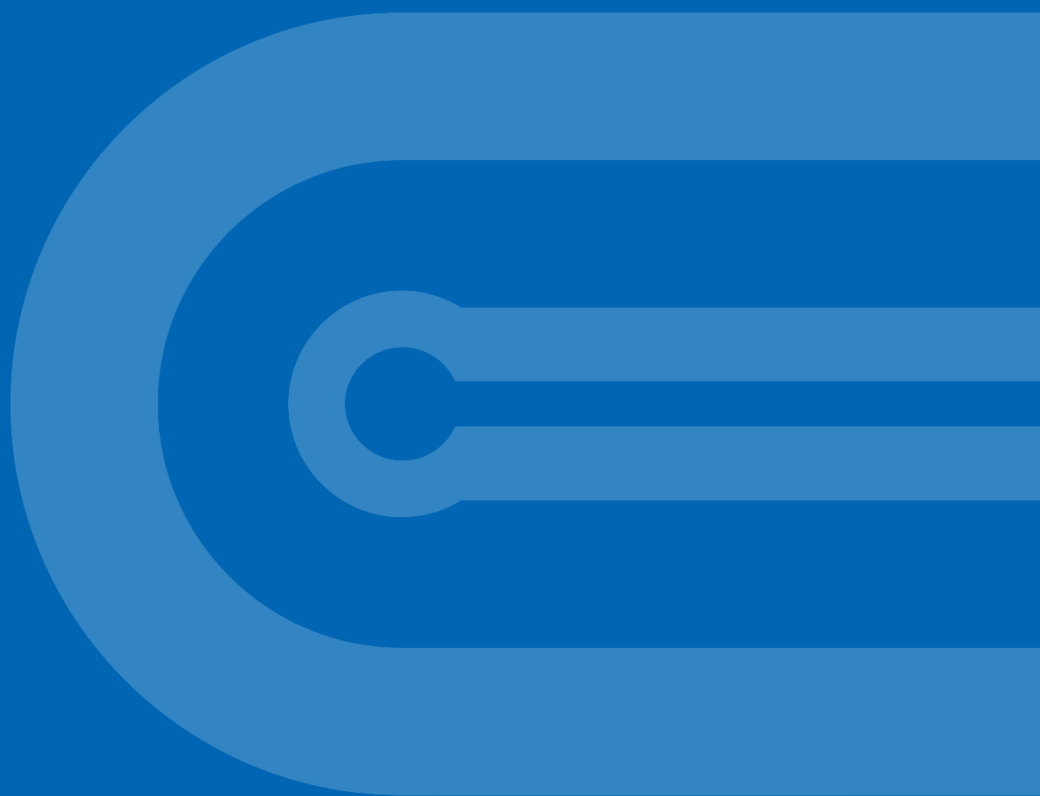


TRAJNOSTNI NAČRT

Sistem daljinskega ogrevanja
Mestne občine Ljubljana



Vsebina

1	Uvod	3
2	Opis ukrepov	3
2.1	Plinsko-parna enota (PPE-TOL).....	3
2.2	Energijska izraba odpadkov	4
2.3	Energijska izraba lesne biomase	5
2.4	Velika toplotna črpalka za daljinsko ogrevanje.....	6
2.5	Priključitev virov odvečne toplote na vročevodno omrežje	6
2.6	Prehod dela območja na daljinsko ogrevanje višje generacije.....	7
2.7	Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja.....	7
2.8	Povezovanje z EES	8
2.9	Širitev vročevodnega omrežja in povečanje izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja.....	8
2.10	Obnova vročevodnega omrežja	9
3	Učinki ukrepov	9

1 Uvod

Oskrba s toploto iz sistema daljinskega ogrevanja se na območju Mestne občine Ljubljana izvaja kot gospodarska javna služba distribucije toplote. Na osnovi odloka (Uradni list RS, št. 14-584/2006) je distributer toplote Javno podjetje Energetika Ljubljana, d.o.o.. Distribucijski sistem toplote se sestoji iz naslednjih distribucijskih sistemov:

- vročevodni sistem daljinskega ogrevanja z ogrevnim medijem vročo vodo, ki prevzema toploto iz proizvodnih virov enota TOŠ in enota TE-TOL in jo preko povezanega vročevodnega omrežja distribuira do odjemnih mest v toplotnih postajah,
- parovodni sistem daljinskega ogrevanja – enota TE-TOL z ogrevnim medijem para, ki prevzema toploto iz proizvodnega vira enota TE-TOL in jo preko parovodnega omrežja distribuira do odjemnih mest v parnih postajah,
- parovodni sistem daljinskega ogrevanja – enota TOŠ z ogrevnim medijem para, ki prevzema toploto iz proizvodnega vira enota TOŠ in jo preko parovodnega omrežja distribuira do odjemnih mest v parnih postajah.

Predmetni trajnostni načrt je izdelan za vročevodni sistem daljinskega ogrevanja. Za parovodna sistema bosta izdelana ločena trajnostna načrta.

Proizvodna vira enota TE-TOL in enota TOŠ sta v lasti in upravljanju distributerja toplote, kot t.i. distributerja z lastno proizvodnjo.

