

Idejna rešitev za uporabo alternativnega energenta za daljinsko ogrevanje Trbovlje

ALWAYS IN MOTION

www.interenergo.com

13.04.2023

Del skupine Kelag

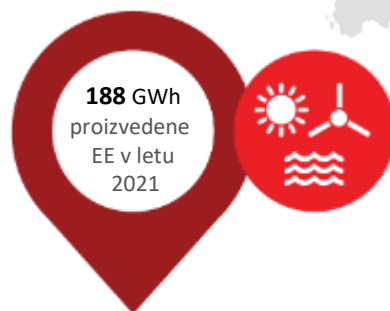
● Sedeži podjetij

LASTNIŠKA STRUKTURA

Verbund LAND  KÄRNTEN 

kelag

 interEnergio
a kelag company



*EE – električne energije

Naše dejavnosti in strategija

1. Energetske storitve (ESCO)

2. Investicije in proizvodnja energije iz OVE

- 50-60 mio EUR letnih investicij.
- Srednja in JV Evropa.

3. Trgovanje z električno energijo

- Trgovanje na veleprodajnih trgih.
- Trgovanje z električno energijo in emisijskimi kuponi.

4. PPA pogodbe

- Pogodbe o nakupu in/ali dobavi električne energije.

Strategija Interenerga do leta 2026:



Pregled projektov



Leto 2021 na en pogled

Proizvedena električna energija družbe v GWh

2021  **3,0**

2020  **2,8**

Proizvedena električna energija skupine v GWh

2021  **187,5**

2020  **121,1**

Nazivna moč proizvodnih naprav iz obnovljivih virov energije v MW za skupino



60,78

Do 2019: 50,2 MW



20,00

Do 2019: 10 MW



2,80

Obseg trgovanja družbe

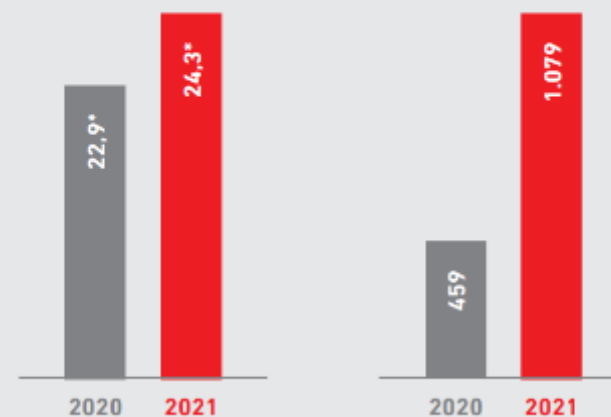
24,3*

v TWh

Prihodki od trgovanja z električno energijo

1.079

v mio EUR



* Vključuje trgovane količine za svoj in tuj račun.

Namen študije in naročilo

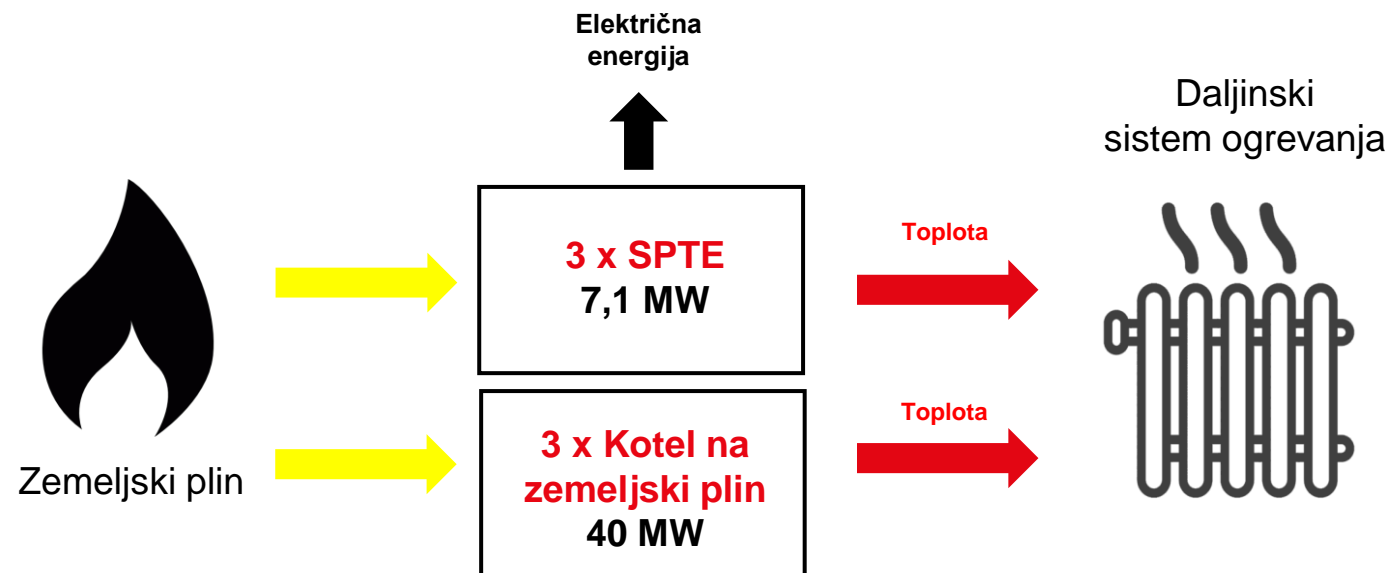
V sklopu povpraševanja ter naročila za izdelavo idejne rešitve smo dobili sledeče zahteve:

