznavanje atmosfere, je pokazala, da se višina spodnje meje temperaturne inverzije podnevi lahko spreminja.

Zvečer, ponoči in zjutraj je spodnja meja plasti nižje, podnevi pa višje v ozračju. Ob 6.00 zjutraj je spodnja meja v povprečju 100 metrov visoko, nato se dvigne do višine 180 metrov, popoldan pa se začne spuščati in se okoli 20. ure ponovno ustali na višini 100 metrov. V povprečju so temperaturne inverzije trajale 12 ur, pri čemer je najdaljša inverzija trajala 235 ur. Spomladi in poleti so temperaturne inverzije kratkotrajne in se podnevi večinoma razkrojijo, medtem ko pozimi in jeseni inverzije trajajo dlje in se podnevi pogosto ne razkrojijo. V takšnih pogojih se spodnja meja dviga ali spušča. Na povprečen zimski dan je spodnja meja temperaturne inverzije ob 12.00 približno 180 metrov visoko, na povprečen jesenski dan ob 10.00 pa približno 200 metrov visoko;

- Pogoji za širjenje onesnaževal v zraku so najmanj ugodni v situacijah, ko hitrosti vetra ne presežejo 1 m/s. Pričakovano je delež vetra s hitrostmi pod 1 m/s največji na višini 10 metrov, kjer hitrost vetra ne preseže 1 m/s približno 42 % časa. Podobno velja do višine 100 metrov. V višjih plasteh ozračja se deleži hitrosti pod 1 m/s zmanjšujejo; na višini 200 metrov je ta delež približno 20 %, na višini 300 metrov pa 10 %;
- Prevladujeta jugovzhodni in jugozahodni veter, pri čemer se smer vetra z višino skoraj ne spreminja;

2. Veter

Analiza vetrnih razmer v Sloveniji izpostavlja preplet makrogeografskih vplivov in lokalne topografije, ki zaradi zavetrne lege Alp uvršča državo med manj prevetrena območja Evrope. Povprečne hitrosti in smeri vetra so močno pogojene z reliefno razgibanostjo, prisotnostjo vegetacije in urbanizacijo, pri čemer v mestih specifično dinamiko ustvarja učinek toplotnega otoka, ki sproža lokalno kroženje zraka. Za natančno določitev vertikalnega profila so bile uporabljene meritve SODAR-RASS (v razponu od 60 do 600 metrov) in ultrazvočnega anemometra na višini 10 metrov. Podatki so bili zaradi večje reprezentativnosti obdelani kot urna povprečja, pri čemer so bile meritve na 40 metrih zaradi neustreznosti izločene.

Ugotovitve kažejo, da je hitrost vetra do višine 100 metrov skoraj konstantna, nad to mejo pa začne postopoma naraščati, pri čemer so vetrovi najmočnejši spomladi in najšibkejši jeseni. Z vidika okoljskih obremenitev so ključna obdobja s hitrostjo vetra pod 1 m/s, saj takrat nastopijo najmanj ugodni pogoji za širjenje onesnaževal. Takšne razmere so najpogostejše v spodnji plasti do 100 metrov, kjer veter miruje ali je šibek do 42 % časa, medtem ko v višjih plasteh ta delež upada. Na območju Barja prevladujeta jugovzhodna in jugozahodna smer vetra, ki ostajata smerno stabilni skozi celoten vertikalni profil do 500 metrov, kar potrjuje izrazit vpliv reliefnih linij na gibanje zračnih mas.

6.4 REZULTATI IZRAČUNA VREDNOSTI PO MERILU M2 ZA OCENO VLOGE NA JAVNEM RAZPISU

V nadaljevanju so za oceno prispele ponudbe na javni razpis za izbiro koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, št. JN006205/2025-EUe19/01, po kriteriju M2 podani rezultati izračuna vrednosti:

- M2.1 (gostota naseljenosti)

$$M2.1 = 1760,3$$

- M2.2 (prevetrenost območja obrta) in
- M2.3 (brezveterje).

Podatki za izračun M2.2 in M2.3 se izračunajo na podlagi naslednjih vhodnih podatkov:

povprečna hitrost vetra [m/s]				
leto	jan	feb	nov	dec
2022	1.0	1.6	1.5	1.0
2023	1.4	1.4	0.9	1.0
2024	1.0	1.0	1.1	1.0

Tabela 6.4-1: Povprečna hitrost vetra [m/s] z vremenske postaje najbližje lokaciji TO na Barju – Vir: Atmosferix d.o.o, e-mail z dne 2.2.2026

- prevetrenost območja obrata - podatki za povprečno hitrost vetra (m/s) z merilne postaje najbližje lokaciji naprave (za obdobje JAN, FEB; NOV, DEC 2022 - 2024);
- brezveterje območja obrata - se upošteva obdobje (št. dni izraženo v odstotkih) brezveterja na območju obrata (brezveterje je definirano kot veter s hitrostjo manjšo ali enako 0.3 m/s). Podatke za brezveterje se pridobi z merilne postaje najbližje lokaciji naprave;

Na podlagi podatkov iz zgornje tabele (Tabela 6.4-1) sledi, da znaša povprečna hitrost vetra v predpisanem obdobju 1,158 m/s. Z upoštevanjem formule za izračun M2.2:

$$M2.2 = 1,158 \text{ m/s}$$

V Tabela 6.4-1 ni hitrosti vetra, ki bi bila nižja od 0,3 m/s.

$$M2.3 = 0 \text{ dni}$$

6.5 VIRI

- [1] Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje, št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025
- [2] Objekt termične obdelave sekundarnega goriva – TOSG, študija možnih lokacij za postavitve objekta TOSG na območju MO Ljubljana, IBE d.d. s sodelavci: LUZ d.d., E-NET OKOLJE d.o.o., oktober 2007
- [3] Idejne rešitve (IDR) za Objekt za energetsko izrabo odpadkov v Mestni občini Ljubljana, št. projekta JOEIO-B040/090, št. mape JOEIO – 1X/M02, izdelovalec IBE, d.d., december 2024, dopolnitev februar 2024;
- [4] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026
- [5] Statut Mestne občine Ljubljana (MOL-UPB4), Ur.l. RS, št. 31/2021
- [6] Statistični urad RS (SURS) [SURS](#)
- [7] Register prostorskih enot [Register prostorskih enot - E-prostor](#)
- [8] Geodetska uprava RS (GURS) [Portal Prostor Geodetske uprave RS - E-prostor](#)
- [9] Analiza meteoroloških razmer na območju Mestne občine Ljubljana, Atmosferix d.o.o., marec 2024, ID poročila: SOPO: 291123-3
- [10] Hidravlična analiza proizvodnega vira TEO Barje, Energetika Ljubljana d.o.o., verzija 3, št. dokumenta: SPV-2024/6
- [11] Geološko geotehnično poročilo, STABI, geotehnika, projektiranje in svetovanje, d.o.o., št. Načrta/elaborata: 53-G-2023, januar 2024
- [12] Podatki o objektih na predvideni Komunalni coni Barje, JP VOKA SNAGA d.o.o., marec 2025
- [13] Zakon o urejanja prostora, ZUREP-3, Ur.l. RS, 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US in 75/25
- [14] Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (notificirano pod dokumentarno številko C(2019) 7987)
- [15] Uredba o odpadkih, Ur.l. RS, št. [77/22](#), [113/23](#) in [13/25](#)
- [16] Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv
- [17] Direktiva Komisije (EU) 2015/1127 z dne 10. julija 2015 o spremembi Priloge II k Direktivi 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv

7. ANALIZA VPLIVOV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA NA OKOLJE TER OCENA STROŠKOV ZA ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV Z UPOŠTEVANJEM NAČELA, DA ONESNAŽEVALEC PLAČA NASTALO ŠKODO, KADAR JE PRIMERNO

KAZALO VSEBINE

7	ANALIZA VPLIVOV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA NA OKOLJE TER OCENA STROŠKOV ZA ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV Z UPOŠTEVANJEM NAČELA, DA ONESNAŽEVALEC PLAČA NASTALO ŠKODO, KADAR JE PRIMERNO.....	4
7.1	VPLIVI INVESTICIJE.....	4
7.2	STANJE OKOLJA	4
7.2.1	<i>Lokacija</i>	4
7.2.1.1	Tla.....	4
7.2.1.2	Voda	5
7.2.1.3	Zrak	8
7.2.1.4	Analiza meteoroloških razmer na območju MOL	9
7.2.1.5	Hrup.....	9
7.2.1.6	Narava	11
7.3	ZAKONODAJNE ZAHTEVE S PODROČJA VARSTVA OKOLJA	12
7.3.1	<i>Splošne zahteve – IED naprava</i>	12
7.3.2	<i>Podrobnejše zahteve – IED naprava</i>	12
7.3.3	<i>Določitev mejnih vrednosti za IED naprave</i>	14
7.4	EMISIJE SNOVI V ZRAK.....	15
7.4.1	<i>Ravni emisij in mejne vrednosti emisije snovi v zrak</i>	15
7.4.2	<i>Projektne vrednosti emisij v zrak</i>	18
7.4.3	<i>Predvideni viri emisije v zrak v sklopu TEO Ljubljana</i>	20
7.4.3.1	Sežiganje odpadkov	20
7.4.3.2	Skladiščenje goriva iz odpadkov	22
7.4.4	<i>Predvidene emisije snovi v zrak iz TEO Ljubljana</i>	25
7.4.5	<i>Izpust emisije snovi v zrak iz TEO Ljubljana</i>	25
7.4.6	<i>Zahteve glede kakovosti zunanjega zraka</i>	25
7.5	VPLIVI NA VODE, TLA, NARAVO IZ TEO LJUBLJANA.....	27
7.5.1	<i>Ravni emisij in mejne vrednosti emisije snovi v vode</i>	27
7.5.1.1	Projektne vrednosti emisij v vode.....	28
7.5.2	<i>Predvideni viri emisije vode iz TEO Ljubljana</i>	29
7.5.3	<i>Emisija toplote in snovi v vode iz TEO Ljubljana</i>	30
7.5.4	<i>Odpadki in hrup</i>	30
7.5.4.1	Ravnanje z odpadki.....	30
7.5.4.1.1	<i>Prevzem odpadkov</i>	30
7.5.4.1.2	<i>Skladiščenje odpadkov</i>	31
7.5.4.1.3	<i>Sežiganje odpadkov</i>	31
7.5.4.1.4	<i>Ravnanje z ostanki obdelave odpadkov</i>	32
7.5.4.2	Hrup.....	37
7.5.4.2.1	<i>Viri hrupa</i>	37
7.6	UKREPI ZA ZMANJŠANJE VPLIVOV.....	38
7.6.1	<i>Tehnični, organizacijski in omilitveni ukrepi</i>	38
7.6.1.1	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje onesnaženosti tal in vode pri obdelavi odpadkov	38

7.6.1.2	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje onesnaženosti tal in vode pri uporabi nevarnih snovi	38
7.6.2	<i>Stroški odprave negativnih vplivov</i>	39
7.7	NAČELO »ONESNAŽEVALEC PLAČA«	40
7.7.1	<i>Zakonodaja EU o ravnanju z odpadki / EUR-Lex</i>	40
7.7.1.1	Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv.....	40
7.7.1.2	Direktiva (EU) 2018/851 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih.....	41
7.7.1.3	Direktiva 2004/35/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. aprila 2004 o okoljski odgovornosti v zvezi s preprečevanjem in sanacijo okoljske škode	42
7.7.2	<i>Obrazložitev, kje in kako se uporablja</i>	43
7.7.3	<i>Predvideni stroški sanacije, kompenzacij ali varovalnih ukrepov</i>	44
7.8	VIRI.....	46

7 ANALIZA VPLIVOV INVESTICIJSKEGA PROJEKTA NA OKOLJE TER OCENA STROŠKOV ZA ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV Z UPOŠTEVANJEM NAČELA, DA ONESNAŽEVALEC PLAČA NASTALO ŠKODO, KADAR JE PRIMERNO

7.1 VPLIVI INVESTICIJE

7.2 STANJE OKOLJA

7.2.1 Lokacija

Lokacija je opisana v poglavju: 6 Analiza lokacije.

7.2.1.1 Tla

V nadaljevanju je v točkah 7.2.1.1 Tla, 7.2.1.2 Voda, 7.2.1.3 Zrak, 7.2.1.5 Hrup in 7.2.1.6 Narava povzeto besedilo iz dokumenta Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje, št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025 [27].

Na razvoj prsti na Ljubljanskem barju so vplivale slabo prepustne glinaste in ilovnate usedline ter majhni nakloni, ki so močno ovirali odtekanje padavinske vode. Zaradi zadrževanja vode v zgornjih plasteh tal in visoke gladine talne vode so nastale oglejne prsti. Kjer je potekal proces počasnega preperevanja in kopičenja organskih snovi v anaerobnih pogojih, so se oblikovale šotne prsti. V zadnjih stoletjih so bili na Ljubljanskem barju izkopani melioracijski jarki z namenom izboljšanja odtekanja vode in omogočanja rabe površin v kmetijske namene. Ti posegi so vplivali na naravne procese nastanka oglejnih in šotnih prsti, saj so spremenili vodni režim in pospešili razgradnjo organskih snovi /32/.

V okviru Raziskav onesnaženosti tal v Sloveniji na območju predvidene umestitve TEO Ljubljana ni bilo izvedeno nobeno vzorčenje tal. Lokacija najbližjega vzorčenja tal se nahaja približno 400 metrov zahodno od območja predvidene umestitve TEO /4/.

Na območju predvidene umestitve TEO Ljubljana je bil v obdobju 1964 - 1987 aktiven star del odlagališča, ki se nahaja severno od potoka Curnovec. Odpadki so bili odloženi na slabo nosilna barjanska tla brez posebnih tesnilnih in drenažnih sistemov. Za tesnilni sloj je bil uporabljen elektrofilitrski pepel, saj je bilo pričakovano, da bo močno konsolidiral in s tem zagotavljal tesnost /31/. Leta 2023 je bila na območju starega dela odlagališča izvedena geološka-geotehnična raziskava, pri čemer je bila izvedena tudi analiza materiala (odloženih odpadkov) – izkazalo se je, da slednji niso problematični v smislu izlužkov, prav tako pa niso problematični tudi v smislu gradnje na njih.

Obstoječe območje sedaj gradijo odpadki, ki so prekriti z glineno gruščnato zemljino, na kateri so urejene povozne in skladiščne površine

7.2.1.2 Voda

Podzemna voda

Območje načrtovane umestitve TEO Ljubljana se nahaja na območju vodnega telesa VTPodV 1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje, ki je veliko 773,55 km². Vodno telo se nahaja v aluvialnih nanosih Save in Ljubljanice, ki so sestavljeni iz kvartarnih prodno peščenih sedimentov, deloma sprijetih v konglomerat. Vodonosnik sestavljata aluvialni (medzmski) vodonosnik kvartarne starosti, srednje do visoko izdaten in kraški (razpoklinski) vodonosnik mezozojske starosti iz apnenca in dolomita, ki je obširen in lokalni, nizko do visoko izdaten /14/.

Za Ljubljansko barje je značilna sestava vodonosnika s krovnimi, slabo prepustnimi plastmi, debelimi do 30 m, ki nudijo dobro zaščito peščenim vodonosnim plastem in karbonatnemu vodonosniku v podlagi. Pod njimi sledijo vodonosne plasti prodno peščenih nanosov različne debeline (skupaj do 140 m) z vmesnimi plastmi poplavno zaježitvenih nanosov slabše prepustnosti/13/.

Ranljivost vodnega telesa VTPodV 1001 Savska kotlina je večinoma zelo visoka, kar pomeni, da so podzemne vode močno izpostavljene onesnaževanju. Izjema je Ljubljansko barje, kjer je zaradi neprepustnih ali slabo prepustnih krovnih plasti ranljivost nizka /11/.

Skladno s podatki iz Poročila o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode za odlagališče nenevarnih odpadkov Barje iz leta 2024 gre za medzmski vodonosnik sestavljen iz vrhnje plasti, prve prodne plasti, zgornjega vodonosnika, spodnjega vodonosnika in dolomitnega vodonosnika v podlagi. Vodonosnik je po hidrodinamskem tipu zaprti ali polzaprti. Prva prodna plast se napaja iz smeri Gradaščice, podzemni tok vode poteka od zahoda in severozahoda proti vzhodu in jugovzhodu /23/. V zgornjem vodonosniku večji del podzemne vode (200 do 300 l/s) odteka iz jugozahoda proti severovzhodu, skozi ožino Rožnik-Golovec in se preceja v prodni vodonosnik Ljubljanskega polja. Del podzemne vode pa verjetno odteka tudi po savskemrodu (dolina Glinščice) proti Dravljam in se na območju Celovške ceste pretaka v prodni vodonosnik Ljubljanskega polja /6/.

Leta 2023 je bila na območju starega dela odlagališča izvedena geološka-geotehnična raziskava. Obstoječe območje sedaj gradijo odpadki, ki so prekriti z glineno gruščnato zemljino, na kateri so urejene povozne in skladiščne površine. Obstoječi teren je na koti 301 – 301,50 m, medtem ko je primarni (raščeni) teren na okvirni koti 292 – 293 m. Nivo podzemne vode je bil ocenjen na podlagi piezometrov in je na okvirni koti 288,77 – 286,05 m, kar je relativno blizu prvotnega površja /6/.

Na podlagi analize trendov gladin podzemne vode za vodna telesa z medzmsko poroznostjo v plitvih aluvialnih vodonosnikih v Sloveniji je za vodno telo Savska kotlina in Ljubljansko barje z vidika gladine podzemne vode ocenjeno dobro količinsko stanje.

Vodovarstvena območja

Lokacija predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja znotraj širšega vodovarstvenega območja – VVO III po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

Območja zajetij (VVO 0) so določena okoli črpalnih vrtin, zajetih izvirov in površinskih zajetij, notranja območja pa se delijo na:

- najožje VVO z najstrožjim vodovarstvenim režimom(VVO I) ,
- ožje VVO (VVO II),
- širše VVO (VVO III).

V skladu z 69. členom Zakona o vodah (ZV-I) (UL RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US), je gradnja objekta in naprave, ki je namenjena proizvodnji, v katero so vključene nevarne snovi in za katero je v skladu s predpisi na področju varstva okolja treba pridobiti okoljevarstveno soglasje, ter objekta in naprave za odlaganje odpadkov na vodovarstvenem območju prepovedana.

V Prilogi 3 Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane so zapisane prepovedi, omejitve in podrobnejši pogoji za gradnjo na vodovarstvenem območju. V tabeli so zapisane prepovedi, omejitve in pogoji za gradnjo na širšem vodovarstvenem območju.

Lokacija predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja znotraj širšega vodovarstvenega območja – VVO III po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur.l. RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

Območja zajetij (VVO 0) so določena okoli črpalnih vrtin, zajetih izvirov in površinskih zajetij, notranja območja pa se delijo na:

- najožje VVO z najstrožjim vodovarstvenim režimom(VVO I) ,
- ožje VVO (VVO II),
- širše VVO (VVO III).

V skladu z 69. členom Zakona o vodah (ZV-I) (UL RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US), je gradnja objekta in naprave, ki je namenjena proizvodnji, v katero so vključene nevarne snovi in za katero je v skladu s predpisi na področju varstva okolja treba pridobiti okoljevarstveno soglasje, ter objekta in naprave za odlaganje odpadkov na vodovarstvenem območju prepovedana.

V Prilogi 3 Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja [15] in okolice Ljubljane so zapisane prepovedi, omejitve in podrobnejši pogoji za gradnjo

na vodovarstvenem območju. V tabeli so zapisane prepovedi, omejitve in pogoji za gradnjo na širšem vodovarstvenem območju.

CC.Si		Stavbe, objekti, izvajanje del	VVO III
	V	Kompleksni industrijski objekti ^{1, 3}	pip ¹²
23020	2	Energetski objekti	pip
	VI	Drugi gradbeni inženirski objekti ^{1, 3}	
24203	5	Odlagališča nevarnih odpadkov razen odlagališč nenevarnih ali inertnih odpadkov	-
	5a	Odlagališča nenevarnih ali inertnih odpadkov	pp
	5b	Objekti za zbiranje ali obdelavo nevarnih odpadkov razen objektov za zbiranje in obdelavo nenevarnih odpadkov	pp
	5c	Objekti za zbiranje in obdelavo nenevarnih odpadkov	pp

Preglednica 6: Prepovedi, omejitve in podrobnejši pogoji na VVO III po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane

Pomen oznak:

- pomeni, da je poseg v okolje prepovedan.

pip pomeni, da gre za izjemoma dovoljeno gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del, kadar gre za poseg v skladu z državnim prostorskim načrtom ali občinskim podrobnim prostorskim načrtom in za katerega je izvedena celovita presoja vplivov na okolje ter pridobljeno okoljevarstveno soglasje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja. Sprejemljivost vplivov na vodni režim in stanje vodnega telesa ter vplive zaščitnih ukrepov na zmanjšanje tveganja za onesnaženje preverja ministrstvo na podlagi ugotovitev analize tveganja za onesnaženje v postopku izdaje mnenja k državnemu prostorskemu načrtu ali občinskemu podrobnemu prostorskemu načrtu.

pp pomeni, da gre za izjemoma dovoljeno gradnjo objektov ter izvajanje gradbenih del in se zanje izda vodno soglasje, če je k projektnim rešitvam iz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja v postopku pridobitve vodnega soglasja izvedena analiza tveganja za onesnaženje in je iz rezultatov te analize razvidno, da je tveganje za onesnaženje zaradi tega posega sprejemljivo in če se zaradi njegovega vpliva na vodni režim in stanje vodnega telesa izvedejo zaščitni ukrepi, za katere iz rezultatov analize tveganja za onesnaženje izhaja, da je tveganje za onesnaženje zaradi tega posega sprejemljivo.

V skladu z 12. členom omenjene uredbe ne glede na določbe prvega odstavka 6. člena te uredbe je na širšem vodovarstvenem območju na območju Mestne občine Ljubljana znotraj območja odlagališča Barje dovoljena gradnja objektov za zbiranje in začasno skladiščenje nevarnih komunalnih odpadkov iz gospodinjstev v skladu s predpisi, ki urejajo odlaganje odpadkov na odlagališčih, in predpisi, ki urejajo ravnanje z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki, in se za gradnjo lahko izda vodno soglasje, če so v projektnih rešitvah projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja načrtovani zaščitni ukrepi, za katere je iz izsledkov analize tveganja za onesnaženje razvidno, da je tveganje za onesnaženje površinskih in podzemnih voda sprejemljivo.

Poplavna območja ter erozijska in plazljiva območja

Lokacija načrtovane umestitve TEO Ljubljana se skladno s podatki iz Integralne karte poplav nahaja izven vseh razredov poplavne nevarnosti /5/.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 07_ETEOLJ-4X2007#Analiza_vplivov_IP_na_okolje
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2007
Datum: Februar 2026

Lokacija načrtovane umestitve TEO Ljubljana se skladno s podatki iz Opozorilne karte verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov in opozorilne karte erozije iz NUV I nahaja izven erozijskih in plazljivih območij. Skladno s podatki plazljivih območij, opredeljenih v NUV I, se lokacija deloma nahaja znotraj območja zelo majhne verjetnosti pojavljanja plazov /5/.

7.2.1.3 Zrak

Ravni onesnaževal in stopnje onesnaženosti zraka v Sloveniji so opredeljene z Odredbo o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (UL RS, št. 38/17, 3/20, 152/20, 203/21, 44/22 – ZVO-2 in 30/23). Območje Mestne občine Ljubljana se, po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (UL RS, št. 9/11, 8/15, 66/18 in 44/22 – ZVO-2), glede na žveplov dioksid, dušikov dioksid, dušikove okside, delce PM10 in PM2,5, benzen, ogljikov monoksid, benzo(a)piren, svinec, arzen, kadmij in nikelj uvršča v aglomeracijo SIL (SIL je oznaka aglomeracije Ljubljana (območje mestne občine z več kot 250.000 prebivalci ali območje mestne občine z več kot 100.000 prebivalci in gostoto prebivalstva, večjo od 500 prebivalcev na km²), ki je bila določena z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15, 66/18 in 44/22 – ZVO-2).

Stopnje onesnaženosti zraka za aglomeracijo SIL, po Odredbi o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (UL RS, št. 38/17, 3/20, 152/20, 203/21, 44/22 – ZVO-2 in 30/23) so prikazane v spodnjih tabelah.

Preglednica 3: Stopnja onesnaženosti zraka glede na mejne vrednosti

Aglomeracija	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Svinec	CO	Benzen
SIL	II	II	/	I	II	II	II	II

Kjer pomenijo:

- oznaka II: pod mejno vrednostjo
- oznaka I: nad mejno vrednostjo
- oznaka /: ni pomembno

Preglednica 4: Stopnja onesnaženosti zraka glede na ciljne vrednosti

Aglomeracija	ozon	arzen	kadmij	nikelj	benzo(a)piren
SIL	I	II	II	II	II

Kjer pomenijo:

- oznaka II: pod ciljno vrednostjo
- oznaka I: nad ciljno vrednostjo
- oznaka /: ni pomembno

Preglednica 5: Raven onesnaževal v zunanjem zraku glede na spodnji in zgornji ocenjevalni prag

Aglomeracija	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	svinec	CO	benzen	arzen	kadmij	nikelj	benzo(a)piren
SIL	1	3	/	2	2	1	1	1	1	1	1	3

Kjer pomenijo:

- oznaka 1: pod spodnjim ocenjevalnim pragom
- oznaka 2: med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom
- oznaka 3: nad zgornjim ocenjevalnim pragom
- oznaka /: ni pomembno

Glavni viri onesnaževanja zraka v Ljubljani so individualna kurišča (zlasti v času ogrevalne sezone), cestni promet, v manjši meri tudi industrija. Zraven območja predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja Odlagališče nenevarnih odpadkov Barje in naprava za mehansko obdelavo odpadkov. V okolici obravnavane lokacije ni prisotnih obratov SEVESO /4/. Severno od obravnavne lokacije poteka južna ljubljanska obvoznica, odsek Vič – Barjanska cesta, kjer je bil leta 2023 zabeležen povprečni letni dnevni promet (PLDP) približno 74.000 vozil. Po podatkih DRSI ta odsek spada med najbolj prometno obremenjene cestne odseke v državi – v letu 2023 je bilo več vozil zabeleženih le na sedmih odsekih avtocestnega omrežja, pri čemer je najvišja zabeležena vrednost znašala 89.500 vozil dnevno na odseku LJ Koseze – Brdo /29/.

7.2.1.4 Analiza meteoroloških razmer na območju MOL

Analiza meteoroloških razmer na območju MOL je podana v poglavju: 6 Analiza lokacije.

7.2.1.5 Hrup

Viri hrupa so različni, toda večina izmed njih je povezana z dejavnostjo človeka v povezavi z razvojem današnjih mest (promet, industrija). V zadnjih letih je prevladujoči vir hrupa v Ljubljani promet. Po nekaterih podatkih (Svetovna zdravstvena organizacija) naj bi bilo v razvitih evropskih državah kar 50 % populacije izpostavljene dnevni nivoju hrupa nad 55 dB(A) zaradi prometa. V Ljubljani so hrupno bolj obremenjena območja ob prometnih cestah in ob železniški progi.

Območje predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja na območju z namensko rabo O – območje okoljske infrastrukture, za katerega z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UL RS št. 43/18, 59/19 in 44/22 – ZVO-2) velja IV. stopnja varstva pred hrupom. Najbližji objekt z varovanimi prostori je večstanovanjska stavba, ki se nahaja približno 400 metrov severozahodno na območju z namensko rabo SSsv – splošne večstanovanjske površine, za katere velja II. stopnja varstva pred hrupom. Približno 450 m jugozahodno so prisotne stanovanjske stavbe na območju z namensko rabo K2 – druga kmetijska zemljišča, za katere velja III. stopnja varstva pred hrupom /34/.

V nadaljevanju so podane mejne vrednosti kazalcev hrupa za II., III. in IV. območje varstva pred hrupom, določene z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19 in 44/22 – ZVO-2), in sicer za celotno obremenitev okolja s hrupom, za hrup, ki ga povzroča obratovanje linijskega vira, za hrup, ki ga povzroča obratovanje naprav, in za hrup, ki ga povzroča gradbišče.

Strateške karte hrupa za poselitveno območje Mestne občine Ljubljana so izdelane skladno z Direktivo Evropskega parlamenta in Sveta 2002/49/ES z dne 25. junija 2002 o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa in Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04). Zbirka podatkov je prostorski prikaz obremenitve okolja s hrupom, zaradi cestnega in železniškega prometa in IED naprav na območju Mestne občine Ljubljana.

Preglednica 7: Mejne in konične vrednosti kazalcev hrupa

Območje varstva pred hrupom	L _{DAN} (6:00-18:00)	L _{VEČER} (18:00-22:00)	L _{NOČ} (22:00-6:00)	L _{DVN} (celodnevna)
<i>Mejne vrednosti kazalcev hrupa (območje)</i>				
IV. območje varstva pred hrupom	-	-	65	75
III. območje varstva pred hrupom	-	-	50	60
II. območje varstva pred hrupom	-	-	45	55
<i>Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzročata obratovanje linijskega vira, večjega letališča ali pristanišča</i>				
IV. območje varstva pred hrupom	70	65	60	70
III. območje varstva pred hrupom	65	60	55	65
II. območje varstva pred hrupom	60	55	50	60
<i>Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzročata obrat ali naprava</i>				
IV. območje varstva pred hrupom	73	68	63	73
III. območje varstva pred hrupom	58	53	48	58
II. območje varstva pred hrupom	52	47	42	52
<i>Konične ravni hrupa L₁</i>				
IV. območje varstva pred hrupom	90	90	90	-
III. območje varstva pred hrupom	85	70	70	-
II. območje varstva pred hrupom	75	65	65	-
<i>Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzročata gradbišče</i>				
	L _{DAN} (6:00-18:00)	L _{VEČER} (18:00-22:00)	L _{NOČ} (22:00-6:00)	L _{DVN} (celodnevna)
Vir hrupa	65	60	55	65
Celotna obremenitev	-	-	59	69
Konična raven hrupa L ₁	85	70	70	-

Za območje predvidene umestitve TEO Ljubljana strateška karta prikazuje naslednje povprečne vrednosti ravni hrupa zaradi cestnega prometa znašale:

- dnevno obdobje: 55 – 60 dBA,
- nočno obdobje: 45 – 50 dBA.

Na območju ni prisotnega hrupa zaradi železniškega prometa.

V okviru obratovalnega monitoringa hrupa v okolju na območju RCERO so bile leta 2022 izvedene meritve hrupa. Nobena izmed izmerjenih vrednosti ne presega mejnih vrednosti za IV. območje varstva pred hrupom, določenih v preglednici 4 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju /23/.

V okviru obratovalnega monitoringa hrupa v okolju na območju RCERO je bila narejena ocena obremenjenosti okolja s hrupom na dveh lokacijah stavb z varovanimi prostori – pri večstanovanjski stavbi na Cesti v Gorice 29 in stanovanjski stavbi na Cesti v Gorice 67. Obe lokaciji se nahajajo manj kot 500 metrov od območja RCERO.

Preglednica 8: Vrednotenje hrupa glede na mejne vrednosti (dBA) /26/

Mesto ocenjevanja	LDAN (6:00- 18:00)	LDAN (konična raven)	LVEČER (18:00- 22:00)	LVEČER (konična raven)	LNOČ (22:00- 6:00)	LNOČ (konična raven)	LDVN (celodnevna)
Stavba Cesta v Gorice 67	35	50	34	43	35	45	41
Mejne vrednosti	58	85	53	70	48	70	58
Stavba Ceste v Gorice 29	40	60	39	53	38	51	45
Mejne vrednosti	52	85	47	70	42	70	52

Vrednosti kazalcev hrupa in koničnih ravni hrupa pod mejnimi vrednostmi, zato naprava RCERO na lokaciji na naslovu Cesta dveh cesarjev 101, 1000 Ljubljana ne povzroča čezmerne obremenitve okolja s hrupom /28/.

7.2.1.6 Narava

Na območju predvidene umestitve TEO Ljubljana se ne nahaja nobeno zavarovano in varovano območje po ZON. V neposredni bližini območja predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja državno zavarovano območje Krajinski park Ljubljansko barje (ID 4067), določeno z Uredbo o Krajinskem parku Ljubljansko barje (UL RS št. 112/08, 46/14 – ZON-C, 75/22 in 9/24) /4/. Pri umeščanju objekta bo potrebno upoštevati morebitne pogoje, ki bi jih podali pristojni organi.

7.3 ZAKONODAJNE ZAHTEVE S PODROČJA VARSTVA OKOLJA

7.3.1 Splošne zahteve – IED naprava

Upravni postopki s področja varstva okolja ter druge zahteve za umeščanje in obratovanje naprav, za katere je določeno, da lahko povzročajo obremenjevanje okolja, ker v njih poteka ena ali več dejavnosti, so določene v ZVO-2 in podzakonskih predpisih.

Naprava oziroma objekt za energijsko izrabo odpadkov v Mesni občini Ljubljana (v nadaljevanju: TEO) se glede na predvideno zmogljivost uvršča med naprave iz točke 5.2(a) iz Priloge I k Direktivi 2010/75/EU, tj. med naprave za odstranjevanje ali predelavo nenevarnih odpadkov v sežigalnicah odpadkov z zmogljivostjo nad 3 tone na uro odpadkov oziroma na podlagi Uredbe o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije (Uradni list RS, št. 68/22, v nadaljevanju: Uredba IED2) spada med naprave iz točke 5.2a. priloge 1 te uredbe:

- Odstranjevanje ali predelava odpadkov v objektih za sežiganje ali sosežiganje odpadkov:
 - a. za nenevarne odpadke z zmogljivostjo več kot 3 tone na uro.

V 112. členu ZVO-2 so določene splošne zahteve za obratovanje naprav, ki se uvrščajo med naprave, ki povzročajo industrijske emisije (v nadaljevanju: IED naprava), in sicer mora upravljavec te naprave zagotoviti:

1. ukrepe za preprečevanje onesnaževanja okolja v skladu s predpisi;
2. uporabo najboljših razpoložljivih tehnik, predpisanih v zaključkih o BAT ali v referenčnih dokumentih BAT;
3. preprečevanje znatnega onesnaženja okolja z ustreznim nadzorovanjem in obvladovanjem pomembnih škodljivih vplivov naprave;
4. ukrepe za preprečevanje nesreč in omejevanje njihovih posledic;
5. upoštevanje pravil hierarhije ravnanja z odpadki iz prvega odstavka 23. člena tega zakona pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi;
6. ukrepe za preprečevanje nastajanja odpadkov;
7. učinkovito rabo energije;
8. ukrepe za preprečitev onesnaževanja okolja in vzpostavitev zadovoljivega stanja okolja na kraju naprave po dokončnem prenehanju obratovanja naprave ali njenega dela.

7.3.2 Podrobnejše zahteve – IED naprava

Podrobnejše zahteve za obratovanje IED naprave so določene v Uredbi IED2. V 15. členu te uredbe so določeni pogoji za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja, in sicer se okoljevarstveno dovoljenje za napravo izda, če naprava obratuje v skladu s splošnimi zahtevami za obratovanje naprave iz zakona, ki ureja varstvo okolja, s to uredbo, zaključki o BAT in drugimi predpisi, ki urejajo okoljevarstvene zahteve za obratovanje naprave.

Okoljevarstvene zahteve za energijsko izrabo odpadkov v IED napravi, kot so zahteve glede mejnih vrednosti emisije snovi v zrak, emisije snovi in toplote v vode, ravni hrupa in druge zahteve, so določene v naslednjih podzakonskih predpisih:

- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13, 44/22 – ZVO-2 in 48/22),
- Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Uradni list RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 - ZVO-2),
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08 in 44/22 – ZVO-2),
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2, 75/22 in 157/22),
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14, 98/15 in 44/22 – ZVO-2),
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19 in 44/22 – ZVO-2),
- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04, 59/19, 44/22 – ZVO-2 in 53/22),
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS št. 105/08 in 44/22 – ZVO-2),
- Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/22 in 113/23).

Relevantni zaključki o BAT in BREF dokument, v katerih so določene ravni emisij v okolje, uporaba najboljših razpoložljivih tehnologij ter zahteve glede izvajanja obratovalnega monitoringa, za naprave za odstranjevanje ali predelavo nenevarnih odpadkov v sežigalnicah odpadkov so:

- IZVEDBENI SKLEP KOMISIJE (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (v nadaljevanju: Zaključki o BAT za sežiganje odpadkov),
- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, EUR 29971, Joint Research Center, 2019 (v nadaljevanju: BREF WI).

Drugi zaključki o BAT in referenčni dokumenti, ki bi lahko bili pomembni za samo dejavnost TEO kot tudi za neposredno tehnične povezane dejavnosti v okviru TEO Ljubljana so:

- obdelava odpadkov (WT),
- gospodarski učinki in učinki na različne prvine okolja (ECM),
- emisije iz skladiščenja (EFS),
- energijska učinkovitost (ENE),
- industrijski hladilni sistemi (ICS),
- spremljanje emisij v zrak in vodo iz obratov iz direktive o industrijskih emisijah (ROM);
- velike kurilne naprave (LCP),
- čiščenje odpadnih voda in plinov ter ravnanje z njimi v kemijski industriji (CWW).

7.3.3 Določitev mejnih vrednosti za IED naprave

Ministrstvo, pristojno za varstvo okolja je na podlagi določb 16. in 17. člena Uredbe IED2 pripravilo usmeritve za določitev mejnih vrednosti emisije snovi v zrak in za odpadne vode v vlogi za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja za IED naprave na podlagi zaključkov o BAT, iz katerih med drugim izhaja:

- **pri novih napravah se za vrednosti emisij, ki jih naprava lahko dosega pri obratovanju v normalnih razmerah, praviloma upošteva projektirane vrednosti za emisijo** (snovi v zrak in emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda), ki jih je v **tehnični dokumentaciji navedel proizvajalec tehnološke enote/naprave oz. čistilne naprave** za čiščenje emisije;
- **za posamezna onesnaževala je treba izvesti primerjavo med mejnimi vrednostmi emisij iz nacionalnih predpisov in med ravnmi emisij iz zaključkov o BAT.** Pri tem je treba upoštevati opombe k tem ravnem emisij ter pragove emisij in opombe v relevantnih nacionalnih predpisih. Kadar opombe omogočajo različne ravni emisij ali mejne vrednosti ob izpolnjevanju določenih pogojev, je treba te pogoje navesti in ugotoviti, ali jih naprava izpolnjuje;
- **četudi je predlagana mejna vrednost za posamezni parameter enaka najnižji ravni emisij iz zaključkov o BAT, je treba predlagano mejno vrednost utemeljiti na podlagi tehničnih značilnosti naprave, ob upoštevanju okoljskih značilnosti območja naprave in vrste ter možnosti prehajanja emisij iz enega dela okolja v drugega. Pri tem se pričakuje, da se predlagane emisijske vrednosti pojasni tudi z vidika vpliva na kvaliteto zunanjega zraka v okolici naprave, kakovost površinskih voda in tal ter da se upošteva tudi možnosti prehajanja onesnaževal (na primer prehajanje onesnaževal iz zraka na druge dele okolja, zlasti tla in površinske vode). V primeru iz prejšnjega stavka okoljske značilnosti območja naprave ne smejo zvišati mejne vrednosti onesnaževal glede na raven okoljske učinkovitosti, ki jo lahko naprava dosega glede na svoje tehnične značilnosti;**
- **če je predlagana mejna vrednost za posamezni parameter višja od najnižje ravni emisij iz zaključkov o BAT, je treba višjo mejno vrednost še dodatno utemeljiti na podlagi tehničnih značilnosti naprave, ob upoštevanju okoljskih značilnosti območja naprave in vrste ter možnosti prehajanja emisij iz enega dela okolja v drugega.** Okoljske značilnosti območja naprave pa ne morejo biti razlog, da bi bila predlagana mejna vrednost posameznega onesnaževala višja od ravni okoljske učinkovitosti, ki jo lahko naprava dosega glede na svoje tehnične značilnosti.