Pri izdelavi trajnostnega načrta je upoštevan veljaven Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana ter veljaven Strateški načrt družbe iz leta 2021. Trajnostni načrt Energetike Ljubljana za sistem daljinskega ogrevanja se nanaša na obdobje 1. 1. 2025 do 31. 12. 2034.

Energetika Ljubljana je največja soproizvodnja toplotne in električne energije v Sloveniji. S toploto oskrbuje okoli 60.600 stanovanj oz. 48 % vseh stanovanj v Mestni občini Ljubljana.

Delež proizvedene električne energije predstavlja okoli 3 % proizvedene električne energije v Sloveniji, delež proizvedene daljinske toplote pa okoli 50 % vse toplote, proizvedene v sistemih daljinskega ogrevanja v Sloveniji. Primarni strateški cilj družbe je razogljičenje proizvodnih virov toplote in električne energije ter povečanje samooskrbe z domačimi viri.

Poleg izgradnje plinsko-parne enote med ključne razvojne projekte za razogljičenje proizvodnih virov za sistem daljinskega ogrevanja sodijo še povečanje uporabe obnovljivih virov energije in izgradnja objekta za energijsko izrabo nereciklabilnih mešanih komunalnih odpadkov.

2 Opis ukrepov

Opis ukrepov je izdelan v skladu z Aktom o določitvi metodologije za izračunavanje faktorjev primarne energije, izpustov ogljikovega dioksida in učinkovitosti za sisteme daljinskega ogrevanja in hlajenja ter vsebini in obliki zbirnega pregleda načrtovanih ukrepov in povezanih podatkov (Uradni list RS, št. 123/22). Podatki ukrepov so zbrani v tabeli Agencije za energijo »ZBIRNI PREGLED NAČRTOVANIH UKREPOV IN POVEZANIH PODATKOV TRAJNOSTNEGA NAČRTA«, ki je priloga trajnostnega načrta.

2.1 Plinsko-parna enota (PPE-TOL)

Začetek obratovanja PPE-TOL predstavlja največjo energetsko-okoljsko naložbo Energetike Ljubljana, ki bo zamenjala dva od treh premogovnih blokov v enoti TE-TOL in omogočila 70-odstotno zmanjšanje uporabe premoga in s tem pomemben korak v umikanju premoga iz Ljubljane in Slovenije. Zamenjava premoga z zemeljskim plinom, ki je po vseh merilih primeren energent za prehod v brezogljicho družbo, bo pomembno prispevala k povečanju kakovosti zraka v Ljubljani.

Poleg tega bo omogočila dvakrat večjo proizvodnjo električne energije, kar bo pomembno prispevalo tudi k večji samooskrbi z elektriko v Sloveniji - Energetika Ljubljana bo omogočala okoli 8-odstotni delež slovenske proizvodnje električne energije, v celoti proizvedene v visoko učinkoviti soproizvodnji s toplotno energijo. Celotna vrednost investicije je ocenjena na 150 mio EUR. Projekt je uvrščen v podporno shemo Agencije za energijo.

Podatki o učinku ukrepa (za leto 2030):

Število naprav	2
toplotna moč za daljinsko ogrevanje	100 MW _{th}
Bruto električna moč - proizvedena	120 MW _{ee}
Letni delež proizvodnje toplote	23 %

2.2 Energijska izraba odpadkov

Energetika Ljubljana skupaj z JP VOKA SNAGA na ravni Mestne občine Ljubljana načrtuje izgradnjo objekta za energijsko izrabo gorljivih frakcij iz komunalnih odpadkov (toplota in elektrika iz odpadkov – TEO Ljubljana), predhodno predelanih v ljubljanskem regijskem centru za ravnanje z odpadki (RCERO Ljubljana) in drugih prispevnih območjih, kot so predvideni s pristojno uredbo. Objekt TEO Ljubljana vhodne toplotne moči 73 MW_{th} bo obratoval preko celega leta in iz 130.000 gorljivih frakcij komunalnih odpadkov proizvedel več kot 300 GWh toplote za daljinsko ogrevanje Ljubljane in 70 GWh električne energije.

Investicijska vrednost TEO Ljubljana je bila ocenjena na okoli 200 mio €. Z umestitvijo objekta v prostor in pridobitvijo vseh potrebnih dovoljenj za gradnjo in obratovanje bo projekt izgradnje TEO Ljubljana mogoče realizirati v roku 5 do 7 let ob izpolnjenih vseh pogojih. .

Objekt TEO Ljubljana bo postavljen bodisi ob enoti TE-TOL, ob Letališki cesti ali ob RCERO Ljubljana. Lokacija bo izbrana na osnovi vrednotenja in primerjave vseh treh lokacij v postopku sprejema občinskega podrobnega prostorskega načrta.

Zaradi večje zanesljivosti obratovanja bo energijska izraba odpadkov v TEO Ljubljana potekala v dveh enakih parnih kotlih s pripadajočima linijama za čiščenje dimnih plinov. Na ta način bo TEO Ljubljana lahko obratoval vsaj 8.000 ur letno in bo tudi v času rednih remontov, ko bo potrebno zaustaviti le en kotel s pripadajočo linijo čiščenja dimnih plinov, zagotavljal nemoteno energijsko pretvorbo gorljivih komunalnih odpadkov in oskrbo potrošnikov z energijo.