- Preverba prostorskih aktov
- Izbira primerne lokacije (lokacija toplarne Polaj, lokacija ZC Neža, ...)
- Umestitev postrojenja in pripadajoče infrastrukture v prostor (upoštevajoč predlagan alternativni energent) – skica umestitve
- Primerjava: proizvodnja toplote ali soproizvodnja toplote in elektrike
- Definiranje tehnologije in glavnih sklopov ter komponent postrojenja ter določitev moči kotlarne
- Dovoljene emisije/imisije (hrup, prah, dimni plini ...)
- Logistika, transport, skladiščenje alternativnega vira
- Prostorske omejitve lokacij
- Definiranje postopka pred upravnimi organi (IZ, IP FS, PGD, PID, študije, PVO ...): časovnica in potreben obseg dokumentacije
- Groba specifikacija gradbenih, strojnih in elektro del s stroškovnikom

Obstoječe stanje daljinskega sistema

Kotlovnica Polaj:

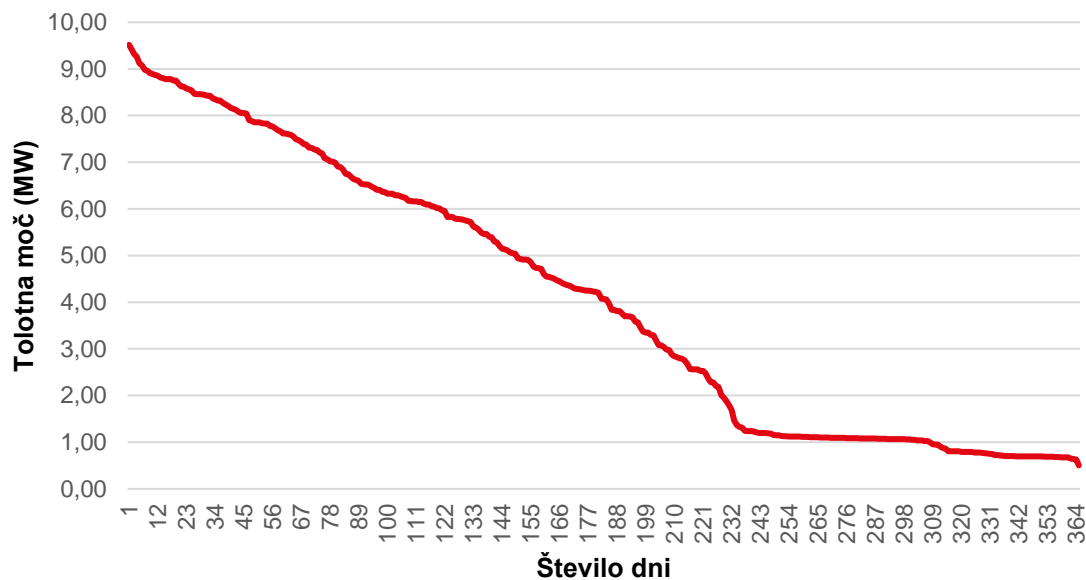
- Energent: **100 % zemeljski plin**
- Tri kogeneracije (SPTE) na zemeljski plin (7,1 MW toplotne moči in 7,0 MW električne)
- Trije kotli na zemeljski plin (40 MW toplotne moči)