7.4 EMISIJE SNOVI V ZRAK

7.4.1 *Ravni emisij in mejne vrednosti emisije snovi v zrak*

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (BAT-AEL), navedene v Zaključkih o BAT za sežiganje odpadkov [6], in mejne vrednosti emisije snovi v zrak iz Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [12], se nanašajo na koncentracije, izražene kot masa izpuščenih snovi na prostornino dimnega plina ali izčrpanega zraka pod naslednjimi standardnimi pogoji: suhi plin pri temperaturi 273,15 K in tlaku 101,3 kPa, izražene pa so v mg/Nm^3 , $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, $\text{ng I-TEQ}/\text{Nm}^3$ ali $\text{ng WHO-TEQ}/\text{Nm}^3$.

Referenčna vsebnost kisika za sežiganje odpadkov, s katerimi se izrazijo ravni emisij, povezane z BAT v Zaključkih o BAT za sežiganje odpadkov [6], in mejne vrednosti iz Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [12], je 11 volumskih % v suhem odpadnem plinu.

Enačba za izračun koncentracije emisij pri referenčni vsebnosti kisika je:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

pri čemer je:

- E_R : koncentracija emisij pri referenčni vsebnosti kisika O_R ;
- O_R : referenčna vsebnost kisika v volumskih odstotkih;
- E_M : izmerjena koncentracija emisij;
- O_M : izmerjena vsebnost kisika v volumskih odstotkih.

V naslednji tabeli (*Tabela 7.4-1*) so iz Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov [6] povzete ravni emisij za posamezne snovi v odpadnih plinih.

Tabela 7.4-1: Ravni emisij za posamezne snovi v odpadnih plinih [6]

Snov/Parameter	Raven emisije	Enota	Čas povprečenja	Številka BAT
Prah	< 2–5	mg/Nm ³	dnevno povprečje	BAT 25
Cd + Tl	0,005–0,02		povprečje v obdobju vzorčenja	
Sb+As+Pb+Cr+Co+ Cu+Mn+Ni+V	0,01–0,3		povprečje v obdobju vzorčenja	
HCl	< 2–6 ⁽¹⁾		dnevno povprečje	BAT27
HF	< 1		dnevno povprečje ali povprečje v obdobju vzorčenja	
SO ₂	5–30		dnevno povprečje	BAT29
NO _x	50–120 ⁽²⁾		dnevno povprečje	
CO	10–50		dnevno povprečje	
NH ₃	2–10 ⁽²⁾		dnevno povprečje	BAT30
TVOC	< 3–10		dnevno povprečje	
PCDD/F ⁽³⁾	< 0,01–0,04 < 0,01–0,06	ng I-TEQ/Nm ³	povprečje v obdobju vzorčenja dolgoročno obdobje vzorčenja ⁽⁴⁾	
PCDD/F + dioksinu podobni PCB ⁽³⁾	< 0,01–0,06 < 0,01–0,08	ng WHO- TEQ/Nm ³	povprečje v obdobju vzorčenja dolgoročno obdobje vzorčenja ⁽⁴⁾	
Hg	< 5–20 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ 1–10 ⁽⁶⁾	μg/Nm ³	dnevno povprečje ali povprečje v obdobju vzorčenja dolgoročno obdobje vzorčenja	BAT31

(1) Spodnja meja razpona ravni emisij, povezanih z BAT, se lahko doseže z uporabo mokrega pralnika; zgornja meja razpona je lahko povezana z uporabo vbrzgovanja suhega sorbenta;

(2) Spodnja meja razpona ravni emisij, povezane z BAT, je mogoče doseči z uporabo selektivne katalitične redukcije. Spodnje meje razpona ravni emisij, povezane z BAT, morda ne bo mogoče doseči pri sežiganju odpadkov z visoko vsebnostjo dušika (npr. ostankov iz proizvodnje organskih dušikovih spojin);

(3) Uporablja se raven emisij, povezana z BAT, za PCDD/F ali raven emisij, povezana z BAT, za PCDD/F in dioksinu podobne PCB;

(4) Raven emisij, povezana z BAT, se ne uporablja, če se dokaže, da so ravni emisij dovolj stabilne;

(5) Uporablja se raven emisij, povezana z BAT, za dnevno povprečje ali povprečje v obdobju vzorčenja ali raven emisij, povezana z BAT, za dolgoročno obdobje vzorčenja. Raven emisij, povezana z BAT, za dolgoročno vzorčenje se lahko uporabi pri napravah za sežiganje odpadkov z dokazano nizko in stabilno vsebnostjo živega srebra (npr. monotokovi odpadkov nadzorovane sestave);

(6) Spodnja meja razponov ravni emisij, povezane z BAT, je mogoče doseči s:

- > sežiganjem odpadkov z dokazano nizko in stabilno vsebnostjo živega srebra (npr. monotokovi odpadkov nadzorovane sestave) ali
- > uporabo posebnih tehnik za preprečevanje ali zmanjševanje pojava najvišjih vrednosti emisij živega srebra med sežiganjem nenevarnih odpadkov. Zgornja meja razponov ravni emisij, povezane z BAT, je lahko povezana z uporabo vbrzgovanja suhega sorbenta.

V naslednji tabeli (Tabela 7.4-2) so podane mejne vrednosti emisije snovi v zrak iz Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [12].

Ravni emisij v zrak, določene v Zaključkih o BAT za sežiganje odpadkov [6], so praviloma strožje od mejnih emisijskih vrednosti iz Uredbe [12].

Snov/Parameter	Mejna vrednost	Čas povprečenja	Enota
Celotni prah	10	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	30	Vse polurne povp. vrednosti	
	10	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	

TOC	10	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	20	Vse Polurne povp. vrednosti	
	10	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	
HCl	10	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	60	Vse polurne povp. vrednosti	
	10	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	
HF	1	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	4	Vse polurne povp. vrednosti	
	2	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	
SO ₂	50	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	200	Vse polurne povp. vrednosti	
	50	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	
NO ₂	200	Dnevne povp. vrednosti	mg/Nm ³
	400	Vse polurne povp. vrednosti	
	200	97 % izmerjenih polurnih povpr. vrednosti v enem letu	
Kadmij in njegove spojine, izražene kot Cd	Skupaj 0,05	Vzorčevalno obdobje najmanj 30 minut do največ 8 ur	mg/Nm ³
Talij in njegove spojine, izražene kot talij (Tl)			
Živo srebro in njegove spojine, izražene kot živo srebro (Hg)	0,05		
Antimon in njegove spojine, izražene kot antimon (Sb)			
Arzen in njegove spojine, izražene kot arzen (As)			
Svinec in njegove spojine, izražene kot svinec (Pb)			
Krom in njegove spojine, izražene kot krom (Cr)			
Kobalt in njegove spojine, izražene kot skupni kobalt (Co)			
Baker in njegove spojine, izražene kot baker (Cu)			
Mangan in njegove spojine, izražene kot mangan (Mn)			
Nikelj in njegove spojine, izražene kot nikelj (Ni)			
Vanadij in njegove spojine, izražene kot vanadij (V)	Skupaj 0,5		
PCDD/PCDF	0,1			Vzorčevalno obdobje najmanj 30 minut do največ 8 ur	ng/m^{3}
CO	50	Dnevna povp. vrednost	
	100	Polurna povp. vrednost v katerem koli 24-urnem obdobju	
	150	10-minutna povp. vrednost	

Tabela 7.4-2: Mejne vrednosti emisije snovi v zrak [12]

7.4.2 Projektne vrednosti emisij v zrak

Za prijavo na razpis TEO Ljubljana za izbiro koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov [23] je bil izdelan Elaborat o projektiranih mejnih vrednostih emisij onesnaževal v okolje iz načrtovane sežigalnice odpadkov TEO Ljubljana [24].

V elaboratu [24] so podrobno opisani sistemi za čiščenje dimnih plinov načrtovanega TEO Ljubljana. Dokument vsebuje ocene učinkovitosti posameznih stopenj čiščenja ter predlagane projektne vrednosti emisij onesnaževal. Te vrednosti so utemeljene s prikazom in primerjavo odobrenih projektnih vrednosti emisij posameznih onesnaževal v okoliški zrak v že delujočih avstrijskih sežigalnicah. Vse izbrane referenčne sežigalnice so po toplotni moči, načinu čiščenja dimnih plinov in tehnologiji sežiganja odpadkov primerljive z načrtovano napravo TEO Ljubljana.

Čeprav te primerljive naprave nimajo predpisanih najnižjih možnih mejnih vrednosti (BAT), v praksi zaradi visoke učinkovitosti sodobnih ("state-of-the-art") sistemov čiščenja dimnih plinov dosegajo bistveno nižje ravni emisijskih vrednosti od zahtevanih. Izbira zgornje BAT-vrednosti kot projektnega cilja omogoča večjo konkurenčnost pri izbiri dobaviteljev in nižjo ceno opreme, ne da bi pri tem ogrozili varovanje okolja.

Glede na prakso uveljavljeno v Avstriji bo investitor predlagal, da se za projektne vrednosti emisij TVOC, CO in NH₃ izberejo vrednosti podobne kot v najsodobnejši avstrijski sežigalnici odpadkov Norske Skog, ki je pričela z normalnim obratovanjem v letu 2024.

Z izbiro najsodobnejših tehnik čiščenja dimnih plinov in odpadnih voda v TEO Ljubljana bodo emisije onesnaževal v okolje ustrezale vsem vrednostim predpisanim v Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (notificirano pod dokumentarno številko C(2019) 7987) [6]

Pregled mejnih in projektnih vrednosti emisije snovi v zrak je v naslednji tabeli (Tabela 7.4-3)

Snov/Parameter	Enota	Uredba [12] Polurne povprečne vrednosti		BAT vrednost Dnevno povprečje		BAT
		A	B	Predpisano	Projektno	
Prah:						
Prah	mg/Nm ³	30	10	< 2–5	5	BAT 25
Kisle komponente:						
HCl	mg/Nm ³	60	10	< 2–6	6	BAT 27
HF	mg/Nm ³	4	2	< 1	0,5	BAT 27
SO ₂	mg/Nm ³	200	50	5–30	30	BAT 27
Težke kovine:						
		0,5 do 8 h vzorčenje		Povprečje v obdobju vzorčenja		
Hg	µg/Nm ³	50		< 5–20 ⁽¹⁾	20	BAT 31
				1–10 ⁽²⁾	10	
Cd + Tl	µg/Nm ³	50		5–20 ⁽³⁾	20	BAT 25
Sb+As+Pb+Cr+Co+ Cu+Mn+Ni+V	µg/Nm ³	500		10–300 ⁽³⁾	300	BAT 25
NOx:						
		Polurne povprečne vrednosti		Dnevno povprečje		
NOx	mg/Nm ³	A	B	50–120	120	BAT 29
		400	10			
PCDD/F						
		0,5 do 8 h vzorčenje				
PCDD/F	ng/Nm ³ (Uredba) ng I-TEQ/Nm ³ (BAT)	0,1		< 0,01–0,04 ⁽³⁾	0,04	BAT 30
				< 0,01–0,06 ⁽⁴⁾	0,04	
TOC, CO, NH₃:						
		Polurne povprečne vrednosti		Dnevno povprečje		
		A	B			
TOC	mg/Nm ³	20	10	< 3–10	8	BAT 30
CO	mg/Nm ³	100		10–50	50	BAT 29
NH ₃	mg/Nm ³			2–10	5	BAT 29

OPOMBA: A - velja za vse polurne povprečne vrednosti
 B - velja za 97% izmerjenih polurnih povprečnih vrednosti v enem letu
⁽¹⁾ - dnevno povprečje ali povprečje v obdobju vzorčenja
⁽²⁾ - dolgoročno obdobje vzorčenja
⁽³⁾ - povprečje v obdobju vzorčenja
⁽⁴⁾ - dolgoročno obdobje vzorčenja – raven emisij, povezana z BAT, se ne uporablja, če se dokaže, da so ravni emisij dovolj stabilne.

Tabela 7.4-3: Mejne in projektne vrednosti emisije snovi v zrak – Vir: [24]

Za kontrolo predlaganih projektnih vrednosti emisije snovi v zrak bo investitor naročil izdelavo numeričnega modela širjenja onesnaževal in skupnega prahu v zrak [13].

7.4.3 Predvideni viri emisije v zrak v sklopu TEO Ljubljana

Emisije snovi v zrak bodo med obratovanjem TEO Ljubljana nastajale pri procesu energijske izrabe in skladiščenju goriva iz odpadkov.

7.4.3.1 Sežiganje odpadkov

Posamezna linija za sežiganje nenevarnih odpadkov bo opremljena z naslednjimi tehnikami za zmanjševanje emisije snovi v odpadnih plinih:

- Odpraševanje,
- Adsorpcija kislih onesnaževal kot so SO₂, HCl in HF,
- Adsorpcija onesnaževal kot so PCDD/PCDF,
- Adsorpcija onesnaževal kot so težke kovine,
- Selektivna katalitična redukcija NO_x.

Sestava goriva ter različne obremenitve naprave v TEO Ljubljana določajo volumen nastalih dimnih plinov. Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (BAT-AEL), se nanašajo na koncentracije, izražene kot masa emitiranih snovi na volumen dimnega plina ali odsesanega zraka pod naslednjimi standardnimi pogoji: suh plin pri temperaturi 273,15 K in tlaku 101,3 kPa. Referenčna raven kisika je 11 vol-% (suhi plin).

V tabeli (Tabela 7.4-5) so prikazani pretoki dimnih plinov TEO Ljubljana pri obratovalnih režimih LP1 (nazivna obremenitev), OL2 (preobremenitev), LP6 (sosežig blata ČN)¹ in OL3 (preobremenitev pri minimalni kurilni vrednosti goriva- LHV_{min}) za posamezno linijo ter skupaj (2 x RDF) vse pri presežku zraka $\lambda = 1,4$ [3].

Pojasnitev obratovalnih režimov kotlov 1 in 2 je razvidne iz naslednje tabele (Tabela 7.4-4).

LP	Nominal load 1	2	3	4	5	Co-Inc 6	Overload OL1, OL2, OL3
Hu in kJ/kg	13700	8000	8000	20000	20000	8206	-
fuel flow in t/h	9,59	16,43	11,25	4,50	6,57	14,25	-
Fuel heat load in MW	36,5	36,5	25	25	36,5	32,5	42
Fuel heat in %	100,0%	100,0%	68,5%	68,5%	100,0%	89,0%	115,0%

Tabela 7.4-4: Karakteristike obratovalnih režimov za zgorevalni liniji 1 in 2 v TEO Ljubljana – Vir: [3]

Za pravilno oceno pretoka dimnih plinov v režimu OL3 je bila uporabljena mešanica goriva, ki jo pretežno sestavlja digestat z manjšim deležem RDF.

Iz podatkov o pretokih dimnih plinov (Tabela 7.4-5) je razvidno, da se največje količine pojavljajo v kratkih obdobjih, ko naprava deluje v režimu preobremenitve (OL3), večino časa pa se pričakuje, da bo TEO Ljubljana obratovala pri nazivni obremenitvi (LP1).

¹ **OPOMBA: Predmetna dokumentacija ne vključuje sežiganja blata iz čistilne naprave (ČN), vendar je predviden prostor (tretje linije TEO Ljubljana)**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Flue gas flows for relevant load points (EIA)										
Process			RDF+Digestat per Line				RDF+Digestat total			
Load points			Nominal load (LP1)	Overload (OL2)	Nominal load + Co-incineration (LP6)	Overload at LHV _{min} (OL3)	Nominal load	Overload	Nominal load + Co-incineration	Overload at LHV _{min}
	Remarks	Unit	-	-	only 1 line co-incineration	high share of digestat	-	-	only 1 line co-incineration; no sludge line	-
Waste flow	RDF	kg/h	7145	8243	5918	4570	14290	16486	13063	9140
	Digestat	kg/h	2400	2760	2020	14314	4800	5520	4420	28629
	Sewage sludge	kg/h	0	0	6249	0	0	0	6249	0
	Heating value	MJ/kg a.r.	13,74	13,70	8,18	8,00	13,74	13,70	10,42	8,00
Average Waste composition	Water content	% _w	28,51	28,70	49,00	34,12	28,51	28,70	40,76	34,12
	Ash content	% _{w, dm}	22,08	22,06	26,05	44,74	22,08	22,06	24,46	44,74
	Carbon (C)	% _{w, dm}	47,58	47,59	43,65	33,60	47,58	47,59	45,23	33,60
	Hydrogen (H)	% _{w, dm}	6,12	6,12	5,69	3,51	6,12	6,12	5,87	3,51
	Oxygen (O)	% _{w, dm}	21,07	21,07	21,48	15,77	21,07	21,07	21,32	15,77
	Sulphur (S)	% _{w, dm}	0,24	0,24	0,32	0,27	0,24	0,24	0,29	0,27
	Nitrogen (N)	% _{w, dm}	1,95	1,95	2,04	1,40	1,95	1,95	2,01	1,40
	Chlorine (Cl)	% _{w, dm}	0,97	0,97	0,76	0,72	0,97	0,97	0,84	0,72
	Fluorine (F)	% _{w, dm}	not calc	not calc	not calc	not calc	not calc	not calc	not calc	not calc
Flue gas flows	Flue gas flow wet, actual O ₂	Nm ³ /h	58412	66800	63324	74472	116825	133600	121736	148945
	Flue gas flow dry, actual O ₂	Nm ³ /h	48244	54932	48182	59078	96488	109865	96426	118156
	Flue gas flow dry, 11% _v O ₂	Nm ³ /h	104976	123348	104856	131657	209951	246695	209832	263313
O ₂	O ₂ wet	% _v	5,06	4,90	5,05	4,94	5,06	4,90	5,05	4,94
	O ₂ dry	% _v	6,12	5,96	6,64	6,22	6,12	5,96	6,37	6,22
	O ₂ reference	% _v				11				
Main components	H ₂ O	% _v wet	17,41	17,77	23,91	20,67	17,41	17,77	20,53	20,67
	CO ₂	% _v wet	10,43	10,49	9,34	10,51	10,43	10,49	9,90	10,51
	N ₂	% _v wet	66,22	65,95	60,88	63,02	66,22	65,95	63,66	63,02

Tabela 7.4-5: Pretoki dimnih plinov TEO Ljubljana pri obratovalnih točkah LP1, OL2, LP6 in OL3 na posamezno linijo ter skupaj (2 x RDF) (pri presežku zraka $\lambda = 1,4$) – Vir: [3]

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 07_ETEOLJ-4X2007#Analiza_vplivov_IP_na_okolje
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2007
Datum: Februar 2026

Pretok in parametri dimnih plinov, ki so osnova za izračun emisij škodljivih snovi v zrak so podani v naslednji tabeli (*Tabela 7.4-6*)

Obratuje: 1 linija TEO Ljubljana			
Opis	Enota	RDF-LP1	RDF-OL3
Višina dimnika	m	200 (250)	
Temperatura dimnih plinov	°C	146	150
Pretok dimnih plinov	Nm ³ /h (wb)	58.412	74.472
	Nm ³ /h (wb)	48.244	59.078
Vsebnost kisika	vol-% (wb)	5,06	4,94
	vol-% (wb)	6,12	6,22

Tabela 7.4-6: Pretok in osnovni parametri dimnih plinov za karakteristične režime obratovanja ene linije TEO Ljubljana – Vir: [3]

V letu 2024 je bila izdelana študija meteoroloških razmer na območju Ljubljana s poudarkom na določitvi plasti s temperaturno inverzijo in analizi vetra: Analiza meteoroloških razmer na območju Mestne občine Ljubljana, ID poročila SOPO-291123-3, Atmosferix d.o.o., Celovška cesta 476, 1000 Ljubljana, marec 2024. Izsledki študije so podani v poglavju 6 Analiza lokacije. Podatki meritev, ki so bili podlaga za rezultate študije bodo uporabljeni za pripravo modela gibanja zraka in vpliva izpusta dimnih plinov iz dimnika objekta TEO Ljubljana, ki bo izdelan v naslednji fazi.

Lokacija TEO Ljubljana pomembno vpliva na okolje in zdravje ljudi, zato sta ustrezna višina dimnika in zadostna varnostna razdalja ključna za zmanjšanje lokalne izpostavljenosti. Pri načrtovanju TEO Ljubljana je osrednji princip zagotavljanja minimalnih vplivov na okolje uporaba najsodobnejših tehnik čiščenja dimnih plinov. Čeprav bo višina dimnika določena na podlagi modeliranja zračnih plasti in širjenja emisij, ostaja primarni cilj brezkompromisna kakovost odstranjevanja vseh potencialnih onesnaževal že na viru.

V Pobudi [27] se omenja, da so se v preteklosti pogosto pojavljali pomisleki glede neprimerljivosti Ljubljane z mesti, kot sta Dunaj in København, predvsem zaradi slabše prevetrenosti Ljubljanske kotline v času zimskih temperaturnih inverzij. Vendar pa je z meteorološkega vidika ustrežnejša primerjava s Celovško kotlino, ki ima podobne značilnosti, a je obenem manjša. V njej uspešno delujejo štiri (so)sežigalnice, vključno z objektom za nevarne odpadke, pri čemer dosedanja monitoringi (t.i. III. generacije) niso zaznali povečanih tveganj za zdravje prebivalstva.

7.4.3.2 Skladiščenje goriva iz odpadkov

Vir emisij snovi v zrak in vonjav bo v okviru TEO Ljubljana skladišče goriva iz odpadkov.

V BAT 21 Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov so določene najboljše razpoložljive tehnike za preprečevanje ali zmanjševanje razpršenih emisij iz sežigalnice, vključno z emisijami vonjav:

- skladiščenje odpadkov, ki so neprijetnega vonja se izvaja v zaprtih prostorih pod nadzorovanim podtlakom,
- zagotoviti uporabo zajetega zraka iz skladišča odpadkov kot zgorevalnega zraka za sežig ali pošiljanje tega zraka v drug ustrezen sistem za zmanjševanje emisij v primeru tveganja za eksplozijo,
- skladiščenje tekočih odpadkov se mora zagotoviti v posodah pod ustreznim kontroliranim tlakom in zagotoviti se mora priključitev zračnikov posod na dozirnik zgorevalnega zraka ali na drug ustrezen sistem za zmanjševanje emisij,
- zagotoviti obvladovanje tveganja nastanka vonjav v obdobjih popolne zaustavitve, ko ni nikakršne zmogljivosti sežiga, npr. s:
 - pošiljanjem izpuščenega ali izčrpanega zraka v drug sistem za zmanjševanje emisij, npr. mokri pralnik, statična adsorpcijska plast,
 - zmanjšanjem količine odpadkov v skladišču, npr. s prekinitvijo, zmanjšanjem ali prenosom dostavljenih odpadkov v okviru upravljanja tokov odpadkov.

Za preprečevanje emisije snovi v zrak in neprijetnih vonjav iz skladiščenja odpadkov je predvideno, da se v skladiščnih prostornih ves čas vzdržuje podtlak. Predvidena je uporaba zajetega odpadnega zraka iz bunkerskega dela skladišča kot zgorevalnega zraka za energijsko izrabo odpadkov. Na tak način se bo vzdrževalo podtlak v bunkerskem delu skladišča in v hali za sprejem tovornih vozil objekta TEO Ljubljana. Sprejemna hala bo opremljena z avtomatskimi dviznimi vrati, ki bodo odprta le pri vstopu oziroma izhodu vozil za transport odpadkov. Vsipni jaški za raztovarjanje odpadkov bodo odprti le v času raztovarjanja odpadkov.

Sistem je zasnovan tako, da zračni tok najprej potuje skozi halo za sprejem tovornih vozil, nato skozi bunkerski del skladišča (vključno z enoto za zagotavljanje kakovosti oziroma QA-linijo) ter dalje po kanalih proti kurišču kotla.

Zgorevalni zrak, ki prehaja skozi skladiščne prostore, nase veže prašne delce in vonjave, zato ga je pred vstopom v kurišče ali morebitnim izpustom v okolje treba očistiti. Zrak se odsesava in vodi skozi vrečaste filtre, ki jim sledijo filtri z aktivnim koksom za adsorpcijo vonjav in organskih spojin. Očiščeni zračni tok se nato s pomočjo pomožnega ventilatorja uporabi kot primarni zgorevalni zrak na kotlovskih linijah 1 in 2. V redkih primerih oziroma v manjši meri (npr. ob zaustavitvi linij) pa se zrak po obdelavi izpusti v okolje skozi dimnik.

Tabela 7.4-7 prikazuje zahtevane izmenjave zraka za napravo TEO Ljubljana.

Komponente/ Viri odsesanega zraka	Odstranjevanje prahu	Preprečevanje vonjav (aktivno oglje)	Volumen m ³	Izmenjava zraka pri normalnem obratovanju	Pretok zraka pri normalnem obratovanju Nm ³ /h	Opomba
Bunker RDF	X	X	40.000	1	40.000	občasno pri praznjenju silosa
QA linija	X	X	15.000	1	15.000	
Silos peska	X					
Silos pepela	X					
Skupaj:					55.000	

Tabela 7.4-7: Prezračevalni in zgorevalni zrak za LP 4 (poletno obdobje, 1 linija obratuje) [6]

Povprečna potreba po zgorevalnem zraku glede na količino goriva znaša približno 74.000 Nm³/h (ob delovanju obeh kotlovskih linij), kar znatno presega minimalno potrebo 55.000 Nm³/h. To pomeni, da se večino leta ves prezračevalni zrak porabi za proces zgorevanja. Ob zaustavitvi ene ali obeh linij pa se del prezračevalnega zraka po čiščenju odvede neposredno v dimnik. Po konzervativnem pristopu bi ob upoštevanju režima LP4 (kjer minimalna potreba po zgorevalnem zraku znaša približno 30.000 Nm³/h) v dimnik odtekalo 4.000 Nm³/h presežnega zraka.

V primeru zaustavitve kotlovske naprave oz. TEO Ljubljana je predvideno, da se zgorevalni zrak (odpadni plini) po predhodni obdelavi odvede skozi odvodnik dimnih plinov v atmosfero.

Odvedeni zrak v dimnik po obdelavi			
	Ure	Pretok preseženega zraka (max.@LP4)	Pretok preseženega zraka (max.@LP4)
	h/leto	Nm ³ /h	Nm ³ /h
Obratujeta obe liniji	7662	0	0
Obratuje ena linija	732	4.000	0
Remont	366	55.000	55.000

Tabela 7.4-8: Pretok zraka skozi dimnik po obdelavi [6]

7.4.4 Predvidene emisije snovi v zrak iz TEO Ljubljana

TEO Ljubljana je načrtovan z dvema kotlovskima napravama, vsaka s svojo, ločeno linijo za čiščenje odpadnih plinov. Liniji bosta identični. Posamezno linijo sestavljajo naslednje naprave za čiščenje odpadnih plinov:

- suhi postopek čiščenja dimnih plinov, ki ga sestavljata reaktor in vrečasti filter za izločanje prašnih delcev, vključno s težkimi kovinami in organskimi spojinami v trdnem agregatnem stanju ter adsorpcija (suhi postopek) težkih kovin v plinastem stanju (predvsem živega srebra) in dioksinov ter furanov (PCDD/PCDF) z uporabo aktivnega oglja,
- 2-stopenjski mokri pralnik plinov,
- naknadna adsorpcija (suhi postopek) plinastih organskih spojin in težkih kovin ter izločanje prašnih delcev v reaktorju in vrečastem filtru,
- sistem za skladiščenje in doziranje aktivnega oglja,
- sistemi transporta in vmesnega skladiščenja trdnih odpadnih produktov,
- sistemi selektivne katalitične redukcije NO_x in razgradnje dioksinov ter furanov (PCDD/PCDF) v katalizatorju sistema SCR.

Predvidene (projektirane) koncentracije snovi v odpadnih plinih iz procesa energijske izrabe odpadkov so načrtovane na podlagi zahtev oziroma ravni emisij snovi v zrak iz Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov. Pregled predvidenih (projektiranih) koncentracij snovi v odpadnih plinih iz TEO Ljubljana je razviden iz tabele (*Tabela 7.4-3*).

7.4.5 Izpust emisije snovi v zrak iz TEO Ljubljana

Odpadni plini iz posamezne kotlovske naprave oziroma linije za čiščenje odpadnih plinov se bodo odvajali preko ločenih odvodnikov, ki se bodo združili v skupen izpust (dimnik). Podatke o izpustih iz TEO Ljubljana prikazuje Tabela 7.4-6.

7.4.6 Zahteve glede kakovosti zunanjega zraka

V skladu z 11. členom Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja mora upravljavec za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja zagotoviti ocenjevanje obstoječe in dodatne obremenitve in na podlagi analize obremenitve na območju vrednotenja dokazati izpolnjevanje pogojev za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja v zvezi s kakovostjo zunanjega zraka na območju vrednotenja. Pogoji so določeni v 9. in 10. členu te uredbe.

Upravljavcu je treba dokazovati izpolnjevanje pogojev v zvezi s kakovostjo zunanjega zraka na območju vrednotenja, če:

- največji masni pretok posamezne snovi iz naprave presega najmanjše vrednosti, določene za masni pretok te snovi v odpadnih plinih v prilogi 5 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, in
- ocenjena vrednost masnega pretoka razpršene emisije snovi iz naprave za posamezno snov presega 10 odstotkov najmanjše vrednosti masnega pretoka te snovi v odpadnih plinih iz prejšnje alineje.

Najmanjša vrednost urnega masnega pretoka snovi v odpadnih plinih iz priloge 5 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja so razvidne iz naslednje tabele.

Snov	Najmanjša vrednost urnega masnega pretoka snovi v odpadnih plinih (kg/h)
žveplovi oksidi, izraženi kot SO ₂	20
dušikovi oksidi, izraženi kot NO ₂	20
benzen	0,05
celotni prah	1
svinec in njegove anorganske spojine, izražene kot Pb	0,025
arzen in njegove anorganske spojine, izražene kot As	0,0025
kadmij in njegove anorganske spojine, izražene kot Cd	0,0025
nikelj in njegove anorganske spojine, izražene kot Ni	0,025
živo srebro in njegove anorganske spojine, izražene kot Hg	0,0025
benzo(a)piren (kot najpomembnejši policiklični aromatski ogljikovodiki)	0,0025

Tabela 7.4-9: Najmanjša vrednost urnega masnega pretoka snovi v odpadnih plinih

V naslednji tabeli (Tabela 7.4-10) je podana primerjava predvidenih masnih pretokov snovi iz objekta TEO Ljubljana z vrednostmi najmanjših urnih masnih pretokov snovi v odpadnih plinih iz priloge 5 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja. Predvideni masni pretoki so izračunani kot produkt volumskega pretoka suhih plinov na izstopu iz skupnega izpusta (118.156 Nm³/h) in predvidenih koncentracij iz TEO Ljubljana iz Tabela 7.4-3.

Tabela 7.4-10: Primerjava predvidenih masnih pretokov iz TEO Ljubljana in pretokov iz Priloge 5 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja

Snov	Najmanjša vrednost masnega pretoka (kg/h)	Predviden masni pretok (kg/h)
žveplovi oksidi, izraženi kot SO ₂	20	3,54468
dušikovi oksidi, izraženi kot NO ₂	20	14,17872
benzen	0,05	n.a ²⁾
celotni prah	1	0,59078
svinec in njegove anorganske spojine	0,025	n.a ¹⁾
arzen in njegove anorganske spojine	0,0025	n.a ¹⁾
kadmij in njegove anorganske spojine	0,0025	n.a ²⁾
nikelj in njegove anorganske spojine	0,025	n.a ¹⁾
živo srebro in njegove anorganske spojine	0,0025	0,0023631
benzo(a)piren	0,0025	n.a. ³⁾

¹⁾ Največji masni pretok vsote težkih kovin (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) bo 0,035447 kg/h. Podatki o koncentracijah za svinec in arzen niso znani.

²⁾ Največji masni pretok kadmija in talija bo 0,002363 kg/h. Podatki o koncentracijah za kadmij in talij niso znani.

³⁾ Za parameter – snov ni določena mejna vrednost oziroma raven emisije, zato ni predviden v naboru parametrov na izpustu.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

7.5 VPLIVI NA VODE, TLA, NARAVO IZ TEO LJUBLJANA

7.5.1 Ravni emisij in mejne vrednosti emisije snovi v vode

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (BAT-AEL), za emisije v vodo iz Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov [6] se nanašajo na koncentracije (masa izpuščenih snovi na prostornino odpadne vode), izražene pa so v mg/l ali ng I-TEQ/l.

V zvezi z odpadno vodo iz čiščenje dimnih plinov (v nadaljevanju: FGC) se ravni emisij, povezane z BAT, nanašajo na dnevna povprečja, tj. 24-urne pretočno sorazmerne sestavljene vzorce. Časovno sorazmerno sestavljeno vzorčenje se lahko uporabi, če se dokaže zadostna stabilnost pretoka.

Ravni emisij, povezane z BAT, za emisije v vodo veljajo na mestu iztoka odpadne vode iz naprave.

V naslednji tabeli so po preglednici 10 BAT 34 Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov [6] povzete ravni emisij, povezane z BAT, za posredne emisije v sprejemno vodno telo.

Tabela 7.5-1: Ravni emisije snovi pri odvajanju odpadne vode, nastale pri čiščenju odpadnih plinov iz sežigalnic odpadkov [6]

Snov/Parameter		Enota	Raven emisije ⁽¹⁾	Proces
Kovine/ Polkovine	As	mg/l	0,01-0,05	Čiščenje odpadnih plinov (FGC)
	Cd		0,005-0,03	
	Cr		0,01-0,1	
	Cu		0,03-0,15	
	Hg		0,001-0,01	
	Ni		0,03-0,15	
	Sb		0,02-0,9	
	Tl		0,005-0,03	
	Zn	0,01-0,5		
PCDD/F		ng I-TEQ/l	0,01-0,05	

⁽¹⁾ Ravni emisij, povezane z BAT, se morda ne uporabljajo, če je nadaljnja čistilna naprava za odpadne vode ustrezno zasnovana in opremljena za zmanjšanje količine zadevnih onesnaževal in če to ne povzroča večjega onesnaženja v okolju.

Mejne vrednosti emisije snovi pri odvajanju odpadne vode, nastale pri čiščenju odpadnih plinov iz sežigalnic odpadkov (mg/l, razen za dioksine in furane ng/l), ki so določene v Uredbi o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur.l. RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 - ZVO-2, 121/22-ZUOKPOE, 45/2025) - v nadaljevanju Uredba o sežigalnicah [12] so prikazane v naslednji tabeli (Tabela 7.5-2). Mejne vrednosti se uporabljajo tudi v primeru, ko se odpadne vode, nastale pri čiščenju odpadnih plinov, čistijo v čistilni napravi, ki je namenjena le

čiščenju te vrste odpadne vode. V tem primeru se emisije snovi pri odvajanju odpadne vode merijo na mestu izpusta iz naprave za čiščenje odpadnih vod.

Za večino onesnaževal je slovenska nacionalna zakonodaja manj stroga od standardov BAT, kar pa ne velja za živo srebro (Hg), krom (Cr) in baker (Cu). Za omenjena onesnaževala se zato uporabljajo strožje nacionalne mejne vrednosti (glej).

Tabela 7.5-2: Mejne vrednosti emisije snovi pri odvajanju odpadne vode, nastale pri čiščenju odpadnih plinov iz sežigalnic odpadkov [12]

Snov/Parameter	Mejna vrednost
Neraztopljene snovi	45 mg/l ⁽¹⁾
	30 mg/l ⁽²⁾
Hg in njegove spojine, izražene kot Hg	0,03 mg/l
Cd in njegove spojine, izražene kot Cd	0,05 mg/l
Tl in njegove spojine, izražene kot Tl	0,05 mg/l
As in njegove spojine, izražene kot As	0,15 mg/l
Pb in njegove spojine, izražene kot Pb	0,2 mg/l
Cr in njegove spojine, izražene kot Cr	0,5 mg/l
Cu in njegove spojine, izražene kot Cu	0,5 mg/l
Ni in njegove spojine, izražene kot Ni	0,5 mg/l
Zn in njegove spojine, izražene kot Zn	1,5 mg/l
Dioksini in furani	0,3 ng I-TEQ/l

⁽¹⁾ Velja za vse meritve.

⁽²⁾ Velja za 95% izmerjenih meritev.

7.5.1.1 Projektne vrednosti emisij v vode

Tabela 7.5-3: Mejne in projektne vrednosti emisije v vode – Vir: [3]

Relevantna onesnaževala v odpadni vodi					
Snov/Parameter	Mejna vrednost TEO Ljubljana mg/l	BAT [6] mg/l	Mejna vred. po predpisih RS mg/l	Uredba [12] mg/l	
Suspendirani delci (Neraztopljene snovi)	10-30	10-30	80	45 ⁽¹⁾	30 mg/l ⁽²⁾
Hg	0,005	0,01-0,1	0,005	0,03	
Cd	0,005-0,03	0,005-0,03	0,025	0,05	
Tl	0,005-0,03	0,005-0,03	0,5	0,05	
As	0,01-0,05	0,01-0,05	0,1	0,15	
Pb	0,02-0,06	0,02-0,06	0,5	0,2	
Cr	0,5	-	0,5	0,5	
Cu	0,5	-	0,5	0,5	
Ni	0,03-0,15	0,03-0,15	0,5	0,5	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 07_ETEOLJ-4X2007#Analiza_vplivov_IP_na_okolje
Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2007
Datum: Februar 2026

Zn	0,01-0,5	0,01-0,5	2,0	1,5
PCDD/F ^(a)	0,01-0,05	0,01-0,05	0,3	0,3
Iztok	Posredno (ČN Ljubljana)	-	-	

⁽¹⁾ Velja za vse meritve.