Čiščenje dimnih plinov nastalih pri sežigu odpadkov bo potekalo v več fazah in bo zajemalo tako suhe kot mokre postopke.

Po energijski izrabi gorljivih komunalnih odpadkov v TEO Ljubljana bo iz 130.000 t/leto ostalo le okoli 30.000 t/leto trdnih odpadkov, ki bodo po ustrezni solidifikaciji in stabilizaciji s cementom kot nenevarni odpadki odloženi na deponijo odpadkov.

TEO Ljubljana bo zasnovan kot moderen energijsko učinkovit objekt za energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov z minimalnimi vplivi na okolje, ki bodo povsem v skladu z zahtevami veljavnih predpisov. Objekt bo poskrbel za večjo samozadostnost Slovenije tako na področju oskrbe z energijo kot tudi za sklenitev krožne gospodarske prakse na področju ravnanja s komunalnimi odpadki v Mestni občini Ljubljana, ki jih ni mogoče ponovno uporabiti ali snovno reciklirati. Trenutno Slovenija večino gorljivih komunalnih odpadkov še vedno izvaža in uvažava večino primarnih energentov. Z izgradnjo TEO Ljubljana se bo to razmerje nekoliko spremenilo, saj bo TEO Ljubljana bo poskrbel za energijsko izrabo več kot 50 % količine slovenskih gorljivih komunalnih s skupno energijsko vrednostjo več kot 1.700 TJ. Investicija v izgradnjo TEO Ljubljana bo pripomogla tudi k povečanju rabe obnovljive energije. V tem dokumentu je do sprejema ustrezne zakonodaje gorljiva frakcija iz

komunalnih odpadkov v določenem deležu obravnavana kot obnovljiv vir.

Podatki o učinku ukrepa (za leto 2030):

Število naprav	2
toplotna moč za daljinsko ogrevanje	2 x 23 MW,th
Bruto električna moč - proizvedena	12 MW,ee
Letni delež proizvodnje toplote	30 %

2.3 Energijska izraba lesne biomase

V enoti TE-TOL dva izmed treh termoenergetskih blokov, ki zajemajo parni kotel z ustrezno parno turbino in kondenzatorjem pare, obratujeta le na premog, v tretjem bloku pa od leta 2008 uporabljamo tudi lesno biomaso (lesne sekance). V povprečju proizvedemo 16 % električne in toplotne energije iz tega obnovljivega vira.

PPE-TOL bo prioritetno obratovala preko celega leta in tako pokrivala pasovno potrošnje toplote, za pokritje povečane potrošnje toplote v zimskih mesecih pa bo po rednem obratovanju PPE-TOL obratoval obstoječi blok B3, ki neprekinjeno obratuje že vse od leta 1984. V bloku B3 bo do 20 % vse toplote in električne energije proizvedene iz lesnih sekancev, za več kot 80 % proizvodnje pa se bo še vedno uporabljal indonezijski premog, ki ga bo potrebno v skladu z usmeritvami Republike Slovenije in Evropske unije v bližnji prihodnosti opustiti oziroma ga nadomestiti z novo enoto na obnovljiv vir energije in tako povečati deleže rabe obnovljivih virov energije v proizvodnji toplote za daljinsko oskrbo potrošnikov.

V prihodnjih letih zato načrtujemo naložbo v zamenjavo obstoječega premogovnega bloka B1 z enoto na lesne sekance ustreznih moči. Predvidevamo, da bo vhodna toplotna moč novozgrajene termoenergetske naprave na lesne sekance (OVE 1) znašala skupaj 90 MWth, tako da bo nova naprava na lesne sekance v veliki meri nadomestila obstoječi blok B3, ki sedaj deluje na kombinacijo premoga in lesnih sekancev.

Tako obseg potrebnih predelav, kot velikosti naprav bodo podrobneje določeni na osnovi analiz delovanja vročevodnega omrežja v prihodnjih letih, samih zasnov obstoječih kotlov skupaj z vso pripadajočo opremo in napravami kot tudi okoljskih omejitev vplivov sočasne proizvodnje toplote in električne energije z uporabo lesnih sekancev. Zaradi teženj po racionalizaciji investicij je planirano, da se bo za postavitve in delovanje soproizvodnih enot na lesne sekance v enoti TE-TOL v čim večji možni meri uporabila obstoječa infrastruktura za oskrbo kotla z gorivom, nadzor nad delovanjem naprav ter in ustreznim čiščenjem dimnih plinov. Vse naprave bodo zasnovane na osnovi najboljših razpoložljivih tehnik, da bodo naprave delovale zanesljivo, energijsko učinkovito in z minimalnimi vplivi na okolje.

Podatki o učinku ukrepa (za leto 2030):

Število naprav	1
toplotna moč za daljinsko ogrevanje	60 MW,th
Bruto električna moč - proizvedena	16 MW,ee
Letni delež proizvodnje toplote	28 %

2.4 Velika toplotna črpalka za daljinsko ogrevanje

Toplotna črpalka je obnovljiv vir energije, ker črpa toploto iz okolice na temperaturni nivo, primeren za sistem daljinskega ogrevanja. Če je elektrika, potrebna za njen pogon, tudi iz OVE ali neogljivega vira (npr. jedrska energija), še toliko bolje. Toplotne črpalke so v sistemu daljinskega ogrevanja že uveljavljen vir toplote, še posebej, kjer je na razpolago odvečna procesna toplota nizke temperature. TE-TOL, kjer bi bila nameščena velika toplotna črpalka, stoji na bregu reke Ljubljanice, ki predstavlja neusahljiv vir toplote.