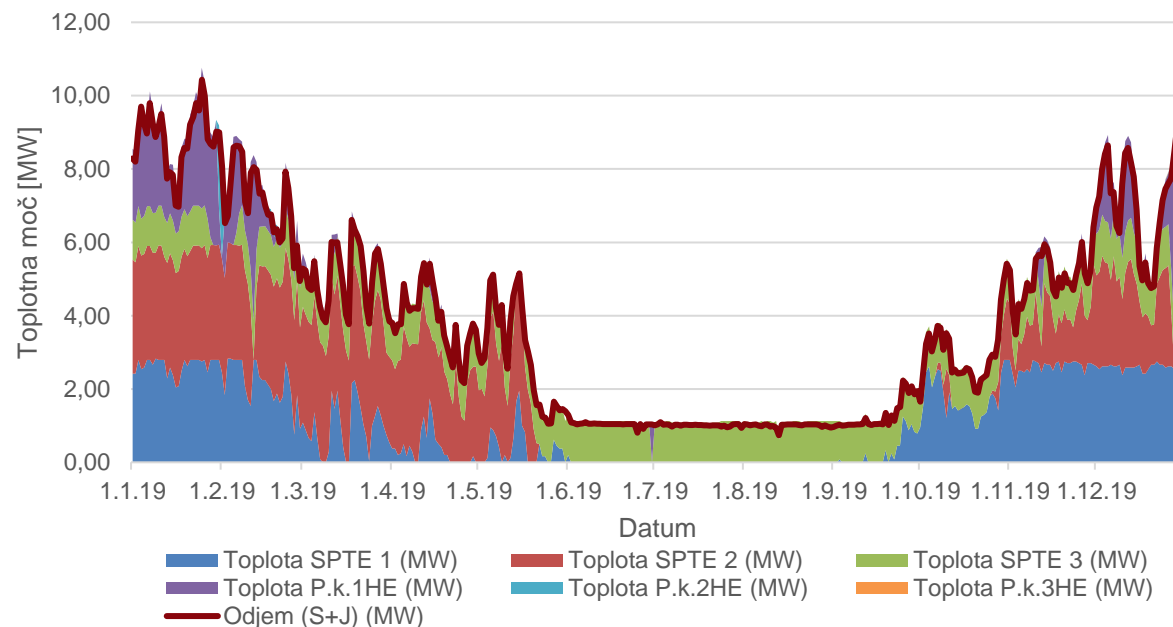
Obstoječe stanje daljinskega sistema – proizvodnja toplote

- Skupna letna proizvodnja toplote: **38.923 MWh/leto**
- Proizvodnja toplote glede na vire:
 - SPTE 1: 8.696 MWh/leto (24,3 %)
 - SPTE 2: 9.242 MWh/leto (25,8 %)
 - SPTE 3: 9.011 MWh/leto (25,2 %)
 - Kotel 1: 6.129 MWh/leto (17,1 %)
 - Kotel 2: 2.590 MWh/leto (7,2 %)
 - Kotel 3: 575 MWh/leto (1,6 %)

Urejen letni diagram toplotne moči



Toplotna moč leto 2019



Novo stanje – lesna biomasa

- Alternativni energent: **Biomasa (lesni sekanci)**
- Kotlovnico se nadgradi z novimi kotli na lesno biomaso
- Kotli na biomaso predstavljajo **glavni vir** ogrevanja (85 % potreb)
- Za pokrivanje konic se uporabi obstoječe kotle na zemeljski plin (15 % potreb)