⁽²⁾ Velja za 95% izmerjenih meritev.

^(a) v ng I-TEQ/l.

7.5.2 Predvideni viri emisije vode iz TEO Ljubljana

Glavni potencialni viri izpustov v tla in vodo (odvisno od procesa) so:

- odpadne vode iz naprav za čiščenje dimnih plinov, npr. soli, težke kovine,
- izpusti končnih odpadnih voda iz čistilnih naprav, npr. soli, težke kovine,
- odpadne vode iz KPV,
- izpusti iz kotlovske vode (pihanja), npr. soli,
- območja sprejema, skladiščenja in pretovarjanja vhodnih odpadkov ter cestna in druga površinska odvodnjavanja,
- skladiščna območja za surovine, npr. kemikalije za obdelavo,
- območja za ravnanje, obdelavo in skladiščenje ostankov iz sežiganja, npr. soli, kovine, organske snovi.

Odpadne vode iz postopkov mokrega čiščenja dimnih plinov bodo skupaj z drugimi odpadnimi vodami energijske izrabe odpadkov pred izpustom v javno kanalizacijo ustrezno očiščene v industrijski čistilni napravi.

Čiščenje odpadne vode bo vključevalo nevtralizacijo, precipitacijo težkih kovin, flokulacijo, sedimentacijo in odvodnjavanje blata (centrifuge).

Voda iz mokrega čiščenja dimnih plinov bo kislá. Povečanje pH se bo doseglo z dodajanjem gašenega apna.

Težke kovine se v procesu čiščenja dimnih plinov v vodo izločajo kot rahlo topni hidroksidi z dodajanjem apnenega mleka. Izločanje težkih kovin (zlasti živega srebra - Hg) se zaključi z hkratnim dodajanjem organskih žveplovih kompleksirnih sredstev (npr. trimerkapto-s-triazina – TMT 15). Odvečni sulfidi se nato izločijo z dodatkom FeCl₃, ki deluje kot flokulant, hkrati pa se dodajajo tudi polimerni flokulanti. Namen flokulacije odpadnih voda je povzročiti suspendirane delce ali emulzije, da se aglomerirajo v večje kosmiče (flokule), ki se nato lažje usedajo (sedimentirajo).

Sistem nevtralizacije, precipitacije in flokulacije sestavljajo mešani reaktorji, v katere se dozirajo kemikalije. Zadrževalni čas v vsakem prekatu je daljši od 30 minut. Suspendirani delci se iz vode izločijo s pomočjo gravitacije v usedalniku. Nastalo blato iz čistilne naprave vsebuje karbonate, fluoride, sulfate in izločene težke kovine. Zbrano blato se dehidrira v centrifugah, dehidrirani mulj pa se nato shranjuje v namenskih posodah (kontejnerih).

7.5.3 Emisija toplote in snovi v vode iz TEO Ljubljana

Emisije toplote in snovi v vode iz TEO Ljubljana so projektirane skladno BAT 34 Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov. V naslednji tabeli so prikazani podatki o predvidenih masnih pretokih snovi v odpadni vodi, ki bo nastajala v okviru TEO Ljubljana. Po čiščenju odpadnih vod bo predvidoma nastalo 5,73 m³/h odpadne vode (podatek iz masne bilance) [3], ki se bo odvajala v javno kanalizacijo.

Tabela 7.5-4: Masni pretoki snovi pri odvajanju odpadne vode iz TEO Ljubljana

Snov/Parameter		Raven emisije ¹⁾	Masni pretok (g/h)
Kovine/ Polkovine	As	0,01 - 0,05 mg/l	0,0573 - 0,2865
	Cd	0,005 – 0,03 mg/l	0,0287 - 0,1719
	Cr	0,01 – 0,1 mg/l	0,0573 - 0,5730
	Cu	0,03 – 0,15 mg/l	0,1719 - 0,8595
	Hg	0,001 – 0,01 mg/l	0,0057 - 0,0573
	Ni	0,03 – 0,15 mg/l	0,1719 – 0,8595
	Sb	0,02 – 0,9 mg/l	0,1146 – 5,1517
	Tl	0,005 – 0,03 mg/l	0,0287 - 0,1719
	Zn	0,01 – 0,5 mg/l	0,0573 - 2,865

¹⁾Raven emisije iz preglednice 10 BAT 34 Zaključkov o BAT za sežiganje odpadkov.

7.5.4 Odpadki in hrup

7.5.4.1 Ravnanje z odpadki

Vpliv sežigalnice na okolje je v največji meri odvisen od vrste in količine ostankov, ki nastanejo po sežigu. Ker ti ostanki predstavljajo večino vseh nastalih odpadkov, sta njihova sestava in količina glavni merili za oceno učinkovitosti zgorevanja.

7.5.4.1.1 Prevzem odpadkov

Pri načrtovanju TEO Ljubljana je treba upoštevati naslednje zahteve iz 16. člena Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Uradni list RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 – ZVO-2):

- s tehničnimi, organizacijskimi in drugimi ukrepi se mora zagotoviti, da se pri prevzemu odpadkov prepreči ali omeji, kolikor je to izvedljivo, negativne učinke na okolje, zlasti onesnaževanje zraka, tal, vode, pa tudi emisije vonjav in hrup, ter neposredna tveganja za človekovo zdravje,
- na vhodnem delu sežigalnice ali naprave za sosežig mora biti nameščena tehtnica za odpadke. Tehtanje odpadkov se lahko zagotovi tudi na vozilih za prevoz odpadkov,

- na območju sežigalnice ali naprave za sosežig morajo biti zagotovljene dovolj velike površine za izvajanje prevzema in preverjanja dostavljenih odpadkov ter za parkiranje in obračanje dostavnih vozil,
- sežigalnica mora biti opremljena za preprečevanje prenašanja prahu in blata z vozili iz območja sežigalnice ali naprave za sosežig na vozišča javnih cest,
- če se v sežigalnici začasno skladiščijo zavrnjene pošiljke odpadkov, je treba zagotoviti, da se odpadki iz teh pošiljk ne mešajo z drugimi odpadki, ki se skladiščijo v sežigalnici,
- pred prevzemom odpadkov se s tehtanjem določiti maso posamezne vrste odpadkov glede na številko odpadka. Če upravljavec sežiga samo lastne odpadke na kraju njihovega nastanka, lahko za določitev mase odpadkov namesto tehtanja uporablja za to primerne podatke o drugih parametrih nastajanja teh odpadkov.

7.5.4.1.2 Skladiščenje odpadkov

Odpadki, namenjeni sežiganju se bodo skladiščili v skladišču goriva iz odpadkov v TEO Ljubljana, ki bo sestavljeno iz:

- zaprte hale za sprejem tovornih vozil z vsipnimi jaški in bunkerji za sprejem odpadkov (RDF in digestat),
- bunkerskega dela za skladiščenje odpadkov,
- skladiščnih boksov s pomičnim dnom za polnjenje dozirnih naprav kotlov,
- sistemov za doziranje goriva v kotla,
- dozirnih polžev.

Pri skladiščenju in ravnanju z odpadki, ki bodo namenjeni sežiganju oziroma bodo nastajali zaradi procesa je treba zagotoviti ravnanje skladno z Zaključkom o BAT za obdelavo odpadkov je treba zagotoviti uporabo najboljših razpoložljivih tehnik za zmanjšanje okoljskega tveganja, kot so načrtovanje ustrezne zmogljivosti skladiščenja, sprejetje ukrepov za preprečevanje kopičenja odpadkov, zagotavljanje varnih postopkov pretovora in skladiščenja odpadkov in čiščenje območij namenjenih obdelavi in skladiščenju odpadkov.

7.5.4.1.3 Sežiganje odpadkov

Zahteve glede izvajanja sežiga odpadkov v sežigalnicah so določene v 23. členu Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov:

- sežigalnica mora obratovati tako, da se doseže stopnja sežiga, pri kateri je delež TOC v žlindri in pepelu manj kot 3 % ali je žarilna izguba manj kot 5 % suhe teže materiala. Če je potrebno, se v ta namen odpadki ustrezno predobdelajo;
- sežigalnica se projektira, opremi, zgradi in upravlja tako, da se po zadnjem dovodu zraka za sežig plin, ki nastane pri sežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način ter tudi v najbolj neugodnih pogojih, za vsaj dve sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C, merjeno blizu notranje stene sežigalne komore oziroma na drugi reprezentativni točki sežigalne komore;
- vsaka sežigalna komora sežigalnice mora biti opremljena z vsaj enim pomožnim gorilnikom. Ta gorilnik se mora samodejno vklopiti, kadar po zadnjem dovodu zraka za

sežig temperatura zgorevalnih plinov pade pod temperature iz drugega odstavka tega člena. Pomožni gorilnik se uporabi tudi ob zagonu in ustavitvi sežigalnice z namenom, da se zahtevane temperature vzdržujejo ves čas obratovanja in dokler so nesežgani odpadki v sežigalni komori;

- pomožni gorilnik iz prejšnjega odstavka se ne sme polniti z gorivi, ki lahko povzročijo višje ali okolju škodljive drugačne emisije od tistih, nastalih pri zgorevanju plinskega olja, katerega lastnosti so določene v predpisu, ki ureja fizikalno-kemijske lastnosti tekočih goriv;
- sežigalnica mora imeti samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov.

7.5.4.1.4 Ravnanje z ostanki obdelave odpadkov

Skladno z 20. členom Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov se mora pri nadaljnjem ravnanju z ostanki obdelave odpadkov upoštevati naslednje ukrepe:

- zagotoviti, da sta količina nastalih ostankov in njihova škodljivost zmanjšani na najmanjšo možno mero,
- prevoz in vmesno skladiščenje suhih ostankov v obliki prahu se opravita tako, da se prepreči širjenje teh ostankov v okolje,
- ostanke je treba na območju sežigalnice ali naprave za sosežig ali zunaj nje reciklirati, če to omogoča uporaba najboljših razpoložljivih tehnik. Če ostankov ni mogoče reciklirati, jih je treba odstraniti v skladu s predpisi, ki urejajo odstranjevanje odpadkov,
- pred izbiro načina odstranjevanja ali recikliranja zaradi ugotovitve fizikalnih in kemičnih ter nevarnih lastnosti ostankov zagotoviti izvedbo potrebnih analiz na celotni topni frakciji in topni frakciji težkih kovin.

Pri obratovanju naprave TEO Ljubljana bodo nastali ostanki obdelave (sežiga) odpadkov:

- grobi pepel izpod kotla,
- kotlovski pepel,
- pepel iz dela kotla, v katerem je ekonomajzer in filtrski pepel,
- sadra iz mokrega čiščenja dimnih plinov,
- filtrska pogača iz čiščenja odpadnih vod.

Zgoraj naštetih odpadki se bodo pred nadaljnjim ravnanjem začasno skladiščili v silosih in kontejnerjih.

Večji delci (npr. grobi pepel izpod kotla in kotlovski pepel/ali žindra) so praviloma inertni material in se jih lahko odloži ali ponovno uporabi kot gradbeni material.

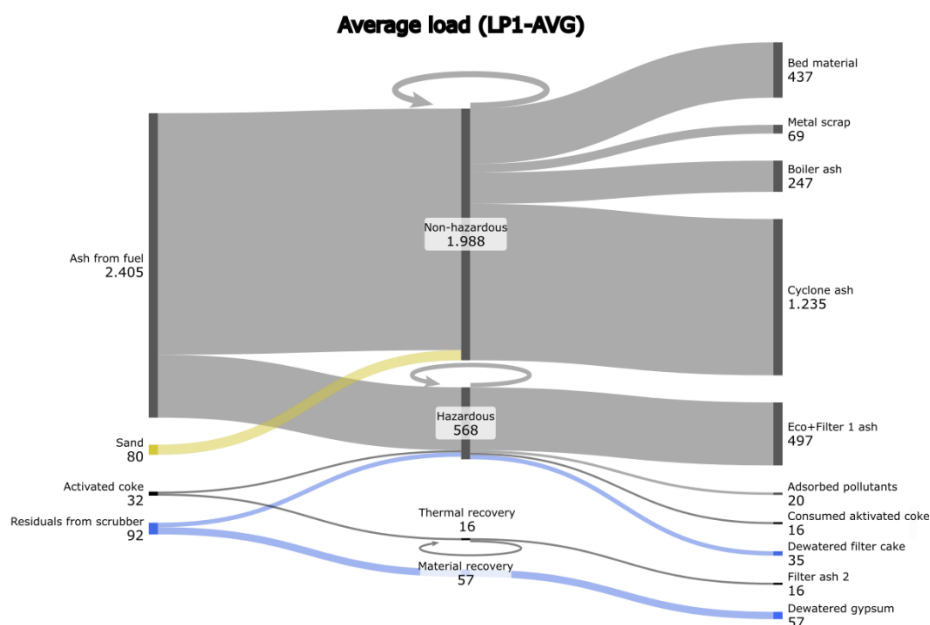
Nevarne ostanke obdelave (npr. pepel iz dela kotla, v katerem je ekonomajzer in filtrski pepel) je pred odlaganjem treba stabilizirati do take mere, da so dosežene zahteve glede parametrov izlužkov, ki jih predpisuje Uredba o odlagalniških odpadkih (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18, 13/21 in 44/22 – ZVO-2) oziroma se predajo v nadaljnje ravnanje osebam, ki so pooblaščen za ravnanje s tovrstnimi odpadki.

Poleg tega se pri mokrih postopkih čiščenja dimnih plinov (flue gas) pridobivajo tudi:

- kalcijev sulfat (mavec),
- klorovodikova kislina,
- natrijev karbonat,
- natrijev klorid,
- cink, svinec, baker in kadmij.

Rešitev stabilizacije in solidifikacije, ki je prvotno bila predlagana tekom projekta, se je opustila, saj možnost odlaganja solidificiranih ostankov na odlagališču Barje še ni jasna. Namesto tega se bodo ostanki iz TEO Ljubljana zbirali ločeno v ustreznih zabojnikih in zaprtih silosih ter se krajši čas skladiščili lokalno (na lokaciji TEO). Nato se bodo ostanki transportirali na izbrano odlagališče za stabilizacijo in/ali trajno odlaganje – na Barje, če bo odobrena njegova širitev. Zato je za zagotovitev ustreznega ravnanja z različnimi vrstami trdnih ostankov iz procesa zgorevanja, čiščenja dimnih plinov in čiščenja odpadnih voda bistveno ločeno zbiranje glede na stopnjo vsebovanih onesnaževal. Ta pristop je dosežen z znatno prilagoditvijo sistema za čiščenje dimnih plinov v primerjavi s prejšnjimi fazami projekta: z namestitvijo dveh ciklonov za vroče pline na linijo pred ekonomajzerji. Zasnova z dvema ciklonoma pušča prostor za morebitno zamenjavo cevnihih snopov ekonomajzerja in drugo vzdrževanje. S procesnega vidika se večji del pepela izloči pri visokih temperaturah, kar preprečuje *de-novo* sintezo dioksinov na katalitsko aktivnih površinah delcev pepela. Zato se ta pepel ne uvršča med nevarne odpadke. Poleg tega so razbremenjene kasnejše stopnje čiščenja dimnih plinov.

Slika 7.5-1 prikazuje tokove različnih trdnih ostankov pri povprečni obremenitvi kotla.



Slika 7.5-1: Tokovi trdnih odpadnih snovi pri povprečni obremenitvi obeh linij²

² Recirkulacija določenih produktov je zaradi optimizacije obratovanja (npr. za razredčitev aktivnega kokska na vrečastem filtru 1) označena s povratnimi puščicami. Vendar te puščice niso reprezentativne za dejansko količino recirkulirane snovi.

Vsi silosi za pepel so, ne glede na klasifikacijo shranjenega materiala, na strehi opremljeni z ustreznim zračnim filtrom. Ta čisti zrak, ki se iz silosa sprošča med polnjenjem, praznjenjem in rahljanjem materiala. Rahljanje se izvaja z vpihovanjem suhega stisnjene zraha. Silosi se praznijo s pomočjo rotacijskega dozatorja (celičnega kolesa) in nakladalnega meha, ki omogoča prenos v silosne tovornjake

V poglavju 4 Tehnično-tehnološki del je pregled lastnosti, količine in skladiščenje trdnih ostankov za načrtovano TEO Ljubljana.

V Tabela 7.5-5 in Tabela 7.5-6 so predstavljeni podrobni izračuni izločanja količinsko najpomembnejših onesnaževal (S, F, Cl in filtrna pogača). Ker vsebnost fluora ni bila vključena v trenutne analize goriva, je bila njegova koncentracija določena na podlagi podatkov iz literature (250 mg/kg suhe snovi). Težke kovine se izločajo v pralniku 2 in zato ostanejo v filtrni pogači. Ker bilanca za čiščenje odpadnih voda še ni bila izdelana, tudi obremenitev z onesnaževali v filtrni pogači še ni bila določena. Cilj izračuna je doseganje mejnih vrednosti in ne popolna odstranitev onesnaževal iz dimnih plinov.

Pollutants and their removal in flue gas per incineration line						
Explanation	Unit	Load point				
		Nominal load (LP1)	Overload (LP2)	Nominal load + Co-incineration (LP6)	Overload at LHV _{min} (OL3)	
Waste & flue gas flow	RDF	kg/h	7145	8371	5918	4570
	Digestat	kg/h	2400	2400	2020	14314
	Sewage sludge	kg/h	0	0	6249	0
	Heating value	MJ/kg a.r.	13,7	13,7	8,2	8
	Water content	% _w	28,51	29,76	49,00	34,12
	Ash content	% _w dm	22,08	20,91	26,05	44,74
	Sulphur (S)	% _w dm	0,24	0,24	0,32	0,27
	Chlorine (Cl)	% _w dm	0,97	0,98	0,76	0,72
	Fluorine (F)	% _w dm	0,025	0,025	0,025	0,025
	Flue gas flow wet, actual O ₂	Nm ³ /h	58.412	66.958	63.324	74.472
Pollutants in waste flow	Water in fuel	kg/h	2721	3206	6952	6443
	Sulphur (S)	kg/h	16,4	18,1	23,0	33,3
	Chlorine (Cl)	kg/h	65,9	73,9	54,9	90,1
	Fluorine (F)	kg/h	1,7	1,9	1,8	3,1
Sulphur (S)	Limit value SO ₂	mg/m _N ³	30			
	Equivalent value of Sulphur in SO ₂	mg S/m _N ³	15,01			
	Remaining in bed material	%	40			
	Remaining in flue gas	kg/h	6,6	7,2	9,2	13,3
		mg/m _N ³	9,8	10,9	13,8	20,0
	Deposition (factor) in filters and scrubbers	%	168,4	162,2	218,0	268,6
		kg/h	91,1	90,7	93,1	94,4
	Deposition in activated coke filters (of total sulphur)	%	9,0	9,9	12,9	18,9
		kg/h	20			
	Remaining in flue gas to scrubbers	kg/h	3,3	3,6	4,6	6,7
		mg/m _N ³	6,6	7,2	9,2	13,3
	Deposition (factor) in scrubbers	%	112,2	108,1	145,3	179,1
		kg/h	86,6	86,1	89,7	91,6
	Stoichiometric demand Ca(OH) ₂	mol/h	5,7	6,2	8,3	12,2
		kg/h	177,1	194,4	257,4	381,1
	Stoichiometric excess of Ca(OH) ₂	mol/h	177,1	194,4	257,4	381,1
		kg/h	13,1	14,4	19,1	28,2
Production of Ca ₂ SO ₄ ·2H ₂ O incl. excess	%	5				
	kg/h	13,8	14,4	19,1	28,2	
Remaining S as SO ₂ after scrubber	kg/h	32,0	33,5	44,3	65,6	
	mg S/Nm ³	0,9	1,0	1,0	1,1	
Total S deposited	kg/h	15,01	15,01	15,01	15,01	
		kg/h	15,5	17,1	22,1	32,2

Tabela 7.5-5: Onesnaževala in njihovo odstranjevanje iz dimnih plinov za eno linijo TEO Ljubljana – I. del (žveplo) – Vir: [3]

Chlorine (Cl)	Limit value HCl	mg/m _N ³	2			
	Equivalent value of Chlorine in HCl	mg Cl/m _N ³	1,94			
	Remaining in bed material	%	20			
		kg/h	13,2	14,8	11,0	18,0
	Remaining in flue gas	kg/h	52,7	59,2	43,9	72,1
		mg/m _N ³	901,9	883,5	693,6	967,8
	Deposition (factor) in filters and scrubbers	%	99,8	99,8	99,7	99,8
		kg/h	52,6	59,0	43,8	71,9
	Deposition in activated coke filters (of total chlorine)	%	20			
		kg/h	13,2	14,8	11,0	18,0
	Remaining in flue gas to scrubbers	kg/h	39,5	44,4	32,9	54,1
		mg/m _N ³	676,4	662,6	520,2	725,9
	Deposition (factor) in scrubbers	%	99,7	99,7	99,6	99,7
		kg/h	39,4	44,2	32,8	53,9
	Stoichiometric demand Ca(OH) ₂	mol/h	1111,3	1247,8	925,6	1520,7
		kg/h	555,6	623,9	462,8	760,4
Stoichiometric excess of Ca(OH) ₂	kg/h	41,2	46,2	34,3	56,3	
	%	5				
Remaining Cl as HCl after scrubber	kg/h	43,2	46,2	34,3	56,3	
	mg Cl/m _N ³	0,1	0,1	0,1	0,1	
Total Cl deposited	kg/h	1,94	1,94	1,94	1,94	
Fluorine (F)	Limit value HF	mg/m _N ³	1			
	Equivalent value of Fluorine in HF	mg F/m _N ³	0,95			
	Remaining in bed material	%	40			
		kg/h	0,7	0,8	0,7	1,2
	Remaining in flue gas	kg/h	1,0	1,1	1,1	1,9
		mg/m _N ³	17,5	16,9	17,1	25,1
	Deposition (factor) in filters and scrubbers	%	94,6	94,4	94,5	96,2
		kg/h	1,0	1,1	1,0	1,8
	Deposition in activated coke filters (of total fluorine)	%	20			
		kg/h	0,3	0,4	0,4	0,6
	Remaining in flue gas to scrubbers	kg/h	0,7	0,8	0,7	1,2
		mg/m _N ³	11,7	11,3	11,4	16,7
	Deposition (factor) in scrubbers	%	91,9	91,6	91,7	94,3
		kg/h	0,6	0,7	0,7	1,2
	Stoichiometric demand Ca(OH) ₂	mol/h	33,0	36,5	34,9	61,8
		kg/h	16,5	18,2	17,5	30,9
Stoichiometric excess of Ca(OH) ₂	kg/h	1,2	1,4	1,3	2,3	
	%	5				
Remaining F as HF after scrubber	kg/h	1,3	1,4	1,3	2,3	
	mg F/m _N ³	0,1	0,1	0,1	0,1	
Total F deposited	kg/h	0,95	0,95	0,95	0,95	
Total F deposited	kg/h	1,7	1,8	1,7	3,0	

Tabela 7.5-6: Onesnaževala in njihovo odstranjevanje iz dimnih plinov za eno linijo TEO Ljubljana – II. del (klor in fluor) – Vir: [3]

7.5.4.2 Hrup

7.5.4.2.1 Viri hrupa

Obremenitev s hrupom pri sežigu odpadkov v TEO Ljubljana je primerljiva z drugimi industrijskimi panogami in energetskimi objekti. Za tovrstne objekte je značilno, da je večina naprav nameščena v zaprtih in nadzorovanih prostorih. To vključuje postopke razkladanja odpadkov, sisteme za čiščenje dimnih plinov in obdelavo ostankov sežiga. Na prostem so običajno nameščeni le posamezni deli tehnološkega procesa, kot so hladilni sistemi, prenosniki toplote, skladišča.

Najpomembnejši viri hrupa so:

- vozila in naprave (npr. cevna transporterja, tekoči trakovi) za dovoz/dostavo odpadkov, procesnih snovi ter odvoz ostankov sežiganja;
- ventilatorji primarnega in sekundarnega zraka, ki dovajajo zrak skozi dno kotla oz. nad fluidizirano plastjo
- ventilator dimnih plinov, ki premaguje upor vseh filtrov in čistilnih naprav in posledično zaradi velike moči, povzroča hrup na izstopu iz dimnika;
- zračno hlajeni kondenzator (Air Cooled Condenser – ACC) – viri hrupa: pogonske naprave (elektromotorji), hrup ventilatorjev kot posledice turbulence in vrtincev ob prehodu zraka čez robove lopatic, interakcije zraka s konstrukcijo, itd.
- varnostni ventili, ki zaradi previsokega tlaka v kotlu zagotavljajo neposreden izpust pare v ozračje
- kompresorska postaja
- prevoz in obdelava ostankov iz procesa

7.6 UKREPI ZA ZMANJŠANJE VPLIVOV

7.6.1 Tehnični, organizacijski in omilitveni ukrepi

Lokacija predvidene umestitve TEO Ljubljana se nahaja znotraj širšega vodovarstvenega območja – VVO III po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (UL RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

7.6.1.1 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje onesnaženosti tal in vode pri obdelavi odpadkov

Skladno z najboljšimi razpoložljivimi tehnikam, opisanimi v Zaključkih o BAT za obdelavo odpadkov, je glede na tveganja, ki jih odpadki povzročajo z vidika onesnaženja tal in/ali vode, treba med drugim zagotovi:

- neprepustnost površine za zadevne tekočine na celotnem območju obdelave odpadkov (npr. območju, namenjenem sprejemu odpadkov, ravnanju z njimi, skladiščenju, obdelavi in odpremi);
- uporabo tehnik za zmanjševanje verjetnosti in posledic prelitja in okvar v rezervoarjih in posodah (npr. detektorji prelitja, rezervoarji so nameščeni v ustreznem zadrževalniku);
- odpadki se skladiščijo in obdelujejo v objektih, da se prepreči stik z deževnico;
- tokove odpadnih vod (npr. odpadne vode čiščenja dimnih plinov, drenažne vode, zbrane na območjih za sprejem, obravnavo in skladiščenje odpadkov, itd.) se zbira ločeno in jih nato ločeno očisti na podlagi njihovih značilnosti.

7.6.1.2 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje onesnaženosti tal in vode pri uporabi nevarnih snovi

Za čiščenje odpadnih plinov se bo uporabljala vodna raztopina amonijaka (NH_4OH , 19%), ki je skladno z Uredbo (ES) 1272/2008 CLP razvrščena kot nevarna snov (H314, H 400, H 411, H 335). Na lokacijo TEO Ljubljana se bo dovažala s cisternami. Skladiščila se bo v dveh rezervoarjih, s premerom 2,8 m in višino 7,5 m ter prostornino približno 40 m³. Rezervoarja bosta postavljena v lovilno skledo in priključena na dozirni črpalki. Izdelana bosta iz armiranega poliestra in bosta dvoplaščne izvedbe. Opremljena bosta z avtomatsko detekcijo puščanja.

Rezervoarja, namenjena skladiščenju vodne raztopine amonijaka, morata ustrezati zahtevam iz Uredbe o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Uradni list RS, št. 104/09, 29/10, 105/10 in 44/22 – ZVO-2), in sicer:

- pri projektiranju rezervoarjev se mora upoštevati standard SIST EN 13121 za rezervoarje, ki so izdelani iz armiranega poliestra;
- pri projektiranju nepremičnih rezervoarjev je treba v zvezi z izborom tehnik skladiščenja nevarnih tekočin, tehnik zadrževanja nevarnih tekočin ob iztekanju in tehnik varstva okolja pred onesnaženjem z gasilno vodo upoštevati tudi smernice iz referenčnega dokumenta za skladiščenje;

- nepremični rezervoar z dvojnimi plaščem mora biti opremljen z opremo za zvočno ali vizualno opozarjanje ob nenadzorovanem iztekanju nevarne tekočine iz rezervoarja;
- zagotoviti je treba zadrževalni sistem za prestrežanje in zadržanje iztekajoče nevarne tekočine iz rezervoarja in da je le - ta nameščen in opremljen tako, da je vsak trenutek mogoče ugotoviti iztekanje nevarne tekočine iz rezervoarja;
- prostornina zadrževalnega sistema posameznega rezervoarja mora biti enaka najmanj nazivni prostornini nepremičnega rezervoarja;
- zadrževalni sistem ne sme imeti odprtih, iz katerih bi nevarna tekočina lahko nenadzorovano iztekala, njegove stene pa morajo biti dovolj visoke, da prestrežejo curke iztekajoče nevarne tekočine iz zunanjih rezervoarjev. Padavinska odpadna voda, ki se nabira v zadrževalnem sistemu, se lahko odvaja v javno kanalizacijo ali vode, če so za njeno odvajanje izpolnjene zahteve iz predpisa, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo;
- pri pretakanju nevarnih tekočin je treba zagotoviti:
 - da imajo cevi za polnjenje in praznjenje nepremičnih rezervoarjev tesne spoje;
 - da imajo nepremični rezervoarji opremo, ki preprečuje njihovo polnitev nad nazivno prostornino nepremičnega rezervoarja;
 - da je utrjena površina pretakališča, na kateri se pretakajo nevarne tekočine, prekrita s plastjo neprepustnega materiala;
 - zadrževalni sistem, ki prepreči, da bi razlita nevarna tekočina s površine pretakališča odtekla v vode ali v kanalizacijo ali pronicala v tla.

7.6.2 Stroški odprave negativnih vplivov

Stroški ukrepov za zmanjšanje vplivov na okolje so vključeni v celotno investicijsko vrednost tehnološke opreme (BAT). Ocena investicije v čistilne naprave in sisteme za nadzor emisij, ki so sestavni del izbrane tehnologije TEO Ljubljana za doseganje predpisanih mejnih vrednosti emisij onesnaževal, znaša 54 mio. EUR. Natančna finančna ocena posameznih okoljevarstvenih ukrepov bo določena v fazi izdelave projektne dokumentacije za izvedbo (PZI) in na podlagi prispelih ponudb v postopku javnega naročanja.

7.7 NAČELO »ONESNAŽEVALEC PLAČA«

7.7.1 Zakonodaja EU o ravnanju z odpadki / EUR-Lex

7.7.1.1 Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv

Prvi član Direktive 2006/12/ES³ Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. aprila 2006 o odpadkih pravi, da „Direktiva vzpostavlja zakonodajni okvir za ravnanje z odpadki znotraj Skupnosti. Opredeljuje ključne pojme, kot so odpadki, predelava in odstranjevanje, ter vzpostavlja temeljne zahteve za ravnanje z odpadki, zlasti obveznost za ustanovo ali podjetje, ki izvaja postopke ravnanja z odpadki, da mora imeti dovoljenje oziroma se mora registrirati, in obveznost za države članice, da morajo izdelati načrte ravnanja z odpadki. Poleg tega vzpostavlja glavna načela, kot je obveznost ravnanja z odpadki brez negativnega vpliva na okolje ali zdravje ljudi, spodbujanje upoštevanja hierarhije ravnanja z odpadki ter načelo, da plača povzročitelj obremenitve, v skladu s katerim mora stroške odstranjevanja odpadkov kriti imetnik odpadkov ali prejšnji imetniki ali proizvajalci proizvodov, od katerih odpadki izvirajo.“

Direktiva 2006/12/ES je bila nadomeščena z Direktivo 2008/98/ES (t.i. Okvirno direktivo o odpadkih) predvsem zaradi potrebe po posodobitvi, poenostavitvi in uvedbi jasnejše strategije za prehod v krožno gospodarstvo.

Namen Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih je:

- da določa pravni okvir za obdelavo odpadkov v Evropski uniji (EU) ter
- da je njen okvir zagotoviti varstvo okolja in zdravja ljudi s poudarkom na pomenu ustreznih tehnik za ravnanje z odpadki, njihove predelave in recikliranja, da bi se zmanjšale obremenitve virov in izboljšala njihova uporaba.

Ključne točke Direktiva 2008/98/ES, povzete iz [Zakonodaja EU o ravnanju z odpadki | EUR-Lex](#) so naslednje:

- Direktiva vzpostavlja [hierarhijo ravnanja z odpadki](#): preprečevanje nastajanja; priprava za ponovno uporabo; recikliranje; druga predelava (npr. energetska predelava) in odstranjevanje,
- potrjuje „[načelo, da plača povzročitelj obremenitve](#)“, kar pomeni, da stroške ravnanja z odpadki krije tisti, ki je odpadke ustvaril,
- uvaja pojem „razširjene odgovornosti proizvajalca“,
- razmejuje med tem, kaj so odpadki in kaj koristni stranski proizvodi,
- ravnanje z odpadki je treba izvajati na način, ki ne predstavlja nikakršnega tveganja za naravo, zdravje ljudi ali videz krajine,
- povzročitelji in imetniki odpadkov morajo zagotoviti strokovno obdelavo (lastno ali poskrbeti, da jih obdelata uradno priznan izvajalec), za kar so potrebna dovoljenja in inšpekcijski nadzor,

³ Veljavnost od: 17. 5. 2006 do 11. 12. 2010; Rok za prenos: 17. 5. 2006; CELEX: 32006L0012

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- pristojni nacionalni organi morajo izdelati načrte ravnanja z odpadki in programe preprečevanja nastajanja odpadkov,
- strožji pogoji za nevarne odpadke, odpadna olja in biološke odpadke,
- cilji recikliranja in predelave do leta 2020 so bili 50% za odpadke iz gospodinjstev ter 70% za odpadke pri rušenju objektov,
- nekatere vrste odpadkov, kot so radioaktivni elementi, razgrajena razstreliva, fekalne snovi, odpadne vode in trupla živali zakonodaja so iz zakonodaje izvzete.

7.7.1.2 Direktiva (EU) 2018/851 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih

Direktiva (EU) 2018/851 predstavlja ključno posodobitev Direktive 2008/98/ES o odpadkih znotraj evropskega načrta za prehod na krožno gospodarstvo⁴. Njena osrednja novost je uvedba enotnih standardov za sisteme razširjene odgovornosti proizvajalcev. Gre za mehanizem, s katerim države EU zavežejo proizvajalce, da krijejo stroške (finančne in logistične) za celotno življenjsko pot svojega blaga, vključno z ravnanjem v fazi, ko izdelek odvržemo.

Direktiva (EU) 2018/851 krepi pravila o preprečevanju nastajanja odpadkov v tem smislu, da države EU morajo zmanjšati količino odpadkov z naslednjimi ukrepi:

- podpora modelov trajnostne proizvodnje in potrošnje,
- spodbujanje načrtovanja, proizvodnje in uporabe proizvodov ki so varčni, trajni, popravljivi, ponovno uporabljivi in jih je mogoče nadgraditi,
- spodbujanje razpoložljivosti rezervnih delov in navodil za obnovo izdelkov,
- preprečevanje zavržkov izdelkov s ključnimi surovinami,
- zmanjšanje nevarnih snovi v materialih,
- razpolovitev živilskih odpadkov na prebivalca do leta 2030 (cilj OZN) ter zmanjšanje izgube hrane v proizvodnih in dobavnih verigah do leta 2030,
- ustavitev onesnaževanja morja z odpadki.

Države članice morajo postopno dvigniti stopnjo recikliranja komunalnih odpadkov po teži na 60% do leta 2030 in na 65% do leta 2035, zagotoviti ločeno zbiranje tekstila in nevarnih odpadkov iz gospodinjstva do leta 2025 ter zbiranje ali recikliranje bioloških odpadkov do konca leta 2023.

Direktiva poudarja tudi primere spodbud za uporabo hierarhije ravnanja z odpadki, kot so pristojbine za odlaganje na odlagališčih in sežiganje ter sheme plačila za odmetavanje.

⁴ Krožno gospodarstvo je sistem, ki ohranja vrednost izdelkov, materialov in virov v gospodarstvu, dokler je to mogoče, in zmanjšuje ustvarjanje odpadkov. To pomeni sistem, v katerem se izdelki ponovno uporabljajo, popravljajo, proizvajajo ali reciklirajo.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

7.7.1.3 Direktiva 2004/35/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. aprila 2004 o okoljski odgovornosti v zvezi s preprečevanjem in sanacijo okoljske škode

Namen Direktive 2004/35/ES Evropskega parlamenta in Sveta o okoljski odgovornosti v zvezi s preprečevanjem in sanacijo okoljske škode je da določa pravila na podlagi načela „plača povzročitelj obremenitve“. To pomeni, da je podjetje, ki povzroči okoljsko škodo, zanjo odgovorno in da mora poskrbeti za potrebne preventivne ali sanacijske ukrepe ter kriti vse s tem povezane stroške.

Ključne točke Direktiva 2004/35/ES, povzete iz: [Načelo „plača povzročitelj obremenitve“ in okoljska odgovornost | EUR-Lex](#) so navedene v nadaljevanju.

Direktiva kot okoljsko škodo določa:

- škodo z večjim vplivom na okoljsko (ekološko, kemično ali količinsko) stanje vodnih virov, kot je opredeljeno v Direktivi 2000/60/ES (Okvirna direktiva o vodah) in Direktivi 2008/56/ES (Direktiva o morski strategiji),
- škodo, povzročeno tlom, ki ogroža zdravje ljudi,
- škodo, povzročeno zavarovanim vrstam in naravnim habitatom.

Direktiva vključuje tudi onesnaževanje zraka, notranjih površinskih voda in podtalnice ter kakršno koli namerno sproščanje gensko spremenjenih organizmov v okolje.

Odgovornost podjetij nastopi v dveh primerih:

1. Okoljska škoda, ki jo povzroči katera od dejavnosti, navedenih v Prilogi III k Direktivi, kot so: energetska industrija, proizvodnja in predelava kovin, nekovinska industrija, kemična industrija, ravnanje z odpadki, masovna proizvodnja celuloze, papirja in lepenke, barvanje tekstila in strojarne, masovna proizvodnja mesnih in mlečnih izdelkov in drugih živil;
2. Okoljska škoda (ali neposredna nevarnost take škode), povzročena zavarovanim vrstam in naravnim habitatom, ki je posledica poklicnih dejavnosti, ki niso navedene v Prilogi III, in namernega ali malomarnega ravnanja podjetja.

Izjeme vključujejo oboroženi spopad, naravno nesrečo, odgovornost za vrste okoljske škode, zajete v določenih mednarodnih konvencijah (npr. onesnaženje morja), in jedrska tveganja, zajeta v Pogodbi Euratom.