Zato v enoti TE-TOL načrtujemo postavitev ene toplotne črpalke izhodne toplotne moči 30 MW, ki bi toploto s temperaturo do 95 °C lahko oddajala v sistem daljinskega ogrevanja. Poleg razogljivenja ima taka toplotna črpalka še druge prednosti, kot so npr. nudenje sistemskih storitev na strani elektrike – zaradi uporabe hranilnika toplote se jo lahko požene ali ugasne po potrebi glede na poziv sistema operaterja ELES, s čimer pripomoremo k stabilizaciji elektroenergetskega sistema Slovenije. Slednje je v času distribuirane proizvodnje elektrike brez voznih redov (npr. fotovoltaika) vedno bolj pomembno.

Toplotna črpalka lahko tudi nudi daljinski hlad okoliškemu odjemalcem, če se bo pokazala možnost vzpostavitve takega sistema.

Podatki o učinku ukrepa (za leto 2030):

Število naprav	1
toplotna moč za daljinsko ogrevanje	30 MW _{th}
Bruto električna moč – porabljena	10 MW _{ee}
Letni delež proizvodnje toplote	16 %

2.5 Priključitev virov odvečne toplote na vročevodno omrežje

Na območju vročevodnega omrežja sistema daljinskega ogrevanja obstajajo viri odvečne toplote (predvsem industrija), ki imajo primeren temperaturni nivo za prevzem v sistem daljinskega ogrevanja. Izkoriščanje odvečne toplote, ki bi sicer ostala neizkoriščena in bila odvedena v okolje, ima prednost pred proizvodnjo toplote z uporabo goriv in je po statusu izenačena z obnovljivimi viri energije. V kolikor odvečna toplota nima zadostnega temperaturnega nivoja, potrebna za oskrbo sistema daljinskega ogrevanja, je potrebno ta temperaturni nivo (tudi zaradi povezovanja sektorjev), dvigniti s pomočjo visokotemperaturnih toplotnih črpalk.

Z namenom identifikacije potencialnih virov odvečne toplote je bila izvedena študija UP-SCALE, ki je identificirala približno 200 GWh/a potencialnih virov na območju daljinskega ogrevanja, vsega skupaj pa 441 GWh/a. Njihova aktivacija zaradi nizkih temperaturnih nivojev in posledično potrebnih prilagoditev za uporabo v sistemu daljinskega ogrevanja zahteva precejšnja investicijska in prostorska sredstva, kar njihovo realno možnost uporabe odmika, obenem pa manjša tudi realni obseg količin. Po drugi strani je največja verjetnost, da se bo velik del tako pridobljene odvečne toplote porabil kar pri proizvajalcih samih, le viški v času izven ogrevalne sezone se bodo dali na razpolago drugim odjemalcem.

Prevzem odvečne toplote v sistem daljinskega ogrevanja od industrijskega odjemalca na vročevodnem omrežju je že vzpostavljen (cca. 4.000 MWh/leto), v pripravi pa so tudi novi projekti na tem področju. Z vzpostavitvijo certificiranja odvečne toplote in nacionalne podporne sheme, napovedanih z Zakonom o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije, pričakujemo razvoj novih poslovnih modelov in intenziviranje priključevanja dobaviteljev odvečne toplote.

V Lokalnem energetskega konceptu Mestne občine Ljubljana je zastavljen ambiciozen cilj prevzete

odvečne toplote v količini 70 GWh v letu 2030, pri čemer je predvideno postopno naraščanje prevzetih količin odvečne toplote skladno z realizacijo posameznih projektov dobaviteljev odvečne toplote. Prepoznani so bili nekateri večji potencialni viri odvečne toplote in predvidena je izdelava podrobnejše študije, s katero bodo identificirani in analizirani viri odvečne toplote z možnostjo vključitve v sistem daljinskega ogrevanja. V strateškem načrtu družbe je predviden prevzem odvečne toplote v letu 2027 v količini 35 GWh.

V izračunih smo upoštevali po našem mnenju bolj konzervativne in realne količine odvečne toplote, in sicer 15 GWh v letu 2028 ter 25 GWh v letu 2030.

Podatki o učinku ukrepa (za leto 2030):

Število naprav	8
toplotna moč za daljinsko ogrevanje	3 MW _{th}
Bruto električna moč – proizvedena	/
Letni delež proizvodnje toplote	2 %

2.6 Prehod dela območja na daljinsko ogrevanje višje generacije

Ključna prilagoditev obstoječih sistemov daljinskega ogrevanja za potrebe prehoda na obnovljive vire energije je nižanje temperaturnega režima medija. Nižja, ko je temperatura medija, več raznolikih virov energije je mogoče uporabiti za oskrbo odjemalcev oz. vključiti v sistem daljinskega ogrevanja. Generacije SDO se delijo prav po temperaturnem režimu medija – višje generacije imajo nižjo temperaturo medija.