Lesna biomasa

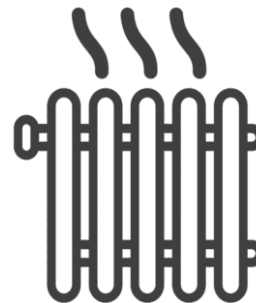


**2 x Kotel na
biomaso
6,5 MW**

Toplota
85 % potreb



Daljinski
sistem ogrevanja



**1 x Kotel na
zemeljski plin
10 MW**

Toplota
15 % potreb



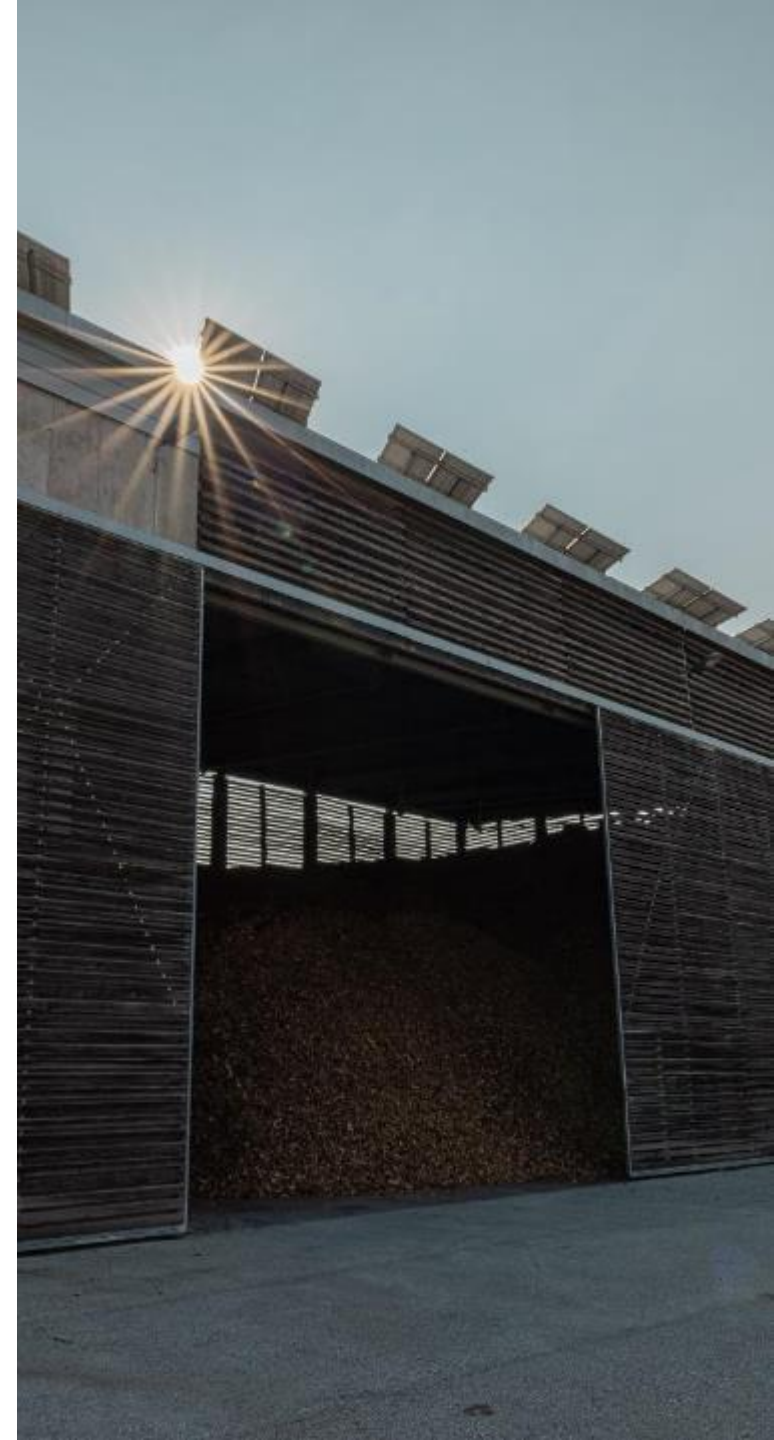
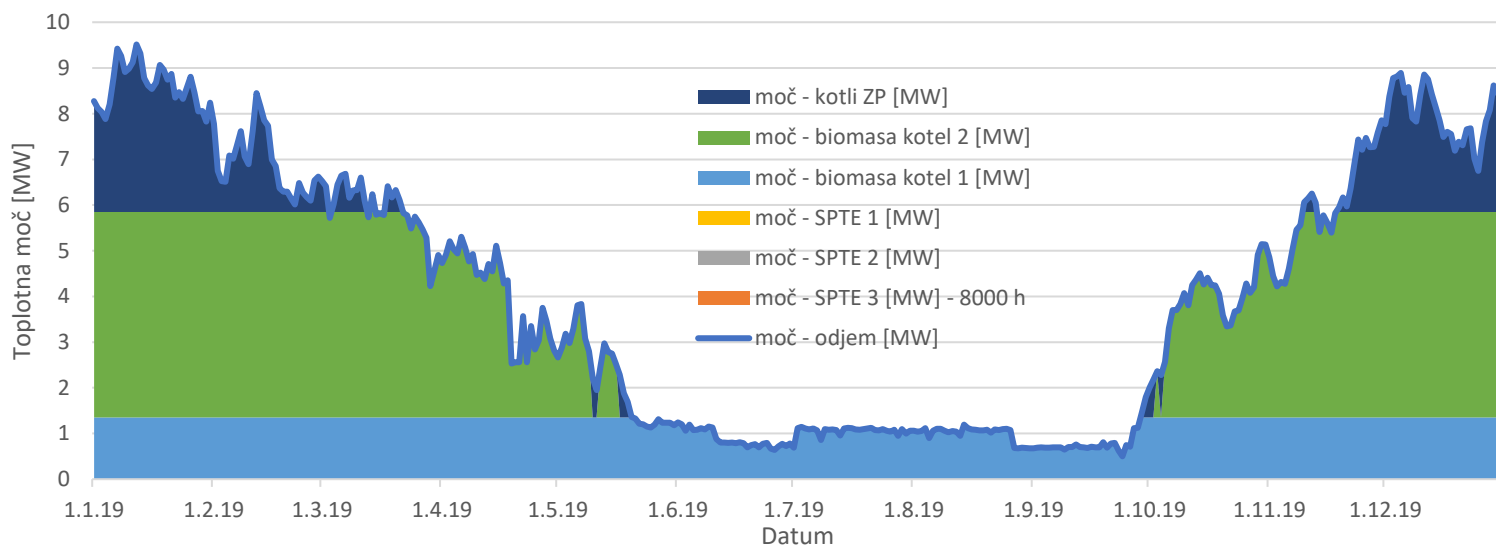
Zemeljski plin