Preventivni in sanacijski ukrepi:

- Če obstaja neposredna nevarnost škode, mora podjetje nemudoma sprejeti potrebne preventivne ukrepe.
- Če je škoda že nastala, mora podjetje o tem nemudoma obvestiti organe, sprožiti ukrepe za obvladovanje razmer, da bi preprečilo nadaljnjo okoljsko škodo in nevarnost za zdravje ljudi, ter sprejeti ustrezne sanacijske ukrepe.

Podjetje mora kriti stroške preventivnih ukrepov in sanacijskih ukrepov, razen v določenih okoliščinah, npr. če je škodo povzročila tretja stran kljub ustreznim varnostnim ukrepom ali če je škoda posledica ravnanja v skladu z uradnimi navodili.

Izvajanje:

- [Izvedbeno poročilo](#) iz leta 2016 obravnava izkušnje pri izvajanju direktive med letoma 2007 in 2013, vključno z vrednotenjem, opravljenim v okviru programa [REFIT](#), tj. programa [Evropske komisije](#) za ustreznost in uspešnost predpisov.
- Poročilo potrjuje, da je bila direktiva kljub temu, da še ni povsem uresničila svojega potenciala, učinkovita pri sanaciji okoljske škode in spodbujanju preventivnih ukrepov.

Spremenjena Uredba (EU) 2019/1010: Direktiva je bila spremenjena leta 2019 z Uredbo (EU) 2019/1010⁵, ki usklajuje in poenostavlja obveznosti poročanja na področju okoljske zakonodaje. Nova pravila, ki so bila uvedena in veljajo od 26. junija 2019, so naslednja:

- Države EU Komisiji poročajo o izkušnjah, pridobljenih pri uporabi te direktive. Podatki, ki jih morajo posredovati, so v Prilogi k direktivi in jih je treba zbrati do 30. aprila 2022 ter nato vsakih 5 let.
- Do 30. aprila 2023 ter nato vsakih 5 let Komisija objavi vrednotenje, ki ga izvede za to direktivo na podlagi podatkov, ki jih posredujejo države EU.
- Do 31. decembra 2020, mora Komisija oblikovati smernice za zagotovitev skupnega razumevanja pojma „okoljska škoda“, kot je opredeljen v tej direktivi.

Direktiva velja od 30. aprila 2004 in je morala postati zakon v državah EU do 30. aprila 2007.

7.7.2 **Obrazložitev, kje in kako se uporablja**

Na podlagi navedene zakonodaje (Direktive 2008/98/ES, njene posodobitve 2018/851 in Direktive 2004/35/ES) se načelo "onesnaževalec plača" v praksi izvaja prek naslednjih ključnih mehanizmov:

1. *Kritje stroškov ravnanja z odpadki (Direktiva 2008/98/ES in 2018/851)*

To je temeljno pravilo na področju odpadkov, ki določa, da stroške ravnanja z odpadki (vključno z infrastrukturo in obratovanjem) ne nosijo davkoplačevalci, temveč:

- izvorni povzročitelj odpadkov (npr. gospodinjstvo ali podjetje, ki odpadek ustvari).
- trenutni ali prejšnji imetniki odpadkov (tisti, ki z odpadkom rokujejo).

2. *Razširjena odgovornost proizvajalca (PRO)*

⁵ Uredba (EU) 2019/1010 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. junija 2019 o uskladitvi obveznosti poročanja na področju zakonodaje, povezane z okoljem, ter spremembi uredb (ES) št. 166/2006 in (EU) št. 995/2010 Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv 2002/49/ES, 2004/35/ES, 2007/2/ES, 2009/147/ES in 2010/63/EU Evropskega parlamenta in Sveta, uredb Sveta (ES) št. 338/97 in (ES) št. 2173/2005 ter Direktive Sveta 86/278/EGS

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Sprememba direktive iz leta 2018 (2018/851) močno poudarja ta mehanizem. Proizvajalci izdelkov (npr. embalaže, elektronike, baterij), ki postanejo odpadki, so finančno in organizacijsko odgovorni za:

- zbiranje, razvrščanje in recikliranje teh izdelkov na koncu njihove življenjske dobe.
- spodbujanje zasnove izdelkov, ki povzročajo manj odpadkov (eko-dizajn).

3. Okoljska odgovornost in sanacija škode (Direktiva 2004/35/ES)

To načelo se osredotoča na preprečevanje in odpravljanje okoljske škode (škoda na zaščitenih vrstah, habitatih, vodah ali tleh):

- Stroga odgovornost: Upravljevec nevarne dejavnosti (npr. industrijski obrat, kot je sežigalnica) je odgovoren za škodo, ne glede na to, ali je ravnal naklepno ali malomarno.
- Preventivni ukrepi: Če obstaja neposredna nevarnost škode, mora onesnaževalec takoj izvesti preventivne ukrepe na lastne stroške.
- Sanacija: Če pride do onesnaženja, mora onesnaževalec okolje povrniti v prvotno stanje oziroma plačati vse stroške vzpostavitve prejšnjega stanja.

4. Izvajanje prek ekonomskih instrumentov

V praksi se to načelo v Sloveniji in EU izvaja tudi prek:

- okoljskih dajatev (npr. taksa za odlaganje odpadkov na odlagališčih).
- plačilnih sistemov po količini (npr. "plačaj, kolikor odložiš" – Pay-As-You-Throw).
- cen storitev, ki morajo vključevati vse stroške (investicije, zapiranje objektov in dolgoročni nadzor).

Načelo zagotavlja, da so stroški preprečevanja, nadzora in sanacije onesnaževanja vključeni v ceno proizvoda ali storitve. Pri projektu TEO Ljubljana to pomeni, da mora investitor/upravljevec zagotoviti finančna jamstva in pokriti vse stroške obratovanja ter monitoriga, da ti ne postanejo breme javnih financ.

7.7.3 **Predvideni stroški sanacije, kompenzacij ali varovalnih ukrepov**

Skladno z načelom "onesnaževalec plača" investitor prevzema celotno finančno odgovornost za izvedbo vseh predvidenih varovalnih ukrepov. Stroški preprečevanja onesnaževanja niso eksternalizirani (preneseni na družbo ali okolje), temveč so v celoti vključeni v investicijsko in obratovalno ceno naprave.

Za varovalne ukrepe (investicijski del): Stroški varovalnih ukrepov, kot so napredne čistilne naprave za dimne pline (npr. vrečasti filtri, katalizatorji, mokro čiščenje) in sistemi za preprečevanje hrupa, so sestavni del nabavne vrednosti tehnološke opreme. Ti stroški so fiksni in zagotavljajo, da naprava ne povzroča škode, ki bi zahtevala kasnejšo sanacijo.

Za monitoring (obratovalni del): Investitor bo zagotovil sredstva za trajni in občasni monitoring emisij ter vplivov na okolje (zrak, voda, hrup). Ti stroški so del rednih operativnih stroškov (OPEX) in so predvideni v letnih finančnih načrtih obratovanja naprave.

Za sanacijo in kompenzacije: Ker je projekt zasnovan v skladu z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (BAT), sanacijski ukrepi ob normalnem obratovanju niso predvideni. Morebitne kompenzacije (npr. lokalni skupnosti) so urejene v okviru veljavnih predpisov in dogovorov z lokalno samoupravo.

7.8 VIRI

- [1] IDR za Objekt za energetska izrabo odpadkov v Mestni občini Ljubljana, št. projekta JOEIO-B040/090, št. mape JOEIO—1X/M02, izdelovalec IBE, d.d., februar 2024;
- [2] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 2/2, Pages: 156, Roland Pomberger, Montanuuniversitat, Leoben, December 2026
- [3] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Draft Report Phase 2/2 Roland Pomberger, Montanuuniversitat, Leoben, January 2026
- [4] Preliminary Study of Waste-to-Energy Utilisation in Ljubljana (JPE VOD-75/22), Phase 2/3, Final report, Roland Pomberger, Montanuuniversitaet Leoben, November 2023
- [5] Direktiva 2010/75/EU evropskega parlamenta in sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževal) (prenovitev)
- [6] Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive

- 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (notificirano pod dokumentarno številko C(2019) 7987)
- [7] Sežiganje odpadkov: Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnikah za sežiganje odpadkov (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration – WI), 2019
- [8] Emisije zaradi skladiščenja: Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnikah za emisije zaradi skladiščenja (Emissions from Storage – EFS), julij 2006; Poglavje 5 – Najboljše razpoložljive tehnike
- [9] Industrijski hladilni sistemi: Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnikah za industrijske hladilne sisteme (Industrial Cooling Systems – ICS), december 2001; Poglavje 4 – Najboljše razpoložljive tehnike za industrijske hladilne sisteme
- [10] Monitoring emisij: Monitoring emisij v zrak in vodo iz naprav IED (Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations – ROM), julij 2018
- [11] Izvedbeni sklep o zaključkih o BAT: Zaključki o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov, december 2019
- [12] Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur.l. RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 - ZVO-2, 121/22-ZUOKPOE, 45/2025)
- [13] Uredba o emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, Ur.l.RS št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13, 44/22 – ZVO-2, 48/22 in 45/25
- [14] Uredba o odpadkih, Ur.l RS, št. [77/22](#), [113/23](#) in [13/25](#)
- [15] Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur.l. RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13)
- [16] Zakona o vodah (ZV-I) (UL RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US)
- [17] ~~Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur.l. RS, št. [8/2016](#), [116/2021](#), [44/2022](#) - ZVO-2, [121/2022](#) - ZUOKPOE, [45/2025](#))~~
- [18] Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 43/18, 59/19 in 44/22 – ZVO-2, 107/25),
- [19] Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04, 59/19, 44/22 – ZVO-2 in 53/22),
- [20] Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS št. 105/08 in 44/22 – ZVO-2).
- [21] Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje,

št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025

- [22] Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2002/49/ES z dne 25. junija 2002 o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa
- [23] Javni razpis: Izbira koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, MOPE, št.: JN006205/2025-EUe19/01, datum objave: 6.8.2025
- [24] Elaborat o projektiranih mejnih vrednostih emisij onesnaževal v okolje iz načrtovane sežigalnice odpadkov TEO Ljubljana, EIMV, oznaka dokumenta: 226250-UPP-R-1, 4. februar 2026
- [25] Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv
- [26] Direktiva Komisije (EU) 2015/1127 z dne 10. julija 2015 o spremembi Priloge II k Direktivi 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv
- [27] Pobuda za pripravo sprememb in dopolnitev OBČINSKEGA PROSTORSKEGA NAČRTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA (STRATEŠKI in IZVEDBENI DEL) za možnost umestitve objektov in ureditev za energijsko izrabo odpadkov na območju komunalne cone Barje, št. projekta 9417, LUZ d.d., IBE d.d., E-NET OKOLJE, d.o.o., junij 2025, dopolnitev november 2025

8. ČASOVNI NAČRT IZVEDBE INVESTICIJE

KAZALO VSEBINE

8	ČASOVNI NAČRT IZVEDBE INVESTICIJE	8.3
8.1	FAZE INVESTICIJE.....	8.3
8.1.1	<i>Priprava potrebne dokumentacije za pričetek gradnje</i>	<i>8.3</i>
8.1.2	<i>Gradnja</i>	<i>8.4</i>
8.1.3	<i>Poskusno obratovanje</i>	<i>8.4</i>
8.2	ČASOVNI DIAGRAM ("GANTT CHART")	8.6
8.3	ORGANIZACIJA VODENJA PROJEKTA - PEO.....	8.6
8.3.1	<i>Projektna struktura, ter naloge in odgovornosti</i>	<i>8.6</i>
8.3.2	<i>Zunanje storitve (nadzor, koordinacija, projektiranje)</i>	<i>8.7</i>
8.4	ANALIZA IZVEDLJIVOSTI.....	8.8
8.4.1	<i>Kadrovska in tehnična izvedljivost</i>	<i>8.8</i>
8.4.2	<i>Pravni in organizacijski pogoji</i>	<i>8.8</i>
8.4.3	<i>Identifikacija tveganj</i>	<i>8.9</i>
8.5	OCENA POTREBNEGA ČASA VZPOSTAVITVE IZVAJANJA STORITEV GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE.....	8.10
8.6	PRILOGE.....	8.12

8 ČASOVNI NAČRT IZVEDBE INVESTICIJE

8.1 FAZE INVESTICIJE

Podrobnejši časovni termin je razviden v terminskem planu, ki je priloga 1 tega dokumenta.

8.1.1 *Priprava potrebne dokumentacije za pričetek gradnje*

V tem poglavju prikazujemo in podrobneje opisujemo terminski plan objekta za energijsko izrabo odpadkov v MOL–TEO. Časovnico delimo na posamezne ključne aktivnosti priprave dokumentacije:

1. Že izdelane študije, DIIP, PIZ (2009) IR Zaloška in Letališka
Omenjene aktivnosti so bile že izvedene v preteklosti. Na podlagi teh študij, zasnov, idejnih rešitev se je preverila tehnologija, prostorska usmeritev, finančna zmogljivost, itd. Na podlagi teh študij se nadaljujejo aktivnosti k vzpostavitvi objekta za energijsko izrabo odpadkov v MOL – TEO.

2. Tehnološka izhodišča oz. strokovne podlage za pripravo Pobude za sdOPN MOL SD in ID

3. Objava JR: Izbira koncesionarjev za izvajanje GJS sežiganja komunalnih odpadkov

4. Meritev nultega stanja kakovosti zunanjega zraka

5. Pogodba s konzultatom za WtE – Idejna zasnova
Zgoraj omenjeni točki 2, 4 in 5 so ključne aktivnosti z vidika tehnološke zasnove, analize ničnega stanja z vidika kakovosti zraka. 3 točka aktivnosti v gantogramu aktivnosti pa je izbor koncesionarjev za izvajanje GJS sežiganja komunalnih odpadkov. S pridobitvijo koncesije mora koncesionar v dobi 7 let (po podpisu pogodbe) pričeti z sežigom odpadkov.

6. sdOPN MOL SD in ID

Splošni del občinskega prostorskega načrta in izvedbeni del občinskega prostorskega načrta. V tej aktivnosti se pripravijo strokovne podlage za pripravo pobude, se jih posreduje na MOL in MNVP ter se jih medsebojno uskladi (izdelovalec, MOL OUP in MNVP). Sočasno se peljejo potencialna predstavitev javnosti, analizira predhodne smernice nosilcev urejanja prostora. V času predstavitve javnosti se izvedejo tudi aktivnosti v zvezi z celovito presojo vpliva na okolje izvede pripravo sklepa in uskladitev z MOPE. DzO in MNVP. Po izdanem sklepu se pristopi k osnutku in dopolnjenem osnutku sdOPN MOL SD in ID. Po uskladitvi gradiv se pripravijo dopolnitve okoljskega poročila, uskladitvi gradiv, priprava gradiv za JR. Predlog se pošlje v 2 mnenje nosilcev urejanja prostora. Hkrati pa se pridobiva okoljevarstveno soglasje. Po pridobitvi soglasja s strani vlade RS sledi še objava v uradnem listu RS in izdelava končnih vezanih dokumentov za SD in ID.

7. OPPN za PUSP

Izvede se občinski podrobni prostorski načrt za tri lokacije (Barje, Letališka, Zaloška), izdelava strokovnih podlag, izdelava delovnih osnutkov gradiv, uskladitve pobud z MOL OUP in MNVP, odloči o celoviti prosoji vpliva na okolje in izda sklep o OPPN PUSP. Osnutek OPPN za PUSP (Barje) se posreduje in uskladi z MNVP, MOL OUP, pripravijo se prva mnenja nosilcev urejanja prostora, se jih analizira, in dopolni na podlagi mnenj. Izvede se doOPPN PUSP, dopolni uskladi z MOPE CPVO, potrdi, odda gradivo in pripravi za javno razgrnitev. Nato sledi analiza stališč do pripomb. Vse mnenja se analizirajo in posredujejo v 2 mnenje do MOL OUP, in pridobi druga mnenja nosilcev urejanja prostora ter pridobi okoljevarstveno soglasje. Sledi izdelavo končnega okoljskega poročila, in sprejme OPPN PUSP.

8. Idejne rešitve Barje

9. Investicijski program TEO Ljubljana za prijavo na razpis za pridobitev koncesije za opravljanje GJS sežiganje komunalnih odpadkov

Slednji omenjeni aktivnosti sta v povezani predvsem z JR za izbiro koncesionarja za izvajanje GJS za sežig odpadkov in sprejetje OPPN in OPN za lokacijo Barje.

10. Invest program v skladu z metodologijo o javnem naročanju

11. Integralni postopek DGD + PVO

12. Projektna dokumentacija PZI, DZR

Posamezne aktivnosti so potrebne za pridobitev projektnih mnenj, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, presoje vpliva na okolje, projekt za izvedbo.

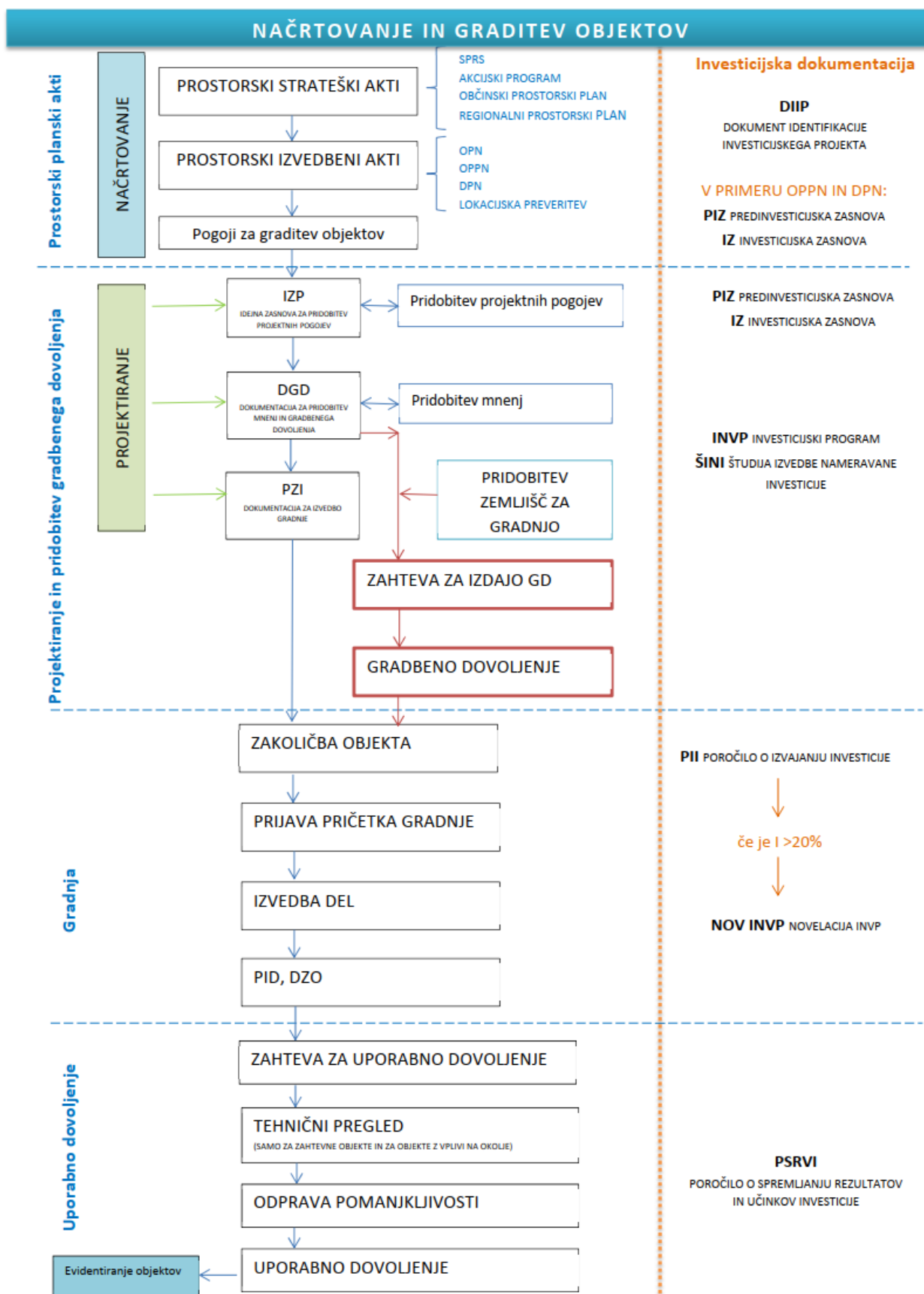
13. Razne aktivnosti povezane z odločitvijo o investiciji, financiranje, dogovarjanje z bankami, itd.

8.1.2 **Gradnja**

V fazi gradnje so pričakujejo aktivnosti povezane z gradnjo, potrebne postopke za pridobitev financiranja projekta izvedbe. Izvedba gradnje se pričakuje v dobi trajanja 3 let, po JR za pridobitev koncesije je pridvideno 7 letno obdobje v katerem more koncisionar pričeti z sežigom komunalnih odpadkov. To pomeni da se predvideva 4 leta za pridobitev OPN, OPPN, DGD + PVO, PZI, naknadne 3 leta pa za izvedbo gradnje, tehnični pregled in polletno poskusno obratovanje. V času gradnje je potrebno pričeti z postopkom pridobivanja okoljevarstvenega dovoljenja, izdelavo projekta izvedenih del.

8.1.3 **Poskusno obratovanje**

V času poskusnega obratovanja je potrebno izvesti vse meritve za doseganja okoljskih zahtev in pričeti spremljati učinek investicijskega projekta.



Slika 1: Shema upravnih postopkov.

8.2 ČASOVNI DIAGRAM ("GANTT CHART")

V točki 8.2 je predstavljen podroben terminski načrt za izvedbo projekta energetske izrabe odpadkov v Ljubljani, ki zajema obdobje od leta 2023 do 2037. Načrt podrobno razčlenjuje ključne faze, vključno s pripravo strokovnih podlag, umeščanjem v prostor prek občinskih načrtov ter pridobivanjem okoljevarstvenih soglasij. Poseben poudarek je namenjen izbiri tehnološke opreme in izvajalcev, kar vodi do pridobitve gradbenega dovoljenja. Projekt se zaključi z večletno fazo gradnje, ki ji sledita tehnični pregled in začetek poskusnega obratovanja objekta. Celoten proces vključuje strogo usklajevanje med projektanti, mestno občino in državnimi organi za zagotovitev družbene ter okoljske sprejemljivosti.

Terminski plan izvedbe investicije (gantogram) je na koncu tega poglavja, glej Priloga 1.

8.3 ORGANIZACIJA VODENJA PROJEKTA - PEO

Projekt TEO vodi Projektna enota TEO (PEO), ki zagotavlja usklajevanje vseh ključnih faz investicije: prostorsko umeščanje, okoljski postopki, projektiranje, razpisi, gradnja in zagon. Organizacija je zasnovana tako, da omogoča preglednost, odgovornost ter učinkovito upravljanje tveganj in rokov.

8.3.1 *Projektna struktura, ter naloge in odgovornosti*

Projekt TEO je organiziran tako, da omogoča jasno razmejitev odgovornosti, učinkovito koordinacijo deležnikov ter strokovno podporo pri pripravi in izvedbi investicije. Projektna struktura vključuje naslednje ključne organe:

Vodja projekta

(odgovoren za vodenje projekta)

- vodi in usmerja celoten projekt,
- koordinira pripravo dokumentacije in izvedbo aktivnosti,
- skrbi za roke, tveganja in komunikacijo z vsemi deležniki.

Ožja delovna skupina

(posvetovalna skupina vodje projekta; opravlja strokovne in operativne naloge)

- sestavljena iz ključnih strokovnjakov po področjih (tehnologija, gradnja, okolje, finance, pravno),
- pripravlja strokovne podlage za odločitve vodje projekta,
- usklajuje dokumentacijo in spremlja izvajanje nalog.

Koordinator projekta

(skrbi za organizacijske in tehnične naloge)

- koordinira aktivnosti med sodelujočimi,
- organizira usklajevanja ter skrbi za operativni potek nalog,
- zagotavlja pretok informacij.

Strokovna skupina

(posvetovalna skupina, ki spremlja pripravo in izvedbo investicije)

- spremlja pripravljene strokovne podlage,
- opozarja na ključna tveganja in okoljske/prostorske zahteve,
- svetuje pri pripravi odločitev in projektne dokumentacije.

8.3.2 Zunanje storitve (nadzor, koordinacija, projektiranje)

Pri izvedbi projekta bodo sodelovali tudi zunanji strokovni izvajalci, ki bodo zagotavljali strokovno podporo, neodvisen nadzor ter izvedbo kompleksnih tehničnih in okoljskih nalog. Njihova vloga bo ključna za kakovostno pripravo dokumentacije, usklajevanje tehničnih rešitev ter kontrolirano izvedbo projekta.

Projektiranje

- zunanji projektanti bodo pripravili IDZ, DGD, PZI in PID,
- izdelali bodo tehnološke, gradbene in elektro-strojne rešitve,
- zagotavljali bodo skladnost z zakonodajo, BAT-standardom ter okoljskimi in prostorskimi zahtevami,
- usklajevali bodo usklajenost vseh tehničnih sklopov.

Strokovni nadzor

- zunanji nadzorniki bodo izvajali nadzor nad gradnjo in montažo tehnološke opreme,
- spremljali bodo skladnost izvedbe z dokumentacijo in pogodbenimi zahtevami,
- zagotavljali bodo nadzor kakovosti materialov, opreme in testiranj (FAT/SAT),
- sodelovali bodo pri tehničnem pregledu in poskusnem obratovanju.

Zunanja koordinacija

- vključeni izvajalci bodo zagotavljali koordinacijo projektantov, izvajalcev in dobaviteljev,
- zagotavljali bodo usklajenost med vsemi tehničnimi sklopi,
- skrbeli bodo za izmenjavo dokumentacije in tehničnih informacij,
- po potrebi bodo izvajali BIM-koordinacijo.

Okoljske in geološke storitve

- zunanji izvajalci bodo izvedli meritve ničelnega stanja,
- pripravili bodo emisijska in okoljska modeliranja ter podlage za CPVO/PVO,
- izvedli bodo geološke, geomehanske in hidrotehnične raziskave,
- izvajali bodo monitoring med gradnjo in obratovanjem.

Pravne in komunikacijske storitve

- pravni strokovnjaki bodo podprli upravne postopke (CPVO, PVO, GD, OVD),
- pripravili in pregledali bodo pogodbe ter razpisno dokumentacijo,
- komunikacijski strokovnjaki bodo podprli informiranje javnosti in pripravo gradiv.

8.4 ANALIZA IZVEDLJIVOSTI

Analiza izvedljivosti projekta TEO obravnava kadrovske in tehnične zmogljivosti, pravne in organizacijske pogoje ter tveganja, povezana z izvedbo postopkov in doseganjem mejnikov. Namen poglavja je preveriti, ali so izpolnjeni pogoji za uspešno izvedbo investicije do faze obratovanja.

8.4.1 Kadrovska in tehnična izvedljivost

Projekt je kadrovsko in tehnično izvedljiv, saj bodo za izvedbo zagotovljeni ustrezni notranji in zunanji strokovni viri.

Kadrovska izvedljivost

- projekt bo vodila usposobljena projektna ekipa (PEO) z izkušnjami na področju energetike, infrastrukture, okoljskih postopkov in investicijskih projektov,
- zunanji strokovnjaki bodo zagotovili dodatna specializirana znanja (tehnologija sežiga, emisijska modeliranja, geologija, pravni postopki),
- projektna struktura je vzpostavljena tako, da omogoča učinkovito koordinacijo, nadzor in strokovno podporo v vseh fazah investicije.

Tehnična izvedljivost

- uporabljena bo preverjena tehnologija termične obdelave odpadkov skladna z BAT-standardom,
- tehnične rešitve omogočajo predvideno kapaciteto 130.000 t/leto ter proizvodnjo toplote in električne energije,
- lokacija Barje je tehnično izvedljiva ob upoštevanju potrebnih geomehanskih analiz,
- tehnični sklopi (gradbeni, tehnološki, elektro-strojni, okoljski) so zasnovani tako, da omogočajo integrirano izvedbo.

8.4.2 Pravni in organizacijski pogoji

Projekt je pravno izvedljiv ob izpolnjevanju vseh postopkov, predpisanih z okoljsko, prostorsko in gradbeno zakonodajo. V investicijskem programu je ključna predstavitev vseh upravnih postopkov ter pripadajočih rokov.

Identifikacija upravnih postopkov s predpisanimi roki

Spodaj so identificirani upravni postopki, ki jih mora projekt izvesti, ter zakonsko predpisani oziroma projektno predvideni roki izvedbe.

1) Postopki prostorskega načrtovanja

a) OPN (Občinski prostorski načrt)

- priprava pobude, usklajevanja, pridobivanje smernic, morebitni postopek CPVO, javne razgrnitve, sprejem prostorskega akta.
- *Roki:* tipično 18–36 mesecev (odvisno od zahtevnosti in obsega usklajevanj).

b) OPPN (Občinski podrobni prostorski načrt)

- priprava strokovnih podlag, izdelava osnutkov, javna razgrnitev, uskladitve, sprejem na mestnem svetu.
- *Roki:* 24–36 mesecev.

2) Okoljski postopki

a) CPVO (Celovita presoja vplivov na okolje) / PVO (Presoja vplivov na okolje)

- vključuje pripravo okoljskega poročila, pridobivanje mnenj ter izdajo odločbe.
- *Zakonski roki:* 60–90 dni po popolni vlogi + čas za dopolnitve + javna razgrnitev.

b) Okoljevarstveno dovoljenje (OVD)

- obvezno pred začetkom obratovanja.
- *Zakonski rok:* 90 dni po popolni vlogi; lahko se podaljša v primeru dopolnitev.

3) Gradbeni postopki

a) Integralni postopek (DGD + PVO skupaj)

- priprava dokumentacije za gradbeno dovoljenje, mnenja, odločba.
- *Zakonski rok:* 60 dni po popolni vlogi; v praksi lahko daljše zaradi dopolnitev.

b) Dopolnilno gradbeno dovoljenje (po izboru tehnološke opreme)

- prilagoditev DGD glede na izbranega dobavitelja.
- *Roki:* 2–4 mesece (projektno odvisno).

4) Drugi postopki

- soglasja nosilcev urejanja prostora (elektro, voda, kanalizacija, ceste): *15–30 dni*,
- vodna soglasja: *30 dni*,
- prijave za monitoring, emisije in ravnanje z odpadki: *zakonsko določeni roki 15–30 dni*,
- tehnični pregled: *do 30 dni po zaključeni gradnji*.

8.4.3 Identifikacija tveganj

Identificirana so ključna tveganja, povezana predvsem s pravočasnim izvajanjem upravnih postopkov in spoštovanjem predpisanih rokov, ki lahko vplivajo na kritično pot projekta in na pravočasen začetek izvedbe.

Glavna tveganja

- nepopolne vloge v postopkih CPVO, PVO, OPN, OPPN in integralnem GD,
- zahteve za dopolnitve dokumentacije,
- pritožbe stranskih udeležencev in nevladnih organizacij v postopkih javnih razgrnitev,
- časovne omejitve javnih obravnav in sej organov,
- kadrovska obremenjenost pristojnih služb,
- neusklajenost strokovnih podlag (promet, okolje, geologija),
- spremembe zakonodaje ali smernic (npr. BAT).

Ocena tveganj zaradi nespoštovanja rokov upravnih postopkov

V splošnem se ocenjuje, da so roki za izvajanje del in zaključek projekta relativno kratki, vendar je projekt izvedljiv v predvidenem roku, pod pogoji:

- da bo investitor takoj pridobil gradbena dovoljenja za investicije, ki se bodo izvajale po FIDIC Rdeči knjigi,
- da bo izvajalec investicij, ki se bodo izvajale po FIDIC Rumeni knjigi, pridobil gradbeno dovoljenje v predvidenih rokih,
- da se med izvajanjem del ne bodo pojavili nepredvideni zapleti, kot so zamude dobaviteljev, neusklajenost vmesnikov ali tehnični problemi,
- da upravni postopki (sdOPN, OPPN, CPVO, PVO, integralno GD, OVD) potekajo brez bistvenih zamud in da so vloge popolne.

Neizpolnjevanje teh pogojev lahko povzroči:

- podaljšanje kritične poti,
- zamik razpisov in gradnje,
- zvišanje stroškov,
- kasnejši začetek poskusnega obratovanja.

Ukrepi za obvladovanje tveganj

- priprava popolnih in strokovno usklajenih upravnih vlog,
- vključevanje dodatnih strokovnjakov pri zahtevnih modeliranjih in okoljskih podlagah,
- sprotna usklajevanja z nosilci urejanja prostora in pristojnimi organi,
- dodatni časovni rezervni pas v terminskem planu,
- aktivno upravljanje deležnikov, zlasti v postopkih javnih razgrnitev,
- nadzor nad izvedbo pogodbenih obveznosti pri FIDIC Rdeči in Rumeni knjigi.

8.5 OCENA POTREBNEGA ČASA VZPOSTAVITVE IZVAJANJA STORITEV GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE

V JR za izvajanje GJS za sežig odpadkov je definiran čas, ki je potreben za izvajanje JGS sežiganja odpadkov. Glede na časovni diagram, priloga 1 tega dokumenta je časovni okvir za vzpostavitev GJS omejen na 4 leta. Za izvajanje JG službe je v obdobju treh let predvidena postopna in stabilna vzpostavitev ustrezne kadrovske strukture, ki bo zagotavljala nemoteno, kakovostno in zakonito izvajanje vseh nalog službe. Kadrovska zasedba bo oblikovana v skladu

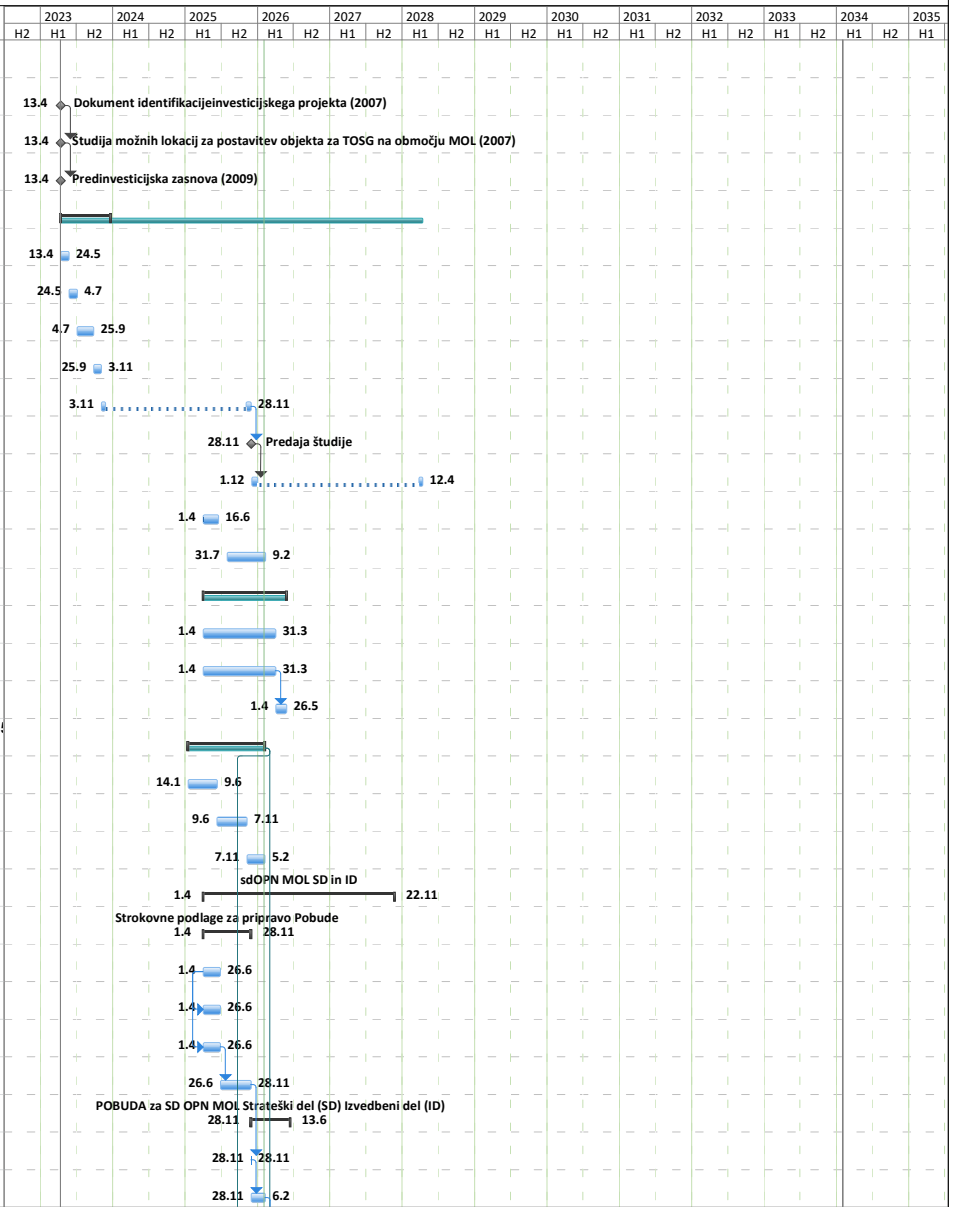
z obsegom dejavnosti, strokovnimi zahtevami ter veljavno zakonodajo, pri čemer bo poudarek na ustrezni usposobljenosti, izkušnjah in stalnem strokovnem izpopolnjevanju zaposlenih. V celotnem triletnem obdobju bo zagotovljena kadrovska kontinuiteta, prilagodljivost glede na potrebe izvajanja storitev ter učinkovita organizacija dela, kar bo omogočalo doseganje zastavljenih ciljev JG službe in zagotavljanje kakovostnih storitev za uporabnike.