Obstoječi sistem daljinskega ogrevanja v Ljubljani je 2. generacije s temperaturami vroče vode nad 100 °C. Uspešno smo že uvedli višjo, 3. generacijo sistema daljinskega ogrevanja približno 10 % odjemalcev, kjer temperature medija ostajajo pod 100 °C. To omrežje je vzhodno od enote TE-TOL. Prav to omrežje nameravamo zaradi odličnih izkušenj razširiti tudi zahodno od enote TE-TOL za dodatnih cca. 20 % odjemalcev. Zato je potrebno zgraditi nov vročevod po obstoječi trasi ter izvesti navezave na ustrezne naprave v viru TE-TOL. Na ta način lahko znižamo toplotne izgube na delu SDO 3. generacije v primerjavi z 2. generacijo za 10 do 20 %.

2.7 Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja

Odjem toplote preko dneva niha glede na navade odjemalcev. Ponoči je odjem nižji, sledi jutranja konica zaradi dvigovanja notranjih temperatur objektov, nakar se odjem do večerne konice umiri. Po 22. uri se odjem zniža na nočni nivo. Taka dinamika odjema toplote stroškovno obremenjuje proizvodne vire zaradi zahteve po nekajurni aktivaciji dražjih vršnih virov, obenem pa povzroča večje toplotne in črpalne izgube na omrežju. Za rešitev te problematike smo v letu 2022 začeli s petletnim pilotnim evropskim projektom Senergy Nets, kjer nameravamo uvesti t.i. virtualno toplarno. To pomeni, da bi v konicah odjema usklajeno krmilili toplotne postaje odjemalcev z namenom omejevanja odjema toplote, pri čemer bi izkoriščali akumulacijo toplote objektov. Tako bi konico znižali in jo razvlekli na daljši čas. Če bo pilotni projekt uspel, bo predstavljal usmeritve za nadaljnjo optimizacijo obratovanja celotnega omrežja. Kot enega od izkustvenih rezultatov projekta Senergy Nets pričakujemo tudi predlog dinamičnega tarifnega sistema toplote, ki bi po vzoru elektroenergetskega sistema uvedel spremenljive cene toplote glede na uro in dan odjema.

Uvedba OVE narekuje tudi nižanje temperaturnega režima omrežja, kar lahko dosežejo le odjemalci z nižanjem temperaturnih režimov internih napeljav. Tu je še dovolj rezerve, saj so povprečne temperature povratka sistema daljinskega ogrevanja okrog 60 °C. Predvidevamo, da bi se z

ustreznim vzdrževanjem in boljšimi nastavitvami toplotnih postaj ta temperatura v večini časa lahko srednjeročno spustila na 50 °C, dolgoročno pa pod 45 °C. V tem smislu razmišljamo o uvedbi sistema bonus/malus za ceno toplote glede na doseženo temperaturo povratka posamezne toplotne postaje (t.i. kvaliteta odjema toplote). Projekt je dolgoročen, saj poleg modela in komunikacije z odjemalci zahteva tudi uvedbo ustrezne številne opreme (t.i. pametnih toplotnih številcev), ki omogočajo ustrezne meritve, potrebne za obračun kvalitete odjema toplote.

2.8 Povezovanje z EES

Energetika Ljubljana je zaradi velikosti svojih proizvodnih virov, navezave na prenosni elektroenergetski sistem (EES) na eni strani, največji sistem daljinskega ogrevanja s toplotnim hranilnikom na drugi strani ter zgodovine izvajanja vseh sistemskih storitev za EES v edinstvenem položaju, da pripomore k urejanju zahtevnih razmer na EES, ki izhajajo iz nepredvidljivosti obratovanja obnovljive virov električne energije in odjema le-te. V tem primeru bo v veliko pomoč predvidena velika toplotna črpalka skupne električne moči 10 MW oz. termične moči 30 MW, ki bo omogočala prekinljivo rabo električne energije na eni strani ter prožnost hitrega zagona na drugi strani. V obeh primerih bo manko ali presežek toplote lahko pokrili že nameščeni hranilnik toplote. Na ta način bo Energetika Ljubljana lahko operaterju prenosnega sistema električne energije omogočala aktivnosti ročne povrnitve frekvence v sistemu. Prav tako bo nova PPE-TOL z električno močjo 129 MW lahko sodelovala na vseh nivojih sistemskih storitev kot klasična termoelektrarna. Obstoječi hranilnik toplote prav tako omogoča sodelovanje pasovnih soproizvodnih virov Energetike Ljubljana pri sistemskih storitvah, saj v primeru nujenja negativne avtomatske povrnitve frekvence lahko pokriva manko proizvedene toplote zaradi nižanja obremenitve soproizvodnih virov. Velja tudi obratno - v primeru nujenja pozitivne avtomatske povrnitve frekvence lahko akumulator prevzame presežek proizvedene toplote zaradi dviga obremenitve soproizvodnih virov. V okviru pilotnega projekta Senergy Nets preučujemo tudi vpliv prekinljivega odjema toplote na razbremenitev konic toplotnega odjema, učinek le-tega pa se lahko nadaljuje tudi na znižanje proizvodnje električne energije v SPTE zaradi znižanja potreb po toploti.