** Predlagana teh. Rešitev velja ob predpostavki, da ne obratuje nobena obstoječa SPTE enota več.



Novo stanje – lesna biomasa

- Moč kotlov: **skupaj 6,5 MW**
 - **Kotel 1: 5 MW** – obratovanje v času kurilne sezone (4.000 h/leto)
 - **Kotel 2: 1,5 MW** – obratovanje celo leto (8.000 h/leto)
- Predvidena proizvodnja toplote:
 - Biomasa: **33.123 MWh/leto (85 %)**
 - Zemeljski plin: **5.800 MWh/leto (15 %)**

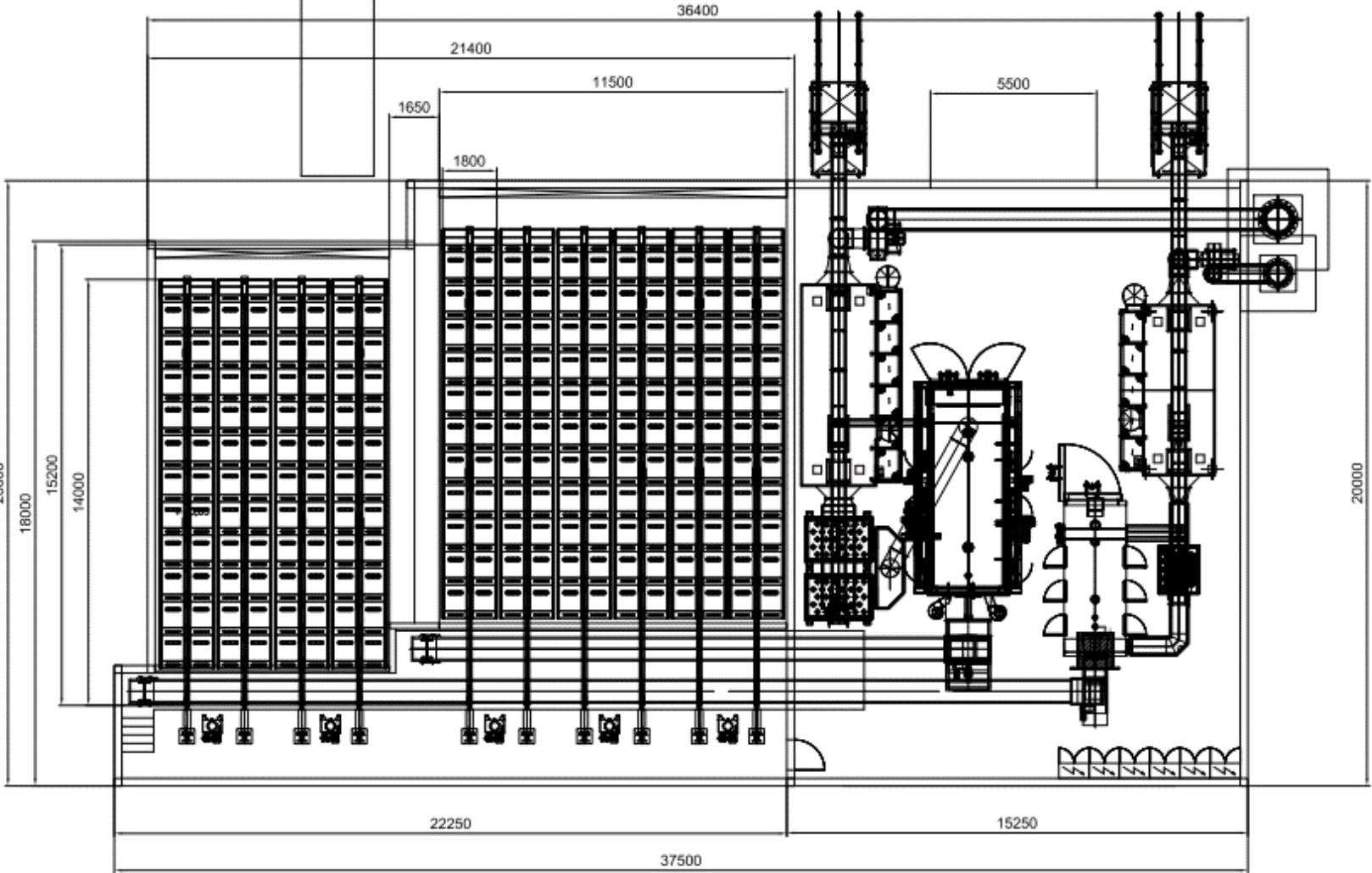


Novo stanje – lesna biomasa

- Poraba biomase:
 - V času največjega odjema (januar): cca. **54 t/dan = 200 m3/dan**
 - Dobava biomase: **2-3 kamione/dan** (kamion z 90 m3)
 - Tedenska poraba: **216 t/teden = 802 m3/teden**
- Zalogovnik biomase ob kotlovnici:
 - Zaloga sekancev za min. 3 dni: **600 m3**
 - Površina objekta: **200 m2**
- Objekt kotlovnice:
 - Gabariti kotlovice: **37,5 m x 25 m**
 - Objekt sestavljen iz:
 - Kotlovnice
 - 2 zalogovnikov lesne biomase (za vsak kotel svoj)
 - Odpepeljevanja
 - Dovožne rampe in tehtnice