8.6 PRILOGE

Priloga 1: Terminski plan izvedbe investicije (gantogram)

TERMINSKI PLAN
SEŽIGALNICA

ID	WBS	Task Name	Nosilec	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		
									H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
1																																			
2	1	Dokument identifikacije investicijskega projekta (2007)		0 days	Thu 13.4.23	Thu 13.4.23		3																											
3	2	Študija možnih lokacij za postavitev objekta za TC (2007)		0 days	Thu 13.4.23	Thu 13.4.23	2	4																											
4	3	Predinvesticijska zasnova (2009)		0 days	Thu 13.4.23	Thu 13.4.23	3																												
5	4	Idejne rešitve Zaloška + Letališka		180 days	Thu 13.4.23	Wed 20.12.23																													
6	4.1	Prostorski vidik		30 days	Thu 13.4.23	Wed 24.5.23																													
7	4.2	Okoljski vidik		30 days	Wed 24.5.23	Tue 4.7.23																													
8	4.3	Funkcionalni vidik		60 days	Tue 4.7.23	Mon 25.9.23																													
9	4.4	Ocena družbene sprejemljivosti		30 days	Mon 25.9.23	Fri 3.11.23																													
10	4.5	Skupna ocena obeh lokacij		35 days	Fri 3.11.23	Fri 28.11.25		11																											
11	4.6	Predaja študije		0 days	Fri 28.11.25	Fri 28.11.25	10	12																											
12	4.7	Potrditev študije s strani naročnika in MOL		36 days	Mon 1.12.25	Wed 12.4.28	11																												
13	5	Tehnološka izhodišča za izdelavo Pobude		55 days	Tue 1.4.25	Mon 16.6.25																													
14	6	Objava JR: izbira koncesionarjev za izvajanje GJS sežiganja komunalnih odpadkov		138 days	Thu 31.7.25	Mon 9.2.26																													
15	7	Meritve nulte stanja		301 days	Tue 1.4.25	Tue 26.5.26																													
16	7.1	Meritve kakovosti zunanjega zraka		261 days	Tue 1.4.25	Tue 31.3.26																													
17	7.2	Meteorološke meritve		261 days	Tue 1.4.25	Tue 31.3.26		18																											
18	7.3	Modelske analize		40 days	Wed 1.4.26	Tue 26.5.26	17																												
19	8	Pogodba s konzultantom za WtE - Idejna zasnova		278 days	Tue 14.1.25	Thu 5.2.26		-60 days;135FS+1																											
20	8.1	Analiza delovanja RCERO Ljubljana		105 days	Tue 14.1.25	Mon 9.6.25																													
21	8.2	Tehnološke podloge		110 days	Mon 9.6.25	Fri 7.11.25																													
22	8.3	Tehnoekonomske podloge		65 days	Fri 7.11.25	Thu 5.2.26																													
23	9	sdOPN MOL SD in ID		683 days	Tue 1.4.25	Mon 22.11.27																													
24	9.1	Strokovne podlage za pripravo Pobude		173 days	Tue 1.4.25	Fri 28.11.25																													
25	9.1.1	prostorska utemeljitve lokacije	izdelovalec	86 edays	Tue 1.4.25	Thu 26.6.25		26SS;27SS																											
26	9.1.1.4	tehnična utemeljitve lokacije	izdelovalec	86 edays	Tue 1.4.25	Thu 26.6.25	25SS																												
27	9.1.1.5	okoljska utemeljitve lokacije	izdelovalec	86 edays	Tue 1.4.25	Thu 26.6.25	25SS	28																											
28	9.1.1.6	uskladitev vsebine Pobude z MOL OUP	izdelovalec	155 edays	Thu 26.6.25	Fri 28.11.25	27	30																											
29	9.2	POBUDA za SD OPN MOL Strateški del (SD) Izvedbeni del (ID)		141 days	Fri 28.11.25	Sat 13.6.26																													
30	9.2.1	posredovanje Pobude na MOL OUP	izdelovalec	1 day	Fri 28.11.25	Fri 28.11.25	28	31																											
31	9.2.2	posredovanje Pobude na MNVP	MOL OUP	70 edays	Fri 28.11.25	Fri 6.2.26	30	32																											



Project: OEIO 2020 revizija5 - kriti
Date: Wed 4.2.26

Nujna razdelitev	..... Milestone	◆ External Tasks	▬ Inactive Milestone	◆ Duration-only	▬ Start-only	▬ Progress
Task	▬ Summary	▬ External Milestone	◆ Inactive Summary	▬ Manual Summary Rollup	▬ Finish-only	▬ Ročno napredovanje
Split	..... Project Summary	▬ Inactive Task	▬ Manual Task	▬ Manual Summary	▬ Deadline	▬ Nujno

TERMINSKI PLAN
SEŽIGALNICA

ID	WBS	Task Name	Nosilec	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035	
									H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1
32	9.2.3	Uskladitev z MOL OUP in MNVP - postopek , vsebina pobude	MOL OUP	20 edays	Fri 6.2.26	Thu 26.2.26	31	33							6.2	26.2																		
33	9.2.4	Morebitna dopolnitev Pobude	izdelovalec	20 edays	Thu 26.2.26	Wed 18.3.26	32	34							26.2	18.3																		
34	9.2.5	Priprava za objavo pobude	MOL OUP	7 edays	Wed 18.3.26	Wed 25.3.26	33	35							18.3	25.3																		
35	9.2.6	Objava Pobude (30 dni) (javno ali samo NUP - odločitev MOL OUP in MNVP)	MOL OUP	31 edays	Wed 25.3.26	Sat 25.4.26	34	SS:37SS;38SS;39S							25.3	25.4																		
36	9.2.7	Potencialna predstavitev javnosti	MOL OUP	30 edays	Wed 25.3.26	Fri 24.4.26	35SS								25.3	24.4																		
37	9.2.8	Predhodne smernice NUP	NUP	30 edays	Wed 25.3.26	Fri 24.4.26	35SS	40							25.3	24.4																		
38	9.2.9	Odločitev o potrebnosti postopka CPVO	NUP	30 edays	Wed 25.3.26	Fri 24.4.26	35SS								25.3	24.4																		
39	9.2.10	Odločba o CPVO	NUP	37 edays	Wed 25.3.26	Fri 1.5.26	35SS								25.3	1.5																		
40	9.2.11	Analiza predhodnih smernic	izdelovalec	28 edays	Fri 24.4.26	Fri 22.5.26	37	41;44							24.4	22.5																		
41	9.2.12	Priprava sklepa o sdOPN MOL in uskladitev z MOPE, Dzo in MNVP	MOL OUP	15 edays	Fri 22.5.26	Sat 6.6.26	40	42							22.5	6.6																		
42	9.2.13	Sklep o sd OPN MOL (župan)	MOL OUP	7 edays	Sat 6.6.26	Sat 13.6.26	41								6.6	13.6																		
43	9.3	OSNUTEK IN DOP. OSNUTEK sdOPN MOL SD in		261 days	Fri 22.5.26	Wed 2.6.27									OSNUTEK IN DOP. OSNUTEK sdOPN MOL SD in ID																			
44	9.3.1	Priprava vhodnih podatkov za strokovne podlage in PSP (geodetski načrt...)	izdelovalec	30 edays	Fri 22.5.26	Sun 21.6.26	40	45FS-30 edays							22.5	21.6																		
45	9.3.11	Izdelava tehničnih strokovnih podlag (IDR) za TEO in strokovnih podlag za OP (zrak, tla ipd.)	izdelovalec	10 edays	Thu 2.7.26	Sun 12.7.26	44FS-30 edays;135	46							2.7	12.7																		
46	9.3.12	Izdelava OSNUTKA sdOPN MOL - ločeno za S	izdelovalec	35 edays	Sun 12.7.26	Sun 16.8.26	45	47SS-15 edays							12.7	16.8																		
47	9.3.13	Izdelava OP - ločeno za SD in ID na osnovi SP	izdelovalec	40 edays	Sat 27.6.26	Thu 6.8.26	46SS-15 edays	48							27.6	6.8																		
48	9.3.14	Pregled sdOPN SD in OP	MOL OUP	5 edays	Thu 6.8.26	Tue 11.8.26	47	49							6.8	11.8																		
49	9.3.15	Uskladitev gradiv z MOL OUP	izdelovalec	5 edays	Tue 11.8.26	Sun 16.8.26	48	50							11.8	16.8																		
50	9.3.16	Posredovanje oSD OPN in OP v 1. mnenja	MOL OUP	1 day	Mon 17.8.26	Mon 17.8.26	49	51							17.8	17.8																		
51	9.3.17	Prva mnenja NUP - ločeno za SD in ID	NUP	40 edays	Mon 17.8.26	Sat 26.9.26	50	52							17.8	26.9																		
52	9.3.18	Analiza prvih mnenj - ločeno za SD in ID	izdelovalec	35 edays	Sat 26.9.26	Sat 31.10.26	51	53							26.9	31.10																		
53	9.3.19	Dopolnitev strokovnih podlag na podlagi mnenj	izdelovalec	20 edays	Sat 31.10.26	Fri 20.11.26	52	54SS							31.10	20.11																		
54	9.3.20	Dopolnitev strokovnih podlag na podlagi mnenj za OP	izdelovalec	20 edays	Sat 31.10.26	Fri 20.11.26	53SS	55							31.10	20.11																		
55	9.3.21	Izdelava dopolnjene osnutka OPN MOL - lo	izdelovalec	30 edays	Fri 20.11.26	Sun 20.12.26	54	56SS							20.11	20.12																		
56	9.3.22	Dopolnitev OP - ločeno za SD in ID	izdelovalec	30 edays	Fri 20.11.26	Sun 20.12.26	55SS	57							20.11	20.12																		
57	9.3.23	Pregled sdOPN SD in OP	MOL OUP	5 edays	Sun 20.12.26	Fri 25.12.26	56	58							20.12	25.12																		
58	9.3.24	Uskladitev gradiv z MOL OUP	izdelovalec	5 edays	Fri 25.12.26	Wed 30.12.26	57	59							25.12	30.12																		
59	9.3.25	Posredovanje sd OPN na MNVP, MOPE Dzo	MOL OUP	3 edays	Wed 30.12.26	Sat 2.1.27	58	60							30.12	2.1																		
60	9.3.26	potrditev sd OPN MOL na MNVP in MOPE Dzo - ločeno za SD in ID	NUP	30 edays	Sat 2.1.27	Mon 1.2.27	59	61							2.1	1.2																		
61	9.3.27	oddaja gradiv za Mestni svet in odbore MOL	MOL OUP	45 edays	Mon 1.2.27	Thu 18.3.27	60	62FF							1.2	18.3																		
62	9.3.28	priprava gradiva za JR	izdelovalec	15 edays	Wed 3.3.27	Thu 18.3.27	61FF	63							3.3	18.3																		

Project: OEIO 2020 revizija5 - kriti
Date: Wed 4.2.26

Nujna razdelitev	..... Milestone	◆ External Tasks	▬ Inactive Milestone	◆ Duration-only	▬ Start-only	▬ Progress
Task	▬ Summary	▬ External Milestone	◆ Inactive Summary	▬ Manual Summary Rollup	▬ Finish-only	▬ Ročno napredovanje
Split	..... Project Summary	▬ Inactive Task	▬ Manual Task	▬ Manual Summary	▬ Deadline	▬ Nujno

**TERMINSKI PLAN
SEŽIGALNICA**

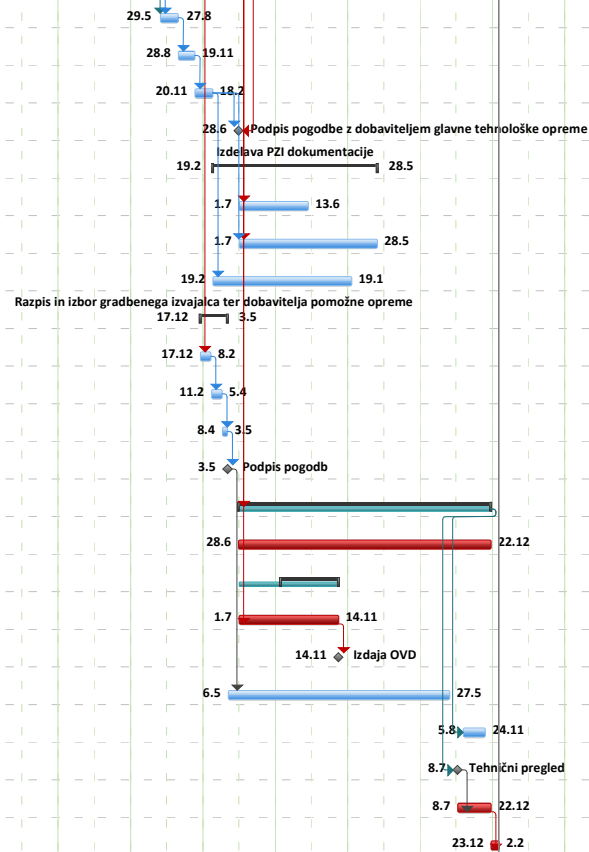
ID	WBS	Task Name	Nosilec	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035	
									H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1
94	10.3.3	Potencialna predstavitev javnosti	MOL OUP	30 edays	Sun 12.12.27	Tue 11.1.28	92																											
95	10.3.4	Odločba o CPVO	NUP	30 edays	Wed 15.12.27	Fri 14.1.28	93	96																										
96	10.3.5	Uskladitev Sklepa o PUSP OPPN z MNVP in MOPE DzO	NUP	14 edays	Fri 14.1.28	Fri 28.1.28	95	97																										
97	10.3.6	Priprava sklepa o OPPN za PUSP	MOL OUP	7 edays	Fri 28.1.28	Fri 4.2.28	96	98																										
98	10.3.7	Potrditev in uskladitev sklepa o OPPN za PUSP na MNVP in MOPE DzO	MOL OUP	10 edays	Fri 4.2.28	Mon 14.2.28	97	99																										
99	10.3.8	Sklep o OPPN PUSP (župan)	MOL OUP	7 edays	Mon 14.2.28	Mon 21.2.28	98	101;102																										
100	10.4	OSNUTEK OPPN PUSP		153 days	Mon 21.2.28	Thu 21.9.28																												
101	10.4.1	OSNUTEK OPPN za PUSP (ena varianta - Barj izdelovalec	izdelovalec	45 edays	Mon 21.2.28	Thu 6.4.28	99	41;144FS+210 day																										
102	10.4.2	OSNUTEK OP (za izbrano varianto)	izdelovalec	45 edays	Mon 21.2.28	Thu 6.4.28	99	103																										
103	10.4.3	posredovanje oOPPN za PUSP na MNVP	MOL OUP	3 days	Fri 7.4.28	Tue 11.4.28	102	104																										
104	10.4.4	Uskladitev gradiv z MOL OUP	izdelovalec	5 edays	Tue 11.4.28	Sun 16.4.28	103	105																										
105	10.4.5	potrditev oOPPN za PUSP na MNVP	NUP	20 edays	Sun 16.4.28	Sat 6.5.28	104	106																										
106	10.4.6	Posredovanje oSD OPN in OP v 1. mnenja	MOL OUP	1 day	Mon 8.5.28	Mon 8.5.28	105	107																										
107	10.4.7	Prva mnenja NUP	NUP	31 edays	Mon 8.5.28	Thu 8.6.28	106	108																										
108	10.4.8	Analiza prvih mnenj	izdelovalec	45 edays	Thu 8.6.28	Sun 23.7.28	107	109																										
109	10.4.9	Dopolnitev strokovnih podlag na podlagi mnenj	izdelovalec	30 edays	Sun 23.7.28	Tue 22.8.28	108	110																										
110	10.4.1	Dopolnitev strokovnih podlag na podlagi mnenj za OP	izdelovalec	30 edays	Tue 22.8.28	Thu 21.9.28	109	112																										
111	10.5	IZDELAVA doOPPN PUSP	izdelovalec	101 days	Thu 21.9.28	Sat 24.2.29																												
112	10.5.1	Dopolnitev OP za OPPN	izdelovalec	20 edays	Thu 21.9.28	Wed 11.10.28	110	113																										
113	10.5.2	Uskladitev OP z MOPE CPVO	izdelovalec	20 edays	Wed 11.10.28	Tue 31.10.28	112	114																										
114	10.5.3	potrditev doOPPN na MNVP in MOPE DzO	NUP	15 edays	Tue 31.10.28	Wed 15.11.28	113	115																										
115	10.5.4	oddaja gradiv za Mestni svet in odbore MOL	MOL OUP	10 edays	Wed 15.11.28	Sat 25.11.28	114	116FF																										
116	10.5.5	priprava gradiva za JR	izdelovalec	10 edays	Wed 15.11.28	Sat 25.11.28	115FF	117																										
117	10.5.6	Javna razgrnitev oOPPN, ŠV in OP in obravna	MOL OUP	31 edays	Sat 25.11.28	Tue 26.12.28	116	118																										
118	10.5.7	Analiza in stališča do pripomb	izdelovalec	60 edays	Tue 26.12.28	Sat 24.2.29	117	120;121																										
119	10.6	PREDLOG OPPN PUSP		160 days	Sat 24.2.29	Fri 5.10.29																												
120	10.6.1	Dopolnitev strokovnih podlag	izdelovalec	30 edays	Sat 24.2.29	Mon 26.3.29	118	122																										
121	10.6.2	Dopolnitev SP za OP	izdelovalec	30 edays	Sat 24.2.29	Mon 26.3.29	118																											
122	10.6.3	Izdelava predloga OPPN za PUSP MOL	izdelovalec	20 edays	Mon 26.3.29	Sun 15.4.29	120	123SS																										
123	10.6.4	Dopolnitev OP - okoljsko poročilo	izdelovalec	20 edays	Mon 26.3.29	Sun 15.4.29	122SS	124																										
124	10.6.5	Posredovanje v 2. mnenja	MOL OUP	1 eday	Sun 15.4.29	Mon 16.4.29	123	125																										

Project: OEIO 2020 revizija5 - kriti
Date: Wed 4.2.26

Nujna razdelitev	..... Milestone	◆ External Tasks	▬ Inactive Milestone	◆ Duration-only	▬ Start-only	▬ Progress
Task	▬ Summary	▬ External Milestone	◆ Inactive Summary	▬ Manual Summary Rollup	▬ Finish-only	▬ Ročno napredovanje
Split	..... Project Summary	▬ Inactive Task	▬ Manual Task	▬ Manual Summary	▬ Deadline	▬ Nujno

**TERMINSKI PLAN
SEŽIGALNICA**

ID	WBS	Task Name	Nosilec	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035
									H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
156	21.1	Razpis in zbiranje ponudb		65 days	Tue 29.5.29	Mon 27.8.29	153;141	157														29.5	27.8										
157	21.2	Odpiranje, evaluacija in pogajanja		60 days	Tue 28.8.29	Mon 19.11.29	156	158														28.8	19.11										
158	21.3	Izbor dobavitelja glavne tehnološke opreme		65 days	Tue 20.11.29	Mon 18.2.30	157	159;162;163														20.11	18.2										
159	21.4	Podpis pogodbe z dobaviteljem glavne tehnološke opreme		0 days	Fri 28.6.30	Fri 28.6.30	158;151FF																										
160	23	Izdelava PZI dokumentacije		594 days	Tue 19.2.30	Fri 28.5.32																19.2	28.5										
161	23.1	Izdelava PZI arhitekturni in gradbeni del		250 days	Mon 1.7.30	Fri 13.6.31	151															1.7	13.6										
162	23.2	Izdelava PZI ST in E del pomožne tehnološke opreme		500 days	Mon 1.7.30	Fri 28.5.32	151;158															1.7	28.5										
163	23.3	Izdelava PZI ST in E del glavne tehnološke opreme		500 days	Tue 19.2.30	Mon 19.1.32	158															19.2	19.1										
164	24	Razpis in izbor gradbenega izvajalca ter dobavitelja pomožne opreme		100 days	Mon 17.12.29	Fri 3.5.30																17.12	3.5										
165	24.1	Priprava razpisne dokumentacije		40 days	Mon 17.12.29	Fri 8.2.30	146	166														17.12	8.2										
166	24.2	Razpis in zbiranje ponudb		40 days	Mon 11.2.30	Fri 5.4.30	165	167														11.2	5.4										
167	24.3	Odpiranje, evaluacija in pogajanja		20 days	Mon 8.4.30	Fri 3.5.30	166	168														8.4	3.5										
168	24.4	Podpis pogodb		0 days	Fri 3.5.30	Fri 3.5.30	167	174														3.5											
169	25	Gradnja		910 days	Fri 28.6.30	Thu 22.12.33	151	100 days;176FS-12																									
170	25.1	Izgradnja		910 days	Fri 28.6.30	Thu 22.12.33																											
171	26	Okoljevarstveno dovoljenje		210 days	Mon 27.1.31	Fri 14.11.31																											
172	26.1	Postopek na MOP-u		360 days	Mon 1.7.30	Fri 14.11.31	151FS+150 days	173																									
173	26.2	Izdaja OVD		0 days	Fri 14.11.31	Fri 14.11.31	172																										
174	27	Poročilo o izvajanju investicijskega projekta		800 days	Mon 6.5.30	Fri 27.5.33	168																										
175	28	Izdelava projektov izvedenih del		80 days	Fri 5.8.33	Thu 24.11.33	169FS-100 days																										
176	29	Tehnični pregled		0 days	Fri 8.7.33	Fri 8.7.33	169FS-120 days	177																									
177	30	Poskusno obratovanje		120 days	Fri 8.7.33	Thu 22.12.33	176	178																									
178	31	Poročilo o spremljanju učinkov investicijskega projekta		30 days	Fri 23.12.33	Thu 2.2.34	177																										



Project: OEIO 2020 revizija5 - kriti
Date: Wed 4.2.26

Nujna razdelitev	..... Milestone	◆ External Tasks	▬ Inactive Milestone	◆ Duration-only	▬ Start-only	▬ Progress
Task	▬ Summary	▬ External Milestone	◆ Inactive Summary	▬ Manual Summary Rollup	▬ Finish-only	▬ Ročno napredovanje
Split	..... Project Summary	▬ Inactive Task	▬ Manual Task	▬ Manual Summary	▬ Deadline	▬ Nujno

9. NAČRT FINANCIRANJA V TEKOČIH CENAH PO DINAMIKI IN VIRIH FINANCIRANJA

KAZALO VSEBINE

9	NAČRT FINANCIRANJA V TEKOČIH CENAH PO DINAMIKI IN VIRIH FINANCIRANJA	9.3
9.1	VIRI FINANCIRANJA.....	9.3
9.2	IZRAČUN STROŠKOV FINANCIRANJA V DOBI INVESTIRANJA	9.5
9.3	ODPLAČEVANJE POSOJILA	9.6
9.4	VIRI	9.8

9 NAČRT FINANCIRANJA V TEKOČIH CENAH PO DINAMIKI IN VIRIH FINANCIRANJA

V tem poglavju predstavljeni predvideni viri financiranja investicije so v skladu z zahtevami Uredbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur. l. RS št. 67/22 in 26/25) [1] predstavljeni v tekočih cenah, dodan pa je tudi izračun v stalnih cenah za potrebe preračunov v poglavju 5 in izračuna lastne cene storitve gospodarske javne službe, ki je pripravljena v stalnih cenah.

Investitor še nima zgrajene sežigalnice in v prvi fazi postopka ni uspel zagotoviti znane finančne konstrukcije z dokazljivimi viri financiranja. Posledično je v okviru tega poglavja predložen najbolj ustrezen alternativni podatek o okvirni strukturi financiranja projekta, ki je predstavljen variantno.

9.1 VIRI FINANCIRANJA

Viri financiranja v tej fazi postopka še niso zagotovljeni in dokazljivi in jih ni mogoče objektivno in natančno določiti, ker bo njihova izvedba odvisna od prihodnjih okoliščin (npr. potrditev OPPN, pogajanja z bankami, pogajanja s pristojnimi institucijami za pridobitev nepovratnih sredstev oz. drugih virov financiranja, itd.).

Za potrebe dokumenta sta glede na usmeritve naročnika in v skladu s pojasnili objavljenimi na Portalu javnih naročil¹ predvideni **dve varianti financiranja**, ki temeljita na naslednjih predpostavkah:

- Varianta 1 (V1):
 - lastna sredstva - 20% vrednosti investicije v osnovna sredstva in 100% stroškov financiranja v času izvedbe projekta,
 - posojilo - 80 % vrednosti investicije v osnovna sredstva, dodano se posojilu pripišejo interkalarni obresti,
- Varianta 2 (V2) in Varianta 3* (V3):
 - lastna sredstva - 20% vrednosti investicije v osnovna sredstva in 100% stroškov financiranja v času izvedbe projekta,
 - ostali viri - nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.) - 60 % vrednosti investicije v osnovna sredstva,
 - posojilo - 20 % vrednosti investicije v osnovna sredstva, dodano se posojilu pripišejo interkalarni obresti.

*Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval tudi amortizacijo na sredstva nabavljena z nepovratnimi sredstvi (t.j. kot odbitno postavko pri izračunu ne bo upošteval odloženih prihodkov iz amortizacije za ta sredstva). To je predpostavka, ki je predmet nadaljnjih pogajanj s koncedentom.

¹ Vezano na pojasnila objavljena na Portalu javnih naročil pri javnem razpisu Izbira koncesionarjev za izvajanje gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (številka objave na PJN: JN006205/2025-EUe19/01) bo koncedent dopustil, da kandidat predloži variantne različice posameznega elementa investicijskega programa.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- Za potrebe te dokumentacije so predvideni posojilni pogoji:

	Vse variante
Odplačilo glavnice (v letih)	20
Obdobje črpanja -moratorij na glavnico (v letih)	3
Prvo leto najetja posojila	2031
Prvo leto odplačila posojila	2034
Obrestna mera (fiksna letna)	4,50 %
Interkalarne obresti (obresti v obdobju črpanja)	OM 4,50 % p.a., se pripisujejo dolgu
Obrestovanje	polletno
Odplačevanje posojila	polletno
Nadomestilo za organizacijo posojila	0,60%
Strošek rezervacije sredstev (obresti na nečrpan del)	0,40%

V nadaljevanju so prikazani viri in dinamika virov financiranja po tekočih cenah. Do spremembe odstotka lastnih sredstev in posojila ter ostalih virov prihaja zato, ker so v lastnih sredstvih upoštevani tudi stroški financiranja (brez interkalarnih obresti).

Tabela 9.1: Viri financiranja za posamezno varianto po tekočih cenah brez DDV, v 000 EUR

	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	Skupaj	Delež	Skupaj	Delež
1. Lastna sredstva	83.341	20,76 %	80.563	20,21%
2. Posojilo	318.100	79,24 %	79.500	19,95%
3. Ostali viri	0	0,00 %	238.500	59,84%
S K U P A J	401.441	100,00 %	398.563	100,00 %

Tabela 9.2: Dinamika financiranja za posamezno varianto po tekočih cenah brez DDV, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
VARIANTA 1									
1. Lastna sredstva	83.341	890	1.677	5.066	12.326	59.729	177	79	3.397
2. Posojilo	318.100	0	0	0	0	0	100.147	110.700	107.253
3. Ostali viri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S K U P A J	401.441	890	1.677	5.066	12.326	59.729	100.324	110.779	110.650
VARIANTA 2 IN 3									
1. Lastna sredstva	80.563	890	1.677	5.066	12.326	24.092	10.618	12.481	13.413
2. Posojilo	79.500	0	0	0	0	0	25.037	26.125	28.338
3. Ostali viri	238.500	0	0	0	0	35.637	62.434	71.688	68.741
S K U P A J	398.563	890	1.677	5.066	12.326	59.729	98.088	110.294	110.492

Tabela 9.3: Viri financiranja za posamezno varianto po stalnih cenah brez DDV, v 000 EUR

	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	Skupaj	Delež	Skupaj	Delež
1. Lastna sredstva	72.932	20,76%	70.418	20,19%
2. Posojilo	278.400	79,24%	69.600	19,95%
3. Ostali viri	0	0,00%	208.800	59,86%
S K U P A J	351.332	100,00 %	348.818	100,00 %

Tabela 9.4: Dinamika financiranja za posamezno varianto po stalnih cenah brez DDV, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
VARIANTA 1									
1. Lastna sredstva	72.932	880	1.620	4.788	11.400	54.051	124	19	50
2. Posojilo	278.400	0	0	0	0	0	88.676	95.964	93.760
3. Ostali viri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S K U P A J	351.332	880	1.620	4.788	11.400	54.051	88.801	95.983	93.810
VARIANTA 2 IN 3									
1. Lastna sredstva	70.418	880	1.620	4.788	11.400	22.852	10.018	10.459	8.401
2. Posojilo	69.600	0	0	0	0	0	22.169	22.341	25.090
3. Ostali viri	208.800	0	0	0	0	31.199	54.659	62.761	60.181
S K U P A J	348.818	880	1.620	4.788	11.400	54.051	86.846	95.561	93.672

Poleg lastnih sredstev za financiranje investicije bo moral investitor zagotavljati tudi likvidna sredstva za plačilo davka na dodano vrednost. Davek na dodano vrednost za stavbna zemljišča, gradbena dela, opremo ter ostala vlaganja (brez stroškov investitorjeve ekipe) znaša 22 % (Zakon o davku na dodano vrednost [2]). Znesek davka znaša pri vseh variantah po tekočih cenah 87.471 tisoč EUR in po stalnih cenah 76.554 tisoč EUR (kot predstavljeno v poglavju 5).

9.2 IZRAČUN STROŠKOV FINANCIRANJA V DOBI INVESTIRANJA

Kot je bilo že omenjeno, namerava investitor za pokrivanje dela vrednosti investicije najeti dolgoročno posojilo. Izračun stroškov financiranja v skladu s predvidenimi posojilnimi pogoji sledi v nadaljevanju.

Pri izračunu stroškov financiranja v dobi investiranja je v skladu s predvidenimi posojilnimi pogoji upoštevano:

- črpanje posojila v letih 2031, 2032 in 2033;
- med izvajanjem investicije oziroma črpanjem posojila investitor ne bo plačeval glavnice;
- med izvajanjem investicije oziroma črpanjem posojila investitor ne bo plačeval obresti, interkalarne obresti se pripisujejo dolgu (glavnici);
- enkratni strošek za organizacijo posojila predstavlja plačilo vseh stroškov za odprtje in organizacijo posojila ter je obračunan v višini 0,60 % od višine posojila;

- strošek za nečrpani del posojila je obračunan v višini 0,40 % od višine neporabljenega posojila.

Tabela 9.5: Stroški financiranja posojila za vse variante po tekočih cenah, v 000 EUR

	VARIANTA 1	VARIANTA 2 IN 3
Višina posojila	318.100	79.500
Interkalarne obresti	21.152	5.218
Strošek za nečrpani del posojila in organizacijo posojila	3.846	967
SKUPAJ stroški posojila	24.998	6.185
Višina glavnice s pripisom interkalarnih obresti	339.252	84.718

Tabela 9.6: Stroški financiranja posojila za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

	VARIANTA 1	VARIANTA 2 IN 3
Višina posojila	278.400	69.600
Interkalarne obresti	18.563	4.567
Strošek za nečrpani del posojila in organizacijo posojila	3.361	847
SKUPAJ stroški posojila	21.924	5.413
Višina glavnice s pripisom interkalarnih obresti	296.963	74.167

9.3 ODPLAČEVANJE POSOJILA

V tem poglavju je v skladu s predvidenimi posojilnimi pogoji prikazan amortizacijski načrt odplačevanja posojila pri polletnem obrestovanju in odplačevanju posojila.

Tabela 9.7: Odplačevanje posojila za vse variante po tekočih cenah, v 000 EUR

Leto	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	OBRESTI	GLAVNICA	OBRESTI	GLAVNICA
2034	15.076	16.963	3.765	4.236
2035	14.312	16.963	3.574	4.236
2036	13.549	16.963	3.383	4.236
2037	12.786	16.963	3.193	4.236
2038	12.022	16.963	3.002	4.236
2039	11.259	16.963	2.812	4.236
2040	10.496	16.963	2.621	4.236
2041	9.732	16.963	2.430	4.236
2042	8.969	16.963	2.240	4.236
2043	8.206	16.963	2.049	4.236
2044	7.442	16.963	1.858	4.236
2045	6.679	16.963	1.668	4.236

Leto	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	OBRESTI	GLAVNICA	OBRESTI	GLAVNICA
2046	5.916	16.963	1.477	4.236
2047	5.152	16.963	1.287	4.236
2048	4.389	16.963	1.096	4.236
2049	3.626	16.963	905	4.236
2050	2.862	16.963	715	4.236
2051	2.099	16.963	524	4.236
2052	1.336	16.963	334	4.236
2053	572	16.963	143	4.236
SKUPAJ	156.480	339.252	39.076	84.718

Tabela 9.8: Odplačevanje posojila za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	OBRESTI	GLAVNICA	OBRESTI	GLAVNICA
2034	13.196	14.848	3.296	3.708
2035	12.528	14.848	3.129	3.708
2036	11.860	14.848	2.962	3.708
2037	11.192	14.848	2.795	3.708
2038	10.524	14.848	2.628	3.708
2039	9.855	14.848	2.461	3.708
2040	9.187	14.848	2.295	3.708
2041	8.519	14.848	2.128	3.708
2042	7.851	14.848	1.961	3.708
2043	7.183	14.848	1.794	3.708
2044	6.515	14.848	1.627	3.708
2045	5.846	14.848	1.460	3.708
2046	5.178	14.848	1.293	3.708
2047	4.510	14.848	1.126	3.708
2048	3.842	14.848	960	3.708
2049	3.174	14.848	793	3.708
2050	2.506	14.848	626	3.708
2051	1.837	14.848	459	3.708
2052	1.169	14.848	292	3.708
2053	501	14.848	125	3.708
SKUPAJ	136.974	296.963	34.209	74.167

9.4 VIRI

[1] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25.

[2] Zakon o davku na dodano vrednost

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.

10. PROJEKCIJE POSLOVANJA

KAZALO VSEBINE

10	PROJEKCIJE POSLOVANJA	10.3
10.1	OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV	10.3
10.2	STROŠKI POSLOVANJA PO VZPOSTAVITVI DELOVANJA.....	10.5
10.2.1	<i>Stroški obratovanja.....</i>	<i>10.5</i>
10.2.2	<i>Stroški vzdrževanja in zavarovanja</i>	<i>10.7</i>
10.2.3	<i>Drugi fiksni stroški</i>	<i>10.8</i>
10.2.4	<i>Stroški dela</i>	<i>10.9</i>
10.2.5	<i>Amortizacija in nadomestitvene investicije</i>	<i>10.10</i>
10.2.6	<i>Davek na dobiček.....</i>	<i>10.12</i>
10.3	PRIHODKI POSLOVANJA PO VZPOSTAVITVI DELOVANJA	10.12
10.3.1	<i>Prihodki od prodaje toplote in električne energije</i>	<i>10.12</i>
10.3.2	<i>Prihodki od prodaje drugih proizvodov</i>	<i>10.12</i>
10.3.3	<i>Odloženi prihodki nepovratnih sredstev</i>	<i>10.12</i>
10.3.4	<i>Prihodki od storitev izvajanja GJS in posebnih storitev.....</i>	<i>10.13</i>
10.3.5	<i>Izračun cene storitev gospodarske javne službe</i>	<i>10.13</i>
10.4	VIRI.....	10.21

10 PROJEKCIJE POSLOVANJA

10.1 OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV

V tem poglavju predstavljeni stroški in prihodki so ocenjeni na podlagi osnutka elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026 in dodatne dokumentacije izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026) [1], ki je sestavni del elaborata, in je bila posredovana s strani naročnika. Gre za preliminarne ocene, za katere izvajalec elaborata meni, da se bodo v prihodnje še spreminjale. Za potrebe naročnika so bile izvedene dodatne prilagoditve na podlagi informacij iz sestankov in elektronske pošte. Ocena je pripravljena na podlagi razpoložljivih informacij in odraža stanje podatkov na dan izdelave dokumenta.

Glede na navedeno prikazane ocene temeljijo na ključnih predpostavkah, ki so bile usklajene z naročnikom:

- Glavne predpostavke v zvezi s časovnim načrtovanjem so:
 - Doba obratovanja/koncesijsko obdobje: 30 let.
 - Prvo leto obratovanja: 2034 (7 let od pridobitve koncesije, kar predvideno leta 2027).
 - Referenčno obdobje projekta: 37 let od pridobitve koncesije (30 let obratovanja in 7 let izvedbe projekta).
- Glavne predpostavke v zvezi z obratovanjem so:
 - Obrat TEO na lokaciji Barje bo imel prvo prioriteto obratovanja znotraj Energetike Ljubljana.
 - Vnos goriva: 467.341 MWh/uro, število ur obratovanja: 8000 ur/letno (130.000 ton/leto)
 - Količina prevzetih odpadkov je 130.000 ton letno v celotnem obdobju koncesije (ni predviden upad količin), od tega 86.000 ton po koncesijski pogodbi in 44.000 ton kot posebne storitve po Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur. l. RS št. 26/25 [2], v nadaljevanju Uredba).
 - Proizvodnja toplote: 295.625 MWh/letno.
 - Proizvodnja električne energije skupaj: 78.336 MWhe/letno, od tega 57.146 MWhe/letno (za prodajo) in 21.189 MWhe/letno (lastna raba).
 - Poraba zemeljskega plina kot energenta (pri zagonu in zaustavitvah) 2.623 MWh letno.
 - V okviru prihodkov od prodaje se upošteva vse proizvedene količine toplote in vse proizvedene količine električne energije (zmanjšane za lastno rabo), v obdobju obratovanja ni predviden padec porabe toplote in električne energije.
 - Predpostavke glede ostalih količin so predstavljene v tabelah v nadaljevanju.
- Cene podane s strani naročnika:
 - Prodajna cena električne energije: 100 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Prodajna cena toplote: 55 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Nabavna cena zemeljskega plina: 40 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Ostale cene se razvidne iz tabel v nadaljevanju.
- Stroški in prihodki so izraženi v stalnih cenah december 2025 (ni upoštevana inflacija) z namenom izračuna donosnosti projekta/investicije in ostalih kazalcev (le-ta se izvaja po stalnih cenah v skladu s EU metodologijo CBA, ki ji sledi tudi slovenska zakonodaja ne tem področju).