2.9 Širitev vročevodnega omrežja in povečanje izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja

Vročevodno omrežja sistema daljinskega ogrevanja Mestne občine Ljubljana se razteza na večini gostejše pozidanega območja občine in služi predvsem ogrevanju stavb in zagotavljanju priprave sanitarne tople vode. Dolžina vročevodnega omrežja znaša 275 km, nanj pa so priključene vse večje stanovanjske in poslovne soseske, kot tudi vsi večji posamični objekti znotraj vplivnega območja možne oskrbe.

Skladno z načrtovanim priključevanjem dodatnih stavb in s ciljem povečanja izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja je predvidena širitev vročevodnega omrežja. Prioritetna je širitev na obstoječem oskrbovalnem območju - za priključitev obstoječih stavb in novih območij večje pozidave (npr. Potniški center Ljubljana, Parmova cesta, Litijska cesta v Hrušici, Šmartinska cesta, Stožice in Ruski car, Tobačna, ...), v skladu z Odlokom o prioritetni uporabi energentov na območju Mestne občine Ljubljana, ki favorizira uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja. Sistem ima namreč na voljo dovolj prostih zmogljivosti, z dodatnim priključevanjem pa bo še bolj izkoriščen. Predvidena je tudi širitev vročevodnega omrežja na območja z večjo gostoto odjema toplote, ki so trenutno oskrbovana s plinom. Na sistem daljinskega ogrevanja bodo priključene predvsem večje kotlovnice, pri katerih je gradnja novega omrežja ekonomsko upravičena in izvedba prehoda na daljinsko ogrevanje preprostejša. Največji obseg širitve je načrtovan na območju Viča in je povezan z graditvijo TEO Ljubljana na lokaciji RCERO Barje ter njegovo vključitvijo v sistem daljinskega

ogrevanja.

Kvantitativno je gradnja omrežja pogojena s ciljem priključitve dodatnih objektov s priključno močjo 7.000 kW/leto in z letnim odjemom toplote v višini 6.000 MWh/leto. Priključna moč odjemalcev sistema daljinskega ogrevanja se bo kljub dodatnemu priključevanju ustalila na nivoju 1.200 MW zaradi intenzivnega izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije v stavbah.

2.10 Obnova vročevodnega omrežja

Vročevodno omrežje je razmeroma staro in iztrošeno, saj so najstarejši cevovodi starejši od 50 let. Sistematična obnova omrežja je zato ključnega pomena za varno, zanesljivo in učinkovito delovanje sistema daljinskega ogrevanja. Predvidena je letna obnova v dolžini 4 km omrežja, pri čemer se odseki za obnovo izbirajo glede na starost cevovoda, pomembnost za oskrbo s toploto, zaznane okvare in možnost sočasne gradnje z drugo komunalno in cestno infrastrukturo. Z izdelavo hidravličnih analiz obratovanja omrežja in uvedbo novih pristopov k obnovi cevovodov se bo optimizirala obnova omrežja in zmanjšali stroški obnov. Z redno obnovo omrežja se zmanjšujejo toplotne izgube sistema daljinskega ogrevanja, ob hkratnem obvladovanju puščanja omrežne vode. Del sistematične obnove omrežja sta tudi obnova priključkov in toplotnih postaj.

Glede na potrebo po vključevanju obnovljivih virov energije in odvečne toplote, ki zahtevajo nizko temperaturne režime, se na trgu že pojavljajo prvi materiali cevovodov, ki so korozijsko neobčutljivi in izvedeni brez klasičnega varjenja. Sčasoma se bo ta tehnologija še razvila in izboljšala, zato se bo ta tehnologija, skladno z vizijo zmanjševanja temperaturno tlačnih režimov na omrežju, začela preizkušati v posameznih primerih.

3 Učinki ukrepov

Podatki o učinkih ukrepov so zbrani v tabeli Agencije za energijo »ZBIRNI PREGLED NAČRTOVANIH UKREPOV IN POVEZANIH PODATKOV TRAJNOSTNEGA NAČRTA«, ki je priloga trajnostnega načrta. Neurejeni diagram proizvodnje toplote za karakteristično leto obratovanja je prikazan na spodnji sliki.

Iz podatkov učinkov ukrepov je razvidno, da sistem daljinskega ogrevanja izpolnjuje kriterije za učinkovit sistem, ki jih podaja 50. člen Zakona o učinkoviti rabi energije (ZURE, Uradni list RS, št. 158/20):

- (1) Sistemi daljinskega ogrevanja in hlajenja morajo biti učinkoviti tako, da distributerji toplote na letni ravni zagotovijo toploto iz vsaj enega od naslednjih virov:
- vsaj 50 % toplote proizvedene posredno ali neposredno iz obnovljivih virov energije,
 - vsaj 50 % odvečne toplote,
 - vsaj 75 % toplote iz sproizvodnje ali
 - vsaj 50 % kombinacije toplote iz najmanj dveh virov iz prejšnjih alinej.