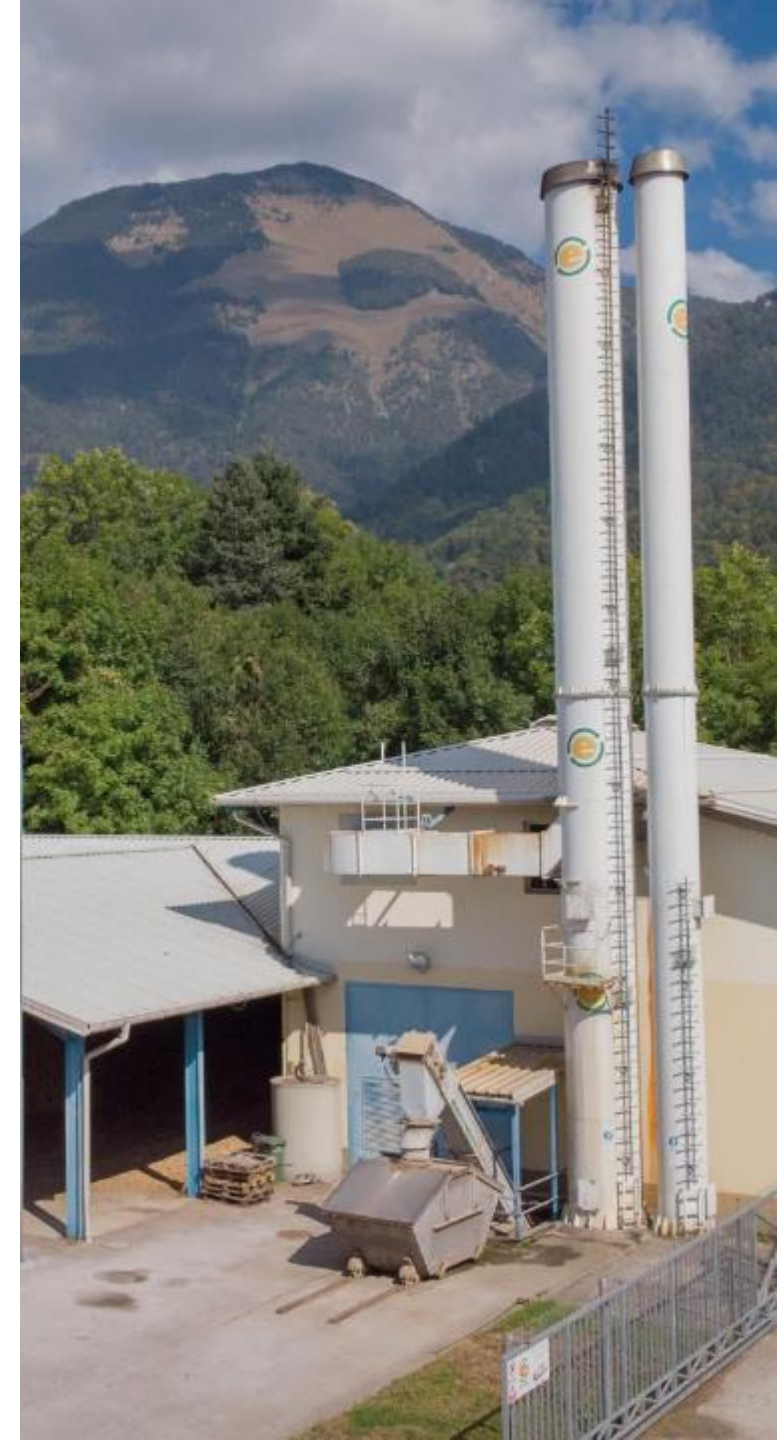
Tloris nove kotlovnice



Novo stanje - Možne lokacije

Za postavitev **nove kotlovnice na lesno biomaso** smo obravnavali dve lokaciji:

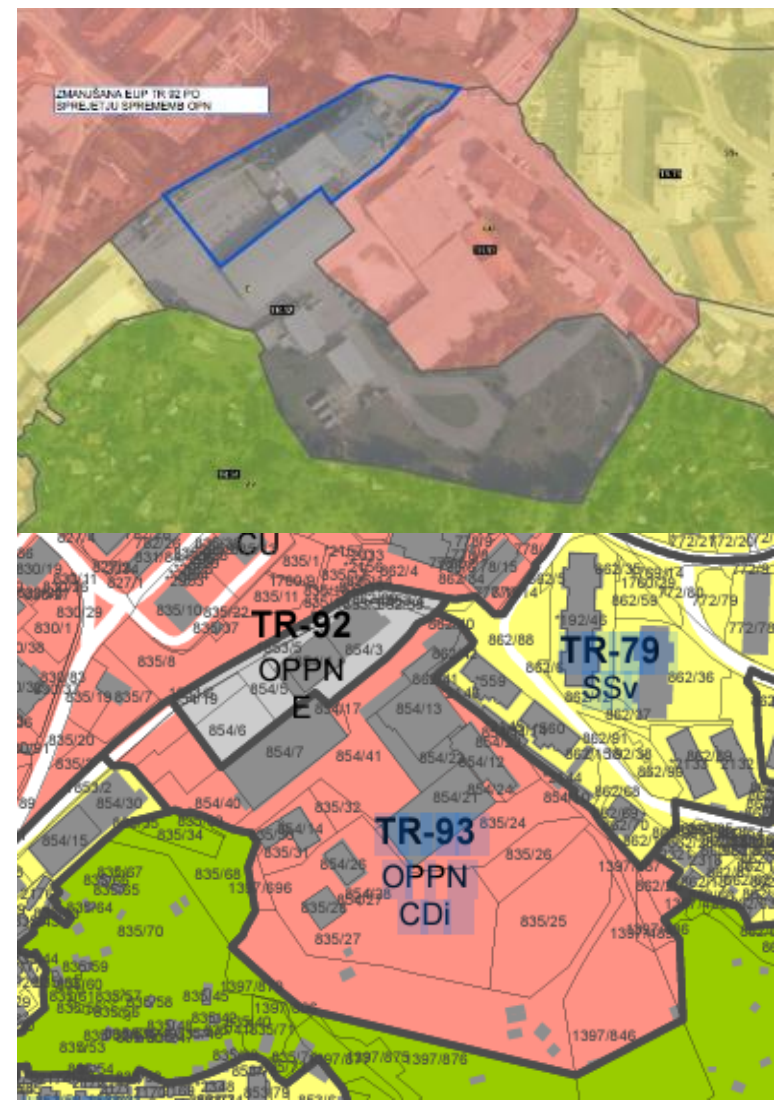
- **Lokacija obstoječe kotlovnice Polaj:**
 - Optimalna lokacija z vidika obstoječega distribucijskega sistema ogrevanja (ni potrebno širiti vročevoda)
 - Namembnost zemljišča: območje “E” (namenjeno ureditvam za potrebe energetike)
- **Lokacija Neža:**
 - Več prostora za izvedbo kotlovnice
 - Potrebno dograditi vročevod, do obstoječe kotlovnice Polaj (visok strošek cca. 1,5 MioEUR)