- Predvidene so tri variante, ki so predstavljene v poglavju Načrt financiranja, pri čemer so stroški poslovanja pri vseh treh variantah enaki, z izjemo stroškov bančne garancije.
- Uporabljena je inkrementalna metoda, kar pomeni, da so upoštevani dodatni prihodki in stroški, ki bodo nastali zaradi implementacije investicije. Vsi prihodki in stroški, ki jih bo investicija ustvarjala, se smatrajo kot dodatni prihodki in stroški v primerjavi z varianto brez investicije.
- V metodološkem smislu smo obravnavali projekt kot samostojno zaokroženo celoto. V projekcije poslovanja je vključeno izključno poslovanje novega obrata in niso upoštevani morebitni dodatni stroški in koristi ostalih dejavnosti znotraj družbe Energetike Ljubljana d.o.o., JP VOKA Snaga d.o.o. in JAVNI HOLDING Ljubljana, d.o.o.
- Stroški (in posledično ponujena cena GJS storitve) ne vključuje morebitnih bodočih stroškov za emisije CO₂ in/ali stroškov zajema emisij CO₂ (npr. v primeru vključitve sežiga komunalnih odpadkov v EU ETS sistem). Naročnik pričakuje, da so bo vprašanje nepredvidljivih stroškov oziroma spremenjenih okoliščin, vključno z morebitnimi bodočimi okoljskimi dejavnostmi (npr. v primeru vključitve sežiga komunalnih odpadkov v EU ETS sistem) urejalo v skladu z določbami Uredbe [2] (zlasti 6. podpoglavje II. poglavja) in ustreznimi pogodbenimi določili, ki bodo omogočila dvig koncesijske cene sežiga komunalnih odpadkov in tako sprememba zakonodaje na tem področju ne bo negativno vplivala na donosnost projekta.
- Predpostavke vezane na izračun zmernega dobička:
 - Osnova za izračun zmernega dobička je lastniški kapital¹ vložen v projekt,
 - Zmerni dobiček se obračunava letno in primerja z EBT (dobičkom pred davki) obrata;
 - Predvidena višina donosa na lastniški kapital je 6,5%.
- Predpostavke vezane na izračun cene za prevzem odpadkov (»Gate fee«):
 - Cena za prevzem odpadkov v okviru storitev GJS ter za posebne storitve je enaka.
 - Ponujena cena je izračunana na osnovi stalnih cen za december 2025 in ne vključuje pričakovane inflacije do začetka opravljanja storitev GJS.
 - Pri izračunu cene za prevzem odpadkov po koncesiji in za posebne storitve smo kot kriterij razmejitve med dejavnostjo GJS in dejavnostjo posebnih storitev uporabili delež posamezne vrste odpadkov v celotni količini prevzetih odpadkov. Skupno 86.000 ton je uvrščenih pod koncesijo, 44.000 ton pa med posebne storitve, kar predstavlja razmerje 66,1538 % : 33,8462 %.
- Nadomestitvene investicije: Za elemente infrastrukture s kratko življenjsko dobo je v referenčnem obdobju potrebno ponovno investiranje oziroma nadomestitev določenih delov. Zato so v življenjski dobi projekta načrtovane nadomestitvene investicije za nekatere elemente infrastrukture in opreme, ki bo zgrajena v času gradnje. Življenjske dobe nadomestitvenih investicij so upoštevane v skladu z amortizacijskimi stopnjami predpisanimi po Uredbi [2] .

¹ Uredba [2] (v 9. točki 3. člena) kot tudi sklep Komisije (2012/21/EU) ne določata natančno višine donosa in osnove, na katero se le-ta obračunava, in dopušča več možnosti za izbiro višine donosa (odraža naj tveganje) in osnove, npr. donos na celotni kapital (lastniški in dolžniški), donos na lastniški kapital in donos na investirana sredstva. V primeru, da bi se investitorju kot zmerni dobiček priznal donos na celotni vložen kapital (lastniški in dolžniški) ali donos na investirana sredstva, kar je strokovno ustrezno, bi zaradi višje finančne donosnosti projekta znatno lažje pridobil interes bank za pridobitev posojila.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

10.2 STROŠKI POSLOVANJA PO VZPOSTAVITVI DELOVANJA

10.2.1 Stroški obratovanja

Za potrebe dokumenta med stroški obratovanja v nadaljevanju prikazujemo na zgornjih predpostavkah ocenjene:

- stroške oskrbe z vodo,
- stroške kemikalij v procesu,
- stroške goriva,
- stroške odpadne vode,
- stroške odstranjevanja pepela in drugih odpadkov.

Stroški obratovanja so za vse variante enaki.

Tabela 10.1: Ocenjeni letni stroški oskrbe z vodo za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Strošek oskrbe z vodo	Poraba		Cena* EUR/m ³	Znesek EUR (000)
	m ³ /h	m ³ /leto		
Pitna voda	1,00	8.000	0,78	6
Obratovalna voda	14,70	117.600	0,84	99
Hladilna voda	2,03	8.000	0,78	6
<i>Fiksni strošek za oskrbo z vodo</i>	-	-	<i>536 EUR/mesec</i>	6
Obratovalni stroški priprave vode	2,03	16.240	50,00	812
SKUPAJ				930

*Ceniki JP VOKA SNAGA d.o.o. veljavni decembra 2025 [5], cene vključujejo okoljsko dajatev.

Stroški oskrbe z vodo so bili ocenjeni na podlagi podatkov posredovanih s strani naročnika:

- Ocenjene količinske porabe vode na uro in ocenjenih obratovalnih stroškov priprave vode iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]);
- Cenikov JP VOKA SNAGA d.o.o. veljavnih decembra 2025 [5] .

Tabela 10.2: Ocenjeni letni stroški porabe kemikalij za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Strošek kemikalij	Poraba		Cena EUR/kg	Znesek EUR (000)
	kg/h	kg/leto		
Ca(OH) ₂	58,30	466.400	0,15	70
NaOH (30%)	0,50	4.000	0,31	1
HCl (30%)	0,14	1.148	0,08	0
FeCl ₃ (40%)	1,20	9.600	0,26	2
TMT 15	0,30	2.400	2,00	5
Polyelektrolit (100%)	0,11	880	7,80	7
NH ₄ OH (19%)	55,20	441.600	1,95	861
Adsorbent (HOK) (2x RDF) - aktivno oglje	32,00	256.000	0,50	128
Adsorbent (HOK) (Vent Air Treatment)	8,00	64.000	2,28	146
Kremenčev pesek	80,00	640.000	0,06	39
SKUPAJ				1.260

Stroški porabe kemikalij so bili ocenjeni na podlagi podatkov posredovanih s strani naročnika:

- Ocenjene količine urne porabe in cen iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]);
- Ponudbe, ki jo je pridobil IBE za aktivno oglje (prah < 0,4mm) v letu 2024 in smo jo ob upoštevanju stroškov transporta in inflacije povišali na 0,5 EUR/kg;
- Ponudbe, ki jo je pridobila JP VOKA SNAGA d.o.o. za aktivno oglje uporabljeno v procesu čiščenja izcedne vode (granule) v letu 2025 (2,28 EUR/kg).

Tabela 10.3: Ocenjeni letni stroški porabe goriva za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Strošek goriva (zemeljski plin)	Poraba		Cena EUR/MWh	Znesek EUR (000)
	MW/h	MW/leto		
Plin* - cena	21,90	2.623	40,00	105
okoljska dajatev - CO2**		2.623	5,61	15
Trošarina**		2.623	0,86	2
prispevek (SPT, OVE, itd.)**		2.623	1,79	5
Omrežnina (zmogljivost)***		525	100,95(EUR/MWh/dan)	635
Omrežnina (Cena porabe)***		2.623	7,81	20
SKUPAJ		2.623	298	782

* Predvidena pogodbeni cena na podlagi tržnih cen podanih s strani naročnika, ostale cene so po ceniku.

**Dodatki k ceni zemeljskega plina (10.9.2024), Energetika Ljubljana, d.o.o. [6].

***Cenik za distribucijo (1.1.2026), Energetika Ljubljana, d.o.o. [7].

Na podlagi dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]), ki nam jo je posredoval naročnik, je poraba plina kot energenta predvidena pri zagonu in ohlajanju sežigalnice, in sicer vezano na predvidene zaustavitve (vzdrževanja) 2-krat na linijo letno po 24 ur (skupno 120 ur). Zaradi visokega potrebnega zakupa dnevne zmogljivosti (predvideno 525 MWh/dan) je predviden strošek omrežnine visok, tako skupen ocenjen strošek plina znaša 298 EUR/MWh.

Tabela 10.4: Ocenjeni letni stroški odpadne vode za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Strošek odpadne vode	Količine		Cena* EUR/m3	Znesek EUR (000)
	m3/h	m3 /leto		
Odpadna voda iz čiščenja dimnih plinov	7,00	56.000	0,84	47
Odpadna voda iz kotlovskega sistema	5,73	45.840	0,84	39
<i>Fiksni strošek za čiščenje odpadne vode</i>	-	<i>100enot</i>	<i>39,91EUR/enoto/mesec</i>	<i>48</i>
SKUPAJ				133

* Cenik za obračun storitev odvajanja in čiščenja industrijske odpadne vode (30.1.2025), JP VOKA SNAGA d.o.o. [5].

Letni strošek odpadne vode je bil ocenjen na podlagi podatkov posredovanih s strani naročnika:

- Ocenjene količine urne porabe iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]);
- Cenikov JP VOKA SNAGA d.o.o. veljavnih decembra 2025 [5].

Tabela 10.5: Ocenjeni letni stroški odpadnih produktov za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Strošek odpadnih produktov	Količina		Cena EUR/kg	Znesek EUR (000)
	kg/h	kg/leto		
Žlindra iz zgorevalnega sloja	437,00	3.496.000	72,10	252
Kotlovni pepel	247,00	1.976.000	72,10	142
Ciklonski pepel	1.235,00	9.880.000	72,10	712
Pepel iz filtrov (APCR)	533,00	4.264.000	176,72	754
Izsušena sadra	57,00	456.000	72,10	33
Izsušena filtrna pogača	35,00	280.000	214,90	60
Izrabljeno aktivno oglje*	16,00	128.000		
Prevoz pepelov na odlaganje**	2.544,00	20.352.000	60,00	1.221
SKUPAJ				3.175

*Predvidena ponovna uporaba.

** Predvideno 1.018 tovornjakov letno, povprečna dolžina prevoza 300 km, v obe smeri 600 km, cena 2 EUR na kilometer.

Količine in cene odstranjevanja odpadnih produktov so v celoti povzeti iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]), ki nam jo je posredoval naročnik. V dogovoru z naročnikom so bili dodatno predvideni še stroški transporta odpadnih produktov (upoštevana lokacija v Avstriji oz. v oddaljenost 300 km).

10.2.2 Stroški vzdrževanja in zavarovanja

Tabela 10.6: Ocenjeni letni stroški vzdrževanja za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Stroški vzdrževanja	Osnova	Odstotek/ Normativ	Znesek	Vrednost (1-5 let)	Vrednost (5-20 let)	Vrednost (20-30 let)
- strojno vzdrževanje	189.668	2,50%	4.742	3.319	4.742	4.742
- elektro vzdrževanje	40.233	1,00%	402	282	402	402
- vzdrževanje gradbenih objektov	73.871	0,50%	369	259	369	369
- investicijsko vzdrževanje	303.771	0,30%	911	0	911	1.823
SKUPAJ			6.425	3.859	6.425	7.336

Stroški vzdrževanja so povzeti iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]), ki nam jo je posredoval naročnik. Ocenjeni so na podlagi izkustvenih odstotkov oziroma normativov s podobnih objektov na osnovi investicijskih vrednosti projekta (brez zemljišč in stroškov projektiranja) in sicer ločeno za gradbena dela, elektro in strojno opremo. Stroški investicijskega vzdrževanja so ocenjeni kot 0,3 % vrednosti investicij v opremo, gradbena dela ter nepredvidene stroške. Naročnik prvih pet let ni predvidel stroškov investicijskega vzdrževanja, saj je naprava nova in večji del tudi v garanciji, prav tako so v tem obdobju predvideni za 30 % nižji stroški ostalega vzdrževanja. Po dvajsetih letih obratovanja se višina investicijskega vzdrževanja poveča (za 2- krat), saj po tem letu reinvestiranje v osnovna sredstva ni predvideno v 100 % višini in bo del sredstev že zamortiziran ter bodo potrebne zamenjave in popravila.

Tabela 10.7: Ocenjeni letni stroški zavarovanja za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Stroški zavarovanja	Osnova	Odstotek	Vrednost
Stroški zavarovanja za požar	303.771	0,10%	304
Stroški zavarovanja za strojelom	229.900	0,12%	276
SKUPAJ			580

Stroški zavarovalnih premij so ocenjeni v višini 0,1 % od vrednosti opreme z montažo ter gradbenih del (za požar) in 0,12 % od vrednosti opreme z montažo (za strojelom). V osnovi so upoštevani tudi nepredvideni stroški. Naročnik ne predvideva stroškov operativnega zavarovanja, saj zaradi dveh neodvisno delujočih naprav, ki ne delujeta s polno obremenitvijo, tudi v primeru izpada ene naprave še vedno pokrije okoli 70% vseh potreb po sežigu. Letni stroški zavarovanja so tako ocenjeni v znesku 580 tisoč EUR, kar odraža 0,19 % ocenjene vrednosti projekta (brez zemljišč in projektiranja).

Tabela 10.8: Ocenjeni stroški bančne garancije za vse variante, po stalnih cenah, v 000 EUR

Kategorija	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Količina (tone)	130.000	130.000	130.000
Cena prevzema odpadkov*	215	49	137
Faktor	0,1	0,1	0,1
Višina garancije (v 000 EUR)	2.793	636	1.781
Strošek garancije	5,2%	5,2%	5,2%
Strošek garancije (v 000 EUR)	145	33	93

*Cena 1. leta obratovanja izračunana v poglavju Prihodki iz poslovanja

Koncesionar mora po 36. členu Uredbe [2] za čas trajanja in še šest mesecev po zaključku koncesijskega razmerja za izvajanje GJS zagotavljati finančno jamstvo za zavarovanje izvedbe ukrepov, določenih v okoljevarstvenem dovoljenju, v obliki bančne garancije. Višina bančne garancije se izračuna po formuli $Q * C * 0,1$, v kateri je Q – predvidena letna količina sežganih komunalnih odpadkov (v tonah) v skladu s koncesijsko pogodbo, C – cena storitve GJS sežiganja gorljivih komunalnih odpadkov (euro/tono) in 0,1 – korekcijski faktor.

Višino bančne garancije smo ocenili na podlagi cene prevzema odpadkov ocenjene v poglavju Prihodki poslovanja, letni strošek bančne garancije pa na 5,2 % zneska garancije letno na podlagi javno dostopnega cenika (strošek vodenja garancije 4,5 % letno in strošek odobritve garancije 2,1% vsake 3 leta). Gre za preliminarno oceno v prvi fazi prijave, naročnik ponudb bank še ni pridobil.

10.2.3 *Drugi fiksni stroški*

Drugi fiksni stroški so ocenjeni v višini 420 tisoč EUR.

Tabela 10.9: Ocenjeni drugi stroški za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Drugi fiksni stroški	Vrednost
Eksterne analize	50
Meritve in interne analize ter administracija	120
Bančni stroški	100
Svetovalne pogodbe	50
Ostalo (NUSZ, nepredvideno)	100
SKUPAJ	420

10.2.4 Stroški dela

Tabela 10.10: Ocenjeni stroški dela za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Oddelek/zaposleni	Strošek dela/ zap.	Število zaposlenih	Strošek dela
Vodenje in administracija			
Direktor + Namestnik direktorja	128	2	256
Vodja obratovanja	105	1	105
Pomočnik vodje obratovanja	93	1	93
Administrativna podpora	40	2	80
Logistika	52	2	104
VMESNA VSOTA	79,8	8	638
Tehnologija			
Strokovnjak za avtomatizacijo/IT	64	2	128
Procesni inženir	64	1	64
Pomočnik procesnega inženirja	58	1	58
Laborant	52	1	52
VMESNA VSOTA	60,4	5	302
Obratovanje			
Delavec - kvalifikacija A	64	10	640
Delavec - Kvalifikacija E	40	2	80
VMESNA VSOTA	60	12	720
Vzdrževanje			
Električar	52	5	260
Mehanik	52	5	260
VMESNA VSOTA	52	10	520
SKUPAJ		35	2.180

Stroški dela so ocenjeni na podlagi podatkov iz dodatne dokumentacije (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026 [2]), pri čemer so bili prilagojeni za potrebe naročnika (dodani so bili zaposleni vezano na zagotavljanje kvalitete, meritev, administrativne podpore, obveščanja javnosti, obratovanja v več izmenah in vzdrževanja). Tako so stroški dela za 35 zaposlenih ocenjeni na 2.180 tisoč EUR.

10.2.5 Amortizacija in nadomestitvene investicije

Amortizacija je izračunana upoštevajoč nabavno vrednost osnovnih sredstev, pri čemer je upoštevano, da so vsa osnovna sredstva poslovno potrebna in tako obračunana amortizacija v celoti predstavlja upravičene stroške po Uredbi [2]. Za izračun amortizacijske stopnje teh sredstev se uporabljajo amortizacijske stopnje, določene v Prilogi 4, ki je sestavni del Uredbe [2]. Za osnovna sredstva, za katera amortizacijska stopnja ni določena v Prilogi 4 Uredbe [2], se za določitev amortizacijskih stopenj uporablja Pravilnik o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih osnovnih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev (Uradni list RS, št. 45/05, 138/06, 120/07, 48/09, 112/09, 58/10, 108/13 in 100/15) [3]. Za obračun amortizacije se uporablja metoda enakomernega časovnega amortiziranja.

Tabela 10.11: Letne amortizacijske stopnje osnovnih sredstev

	Amortizacijska osnova (v 000 EUR)	Amortizacijska življenska doba (v %)	Amortizacijska stopnja (v %)	Vir podatka*
2. Gradbena dela				
- Gradbeno obrtniška dela	8.000	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
- Jeklene konstrukcije	10.000	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
- Skladišče goriva (objekt)	21.000	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
- Silos za pepel	3.000	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
- Dimnik (temeljenje in dimnik)	11.971	20,00	5,00%	Priloga 4 (8.Dimniki)
- Upravna zgradba, pomožni objekti, okolica	4.500	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
- Okolica	0	33,33	3,00%	Priloga 1 (stavbe)
3. Oprema z montažo				
Skladišče goriva, sprejemnica				
- Mostovni žerjav (2 kosa)	5.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (Sprejemnica)
- Obdelava zraka v skladišču (100.000 Nm ³ /h)	9.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (Sprejemnica)
Sežigalnica, kotel				
- Kotel na fluidiziran sloj (2 x 43 t/h pare)	70.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (1. Naprava za sežig odpadkov)
- Priprava goriva (2 liniji)	2.400	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.2.Dozirni sistem)
- Sistem za vzdrževanje fluidiziranega sloja (2 liniji)	6.800	20,00	5,00%	Priloga 4 (1. Naprava za sežig odpadkov)
- Zračno-fluidizacijski plinski sistem (2 liniji)	2.200	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.3. Ventilatorji za dovod/odvod zraka kurišča)
Čiščenje dimnih plinov				
- Sistem večstarih filtrov z doziranjem aktivnega oglja	12.600	20,00	5,00%	Priloga 4 (2. Sistem čiščenja dimnih plinov)
- HCl-čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	9.100	20,00	5,00%	Priloga 4 (2. Sistem čiščenja dimnih plinov)
- SO ₂ -čistilci (2 x 65k Nm ³ /h)	10.400	20,00	5,00%	Priloga 4 (2. Sistem čiščenja dimnih plinov)
- Drugi suhi sistem čiščenje (z doziranjem aktivnega oglja)	8.500	20,00	5,00%	Priloga 4 (2. Sistem čiščenja dimnih plinov)
- SCR (2 x 65k Nm ³ /h, vključno s segrevanjem)	11.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (2. Sistem čiščenja dimnih plinov)
- ID ventilatorji (2 PCS x 2 liniji)	400	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.3. Ventilatorji za dovod/odvod zraka kurišča)
- Dimnovodni kanali, CEMS	2.000	5,00	20,00%	Priloga 4 (3. Sistem trajnega monitoringa)
Parna turbina, kondenzator				
- Protitlačna turbina (kondenzator in generator)	20.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (4. Parna turbina)
- Kondenzacijski sistem daljnjskega ogrevanja	4.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (5. Reducirno hladilna postaja s toplotno postajo)
- Drugo (kondenzatni rezervoar itd.)	1.000	20,00	5,00%	Priloga 4 (6. Sistem za zbiranje kondenza)
Trdni ostanki zgorevanja (pepeli)				
- Transporterji finega pepela	1.000	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.4. Sistem za odstavjanje pepela iz
- Sistem za premikanje kontejnerjev	1.500	5,00	20,00%	kurišča (polži, rešetke)
Pomožne enote, drugo				
- Cevi	2.200	20,00	5,00%	Priloga 4 (8. Parni razvod)
- Električna - stavba, Transformatorji	2.700	14,29	7,00%	Priloga 1 (oprema za prenos električne energije)
- Dodatna instrumentacija in kontrole	2.200	5,00	20,00%	Priloga 4 (3. Sistem trajnega monitoringa)
- Čiščenje odpadnih voda	6.000	16,67	6,00%	Priloga 1 (oprema za varstvo voda pred onesnaženjem)
- Drugo (kompimiran zrak, interne elektro instalacije itd.)	2.000	20,00	5,00%	Priloga 1 (Druga oprema)
- Linija za zagotavljanje kakovosti	3.900	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.1.Dozirni sistem sprejemnice)
- Tovorne tehtnice	300	5,00	20,00%	Priloga 4 (1.1.Dozirni sistem sprejemnice)
- Priklon na infrastrukturo	3.500	20,00	5,00%	Priloga 4 (8. Parni razvod)
- Energetska infrastruktura	2.000	20,00	5,00%	Priloga 1 (oprema za prenos električne energije)
4. Ostali stroški investicije				
- Ostali stroški investicije	14.241	33,33	3,00%	po utežeh razporejeno
- Ostali stroški investicije	43.499	20,00	5,00%	po utežeh razporejeno
- Ostali stroški investicije	1.380	16,67	6,00%	po utežeh razporejeno
- Ostali stroški investicije	621	14,29	7,00%	po utežeh razporejeno
- Ostali stroški investicije	3.658	5,00	20,00%	po utežeh razporejeno

Vir: Priloga 4 Uredbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov [2] in Priloga 1 Pravilnika o amortizaciji (Uradni list RS, št. 100/2015) [3].

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja
Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X2002
Datum: Februar 2026

Ostali stroški investicije (nepredvideni stroški, inženiring in projektiranje) so amortizirani z različnimi amortizacijskimi stopnjami iz zgoraj opisanih prilog, pri čemer je delež ostalih stroškov investicije določen na podlagi deleža vrednosti osnovnih sredstev (gradbenih del in opreme), ki se amortizirajo po teh stopnjah.

Predvideno je, da se vse investicije aktivirajo s pričetkom obratovanja, zato se obračun amortizacije prične v letu 2034.

V referenčnem obdobju je predvideno reinvestiranje v opremo s krajšo življenjsko dobo v skupni višini 158 mio EUR, in sicer v opremo z življenjsko dobo 5 let v višini 15,9 mio EUR v letih 2038, 2043, 2048 in 2053 ter opremo in gradbena dela z življenjsko dobo 20 let v višini 50 % investicijske vrednosti (94,536 mio EUR) v letu 2053. Življenjske dobe nadomestitvenih investicij so upoštevane v skladu z amortizacijskimi stopnjami predpisanimi po Uredbi [2].

Ob tako upoštevanih predpostavkah smo izračunali letne stroške amortizacije, ki jih podajamo v tabeli 10.4.

Po 30-ih letih obratovanja (leta 2063) preneha obračun amortizacije. Zaradi daljše amortizacijske dobe gradbenih del in jeklenih konstrukcij ter zemljišč preostanek vrednosti projekta znaša 16.614 tisoč EUR.

Tabela 10.12: Stroški amortizacije za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	Vrednost (v 000 EUR)
2034	18.500
2035	18.500
2036	18.500
2037	18.500
2038	18.500
2039	17.768
2040	17.768
2041	17.768
2042	17.768
2043	17.768
2044	17.768
2045	17.768
2046	17.768
2047	17.768
2048	17.602
2049	17.536
2050	17.388
2051	17.093
2052	17.093
2053	17.093

Leto	Vrednost (v 000 EUR)
2054	14.918
2055	14.918
2056	14.918
2057	14.918
2058	14.918
2059	11.738
2060	11.738
2061	11.738
2062	11.738
2063	11.738

10.2.6 Davek na dobiček

Davek na dobiček smo v skladu z Zakon o davku od dohodkov pravnih oseb (ZDDPO-2 [4]) obračunali po 19 % davčni stopnji (trenutni dvig na 22 % velja za obdobje 2024 - 2028). Upoštevali smo koriščenje davčnih olajšav za investicije v opremo in nadomestitvene investicije v opremo, in sicer največ v višini 63 % davčne osnove 5 let od investicije. Izračuni davka na dobiček so prikazani v tabelah denarni tok v poglavju 11.1.

10.3 PRIHODKI POSLOVANJA PO VZPOSTAVITVI DELOVANJA

10.3.1 Prihodki od prodaje toplote in električne energije

Prihodki od prodaje toplote in električne energije so ocenjeni v skladu s podlagami in predpostavkami predstavljenimi v točki 10.1. na podlagi cen podanih s strani naročnika in so predstavljeni v spodnji tabeli.

Tabela 10.13: Letni prihodki od prodaje toplote in električne energije za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Prihodki od prodaje toplote in EE	Količina (letno)		Cena		Prihodek (v 000 EUR)
Proizvodnja toplote	295.625	MWh			
Prodaja toplote	295.625	MWh	55,00	MWh	16.259
Proizvodnja EE	78.336	MWh			
Prodaja EE (brez lastne rabe)	57.147	MWh	100,00	MWh	5.715
SKUPAJ					21.974

10.3.2 Prihodki od prodaje drugih proizvodov

Tabela 10.14: Letni prihodki od prodaje drugih proizvodov za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Prodaja drugih proizvodov	Količina		Cena EUR/tono	Znesek EUR (000)
	kg/h	kg/leto		
Kovinski odpadki	69,00	552.000	80,00	44

10.3.3 Odloženi prihodki nepovratnih sredstev

Pri VARIANTI 2 in 3, kjer 60 % virov financiranja osnovnih sredstev predstavljajo nepovratna sredstva, so kot drugi poslovni prihodki upoštevani tudi **odloženi prihodki od nepovratnih sredstev**, ki se razporejajo med prihodke skozi dobo koristnosti financiranega sredstva. Osnova za obračun je višina nepovratnih sredstev (v stalnih cenah) ocenjena v poglavju Načrt financiranja na 208.800 tisoč EUR, letno razporejanje pa je predvideno po tehtani povprečni amortizacijski stopnji sredstev 5,46 %, letno torej 11.395 tisoč EUR (19 let).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja

Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka ETEOLJ--4X2002

Datum: Februar 2026

Tabela 10.15: Odloženi prihodki nepovratnih sredstev za variante 2 in 3 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	odloženi prihodki/ amortizacija nepovratnih sredstev (v 000 EUR)
2034	11.395
2035	11.395
2036	11.395
2037	11.395
2038	11.395
2039	11.395
2040	11.395
2041	11.395
2042	11.395
2043	11.395
2044	11.395
2045	11.395
2046	11.395
2047	11.395
2048	11.395
2049	11.395
2050	11.395
2051	11.395
2052	3.682

Odloženi prihodki znižujejo amortizacijo in vplivajo na nižjo ceno prevzema komunalnih odpadkov. Zato je bila na željo naročnika dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval tudi amortizacijo na sredstva nabavljena z nepovratnimi sredstvi (t.j. kot odbitno postavko pri izračunu ne bo upošteval odloženih prihodkov iz amortizacije za ta sredstva).

10.3.4 Prihodki od storitev izvajanja GJS in posebnih storitev

Prihodki od storitev izvajanja GJS so ocenjeni v skladu s podlagami in predpostavkami predstavljenimi v točki 1 tega poglavja in določili Uredbe [2].

Za namen tega dokumenta je v dogovoru z naročnikom predpostavljeno, da je količina prevzetih odpadkov 130.000 ton letno v celotnem obdobju koncesije (ni predviden upad količin), od tega 86.000 ton po koncesijski pogodbi in 44.000 ton kot posebne storitve po Uredbi [2].

Izračun cene za opravljanje storitev izvajanja GJS in posebnih storitev je predstavljen v naslednjem poglavju, prav tako tudi prihodki po posameznih variantah.

10.3.5 Izračun cene storitev gospodarske javne službe

V skladu z 17. členom Uredbe [2] se cena izračuna kot kalkulacija polne lastne cene količinske enote poslovnega učinka izvajanja GJS v skladu s slovenskimi računovodskimi standardi in v skladu z zahtevami iz te uredbe po naslednji enačbi:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja
 Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X2002
 Datum: Februar 2026

cena GJS (EUR/tono odpadkov) = (upravičeni stroški – odbitne postavke) / količina prevzetih odpadkov

Upravičeni stroški so v Uredbi [2] definirani kot stroški, ki so nujno potrebni za izvajanje storitev GJS in vključujejo naslednje stroške:

- neposredne stroške materiala in storitev,
- neposredne stroške dela,
- druge neposredne stroške,
- splošne (posredne) proizvodjalne stroške, ki vključujejo stroške materiala, amortizacije poslovno potrebnih osnovnih sredstev, storitev in dela,
- splošne nabavno-prodajne stroške, ki vključujejo stroške materiala, amortizacije poslovno potrebnih osnovnih sredstev, storitev in dela,
- splošne upravne stroške, ki vključujejo stroške materiala, amortizacije poslovno potrebnih osnovnih sredstev, storitev in dela,
- obresti zaradi financiranja opravljanja storitev gospodarske javne službe in
- zmerni dobiček izvajalca gospodarske javne službe.

Odbitne postavke za izračun cene vključujejo naslednje elemente:

- prihodke od prodaje proizvedene električne ali toplotne energije ali drugih proizvodov sežiganja odpadkov,
- regulacijski popravek zadnjega preteklega triletnega obdobja,
- za preteklo triletno obračunsko obdobje ugotovljene neupravičene elemente cene,
- druge prihodke, ki nastanejo pri izvajanju gospodarske javne službe in
- druge prihodke, ki nastanejo pri izvajanju posebnih storitev.

Ker smo pri izračunu cene izhajali iz upravičenih stroškov in odbitnih postavk v stalnih cenah, je tudi cena storitve GJS izračunana v stalnih cenah.

Predpostavke vezane na izračun cene za prevzem odpadkov (»Gate fee«):

- Cena za prevzem odpadkov v okviru storitev GJS ter za posebne storitve je enaka.
- Ponujena cena je izračunana na osnovi stalnih cen za december 2025 in ne vključuje pričakovane inflacije do začetka opravljanja storitev GJS (predvideno v letu 2034).
- Predvideno je, da so vsi investicijski stroški upravičeni stroški, saj so potrebni za izvajanje koncesijske dejavnosti in tako vključeni v obračun amortizacije.
- Predvideno je, da so vsi stroški poslovanja upravičeni stroški, saj so potrebni za izvajanje koncesijske dejavnosti.
- Pri izračunu cene za prevzem odpadkov po koncesiji in za posebne storitve smo kot kriterij razmejitve med dejavnostjo GJS in dejavnostjo posebnih storitev uporabili delež posamezne vrste odpadkov v celotni količini prevzetih odpadkov. Skupno 86.000 ton je uvrščenih pod koncesijo, 44.000 ton pa med posebne storitve, kar predstavlja razmerje 66,1538 % : 33,8462 %.

Pri izračunu **zmernega dobička** je v dogovoru z naročnikom upoštevano:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja
Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka ETEOLJ--4X2002
Datum: Februar 2026

- Osnova za izračun zmernega dobička je lastniški kapital² vložen v projekt;
- Zmerni dobiček se obračunava letno in primerja z EBT (dobičkom pred davki) obrata;
- Predvidena višina donosa na lastniški kapital je 6,5%.

Tabela 10.16: Izračun zmernega dobička za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Zmerni dobiček	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Vložena lastna sredstva (v stalnih cenah)	72.932	70.418	70.418
Zahtevan donos na lastniški kapital	6,50%	6,50%	6,50%
Zmerni dobiček	4.741	4.577	4.577
Dobiček pred davki (EBT)	4.741	4.577	4.577

Pri predpostavkah, navedenih v tem poročilu, je izračun cene storitev prevzema odpadkov in prihodkov iz opravljanja storitev GJS in posebnih storitev predstavljen v tabelah v nadaljevanju.

Te cene veljajo v primeru, ko bodo izpolnjene vse v tem investicijskem programu navedene predpostavke in preliminarne ocene.

Tako ocenjena cena storitev GJS je okvirna in nezavezujoča ter namenjeni zgodnji fazi načrtovanja oziroma prijavi v prvo fazo postopka/razpisa. V nadaljnjih korakih je predvideno, da se bo ocena izboljšala zaradi natančnejše tehnične specifikacije, posodobljenih vhodnih parametrov, usklajenega režima obratovanja, zagotovitve virov financiranja, dopoljenih pogodbenih in tržnih izhodišč ter dodatnih podatkov naročnika.

² Uredba [2] (v 9. točki 3. člena) kot tudi sklep Komisije (2012/21/EU) ne določata natančno višine donosa in osnove, na katero se le-ta obračunava, in dopušča več možnosti za izbiro višine donosa (odraža naj tveganje) in osnove, npr. donos na celotni kapital (lastniški in dolžniški), donos na lastniški kapital in donos na investirana sredstva.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Tabela 10.17: Izračun cene storitev prvega leta za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

KONCESIJA - GJS	Kriterij	VARIANTA 1		VARIANTA 2		VARIANTA 3	
			v EUR/ tono		v EUR/ tono		v EUR/ tono
UPRAVIČENI STROŠKI							
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	66,1538%	7.496	87	7.422	86	7.462	87
STROŠKI DELA	66,1538%	1.442	17	1.442	17	1.442	17
AMORTIZACIJA	66,1538%	12.238	142	12.238	142	12.238	142
OBRESTI	66,1538%	8.730	102	2.180	25	2.180	25
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	66,1538%	3.136	36	3.028	35	3.028	35
SKUPAJ		33.043	384	26.311	306	26.351	306
Odbitne postavke							
Prihodki od prodane EE	66,1538%	3.780	44	3.780	44	3.780	44
Prihodki od prodane toplote	66,1538%	10.756	125	10.756	125	10.756	125
Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.*	66,1538%	0	0	7.539	88	0	0
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	66,1538%	29	0	29	0	29	0
SKUPAJ		14.566	169	22.104	257	14.566	169
RAZLIKA		18.477	215	4.207	49	11.785	137
Prihodki GJS							
količina (tone)		86.000		86.000		86.000	
cena GJS (v EUR/tono)		215		49		137	

POSEBNE STORITVE	Kriterij	VARIANTA 1		VARIANTA 2		VARIANTA 3	
			v EUR/ tono		v EUR/ tono		v EUR/ tono
UPRAVIČENI STROŠKI							
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	33,8462%	3.835	87	3.797	86	3.818	87
STROŠKI DELA	33,8462%	738	17	738	17	738	17
AMORTIZACIJA	33,8462%	6.261	142	6.261	142	6.261	142
OBRESTI	33,8462%	4.466	102	1.115	25	1.115	25
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	33,8462%	1.605	36	1.549	35	1.549	35
SKUPAJ		16.906	384	13.461	306	13.482	306
Odbitne postavke							
Prihodki od prodane EE	33,8462%	1.934	44	1.934	44	1.934	44
Prihodki od prodane toplote	33,8462%	5.503	125	5.503	125	5.503	125
Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.*	33,8462%	0	0	3.857	88	0	0
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	33,8462%	15	0	15	0	15	0
SKUPAJ		7.452	169	11.309	257	7.452	169
RAZLIKA		9.453	215	2.152	49	6.029	137
Prihodki posebnih storitev							
količina (tone)		44.000		44.000		44.000	
cena posebne storitve (v EUR/tono)		215		49		137	

*Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval tudi amortizacijo na sredstva nabavljena z nepovratnimi sredstvi (t.j. kot odbitno postavko pri izračunu ne bo upošteval odloženih prihodkov iz amortizacije za ta sredstva). To je predpostavka, ki je predmet nadaljnjih pogajanj s koncedentom.

Enak izračun cene storitev GJS dobimo tudi, če elemente upravičenih stroškov in odbitne postavke upoštevamo v deležu 100 %, v okviru odbitnih postavk pa upoštevamo prihodke posebnih storitev. Izračun je predstavljen v naslednji tabeli.

Tabela 10.18: Izračun cene storitev GJS prvega leta za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

KONCESIJA - GJS	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
UPRAVIČENI STROŠKI			
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	11.332	11.220	11.280
STROŠKI DELA	2.180	2.180	2.180
AMORTIZACIJA	18.500	18.500	18.500
OBRESTI	13.196	3.296	3.296
ZMERNI DOBIČEK	4.741	4.577	4.577
SKUPAJ	49.948	39.772	39.832
Odbitne postavke			
Prihodki od prodane EE	5.715	5.715	5.715
Prihodki od prodane toplote	16.259	16.259	16.259
Prihodki posebnih storitev	9.453	2.152	6.029
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	44	44	44
<i>Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.*</i>	0	11.395	0
SKUPAJ	31.472	35.566	28.048
RAZLIKA	18.477	4.207	11.785
Prihodki GJS	18.477	4.207	11.785
količina (tone)	86.000	86.000	86.000
cena GJS (v EUR/tono)	215	49	137

*Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval tudi amortizacijo na sredstva nabavljena z nepovratnimi sredstvi (t.j. kot odbitno postavko pri izračunu ne bo upošteval odloženih prihodkov iz amortizacije za ta sredstva). To je predpostavka, ki je predmet nadaljnjih pogajanj s koncedentom.