Iz podatkov učinkov ukrepov je razvidno, da sistem daljinskega ogrevanja izpolnjuje tudi zahteve za povečanje deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote v sistemih daljinskega ogrevanja, ki jih podaja 80. člen Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE-1, Uradni list RS, št. 112/25):

»(1) Z ukrepi, opredeljenimi v NEPN in 78. členu tega zakona, sistemi daljinskega ogrevanja in hlajenja prispevajo k deležu energije iz obnovljivih virov in odvečne toplote v ogrevanju in hlajenju. Cilj prizadevanj za skupni prispevek sistemov daljinskega ogrevanja in hlajenja je povečanje deleža energije iz obnovljivih virov in odvečne toplote vsaj za 2,2 odstotne točke na leto, in to kot letno

povprečje za obdobje od leta 2021 do 2030 glede na izhodiščno leto 2020 in izraženo kot delež končne porabe energije pri daljinskem ogrevanju in hlajenju v primerjavi z leti z običajnimi podnebnimi razmerami.«

Struktura proizvodnje ogrevne toplote Energetike Ljubljana ob upoštevanih ukrepih razogljčenja, pri čemer je toplota iz TEO Ljubljana obravnavana kot 50% OVE. Delež OVE toplote za leto 2030 se ocenjuje na 61,3 % ob spodnjih predpostavkah.

Povečanju obsega obnovljive toplote v sistemu daljinskega ogrevanja se bomo predvidoma približevali po korakih. Prvi korak je redno obratovanje PPE-TOL, ki bo strukturo proizvodnih virov spremenilo tako, kot kaže spodnji diagram za leto 2026:

Dispečiranje virov glede na prioriteto

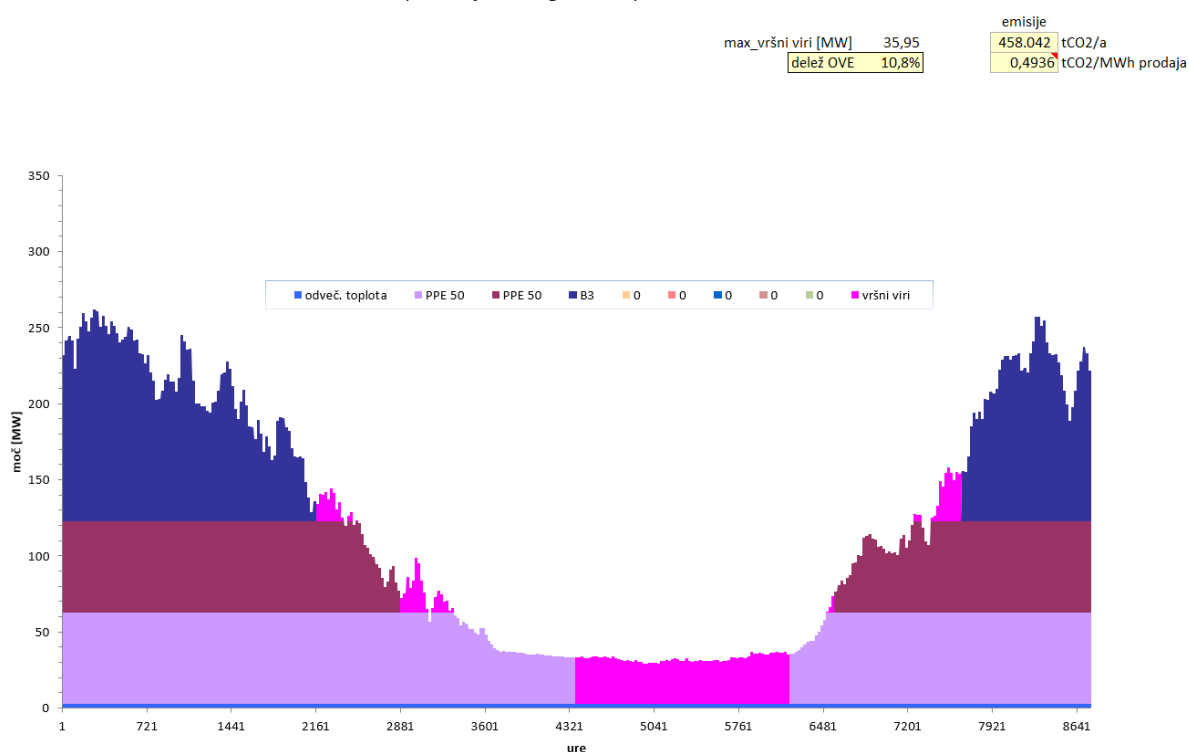


diagram: Struktura virov v letu 2026

Delež OVE v strukturi proizvodnje toplote se od leta 2025 zniža s cca. 14 % na cca 5-10 % zaradi krčenja letnih obratovalnih ur bloka B3, ki je trenutno edini vir delno obnovljive toplote zaradi skurjenja lesne biomase s premogom.

V letu 2028 se pričakuje začetek obratovanja bloka na lesno biomaso, kar je ponazorjeno v spodnjem diagramu:

Dispečiranje virov glede na prioriteto

max_vršni viri [MW]	79,25	emisije	241.020 tCO ₂ /a
delež OVE	41,8%		0,2597 tCO ₂ /MWh prodaja

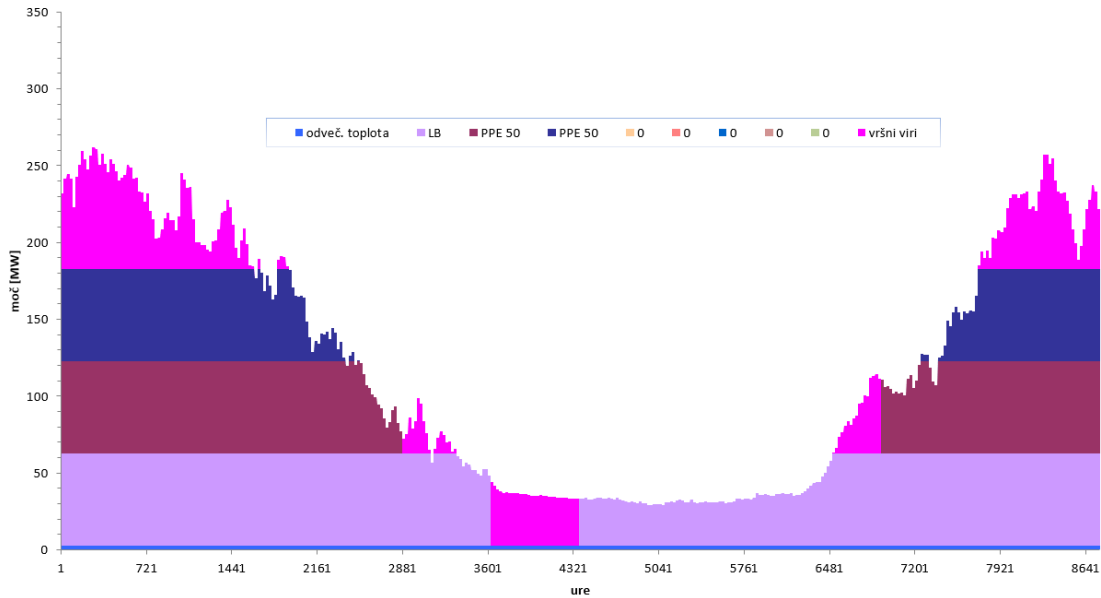


diagram: struktura virov v letu 2028

V tem primeru se znatno poveča delež obnovljivih virov na več kot 40 %, popolnoma pa se zaustavi tudi obratovanje premogovnih virov.

Po letu 2032 se floti proizvodnih virov pridružita še TEO Ljubljana (toplota in elektrika iz odpadkov) ter velika toplotna črpalka. Strukturo virov prikazuje spodnji diagram:

Dispečiranje virov glede na prioriteto
scenarij: povpr.2018-2022

max_vršni viri [MW]	3,25	emisije	113.560 tCO ₂ /a
delež OVE	61,3%		0,1224 tCO ₂ /MWh prodaja

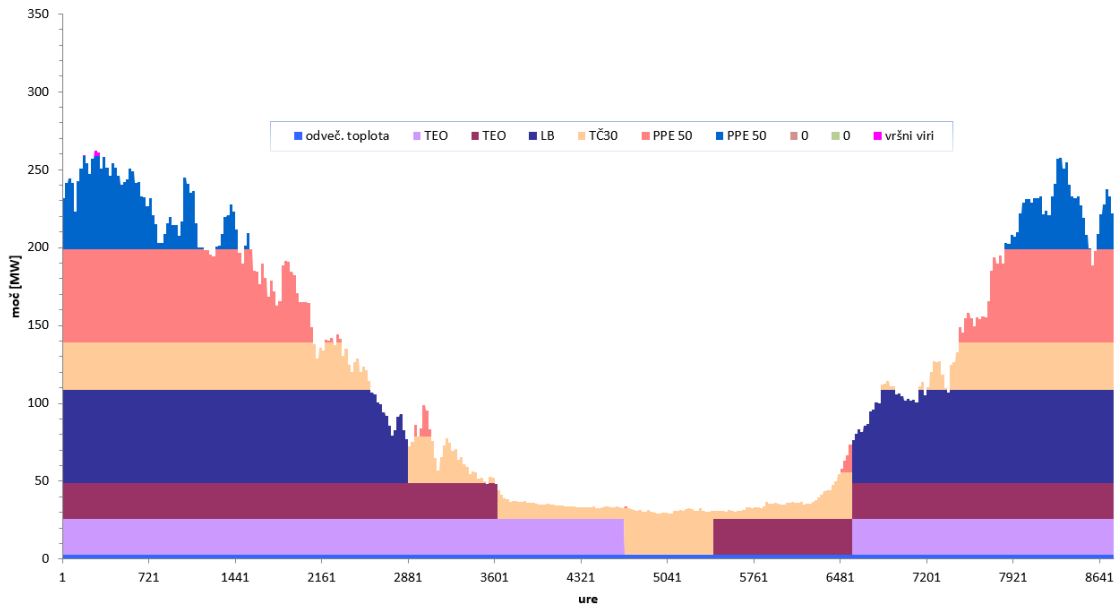


diagram: struktura virov v letu 2033

Osnovni vir tako postane TEO Ljubljana, za njo pa biomasni blok. PPE-TOL se omeji na zimsko obratovanje. Na ta način se pod predpostavko statusa goriva iz odpadkov kot 50 % obnovljivega delež obnovljivih virov poveča na več kot 60 %.

Priloga:

Študija UP-SCALE odvečna toplota

Pripravila:

Ljubljana, januar 2026