Tabela 10.19: Izračun cene storitev za **VARIANTO 1** po stalnih cenah v obdobju koncesije, v 000 EUR

KONCESIJA - GJS	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
UPRAVIČENI STROŠKI																															
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	66,1538%	7.496	7.496	7.496	7.496	8.591	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.796	9.796	9.796	9.796	9.796	9.796	9.796	9.796	9.796	
STROŠKI DELA	66,1538%	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	
AMORTIZACIJA	66,1538%	12.238	12.238	12.238	12.238	12.238	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.644	11.600	11.503	11.308	11.308	11.308	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	
OBRESTI	66,1538%	8.730	8.288	7.846	7.404	6.962	6.520	6.078	5.636	5.194	4.752	4.310	3.868	3.426	2.984	2.542	2.100	1.658	1.216	774	332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	66,1538%	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	3.136	
SKUPAJ		33.043	32.601	32.159	31.717	32.369	32.046	31.604	31.162	30.720	30.278	29.836	29.394	28.952	28.510	27.958	27.472	26.932	26.295	25.853	25.411	24.243	24.243	24.243	24.243	24.243	22.140	22.140	22.140	22.140	
Odbitne postavke																															
Prihodki od prodane EE	66,1538%	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	
Prihodki od prodane toplote	66,1538%	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	66,1538%	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
SKUPAJ		14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	
RAZLIKA		18.477	18.035	17.593	17.151	17.803	17.480	17.038	16.596	16.154	15.712	15.270	14.828	14.386	13.944	13.392	12.906	12.366	11.729	11.287	10.845	9.677	9.677	9.677	9.677	9.677	7.574	7.574	7.574	7.574	
Prihodki od GJS		18.477	18.035	17.593	17.151	17.803	17.480	17.038	16.596	16.154	15.712	15.270	14.828	14.386	13.944	13.392	12.906	12.366	11.729	11.287	10.845	9.677	9.677	9.677	9.677	9.677	7.574	7.574	7.574	7.574	
količina (tone)	66,1538%	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	
cena GJS (v EUR/tono)		215	210	205	199	207	203	198	193	188	183	178	172	167	162	156	150	144	136	131	126	113	113	113	113	113	88	88	88	88	

POSEBNE STORITVE	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
UPRAVIČENI STROŠKI																															
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	33,8462%	3.835	3.835	3.835	3.835	4.395	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	5.012	
STROŠKI DELA	33,8462%	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	
AMORTIZACIJA	33,8462%	6.261	6.261	6.261	6.261	6.261	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	5.958	5.935	5.885	5.785	5.785	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	3.973	3.973	3.973	3.973	
OBRESTI	33,8462%	4.466	4.240	4.014	3.788	3.562	3.336	3.110	2.883	2.657	2.431	2.205	1.979	1.753	1.527	1.300	1.074	848	622	396	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	33,8462%	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605	
SKUPAJ		16.906	16.679	16.453	16.227	16.561	16.395	16.169	15.943	15.717	15.491	15.265	15.039	14.812	14.586	14.304	14.055	13.779	13.453	13.227	13.001	12.404	12.404	12.404	12.404	12.404	11.327	11.327	11.327	11.327	
Odbitne postavke																															
Prihodki od prodane EE	33,8462%	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	
Prihodki od prodane toplote	33,8462%	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	33,8462%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
SKUPAJ		7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	
RAZLIKA		9.453	9.227	9.001	8.775	9.108	8.943	8.717	8.491	8.265	8.039	7.812	7.586	7.360	7.134	6.852	6.603	6.327	6.001	5.775	5.549	4.951	4.951	4.951	4.951	4.951	3.875	3.875	3.875	3.875	
Prihodki od posebnih storitev		9.453	9.227	9.001	8.775	9.108	8.943	8.717	8.491	8.265	8.039	7.812	7.586	7.360	7.134	6.852	6.603	6.327	6.001	5.775	5.549	4.951	4.951	4.951	4.951	4.951	3.875	3.875	3.875	3.875	
količina (tone)	33,8462%	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	
cena posebne storitve (v EUR/tono)		215	210	205	199	207	203	198	193	188	183	178	172	167	162	156	150	144	136	131	126	113	113	113	113	113	88	88	88	88	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja
 Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X1010
 Datum: Februar 2026

Tabela 10.20: Izračun cene storitev za **VARIANTO 2** po stalnih cenah v obdobju koncesije, v 000 EUR

KONCESIJA	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	
UPRAVIČENI STROŠKI																																
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	66,1538%	7.422	7.422	7.422	7.422	8.517	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.119	9.147	9.147	9.749	9.749	9.749	9.749	9.749	9.749	9.749	9.749	9.749		
STROŠKI DELA	66,1538%	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442		
AMORTIZACIJA	66,1538%	12.238	12.238	12.238	12.238	12.238	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.644	11.600	11.503	11.308	11.308	11.308	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869		
OBRESTI	66,1538%	2.180	2.070	1.959	1.849	1.739	1.628	1.518	1.408	1.297	1.187	1.076	966	856	745	635	524	414	304	193	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	66,1538%	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028		
SKUPAJ	66,1538%	26.311	26.201	26.090	25.980	26.964	26.972	26.862	26.751	26.641	26.530	26.420	26.310	26.199	26.089	25.869	25.714	25.506	25.201	25.117	25.007	24.088	24.088	24.088	24.088	24.088	21.984	21.984	21.984	21.984		
Odbitne postavke																																
Prihodki od prodane EE	66,1538%	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780		
Prihodki od prodane toplote	66,1538%	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756		
Odloženi prihodi /AM nepovratnih sr.	66,1538%	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	7.539	2.436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Prihodki od posebnih storitev	66,1538%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	66,1538%	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29		
SKUPAJ	66,1538%	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	22.104	17.002	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566		
RAZLIKA	66,1538%	4.207	4.096	3.986	3.875	4.859	4.868	4.757	4.647	4.536	4.426	4.316	4.205	4.095	3.984	3.764	3.610	3.402	3.096	8.116	10.441	9.522	9.522	9.522	9.522	9.522	7.419	7.419	7.419	7.419		
Prihodki od GJS	4.207	4.096	3.986	3.875	4.859	4.868	4.757	4.647	4.536	4.426	4.316	4.205	4.095	3.984	3.764	3.610	3.402	3.096	8.116	10.441	9.522	9.522	9.522	9.522	9.522	7.419	7.419	7.419	7.419			
količina (tone)	66,1538%	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000		
cena GJS (v EUR/tono)		49	48	46	45	57	57	55	54	53	51	50	49	48	46	44	42	40	36	94	121	111	111	111	111	111	86	86	86	86		

POSEBNE STORITVE	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
UPRAVIČENI STROŠKI																															
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	33,8462%	3.797	3.797	3.797	3.797	4.357	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.666	4.680	4.680	4.988	4.988	4.988	4.988	4.988	4.988	4.988	4.988	4.988	
STROŠKI DELA	33,8462%	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	
AMORTIZACIJA	33,8462%	6.261	6.261	6.261	6.261	6.261	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	5.958	5.935	5.885	5.785	5.785	5.785	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	
OBRESTI	33,8462%	1.115	1.059	1.003	946	890	833	777	720	664	607	551	494	438	381	325	268	212	155	99	42	0	0	0	0	0	0	0	0		
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	33,8462%	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	
SKUPAJ	33,8462%	13.461	13.405	13.348	13.292	13.795	13.800	13.743	13.687	13.630	13.574	13.517	13.461	13.404	13.348	13.293	13.156	13.050	12.893	12.851	12.794	12.324	12.324	12.324	12.324	12.324	11.248	11.248	11.248	11.248	
Odbitne postavke																															
Prihodki od prodane EE	33,8462%	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934		
Prihodki od prodane toplote	33,8462%	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	
Odloženi prihodi /AM nepovratnih sr.	33,8462%	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857	1.246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od posebnih storitev	33,8462%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	33,8462%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
SKUPAJ	33,8462%	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	11.309	8.698	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	
RAZLIKA	33,8462%	2.152	2.096	2.039	1.983	2.486	2.490	2.434	2.377	2.321	2.264	2.208	2.152	2.095	2.039	1.926	1.847	1.740	1.584	4.152	5.342	4.872	4.872	4.872	4.872	4.872	3.796	3.796	3.796	3.796	
Prihodki od posebnih storitev	0	2.152	2.096	2.039	1.983	2.486	2.490	2.434	2.377	2.321	2.264	2.208	2.152	2.095	2.039	1.926	1.847	1.740	1.584	4.152	5.342	4.872	4.872	4.872	4.872	4.872	3.796	3.796	3.796	3.796	
količina (tone)	33,8462%	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	
cena posebne storitve (v EUR/tono)		49	48	46	45	57	57	55	54	53	51	50	49	48	46	44	42</														

Tabela 10.21: Izračun cene storitev za **VARIANTO 3** po stalnih cenah v obdobju koncesije, v 000 EUR

KONCESIJA	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
UPRAVIČENI STROŠKI																															
STROŠKI BLAGA MAT. IN STORITEV	66,1538%	7.462	7.462	7.462	7.462	8.556	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.159	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	9.762	
STROŠKI DELA	66,1538%	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	
AMORTIZACIJA	66,1538%	12.238	12.238	12.238	12.238	12.238	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.754	11.644	11.600	11.503	11.308	11.308	11.308	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	9.869	
OBRESTI	66,1538%	2.180	2.070	1.959	1.849	1.739	1.628	1.518	1.408	1.297	1.187	1.076	966	856	745	635	524	414	304	193	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	66,1538%	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	3.028	
SKUPAJ	66,1538%	26.351	26.240	26.130	26.019	27.003	27.012	26.901	26.791	26.681	26.570	26.460	26.349	26.239	26.129	25.908	25.754	25.546	25.240	25.130	25.020	24.101	24.101	24.101	24.101	24.101	21.997	21.997	21.997	21.997	
Odbitne postavke	66,1538%																														
Prihodki od prodane EE	66,1538%	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780	
Prihodki od prodane toplote	66,1538%	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	10.756	
Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.	66,1538%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od posebnih storitev	66,1538%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	66,1538%	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
SKUPAJ	66,1538%	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	14.566	
RAZLIKA	66,1538%	11.785	11.674	11.564	11.454	12.437	12.446	12.335	12.225	12.115	12.004	11.894	11.783	11.673	11.563	11.342	11.188	10.980	10.674	10.564	10.454	9.535	9.535	9.535	9.535	9.535	9.535	7.431	7.431	7.431	7.431
Prihodki od GJS		11.785	11.674	11.564	11.454	12.437	12.446	12.335	12.225	12.115	12.004	11.894	11.783	11.673	11.563	11.342	11.188	10.980	10.674	10.564	10.454	9.535	9.535	9.535	9.535	9.535	9.535	7.431	7.431	7.431	7.431
količina (tone)	66,1538%	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	86.000	
cena GJS (v EUR/tono)		137	136	134	133	145	145	143	142	141	140	138	137	136	134	132	130	128	124	123	122	111	111	111	111	111	86	86	86	86	

POSEBNE STORITVE	Kriterij	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
UPRAVIČENI STROŠKI																															
STROŠKI BLAGA MAT. IN STORITEV	33,8462%	3.818	3.818	3.818	3.818	4.378	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.686	4.994	4.994	4.994	4.994	4.994	4.994	4.994	4.994	4.994	
STROŠKI DELA	33,8462%	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	738	
AMORTIZACIJA	33,8462%	6.261	6.261	6.261	6.261	6.261	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	6.014	5.958	5.935	5.885	5.785	5.785	5.785	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	5.049	3.973	3.973	3.973	
OBRESTI	33,8462%	1.115	1.059	1.003	946	890	833	777	720	664	607	551	494	438	381	325	268	212	155	99	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ZMERNI DOBIČEK - sorazmerni del	33,8462%	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	
SKUPAJ	33,8462%	13.482	13.425	13.369	13.312	13.816	13.820	13.763	13.707	13.651	13.594	13.538	13.481	13.425	13.368	13.255	13.176	13.070	12.914	12.857	12.801	12.331	12.331	12.331	12.331	12.331	11.254	11.254	11.254	11.254	
Odbitne postavke	33,8462%																														
Prihodki od prodane EE	33,8462%	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934	
Prihodki od prodane toplote	33,8462%	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	5.503	
Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.	33,8462%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od posebnih storitev	33,8462%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	33,8462%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
SKUPAJ	33,8462%	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	7.452	
RAZLIKA	33,8462%	6.029	5.973	5.916	5.860	6.363	6.368	6.311	6.255	6.198	6.142	6.085	6.029	5.972	5.916	5.803	5.724	5.618	5.461	5.405	5.348	4.878	4.878	4.878	4.878	4.878	4.878	3.802	3.802	3.802	3.802
Prihodki od posebnih storitev	0	6.029	5.973	5.916	5.860	6.363	6.368	6.311	6.255	6.198	6.142	6.085	6.029	5.972	5.916	5.803	5.724	5.618	5.461	5.405	5.348	4.878	4.878	4.878	4.878	4.878	4.878	3.802	3.802	3.802	3.802
količina (tone)	33,8462%	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	
cena posebne storitve (v EUR/tono)		137	136	134	133	145	145	143	142	141	140	138	137	136	134	132	130	128	124	123	122	111	111	111	111	111	86	86	86	86	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 10_ETEOLJ--4X2010#Projekcije_poslovanja
 Gradnja/Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ--4X1010

10.4 VIRI

- [1] Osnutek elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Sludge Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026 in dodatna dokumentacija izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026).
- [2] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25.
- [3] Pravilnik o načinu in stopnjah odpisa neopredmetenih osnovnih sredstev in opredmetenih osnovnih sredstev (Uradni list RS, št. 45/05, 138/06, 120/07, 48/09, 112/09, 58/10, 108/13 in 100/15).
- [4] Zakon o davku od dohodkov pravnih oseb (ZDDPO-2)
- [5] Ceniki JP VOKA SNAGA d.o.o. veljavni decembra 2025.
- [6] Dodatki k ceni zemeljskega plina (10.9.2024), Energetika Ljubljana, d.o.o.
- [7] Cenik za distribucijo (1.1.2026), Energetika Ljubljana, d.o.o.

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.

11. PRESOJA UPRAVIČENOSTI TER IZDELAVA FINANČNE IN EKONOMSKE OCENE PROJEKTA

KAZALO VSEBINE

11	PRESOJA UPRAVIČENOSTI TER IZDELAVA FINANČNE IN EKONOMSKE OCENE PROJEKTA	11.3
11.1	FINANČNA ANALIZA	11.3
11.1.1	<i>Prikaz denarnih tokov investicije</i>	<i>11.3</i>
11.2	EKONOMSKA ANALIZA.....	11.8
11.2.1	<i>Koristi zaradi nižje cene toplote</i>	<i>11.8</i>
11.2.2	<i>Koristi zaradi nižje cene odvoza in obdelave odpadkov.....</i>	<i>11.8</i>
11.2.3	<i>Koristi zaradi nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti</i>	<i>11.10</i>
11.2.4	<i>Prikaz denarnih tokov investicije v ekonomski analizi</i>	<i>11.11</i>
11.2.5	<i>Drugi ekonomski učinki, ki jih ni mogoče denarno ovrednotiti</i>	<i>11.14</i>
11.3	STATIČNI IN DINAMIČNI KAZALNIKI UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE	11.15
11.3.1	<i>Finančni kazalniki upravičenosti investicije.....</i>	<i>11.16</i>
11.3.2	<i>Družbeni (ekonomski) kazalniki upravičenosti investicije.....</i>	<i>11.16</i>
11.4	RAZLAGA REZULTATOV IZRAČUNA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE	11.16
11.5	VIRI.....	11.18

11 PRESOJA UPRAVIČENOSTI TER IZDELAVA FINANČNE IN EKONOMSKE OCENE PROJEKTA

Glavni namen tega poglavja je pripraviti kompleksno finančno in ekonomsko oceno upravičenosti projekta v referenčni dobi na temelju do sedaj obravnavanih podatkov in informacij o obstoječem stanju, tehnologiji, stroških in koristih obratovanja, zaposlenih ter financiranju. Upravičenost investicije je merjena tako, da so predpostavljeni denarni tokovi investicije in zanje izračunani pripadajoči statični in dinamični kazalniki upravičenosti investicije.

Ker prikaz denarnih tokov v okviru finančne in ekonomske analize temelji na podatkih o stroških investicije (poglavje 5 – Ocena vrednosti projekta), prihodkih in stroških poslovanja (poglavje 10 – Projekcije poslovanja) ter financiranju (poglavje 9 – Načrt financiranja), ki so bili ocenjeni na podlagi predpostavk in omejitev ter predstavljajo preliminarne, nezavezujoče ocene, enake predpostavke in omejitve veljajo tudi za izračune denarnih tokov ter dinamičnih in statičnih kazalcev v tem poglavju. Ocenjeni rezultati so zato preliminarni, nezavezujoči in se bodo v nadaljnjih fazah projekta še spreminjali.

11.1 FINANČNA ANALIZA

11.1.1 *Prikaz denarnih tokov investicije*

Po dinamični metodi se ugotavlja upravičenost investicije na podlagi denarnih tokov. Denarne tokove investicije delimo na tri glavne denarne tokove. To so denarni tokovi povezani z investicijskimi stroški, denarni tokovi povezani z obratovanjem investicije ter denarni tokovi povezani z zaključkom investicije. Izraženi so v stalnih cenah december 2025.

Upoštevani so bili denarni tokovi projekta, ne glede na vire financiranja¹.

Kot pozitivne denarne tokove investicije smo upoštevali naslednje koristi projekta:

- Prihodki od prodane električne energije.
- Prihodki od prodane toplotne energije (interna EL).
- Prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS).
- Prihodki od posebnih storitev.
- Prihodki od prodaje drugih proizvodov sežiganja odpadkov.

Negativni denarni tokovi so dveh vrst. Prvi so negativni denarni tokovi, vezani na investicijske stroške, ki obsegajo:

- osnovne investicijske izdatke na začetku življenjske dobe investicije.

¹ Ta denarni tok obravnava celoten projekt ne glede na vire financiranja (za razliko od denarnega toka lastniškega kapitala, ki je pripravljen izključno z vidika investitorja). V tem prikazu so v odhodkih zajeti vsi osnovni investicijski izdatki (neznížani za črpanje posojil ali nepovratna sredstva). Stroški financiranja (obresti in vračila glavnice) niso vključeni, saj analiza kaže sposobnost projekta, da sam po sebi ustvarja neto koristi ne glede na izbrano finančno konstrukcijo.

Druga vrsta negativnih denarnih tokov pa obsega denarne tokove, ki so vezani na stroške poslovanja in so naslednji:

- stroški obratovanja, vzdrževanja in zavarovanja ter drugi fiksni stroški,
- stroški dela,
- davek na dobiček.

V denarnih tokovih so upoštevani samo prihodki in stroški, ki so neposredno vezani na investicijo, torej nastajajo zaradi investicije.

Višina prihodkov in stroškov je prikazana v predhodnih točkah tega investicijskega programa.

Amortizacija v dinamični analizi ne predstavlja denarnega odliva, zato v denarnih tokovih za izračun upravičenosti investicije ni prikazana. Prav tako ne odloženi prihodki nepovratnih sredstev, ki se razporejajo med prihodke skozi dobo koristnosti financiranega sredstva.

Stroški financiranja niso vključeni v dinamično analizo upravičenosti investicije, saj so le-ti zajeti že v diskontni stopnji, kjer je strošek dolga vključen skozi tehtano povprečje stroškov kapitala. Kazalniki donosnosti investicije namreč pokažejo zmožnost neto prihodkov, da povrnejo stroške investicije, ne glede na to, kako so ti financirani.

Stroški poslovanja in poslovni prihodki investicije so računani za obdobje od leta 2034, ko investicija prične z rednim obratovanjem, pa vse do leta 2063.

Na koncu obravnavane dobe so denarni tokovi vezani na zaključek investicije. Gre za pozitivne denarne tokove, ki se nanašajo na neodpisano oziroma preostalo vrednost osnovnih sredstev, nabavljenih v obravnavanem projektu. Preostala vrednost projekta po 30-letni dobi obratovanja znaša 16.614 tisoč EUR.

Predvidene so tri variante denarnih tokov, ki so predstavljene v poglavju Načrt financiranja in se razlikujejo glede na strukturo virov financiranja investicije in način izračuna cene storitev GJS:

- V1 –20 % lastna sredstva, 80 % posojilo,
- V2 in V3 – 20 % lastna sredstva, 20 % posojilo, 60 % nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.),
- V3 – Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval tudi amortizacijo na sredstva nabavljena z nepovratnimi sredstvi (t.j. kot odbitno postavko pri izračunu ne bo upošteval odloženih prihodkov iz amortizacije za ta sredstva). To je predpostavka, ki je predmet nadaljnjih pogajanj s koncedentom.

V naslednjih tabelah prikazujemo zgoraj omenjene denarne tokove investicije za obravnavano dobo in posamezne variante.

Tabela 11.1: Denarni tokovi projekta za varianto 1 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodane električne energije	Prihodki od prodane toplotne energije	Prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS)	Prihodki od posebnih storitev	Prihodki od prodaje drugih proizvodov	Ostane vrednosti projekta	II. ODTOKI	Investicija in nadomest. investiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	49.948	5.715	16.259	18.477	9.453	44	0	13.845	0	11.332	2.180	333	36.103
2035	49.280	5.715	16.259	18.035	9.227	44	0	13.845	0	11.332	2.180	333	35.435
2036	48.612	5.715	16.259	17.593	9.001	44	0	13.845	0	11.332	2.180	333	34.767
2037	47.944	5.715	16.259	17.151	8.775	44	0	13.845	0	11.332	2.180	333	34.099
2038	48.930	5.715	16.259	17.803	9.108	44	0	31.399	15.900	12.986	2.180	333	17.531
2039	48.441	5.715	16.259	17.480	8.943	44	0	16.410	0	13.897	2.180	333	32.031
2040	47.773	5.715	16.259	17.038	8.717	44	0	16.410	0	13.897	2.180	333	31.363
2041	47.105	5.715	16.259	16.596	8.491	44	0	16.410	0	13.897	2.180	333	30.695
2042	46.437	5.715	16.259	16.154	8.265	44	0	16.337	0	13.897	2.180	260	30.100
2043	45.769	5.715	16.259	15.712	8.039	44	0	32.310	15.900	13.897	2.180	333	13.458
2044	45.100	5.715	16.259	15.270	7.812	44	0	16.410	0	13.897	2.180	333	28.690
2045	44.432	5.715	16.259	14.828	7.586	44	0	16.904	0	13.897	2.180	827	27.528
2046	43.764	5.715	16.259	14.386	7.360	44	0	16.978	0	13.897	2.180	901	26.786
2047	43.096	5.715	16.259	13.944	7.134	44	0	16.978	0	13.897	2.180	901	26.118
2048	42.262	5.715	16.259	13.392	6.852	44	0	32.310	15.900	13.897	2.180	333	9.951
2049	41.527	5.715	16.259	12.906	6.603	44	0	16.410	0	13.897	2.180	333	25.117
2050	40.711	5.715	16.259	12.366	6.327	44	0	16.904	0	13.897	2.180	827	23.807
2051	39.748	5.715	16.259	11.729	6.001	44	0	16.978	0	13.897	2.180	901	22.770
2052	39.080	5.715	16.259	11.287	5.775	44	0	16.978	0	13.897	2.180	901	22.102
2053	38.412	5.715	16.259	10.845	5.549	44	0	126.846	110.436	13.897	2.180	333	-88.434
2054	36.647	5.715	16.259	9.677	4.951	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	19.325
2055	36.647	5.715	16.259	9.677	4.951	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	19.325
2056	36.647	5.715	16.259	9.677	4.951	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	19.325
2057	36.647	5.715	16.259	9.677	4.951	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	19.325
2058	36.647	5.715	16.259	9.677	4.951	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	19.325
2059	33.467	5.715	16.259	7.574	3.875	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	16.145
2060	33.467	5.715	16.259	7.574	3.875	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	16.145
2061	33.467	5.715	16.259	7.574	3.875	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	16.145
2062	33.467	5.715	16.259	7.574	3.875	44	0	17.322	0	14.808	2.180	333	16.145
2063	50.081	5.715	16.259	7.574	3.875	44	16.614	17.322	0	14.808	2.180	333	32.759
SKUPAJ	1.265.553	171.441	487.781	389.244	199.148	1.325	16.614	999.543	506.107	414.854	65.400	13.182	266.010

Tabela 11.2: Denarni tokovi projekta za varianto 2 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodane električne energije	Prihodki od prodane toplotne energije	Prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS)	Prihodki od posebnih storitev	Prihodki od prodaje drugih proizvodov	Ostane vrednosti projekta	II. ODTOKI	Investicija in nadomest. investiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	28.377	5.715	16.259	4.207	2.152	44	0	13.722	0	11.220	2.180	322	14.655
2035	28.210	5.715	16.259	4.096	2.096	44	0	13.722	0	11.220	2.180	322	14.488
2036	28.043	5.715	16.259	3.986	2.039	44	0	13.722	0	11.220	2.180	322	14.322
2037	27.876	5.715	16.259	3.875	1.983	44	0	13.722	0	11.220	2.180	322	14.155
2038	29.363	5.715	16.259	4.859	2.486	44	0	31.276	15.900	12.874	2.180	322	-1.912
2039	29.376	5.715	16.259	4.868	2.490	44	0	16.287	0	13.785	2.180	322	13.089
2040	29.209	5.715	16.259	4.757	2.434	44	0	16.287	0	13.785	2.180	322	12.923
2041	29.043	5.715	16.259	4.647	2.377	44	0	16.722	0	13.785	2.180	757	12.320
2042	28.876	5.715	16.259	4.536	2.321	44	0	16.835	0	13.785	2.180	870	12.041
2043	28.709	5.715	16.259	4.426	2.264	44	0	32.187	15.900	13.785	2.180	322	-3.478
2044	28.542	5.715	16.259	4.316	2.208	44	0	16.287	0	13.785	2.180	322	12.255
2045	28.375	5.715	16.259	4.205	2.152	44	0	16.722	0	13.785	2.180	757	11.653
2046	28.208	5.715	16.259	4.095	2.095	44	0	16.835	0	13.785	2.180	870	11.373
2047	28.041	5.715	16.259	3.984	2.039	44	0	16.835	0	13.785	2.180	870	11.206
2048	27.708	5.715	16.259	3.764	1.926	44	0	32.187	15.900	13.785	2.180	322	-4.479
2049	27.475	5.715	16.259	3.610	1.847	44	0	16.287	0	13.785	2.180	322	11.188
2050	27.161	5.715	16.259	3.402	1.740	44	0	16.722	0	13.785	2.180	757	10.438
2051	26.698	5.715	16.259	3.096	1.584	44	0	16.835	0	13.785	2.180	870	9.864
2052	34.286	5.715	16.259	8.116	4.152	44	0	16.876	0	13.826	2.180	870	17.411
2053	37.801	5.715	16.259	10.441	5.342	44	0	126.763	110.436	13.826	2.180	322	-88.962
2054	36.412	5.715	16.259	9.522	4.872	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	19.173
2055	36.412	5.715	16.259	9.522	4.872	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	19.173
2056	36.412	5.715	16.259	9.522	4.872	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	19.173
2057	36.412	5.715	16.259	9.522	4.872	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	19.173
2058	36.412	5.715	16.259	9.522	4.872	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	19.173
2059	33.232	5.715	16.259	7.419	3.796	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	15.993
2060	33.232	5.715	16.259	7.419	3.796	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	15.993
2061	33.232	5.715	16.259	7.419	3.796	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	15.993
2062	33.232	5.715	16.259	7.419	3.796	44	0	17.239	0	14.737	2.180	322	15.993
2063	49.846	5.715	16.259	7.419	3.796	44	16.614	17.239	0	14.737	2.180	322	32.607
SKUPAJ	946.217	171.441	487.781	177.991	91.065	1.325	16.614	997.191	506.107	411.986	65.400	13.698	-50.974

Tabela 11.3: Denarni tokovi projekta za varianto 3 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodane električne energije	Prihodki od prodane toplotne energije	Prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS)	Prihodki od posebnih storitev	Prihodki od prodaje drugih proizvodov	Ostanek vrednosti projekta	II. OD TOKI	Investicija in nadomest. investiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	39.832	5.715	16.259	11.785	6.029	44	0	14.583	0	11.280	2.180	1.123	25.250
2035	39.666	5.715	16.259	11.674	5.973	44	0	14.583	0	11.280	2.180	1.123	25.083
2036	39.499	5.715	16.259	11.564	5.916	44	0	14.583	0	11.280	2.180	1.123	24.916
2037	39.332	5.715	16.259	11.454	5.860	44	0	14.583	0	11.280	2.180	1.123	24.749
2038	40.819	5.715	16.259	12.437	6.363	44	0	32.137	15.900	12.934	2.180	1.123	8.682
2039	40.832	5.715	16.259	12.446	6.368	44	0	17.852	0	13.845	2.180	1.826	22.980
2040	40.665	5.715	16.259	12.335	6.311	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	21.605
2041	40.498	5.715	16.259	12.225	6.255	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	21.438
2042	40.331	5.715	16.259	12.115	6.198	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	21.271
2043	40.164	5.715	16.259	12.004	6.142	44	0	34.960	15.900	13.845	2.180	3.035	5.204
2044	39.997	5.715	16.259	11.894	6.085	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	20.937
2045	39.830	5.715	16.259	11.783	6.029	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	20.771
2046	39.664	5.715	16.259	11.673	5.972	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	20.604
2047	39.497	5.715	16.259	11.563	5.916	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	20.437
2048	39.164	5.715	16.259	11.342	5.803	44	0	34.960	15.900	13.845	2.180	3.035	4.204
2049	38.931	5.715	16.259	11.188	5.724	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	19.871
2050	38.616	5.715	16.259	10.980	5.618	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	19.556
2051	38.154	5.715	16.259	10.674	5.461	44	0	19.060	0	13.845	2.180	3.035	19.094
2052	37.987	5.715	16.259	10.564	5.405	44	0	17.594	0	13.845	2.180	1.569	20.393
2053	37.820	5.715	16.259	10.454	5.348	44	0	126.782	110.436	13.845	2.180	322	-88.962
2054	36.431	5.715	16.259	9.535	4.878	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	19.173
2055	36.431	5.715	16.259	9.535	4.878	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	19.173
2056	36.431	5.715	16.259	9.535	4.878	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	19.173
2057	36.431	5.715	16.259	9.535	4.878	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	19.173
2058	36.431	5.715	16.259	9.535	4.878	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	19.173
2059	33.251	5.715	16.259	7.431	3.802	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	15.993
2060	33.251	5.715	16.259	7.431	3.802	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	15.993
2061	33.251	5.715	16.259	7.431	3.802	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	15.993
2062	33.251	5.715	16.259	7.431	3.802	44	0	17.258	0	14.756	2.180	322	15.993
2063	49.865	5.715	16.259	7.431	3.802	44	16.614	17.258	0	14.756	2.180	322	32.607
SKUPAJ	1.156.325	171.441	487.781	316.985	162.178	1.325	16.614	1.033.768	506.107	413.294	65.400	48.967	122.557

V letih od 2026 do 2033 se v denarnih tokovih kažejo negativni denarni tokovi, ki so vezani na investicijske stroške. Od leta 2034, ko investicija prične z rednim obratovanjem, se pojavijo tudi denarni tokovi vezani na poslovne stroške ter pozitivni denarni tokovi vezani na prihodke projekta. V letih visokih nadomestitvenih investicij je denarni tok ponovno negativen. Skupni (nediskontirani) neto denarni tok v celotnem referenčnem obdobju je pozitiven pri Varianti 1 in 3 ter negativen pri Varianti 2.

11.2 EKONOMSKA ANALIZA

V okviru ekonomske analize se projekt ocenjuje z vidika družbene blaginje, kar pomeni, da se upoštevajo vsi učinki na gospodarstvo, okolje in uporabnike, ne glede na to, kdo je njihov neposredni nosilec. Ekonomske koristi zajemajo zmanjšanje porabe virov, nižje stroške za uporabnike, izboljšano okolje in večjo sistemsko učinkovitost. Ekonomski stroški vključujejo vse vire in vplive, ki jih družba porabi ali utрпи zaradi projekta, vključno z okoljskimi in socialnimi eksternalijami. Cilj analize je oceniti neto učinek projekta na družbo skozi celotno življenjsko dobo.

Izhodišče ekonomske analize so denarni tokovi iz finančne analize (brez davka na dobiček), v nadaljevanju pa ekonomska analiza obsega še širše družbe (ekonomske) koristi in stroške projekta.

Kot širše družbene (ekonomske) koristi investicije smo v okviru te analize upoštevali:

- Koristi zaradi nižje cene toplote.
- Koristi zaradi nižje cene odvoza in obdelave odpadkov.
- Koristi zaradi nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti.

11.2.1 *Koristi zaradi nižje cene toplote*

Sežigalnica proizvede toploto kot stranski produkt obdelave odpadkov. To prinaša nižjo ceno toplote za kupce toplote in posredno gospodinjstva in podjetja. Višino koristi smo ocenili s primerjavo trenutne lastne cene proizvedene toplote v družbi Energetika Ljubljana d. o. o. v višini 94,81 EUR/MWh (brez emisijskih kuponov) in nove predvidene cene toplote (55,00 EUR/MWh). Podatke o cenah so bili posredovani s strani naročnika. Pri tako izračunani razliki v ceni (39,81 EUR/MWh) in predvideni količini proizvodnje/prodaje toplote (295.625 MWh letno) so **koristi zaradi nižje cene toplote ocenjene na 11.769 tisoč EUR letno.**

11.2.2 *Koristi zaradi nižje cene odvoza in obdelave odpadkov*

Dodatna družbena (ekonomska) korist so nižje cene odvoza in obdelave odpadkov za uporabnike storitev (izvajalce GJS zbiranja in ravnanja z odpadki) in posredno gospodinjstva in poslovne uporabnike ter občine. JP VOKA Snaga d. o. o. je za leto 2026 pridobila cene za prevzem mešanih komunalnih odpadkov (RDF) v višini 229 EUR/tono (za 60 % odpadkov) in 168 EUR/tono (za 30 % odpadkov) ter ceno za digestat v višini 198 EUR/tono (Vir: podatki naročnika). Naročnik pričakuje, da se bo cena v prihodnje dvignila vsaj na trenutno zgornjo ceno, kar dokazujejo tudi ponudbe, ki jih je pridobilo Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo konec leta 2025. Izračuni koristi zaradi nižje cene odvoza in obdelave odpadkov so prikazani v tabeli 11.4.

Tabela 11.4: Ekonomske koristi nižje cene odpadkov za vse variante v stalnih cenah, 000 EUR

	Enota	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
Trenutna cena	EUR/tono	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229
Predvidena cena V1	EUR/tono	214,85	209,71	204,57	199,43	207,01	203,25	198,11	192,97	187,83	182,69	177,56	172,42	167,28	162,14	155,72
Predvidena cena V2	EUR/tono	48,91	47,63	46,35	45,06	56,50	56,60	55,32	54,03	52,75	51,47	50,18	48,90	47,61	46,33	43,77
Predvidena cena V3	EUR/tono	137,03	135,75	134,46	133,18	144,62	144,72	143,44	142,15	140,87	139,58	138,30	137,02	135,73	134,45	131,89
Razlika v ceni V1	EUR/tono	14,15	19,29	24,43	29,57	21,99	25,75	30,89	36,03	41,17	46,31	51,44	56,58	61,72	66,86	73,28
Razlika v ceni V2	EUR/tono	180,09	181,37	182,65	183,94	172,50	172,40	173,68	174,97	176,25	177,53	178,82	180,10	181,39	182,67	185,23
Razlika v ceni V3	EUR/tono	91,97	93,25	94,54	95,82	84,38	84,28	85,56	86,85	88,13	89,42	90,70	91,98	93,27	94,55	97,11
Prihranek (letno) V1	tisoč EUR	1.840	2.508	3.176	3.844	2.859	3.347	4.015	4.683	5.352	6.020	6.688	7.356	8.024	8.692	9.527
Prihranek (letno) V2	tisoč EUR	23.411	23.578	23.745	23.912	22.425	22.412	22.579	22.746	22.913	23.079	23.246	23.413	23.580	23.747	24.080
Prihranek (letno) V3	tisoč EUR	11.956	12.123	12.290	12.456	10.969	10.957	11.123	11.290	11.457	11.624	11.791	11.958	12.125	12.292	12.624

Tabela 11.4. nadaljevanje

	Enota	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
Trenutna cena	EUR/tono	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229
Predvidena cena V1	EUR/tono	150,07	143,79	136,38	131,24	126,10	112,53	112,53	112,53	112,53	112,53	88,07	88,07	88,07	88,07	88,07
Predvidena cena V2	EUR/tono	41,98	39,56	36,00	94,37	121,41	110,72	110,72	110,72	110,72	110,72	86,26	86,26	86,26	86,26	86,26
Predvidena cena V3	EUR/tono	130,09	127,68	124,12	122,84	121,55	110,87	110,87	110,87	110,87	110,87	86,41	86,41	86,41	86,41	86,41
Razlika v ceni V1	EUR/tono	78,93	85,21	92,62	97,76	102,90	116,47	116,47	116,47	116,47	116,47	140,93	140,93	140,93	140,93	140,93
Razlika v ceni V2	EUR/tono	187,02	189,44	193,00	134,63	107,59	118,28	118,28	118,28	118,28	118,28	142,74	142,74	142,74	142,74	142,74
Razlika v ceni V3	EUR/tono	98,91	101,32	104,88	106,16	107,45	118,13	118,13	118,13	118,13	118,13	142,59	142,59	142,59	142,59	142,59
Prihranek (letno) V1	tisoč EUR	10.261	11.077	12.040	12.708	13.377	15.141	15.141	15.141	15.141	15.141	18.321	18.321	18.321	18.321	18.321
Prihranek (letno) V2	tisoč EUR	24.313	24.628	25.090	17.502	13.987	15.376	15.376	15.376	15.376	15.376	18.556	18.556	18.556	18.556	18.556
Prihranek (letno) V3	tisoč EUR	12.858	13.172	13.634	13.801	13.968	15.357	15.357	15.357	15.357	15.357	18.537	18.537	18.537	18.537	18.537

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: 11_ETEOLJ--4X2011#Finančna_in_ekonomska_analiza

Objekt: Objekt za energijsko izrabo odpadkov v MOL - TEO

Id. oznaka: ETEOLJ-4X2011

Datum: Februar 2026

11.2.3 Koristi zaradi nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti

Po podatkih naročnika se trenutno iz območja Sklopa 1 glavnina mešanih komunalnih odpadkov vozi v nadaljnjo obdelavo v Avstrijo (cca. 300 km).

V kolikor kot alternativo projektu predvidimo izvoz odpadkov na sežig v tujino, so procesne emisije praviloma primerljive z domačo sežigalnico, zato sama postavitve domače sežigalnice ne poveča globalnih emisij toplogrednih plinov (TGP). V skladu z vodnikom Evropske komisije za analizo stroškov in koristi investicijskih projektov VIRI [1] se namreč v velikih projektih ocenjuje neto globalna sprememba emisij, ne nacionalna bilanca po lokaciji emisij. TGP so globalna eksternalija, zato se upošteva razlika med scenarijema, ne pa njihova geografska razporeditev.

S predvideno sežigalnico se bo zmanjšala potreba po prevozu odpadkov v tujino in posledično emisije CO₂ vezane na transport odpadkov. Ocenjena količina odpadkov sežigalnice za 130.000 ton prevzetih odpadkov znaša 20.352 ton odpadnih produktov, ki se bodo tudi odvažali v tujino. Razlika v količini odpadkov je torej 109.648 ton, kar pri povprečni tonaži prevoza (20 ton) pomeni 5.480 prevozov manj letno. Pri razdalji 300 km v eno smer oz. 600 km v obe smeri pa to pomeni neto 3.288.000 km letno manj transporta s težkimi tovornimi vozili. Analize mednarodnih organizacij (ICCT) in certificiranih podatkov kažejo, da se trenutna učinkovitost evropskih dizelskih težkih tovornjakov (nad 16 ton) giblje okoli 0,8 kg CO₂/km na podlagi analize emisij CO₂ iz tovornjakov v EU, ki jo je pripravil Mednarodni svet za čisti transport (ICCT) [1]. Pri ustvarjenem ogljičnem odtisu tovornega prometa (0,8 kg CO₂ /km) to pomeni znižanje emisij CO₂ za 2.630 ton CO₂ letno. Ob upoštevanju senčne cene ogljika v znesku 100 EUR/tono, znaša **prihranek zmanjšanja emisij toplogrednih plinov 263 tisoč EUR letno.**

11.2.4 Prikaz denarnih tokov investicije v ekonomski analizi

Tabela 11.5: Denarni tokovi (ekonomska analiza) za varianto 1 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodaje	Druge koristi	- prihranki nižje cene toplote	- prihranki nižje cene obdelave odpadkov	- prihranki zmanjšanja emisij TGP	Ostane vrednosti projekta	II. OD TOKI	Investicija in reinvestiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	63.820	49.948	13.872	11.769	1.840	263	0	13.512	0	11.332	2.180	0	50.308
2035	63.820	49.280	14.540	11.769	2.508	263	0	13.512	0	11.332	2.180	0	50.308
2036	63.820	48.612	15.208	11.769	3.176	263	0	13.512	0	11.332	2.180	0	50.308
2037	63.820	47.944	15.876	11.769	3.844	263	0	13.512	0	11.332	2.180	0	50.308
2038	63.820	48.930	14.891	11.769	2.859	263	0	31.066	15.900	12.986	2.180	0	32.754
2039	63.820	48.441	15.379	11.769	3.347	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2040	63.820	47.773	16.047	11.769	4.015	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2041	63.820	47.105	16.715	11.769	4.683	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2042	63.820	46.437	17.383	11.769	5.352	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2043	63.820	45.769	18.052	11.769	6.020	263	0	31.977	15.900	13.897	2.180	0	31.843
2044	63.820	45.100	18.720	11.769	6.688	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2045	63.820	44.432	19.388	11.769	7.356	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2046	63.820	43.764	20.056	11.769	8.024	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2047	63.820	43.096	20.724	11.769	8.692	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2048	63.820	42.262	21.559	11.769	9.527	263	0	31.977	15.900	13.897	2.180	0	31.843
2049	63.820	41.527	22.293	11.769	10.261	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2050	63.820	40.711	23.109	11.769	11.077	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2051	63.820	39.748	24.072	11.769	12.040	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2052	63.820	39.080	24.740	11.769	12.708	263	0	16.077	0	13.897	2.180	0	47.743
2053	63.820	38.412	25.409	11.769	13.377	263	0	126.513	110.436	13.897	2.180	0	-62.692
2054	63.820	36.647	27.173	11.769	15.141	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2055	63.820	36.647	27.173	11.769	15.141	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2056	63.820	36.647	27.173	11.769	15.141	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2057	63.820	36.647	27.173	11.769	15.141	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2058	63.820	36.647	27.173	11.769	15.141	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2059	63.820	33.467	30.353	11.769	18.321	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2060	63.820	33.467	30.353	11.769	18.321	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2061	63.820	33.467	30.353	11.769	18.321	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2062	63.820	33.467	30.353	11.769	18.321	263	0	16.988	0	14.808	2.180	0	46.832
2063	80.434	33.467	30.353	11.769	18.321	263	16.614	16.988	0	14.808	2.180	0	63.446
SKUPAJ	1.931.221	1.248.938	665.668	353.065	304.709	7.895	16.614	986.361	506.107	414.854	65.400	0	944.860

Tabela 11.6: Denarni tokovi (ekonomska analiza) za varianto 2 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodaje	Druge koristi	- prihranki nižje cene toplote	- prihranki nižje cene obdelave odpadkov	- prihranki zmanjšanja emisij TGP	Ostane vrednosti projekta	II. OD TOKI	Investicija in reinvestiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	63.820	28.377	35.443	11.769	23.411	263	0	13.400	0	11.220	2.180	0	50.420
2035	63.820	28.210	35.610	11.769	23.578	263	0	13.400	0	11.220	2.180	0	50.420
2036	63.820	28.043	35.777	11.769	23.745	263	0	13.400	0	11.220	2.180	0	50.420
2037	63.820	27.876	35.944	11.769	23.912	263	0	13.400	0	11.220	2.180	0	50.420
2038	63.820	29.363	34.457	11.769	22.425	263	0	30.954	15.900	12.874	2.180	0	32.866
2039	63.820	29.376	34.444	11.769	22.412	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2040	63.820	29.209	34.611	11.769	22.579	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2041	63.820	29.043	34.778	11.769	22.746	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2042	63.820	28.876	34.945	11.769	22.913	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2043	63.820	28.709	35.111	11.769	23.079	263	0	31.865	15.900	13.785	2.180	0	31.955
2044	63.820	28.542	35.278	11.769	23.246	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2045	63.820	28.375	35.445	11.769	23.413	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2046	63.820	28.208	35.612	11.769	23.580	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2047	63.820	28.041	35.779	11.769	23.747	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2048	63.820	27.708	36.112	11.769	24.080	263	0	31.865	15.900	13.785	2.180	0	31.955
2049	63.820	27.475	36.345	11.769	24.313	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2050	63.820	27.161	36.660	11.769	24.628	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2051	63.820	26.698	37.122	11.769	25.090	263	0	15.965	0	13.785	2.180	0	47.855
2052	63.820	34.286	29.534	11.769	17.502	263	0	16.006	0	13.826	2.180	0	47.814
2053	63.820	37.801	26.019	11.769	13.987	263	0	126.442	110.436	13.826	2.180	0	-62.621
2054	63.820	36.412	27.408	11.769	15.376	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2055	63.820	36.412	27.408	11.769	15.376	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2056	63.820	36.412	27.408	11.769	15.376	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2057	63.820	36.412	27.408	11.769	15.376	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2058	63.820	36.412	27.408	11.769	15.376	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2059	63.820	33.232	30.588	11.769	18.556	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2060	63.820	33.232	30.588	11.769	18.556	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2061	63.820	33.232	30.588	11.769	18.556	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2062	63.820	33.232	30.588	11.769	18.556	263	0	16.917	0	14.737	2.180	0	46.903
2063	80.434	33.232	30.588	11.769	18.556	263	16.614	16.917	0	14.737	2.180	0	63.517
SKUPAJ	1.931.221	929.603	985.004	353.065	624.044	7.895	16.614	983.493	506.107	411.986	65.400	0	947.728

Tabela 11.7: Denarni tokovi (ekonomska analiza) za varianto 3 po stalnih cenah, v 000 EUR

Leto	I. PRITOKI	Prihodki od prodane električne energije	Prihodki od prodane toplotne energije	Prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS)	Prihodki od posebnih storitev	Prihodki od prodaje drugih proizvodov	Ostane vrednosti projekta	II. OD TOKI	Investicija in nadomest. investiranje	Stroški poslovanja (brez AM)	Stroški plač	Davek na dobiček	III. NETO PRILIVI
2026	0	0	0	0	0	0	0	880	880	0	0	0	-880
2027	0	0	0	0	0	0	0	1.620	1.620	0	0	0	-1.620
2028	0	0	0	0	0	0	0	4.788	4.788	0	0	0	-4.788
2029	0	0	0	0	0	0	0	11.400	11.400	0	0	0	-11.400
2030	0	0	0	0	0	0	0	54.051	54.051	0	0	0	-54.051
2031	0	0	0	0	0	0	0	86.194	86.194	0	0	0	-86.194
2032	0	0	0	0	0	0	0	95.416	95.416	0	0	0	-95.416
2033	0	0	0	0	0	0	0	93.622	93.622	0	0	0	-93.622
2034	63.820	39.832	23.988	11.769	11.956	263	0	13.460	0	11.280	2.180	0	50.360
2035	63.820	39.666	24.155	11.769	12.123	263	0	13.460	0	11.280	2.180	0	50.360
2036	63.820	39.499	24.322	11.769	12.290	263	0	13.460	0	11.280	2.180	0	50.360
2037	63.820	39.332	24.488	11.769	12.456	263	0	13.460	0	11.280	2.180	0	50.360
2038	63.820	40.819	23.001	11.769	10.969	263	0	31.014	15.900	12.934	2.180	0	32.806
2039	63.820	40.832	22.988	11.769	10.957	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2040	63.820	40.665	23.155	11.769	11.123	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2041	63.820	40.498	23.322	11.769	11.290	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2042	63.820	40.331	23.489	11.769	11.457	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2043	63.820	40.164	23.656	11.769	11.624	263	0	31.925	15.900	13.845	2.180	0	31.895
2044	63.820	39.997	23.823	11.769	11.791	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2045	63.820	39.830	23.990	11.769	11.958	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2046	63.820	39.664	24.157	11.769	12.125	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2047	63.820	39.497	24.323	11.769	12.292	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2048	63.820	39.164	24.656	11.769	12.624	263	0	31.925	15.900	13.845	2.180	0	31.895
2049	63.820	38.931	24.890	11.769	12.858	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2050	63.820	38.616	25.204	11.769	13.172	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2051	63.820	38.154	25.666	11.769	13.634	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2052	63.820	37.987	25.833	11.769	13.801	263	0	16.025	0	13.845	2.180	0	47.795
2053	63.820	37.820	26.000	11.769	13.968	263	0	126.461	110.436	13.845	2.180	0	-62.640
2054	63.820	36.431	27.389	11.769	15.357	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2055	63.820	36.431	27.389	11.769	15.357	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2056	63.820	36.431	27.389	11.769	15.357	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2057	63.820	36.431	27.389	11.769	15.357	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2058	63.820	36.431	27.389	11.769	15.357	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2059	63.820	33.251	30.569	11.769	18.537	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2060	63.820	33.251	30.569	11.769	18.537	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2061	63.820	33.251	30.569	11.769	18.537	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2062	63.820	33.251	30.569	11.769	18.537	263	0	16.936	0	14.756	2.180	0	46.884
2063	80.434	33.251	30.569	11.769	18.537	263	16.614	16.936	0	14.756	2.180	0	63.498
SKUPAJ	1.931.221	1.139.711	774.896	353.065	413.936	7.895	16.614	984.801	506.107	413.294	65.400	0	946.420

11.2.5 Drugi ekonomski učinki, ki jih ni mogoče denarno ovrednotiti

Druge zunanje koristi, ki jih ni mogoče denarno ovrednotiti so:

- Izogibanje emisijam metana iz odlagališč (visok toplogredni potencial).
- Podaljšanje življenjske dobe obstoječih odlagališč.
- Zanesljivejše izvajanje GJS ravnanja z odpadki, saj se zmanjša odvisnost od zunanjih obdelovalcev, tujine in tržnih nihanj.
- Zmanjšanje tveganja motenj pri odvozu odpadkov, zlasti v primerih prezasedenosti obstoječih kapacitet, izpada obstoječih kapacitet, zaprtja mej ali skokov cen v tujini.
- Zmanjšanje negativnih vplivov dolgoročnega odlaganja odpadkov, ki lahko vplivajo na zdravje (izcedne vode, onesnaževanje tal, neprijetne vonjave, manjše tveganje požarov na odlagališčih).
- Večja družbena pravičnost, saj stabilnejši sistem odpadkov zmanjša možnost hitrih in nenadnih zvišanj cen GJS.
- Manjši promet in hrup na daljših transportnih poteh, kar zmanjšuje obremenitve obstoječih lokalnih skupnosti, skozi katere trenutno poteka tranzit odpadkov.
- Nižje tveganje kazni EU zaradi neizpolnjevanja okoljskih ciljev.
- Prihranki zaradi zmanjšane potrebe po uvozu energentov.
- Nova delovna mesta in razvoj podpornih storitev.

Dodatni ekonomski stroški, ki jih ni mogoče denarno ovrednotiti so:

- Lokalni vplivi na kakovost zraka (kljub BAT tehnologiji).
- Negativni vplivi na lokalno sprejemljivost in družbeno percepcijo.
- Možni vplivi na vrednost nepremičnin v bližini objekta.

11.3 STATIČNI IN DINAMIČNI KAZALNIKI UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE

V nadaljevanju prikazujemo vrednosti izračunanih statičnih in dinamičnih kazalnikov upravičenosti investicije s finančnega in družbenega (ekonomskega) vidika. Pri izračunu smo upoštevali naslednje:

- Kazalniki upravičenosti investicije so izračunani za 37-letno dobo obratovanja in izgradnje od datuma podpisa koncesijske pogodbe (ki je v okviru termenskega plana predviden v letu 2027);
- Upoštevani so bili denarni tokovi projekta, ne glede na vire financiranja².
- Denarni tokovi (v stalnih cenah) so diskontirani na leto 2027, ki ga smatramo kot izhodiščno leto (datum podpisa koncesijske pogodbe), denarni tokov leta 2026 pa se smatrajo kot že investirana sredstva do tega datuma;
- Uporabljena je bila realna diskontna stopnja v višini 4 %³;
- Investicijski stroški, prihodki in stroški ne vključujejo DDV (ker je v celoti povratni);
- Uporabljena je inkrementalna metoda, kar pomeni, da so upoštevani dodatni prihodki in stroški, ki bodo nastali zaradi implementacije investicije. Vsi prihodki in stroški, ki jih bo investicija ustvarjala, se smatrajo kot dodatni prihodki/ stroški v primerjavi z varianto brez investicije.

V tabelah 11.8 in 11.9 so prikazani in izračunani dinamični kazalniki upravičenosti investicije. V investicijskem programu so izračunani 4 kazalniki upravičenosti investicije. To so:

- doba vračanja investicijskih sredstev (DVS),
- neto sedanja vrednost investicije (NSV),
- interna stopnja donosnosti (ISD) ter
- relativna neto sedanja vrednost (RNSV).

Vsi kazalniki so izračunani s finančnega vidika kot tudi z družbenega (ekonomskega) vidika.

DVS – doba vračanja sredstev: nam pove v kolikšnem času se povrne investicija, vendar pri izračunu ne upošteva časovne vrednosti denarja.

NSV – neto sedanja vrednost investicije: je najprimernejši kazalnik pri izboru optimalne variante, saj upošteva vse denarne tokove investicije in upošteva časovno vrednost denarja. Prikazuje nam absoluten donos investicije.

ISD – interna stopnja donosnosti investicije: je tista diskontna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost investicije enaka nič. Metoda upošteva časovno vrednost denarja. Prikazuje relativni donos investicije.

RNSV – relativna neto sedanja vrednost: prikazuje razmerje med neto sedanjo vrednostjo ter sedanjo vrednostjo stroškov investicije. Kazalnik nam pove koliko 1 EUR investicije prinese donosa nad diskontno stopnjo.

² Ta tok obravnava celoten projekt ne glede na vire financiranja (za razliko od denarnega toka lastniškega kapitala, ki je pripravljen izključno z vidika investitorja).

³ Izhodiščna splošna diskontna stopnja po Uredbi o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ.

11.3.1 Finančni kazalniki upravičenosti investicije

Tabela 11.8: Finančni kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	20.093	-160.022	-62.885
ISD (v %)	4,62 %	-0,84 %	2,08 %
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	0,07	-0,55	-0,22
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	19	90	30

11.3.2 Družbeni (ekonomski) kazalniki upravičenosti investicije

Tabela 11.9: Družbeni (ekonomski) kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	304.380	305.761	305.091
ISD (v %)	10,50%	10,52%	10,51%
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	1,04	1,05	1,05
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	15	15	15

11.4 RAZLAGA REZULTATOV IZRAČUNA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE

V investicijskem programu so izračunani štirje kazalniki upravičenosti investicije.

Vsak kazalnik ima svoj pomen, ni pa nujno, da je najprimernejši za odločitev o investiciji. Izračun dinamičnih in statičnih kazalnikov upravičenosti investicije je izdelan tako s finančnega vidika kot tudi z družbenega (ekonomskega) vidika.

Doba vračanja sredstev (DVS) nam pove, v kolikšnem času se investicija povrne. Kazalnik ima dve slabosti. Prva slabost je, da ne upošteva denarnih tokov po roku vrnitve investicije, ter tudi ne upošteva časovne vrednosti denarja. Ob upoštevanju finančnih koristi se investicija povrne v znotraj referenčnega obdobja zgolj pri varianti 1, in sicer v **19-ih letih**. V primeru upoštevanja družbenih koristi se doba vračanja skrajša na **15 let pri vseh variantah**.

Neto sedanja vrednost (NSV) je najprimernejši kazalnik, saj upošteva vse denarne tokove investicije, upošteva dejanske stroške financiranja investicije (WACC - diskontna stopnja) ter časovno vrednost denarja. Prikazuje nam absoluten donos investicije. Če je neto sedanja vrednost pozitivna oziroma enaka nič, lahko rečemo, da je investicija upravičena. V primeru upoštevanja finančnih koristi neto sedanja vrednost znaša **20 mio EUR pri varianti 1, pri varianti 2 in 3 pa je neto sedanja vrednost negativna**. Družbena neto sedanja vrednost pa je visoko

pozitivna pri vseh variantah, in sicer znaša **304 mio EUR pri varianti 1, 306 mio EUR pri varianti 2 in 305 mio EUR pri varianti 3.**

Interna stopnja donosnosti (ISD) prikazuje relativni donos investicije. Upošteva vse denarne tokove investicije ter časovno vrednost denarja. Pomanjkljivost tega kazalnika je, da predpostavlja reinvestiranje donosov v višini interne stopnje donosnosti. Na podlagi tega kazalnika je investicija upravičena, ko interna stopnja donosnosti investicije presega diskontno stopnjo (4,0 %). Ob upoštevanju finančnih koristi interna stopnja donosnosti znaša **4,62 % pri varianti 1, pri varianti 2 in 3 pa interna stopnja donosnosti investicije negativna.** Družbena interna stopnja donosnosti pa pri vseh variantah znaša **10,5 %.**

Relativna neto sedanja vrednost prikazuje razmerje med neto sedanjo vrednostjo (NSV) in sedanjo vrednostjo investicijskih stroškov. Kazalnik pokaže, koliko donosa nad diskontno stopnjo prinese vsak vloženi 1 EUR. Ob upoštevanju finančnih koristi znaša relativna neto sedanja vrednost investicije **0,07 pri varianti 1 in je negativna pri variantah 2 in 3.** Družbena relativna neto sedanja vrednost pa znaša **1,04 pri varianti 1 in 1,05 pri variantah 2 in 3.**

Poudarjamo, da zgoraj predstavljene ocene predstavljajo donosnosti projekta/investicije in ne donosnosti lastniškega kapitala investitorja. Investicija bo dosegala zgoraj predstavljene rezultate v primeru, ko bodo izpolnjene vse v tem investicijskem programu navedene predpostavke.

Rezultati **finančne analize** kažejo, da pri predpostavki financiranja projekta z nepovratnimi sredstvi (varianta 2 in 3) diskontirani stroški (investicijski stroški, nadomestitveni stroški in operativni stroški) presegajo prihodke, ki so neposredno povezani z investicijo. Zato se predvideva, da bo imel projekt kot celota negativno finančno neto sedanjo vrednost in negativno oz. nizko interno stopnjo donosnosti.

Negativna NSV (v višini 160,0 mio EUR oz. 68,9 mio EUR) ter nizka oz. negativna ISD pri varianti 2 in varianti 3 pomenita, da pri predpostavkah teh dveh variant projekt sam po sebi, brez zunanje podpore, ne pokrije stroškov in ni finančno samovzdržen. Varianti 2 in 3 vključujeta predpostavko, da se bo projekt financiral s 208,8 mio EUR (60 %) nepovratnih sredstev, ki ne zahtevajo pozitivnega finančnega donosa.

Z vidika finančne analize pozitivno neto sedanjo vrednost dosega samo varianta 1, ki vključuje predpostavko financiranja iz pretežno dolžniških virov (80 % dolga). Pri tej varianti je znaša neto sedanja vrednost projekta 20,2 mio EUR, finančna interna stopnja donosa projekta pa znaša 4,62 %. Kljub temu, da IRR presega 4,0 % (zahtevano stopnjo donosa) je donosnost projekta, nizka, kar lahko predstavlja oviro pri pridobivanju finančnih sredstev (posojil poslovnih bank).

Povsem drugačno sliko kaže **ekonomska analiza**, kjer so upoštevane tudi širše družbene koristi projekta (koristi zaradi nižje cene toplote, nižje cene odvoza komunalnih odpadkov ter nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti). Rezultati ekonomske analize kažejo, da projekt pri vseh variantah dosega pozitivne družbene neto sedanje vrednosti in družbeno interno

stopnjo donosnosti 10,5 %, kar dokazuje, da je projekt ob predpostavkah, predstavljenih v tem investicijskem programu, z vidika družbeno-ekonomskih učinkov v celoti upravičen.

11.5 VIRI

[1] Vodnik za analizo stroškov in koristi investicijskih projektov (Guide to Cost–Benefit Analysis of Investment Projects), Evropska komisija, 2014.

[2] Emisije CO₂ iz tovornjakov v Evropski uniji: Analiza poročevalskega obdobja 2020, Mednarodni svet za čisti transport (ICCT), julij 2023.

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.

12. ZAKLJUČEK

KAZALO VSEBINE

12	ZAKLJUČEK	12.3
12.1	OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV	12.3
12.2	POVZETEK KLJUČNIH UGOTOVITEV	12.5
12.2.1	<i>Prikaz ocenjene vrednosti investicije.....</i>	<i>12.5</i>
12.2.2	<i>Predviden način financiranja.....</i>	<i>12.5</i>
12.2.3	<i>Prikaz izračuna cene storitev GJS</i>	<i>12.6</i>
12.2.4	<i>Prikaz rezultatov upravičenosti investicijskega projekta in sklep.....</i>	<i>12.7</i>
12.3	VIRI.....	12.10

12 ZAKLJUČEK

12.1 OPIS PODLAG, PREDPOSTAVK IN OMEJITEV

V tem dokumentu predstavljene ocene investicijske vrednosti ter stroški in prihodki v obdobju obratovanja so ocenjeni na podlagi osnutka elaborata Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), ki ga za družbo Energetika Ljubljana, d. d. izvaja Montanuuniversität, Leoben in dodatne dokumentacije izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026) [1], ki je sestavni del elaborata. Ocene so pripravljene na podlagi razpoložljivih informacij in odražajo stanje podatkov na dan izdelave dokumenta.

Glede na navedeno prikazane ocene temeljijo na ključnih predpostavkah, ki so bile usklajene z naročnikom:

- V investicijskem programu so obravnavane dve varianti, vezano na vire financiranja in dodatna varianta 3 vezano na način izračuna cene storitev GJS:
 - V1 – 80 % posojilo, 20 % lastna sredstva;
 - V2 in V3 – 20 % posojilo, 20 % lastna sredstva, 60 % nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.),
 - V3 – Na željo naročnika je bila dodana varianta 3, pri kateri se predpostavlja, da bo koncedent pri izračunu cene storitve upošteval amortizacijo sredstev financiranih z nepovratnimi sredstvi.
- Glavne predpostavke v zvezi s časovnim načrtovanjem so:
 - Doba obratovanja/koncesijsko obdobje: 30 let.
 - Prvo leto obratovanja: 2034 (7 let od pridobitve koncesije, kar predvideno leta 2027).
 - Referenčno obdobje projekta: 37 let od pridobitve koncesije (30 let obratovanja in 7 let izvedbe projekta).
- Glavne predpostavke v zvezi s posojilnimi pogoji so:
 - doba odplačila 20 let, obrestna mera 4,5 % p.a., obresti v obdobju črpanja se pripisujejo dolgu.
- Glavne predpostavke v zvezi z obratovanjem so:
 - Obrat TEO na lokaciji Barje bo imel prvo prioriteto obratovanja znotraj Energetike Ljubljana.
 - Vnos goriva: 467.341 MWh/uro, število ur obratovanja: 8000 ur/letno (130.000 ton/leto)
 - Količina prevzetih odpadkov je 130.000 ton letno v celotnem obdobju koncesije (ni predviden upad količin), od tega 86.000 ton po koncesijski pogodbi in 44.000 ton kot posebne storitve po Uredbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Ur. l. RS št. 26/25 [2], v nadaljevanju Uredba).
 - Proizvodnja toplote: 295.625 MWh/letno.
 - Proizvodnja električne energije skupaj: 78.336 MWhe/letno, od tega 57.146 MWhe/letno (za prodajo) in 21.189 MWhe/letno (lastna raba).
 - Poraba zemeljskega plina kot energenta (pri zagonu in zaustavitvah): 2.623 MWh letno.
 - V okviru prihodkov od prodaje se upošteva vse proizvedene količine toplote in vse proizvedene količine električne energije (zmanjšane za lastno rabo), v obdobju obratovanja ni predviden padec porabe toplote in električne energije.

- Cene podane s strani naročnika:
 - Prodajna cena električne energije: 100 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Prodajna cena toplote: 55 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
 - Nabavna cena zemeljskega plina: 40 EUR/MWh (v celotnem obdobju obratovanja);
- V metodološkem smislu smo obravnavali projekt kot samostojno zaokroženo celoto. V projekcije poslovanja je vključeno izključno poslovanje novega obrata in niso upoštevani morebitni dodatni stroški in koristi ostalih dejavnosti znotraj družbe Energetike Ljubljana d.o.o., JP VOKA Snaga d.o.o. in JAVNI HOLDING Ljubljana, d.o.o.
- Stroški (in posledično ponujena cena GJS storitve) ne vključuje morebitnih bodočih stroškov za emisije CO₂ in/ali stroškov zajema emisij CO₂ (npr. v primeru vključitve sežiga komunalnih odpadkov v EU ETS sistem).
- Predpostavke vezane na izračun zmernega dobička:
 - Osnova za izračun zmernega dobička je lastniški kapital¹ vložen v projekt,
 - Zmerni dobiček se obračunava letno in primerja z EBT obrata;
 - Predvidena višina donosa na lastniški kapital je 6,5%.
- Predpostavke vezane na izračun cene za prevzem odpadkov (»Gate fee«):
 - Cena za prevzem odpadkov v okviru storitev GJS ter za posebne storitve je enaka.
 - Cena za prevzem odpadkov je izračunana na osnovi stalnih cen za december 2025.
 - Pri izračunu cene za prevzem odpadkov po koncesiji in za posebne storitve smo kot kriterij razmejnitve med dejavnostjo GJS in dejavnostjo posebnih storitev uporabili delež posamezne vrste odpadkov v celotni količini prevzetih odpadkov. Skupno 86.000 ton je uvrščenih pod koncesijo, 44.000 ton pa med posebne storitve, kar predstavlja razmerje 66,1538 % : 33,8462 %.
- Nadomestitvene investicije: Za elemente infrastrukture s kratko življenjsko dobo je v referenčnem obdobju potrebno ponovno investiranje oziroma nadomestitev določenih delov. Zato so v življenjski dobi projekta načrtovane nadomestitvene investicije za nekatere elemente infrastrukture in opreme, ki bo zgrajena v času gradnje. Življenjske dobe investicij so upoštevane v skladu z amortizacijskimi stopnjami predpisanimi po Uredbi [2].
- Pri izračunu kazalnikov upravičenosti investicije je bilo upoštevano naslednje:
 - Upoštevani so bili denarni tokovi projekta (in ne denarni tokovi za investitorja).
 - Denarni tokovi (v stalnih cenah) so diskontirani na leto 2027, ki ga smatramo kot izhodiščno leto (predviden datum podpisa koncesijske pogodbe);
 - Uporabljena je bila realna diskontna stopnja v višini 4 %.

Omejitve:

- Investicijski program je pripravljen v skladu z Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25 [2], pri čemer temelji na dejstvih, znanih v času njegove priprave. Prav tako v tej fazi projekta viri financiranja še niso zagotovljeni in dokazljivi. Zaradi navedenega ta investicijski program ne sledi zahtevam Uredbe o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ.
- Analize v tem dokumentu temeljijo na preliminarnih ocenah, za katere izvajalec elaborata [1] meni, da se bodo v prihodnje še dopolnjevale v skladu z razvojem projekta.
- Uporaba dokumenta in vse morebitne odločitve na podlagi analiz tega dokumenta so izključna odgovornost strank, ki dokument uporabljajo.

12.2 POVZETEK KLJUČNIH UGOTOVITEV

Predmet investicije je Izgradnja objekta za energetsko izrabo odpadkov v Mestni občini Ljubljana - TEO Ljubljana.

Nosilca in hkrati predvidena investitorja projekta:

- Energetika Ljubljana d.o.o. (Verovškova ulica 62, Ljubljana)
- JP Vodovod Kanalizacija Snaga d.o.o. (Vodovodna cesta 90, Ljubljana)

12.2.1 Prikaz ocenjene vrednosti investicije

Skupna ocenjena vrednost investicijskega projekta (brez DDV in stroškov financiranja) znaša 347.971 tisoč EUR po stalnih cenah december 2025. Investicijska vrednost po tekočih cenah pa je nekoliko višja in znaša 397.596 tisoč EUR (brez DDV in stroškov financiranja).

Tabela 12.1: Investicijska vrednost po stalnih cenah december 2025 in tekočih cenah, v 000 EUR

v 000 EUR	Varianta 1		Varianta 2 in 3	
	Stalne cene	Tekoče cene	Stalne cene	Tekoče cene
1. Zemljišča in odškodnine	9.000	9.838	9.000	9.838
2. Gradbena dela	73.871	83.534	73.871	83.534
3. Oprema z montažo	201.700	232.600	201.700	232.600
4. Ostali stroški investicije	63.400	71.623	63.400	71.623
SKUPAJ OSNOVNA SREDSTVA	347.971	397.596	347.971	397.596
STROŠKI FINANCIRANJA*	3.361	3.846	847	967
SKUPAJ INVESTICIJA	351.332	401.441	348.818	398.563
DDV	76.554	87.471	76.554	87.471
SKUPAJ Z DDV	427.886	488.912	425.372	486.034

*Stroški financiranja v obdobju izgradnje ne vključujejo interkalarnih obresti, za katere je predvideno, da se pripisejo glavnici.

12.2.2 Predviden način financiranja

Ker v tej fazi projekta viri financiranja še niso zagotovljeni, je struktura financiranja predstavljena variantno in bo investicijski projekt predvidoma financiran iz naslednjih virov:

- 80 % posojilo, 20 % lastna sredstva - **Varianta 1**;
- 20 % posojilo, 20 % lastna sredstva, 60 % nepovratna sredstva (državni proračun, subvencije, EU sredstva, itd.) – **Varianta 2 in Varianta 3**.

Tabela 12.2: Viri financiranja za posamezno varianto po stalnih in tekočih cenah (brez DDV), v 000 EUR

	VARIANTA 1		VARIANTA 2 IN 3	
	Stalne cene	Tekoče cene	Stalne cene	Tekoče cene
1. Lastna sredstva	72.932	83.341	70.418	80.563
2. Posojilo	278.400	318.100	69.600	79.500
3. Ostali viri	0	0	208.800	238.500
SKUPAJ	351.332	401.441	348.818	398.563

Tabela 12.3: Dinamika financiranja za posamezno varianto po tekočih cenah brez DDV, v 000 EUR

	Skupaj	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
VARIANTA 1									
1. Lastna sredstva	83.341	890	1.677	5.066	12.326	59.729	177	79	3.397
2. Posojilo	318.100	0	0	0	0	0	100.147	110.700	107.253
3. Ostali viri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S K U P A J	401.441	890	1.677	5.066	12.326	59.729	100.324	110.779	110.650
VARIANTA 2 IN 3									
1. Lastna sredstva	80.563	890	1.677	5.066	12.326	24.092	10.618	12.481	13.413
2. Posojilo	79.500	0	0	0	0	0	25.037	26.125	28.338
3. Ostali viri	238.500	0	0	0	0	35.637	62.434	71.688	68.741
S K U P A J	398.563	890	1.677	5.066	12.326	59.729	98.088	110.294	110.492

Predvideno je, da bo investitor črpal sredstva posojila v obdobju 2031-2033 in pričel z odplačilom posojila 2034. Do leta 2031 pa je predvideno financiranje iz lastnih sredstev in nepovratnih sredstev. Interkalarni obresti v obdobju črpanja posojila znašajo v tekočih cenah 21.152 tisoč EUR pri varianti 1 in 5.218 tisoč EUR pri variantah 2 in 3 in se dodatno pripišejo znesku posojila.

12.2.3 Prikaz izračuna cene storitev GJS

V skladu z 17. členom Uredbe [2] se cena izračuna po naslednji enačbi:

cena GJS (EUR/tono odpadkov) = (upravičeni stroški – odbitne postavke) / količina prevzetih odpadkov

Kot upravičeni stroški so upoštevani:

- Stroški poslovanja po vzpostavitvi delovanja investicije;
 - stroški blaga, materiala in storitev (stroški obratovanja, vzdrževanja in zavarovanja, drugi fiksni stroški),
 - stroški dela,
 - amortizacija poslovno potrebnih osnovnih sredstev,
- Obresti zaradi financiranja.
- Zmerni dobiček.

Tabela 12.4: Izračun zmernega dobička za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

Zmerni dobiček	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Vložena lastna sredstva (v stalnih cenah)	72.932	70.418	70.418
Zahtevan donos na lastniški kapital	6,50%	6,50%	6,50%
Zmerni dobiček	4.741	4.577	4.577
Dobiček pred davki (EBT)	4.741	4.577	4.577

Kot odbitne postavke so upoštevani:

- Prihodki od prodane EE,
- Prihodki od prodane toplote,
- Prihodki posebnih storitev,
- Prihodki od prodaje drugih proizvodov,
- Odloženi prihodki /amortizacija nepovratnih sredstev (pri Varianti 2).

Pri predpostavkah, navedenih v tem poročilu, je izračun cene storitev GJS (in posebnih storitev) predstavljen v tabeli 12.5.

Tabela 12.5: Izračun cene storitev GJS prvega leta za vse variante po stalnih cenah, v 000 EUR

KONCESIJA - GJS	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
UPRAVIČENI STROŠKI			
STROŠKI BLAGA, MAT. IN STORITEV	11.332	11.220	11.280
STROŠKI DELA	2.180	2.180	2.180
AMORTIZACIJA	18.500	18.500	18.500
OBRESTI	13.196	3.296	3.296
ZMERNI DOBIČEK	4.741	4.577	4.577
SKUPAJ	49.948	39.772	39.832
Odbitne postavke			
Prihodki od prodane EE	5.715	5.715	5.715
Prihodki od prodane toplote	16.259	16.259	16.259
Prihodki posebnih storitev	9.453	2.152	6.029
Prihodki od prodaje drugih proizvodov	44	44	44
<i>Odloženi prihodki /AM nepovratnih sr.*</i>	0	11.395	0
SKUPAJ	31.472	35.566	28.048
RAZLIKA	18.477	4.207	11.785
Prihodki GJS	18.477	4.207	11.785
količina (tone)	86.000	86.000	86.000
cena GJS (v EUR/tono)	215	49	137

Predpostavke in izračuni cen v celotnem obdobju koncesije so podani v poglavju 10.3.5.

12.2.4 Prikaz rezultatov upravičenosti investicijskega projekta in sklep

Za presojo upravičenosti investicije sta uporabljeni dve analizi:

- Finančna analiza na ravni projekta;
- Ekonomska analiza na ravni projekta.

Pri izračunih so bili uporabljeni 4 kazalniki upravičenosti investicije: doba vračanja investicijskih sredstev (DVS), neto sedanja vrednost investicije (NSV), interna stopnja donosnosti (ISD) ter relativna neto sedanja vrednost (RNSV).

Predpostavke, na katerih temeljijo izračuni, so podane v poglavju 11.

Finančna analiza

V tej analizi so kot odtoki projekta upoštevani vsi investicijski stroški, nadomestne investicije, stroški poslovanja brez amortizacije in davek na dobiček, kot pritoki pa prihodki od prodane električne energije in toplote, prihodki od termične obdelave odpadkov (GJS), prihodki od posebnih storitev, prihodki od prodaje drugih proizvodov ter ostanek vrednosti projekta.

Tabela 12.6: Finančni kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	20.093	-160.022	-62.885
ISD (v %)	4,62 %	-0,84 %	2,08 %
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	0,07	-0,55	-0,22
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	19	90	30

Negativna NSV (v višini 160,0 mio EUR oz. 68,9 mio EUR) ter nizka oz. negativna ISD pri varianti 2 in varianti 3 pomenita, da pri predpostavkah teh dveh variant projekt sam po sebi, brez zunanje podpore, ne pokrije stroškov in ni finančno samovzdržen. Varianti 2 in 3 vključujeta predpostavko, da se bo projekt financiral s 208,8 mio EUR (60 %) nepovratnih sredstev, ki ne zahtevajo pozitivnega finančnega donosa.

Z vidika finančne analize pozitivno neto sedanjo vrednost (finančno upravičenost) dosega samo varianta 1, ki vključuje predpostavko financiranja iz pretežno dolžniških virov (80 % dolga). Pri tej varianti je znaša neto sedanja vrednost projekta 20,2 mio EUR, finančna interna stopnja donosa projekta pa znaša 4,62 %. Kljub temu, da IRR presega 4,0 % (zahtevano stopnjo donosa) je donosnost projekta, nizka, kar lahko predstavlja oviro pri pridobivanju finančnih sredstev (posojil poslovnih bank).

Poudarjamo, da zgoraj predstavljene ocene predstavljajo donosnosti projekta/investicije in ne donosnosti lastniškega kapitala investitorja. Investicija bo dosegala zgoraj predstavljene rezultate v primeru, ko bodo izpolnjene vse v tem investicijskem programu navedene predpostavke.

Ekonomska analiza

Ekonomska analiza vključuje širše družbene koristi projekta (koristi zaradi nižje cene toplote, nižje cene odvoza komunalnih odpadkov ter nižjih emisij toplogrednih plinov zaradi krajših transportnih poti).

Tabela 12.7: Družbeni (ekonomski) kazalniki upravičenosti investicije

Kazalniki upravičenosti	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
NSV (v 000 EUR) – disk. st: 4,0 %	304.380	305.761	305.091
ISD (v %)	10,50%	10,52%	10,51%
Relativna NSV – disk. st: 4,0 %	1,04	1,05	1,05
Doba vračanja sredstev (DV) (v letih)	15	15	15

Rezultati ekonomske analize kažejo, da projekt pri vseh variantah dosega pozitivne družbene neto sedanje vrednosti in družbeno interno stopnjo donosnosti 10,5 %, kar dokazuje, da je projekt ob predpostavkah, predstavljenih v tem investicijskem programu, z vidika družbeno-ekonomskih učinkov v celoti upravičen.

Sklep

Ocenjeni rezultati investicijskega programa kažejo, da je najbolj optimalna varianta 1, saj:

- predvideva višjo **ceno storitev GJS, ki v prvem letu obratovanja znaša 215 EUR (brez DDV, v stalnih cenah) na tona sežganih gorljivih komunalnih odpadkov** in predstavlja bolj realističen in vzdržen odziv na negotovosti projekta,
- temelji na financiranju, ki je v trenutnih okoliščinah bolj dosegljivo (pretežno dolg),
- dosega pozitivno finančno in ekonomsko neto sedanjo vrednost projekta.

12.3 VIRI

[1] Conceptual Design of the Plant for Waste-to-Energy Utilization and Sewage Incineration in Ljubljana, at Location TE-TOL and RCERO (JPE-VOD-417/24), Montanuuniversität, Leoben, January 2026 in dodatna dokumentacije izvajalca (tabele izračuna investicij in operativnih stroškov, verzija 5. 2. 2026).

[2] Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS št. 26/25.

Pri izdelavi dokumentacije so upoštevani tudi dogovori s sestankov z naročnikom in informacije podane preko elektronske pošte.