Lokacija Polaj

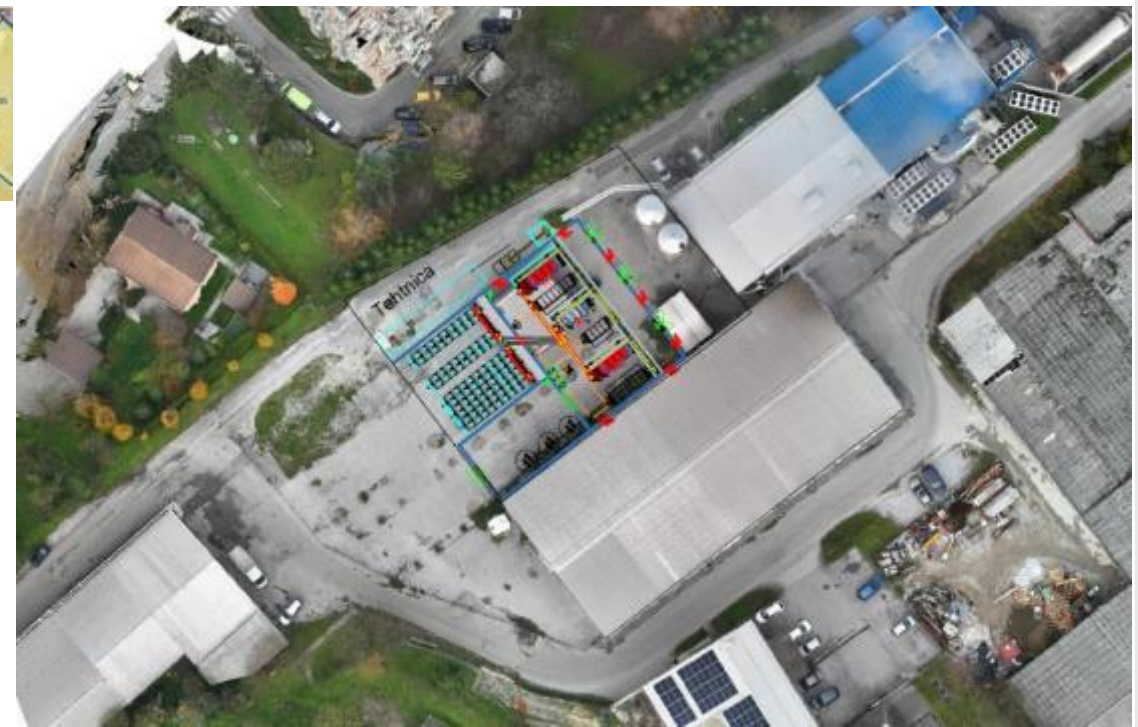
- V sklopu razvoja rešitve smo:
 - Pregledali vse veljavne prostorske akte
 - Umestili kotlovnico v prostor
 - Izrisali tehnološko shemo priklopa nove kotlovnice na obstoječo infrastrukturo
- Glavne ugotovitve glede prostorskih aktov:
 - V zadnjem OPN se je območje namenske rabe "E" precej zmanjšalo, kar je precej otežilo umeščanje kotlovnice v prostor!
 - V kolikor se želi izgraditi kotlovnica na tem območju, bo potrebno izdelati in sprejeti OPPN!
 - V neposredni bližini je predvideno območje namenjeno ureditvam za potrebe varstva, vzgoje in izobraževanja otrok!
 - Zemljišča na „E“ območju (situacija desno) v lasti Komunale Trbovlje d.o.o.

Prikaz območja z namensko rabo "E" (sivo območje) pred (zgoraj) in po (spodaj) sprejemu novega OPN



Lokacija Polaj

- Glede na OPN in postavitve nove trafo postaje smo zelo omejeni s prostorom
- Brez premika obstoječe TRAFIO postaje izgradnja kotlovnice na tem prostoru ni možna!!
- Zunaj kotlovnice bi bilo potrebno zagotoviti še dodatno območje za skladiščenje biomase.
 - Cca. 300 m²



Lokacija Polaj – prednosti in slabosti

Prednosti:

- Bližina obstoječe kotlovnice:
 - Minimalni stroški priklopa na obstoječo infrastrukturo
 - Ni dodatnih stroškov za izgradnjo vročevod: cca. 1,5 MioEUR
 - Bistveno manjše izgube v sistemu (ni dodatnega vročevoda 2 km)
- Cenejša izvedba kotlov (nižje tlačne zahteve)
- Precej manjša investicija v sistem in posledično nižja cena toplote!
- Ohranimo upravljanje sistema na eni lokaciji (24/7h)

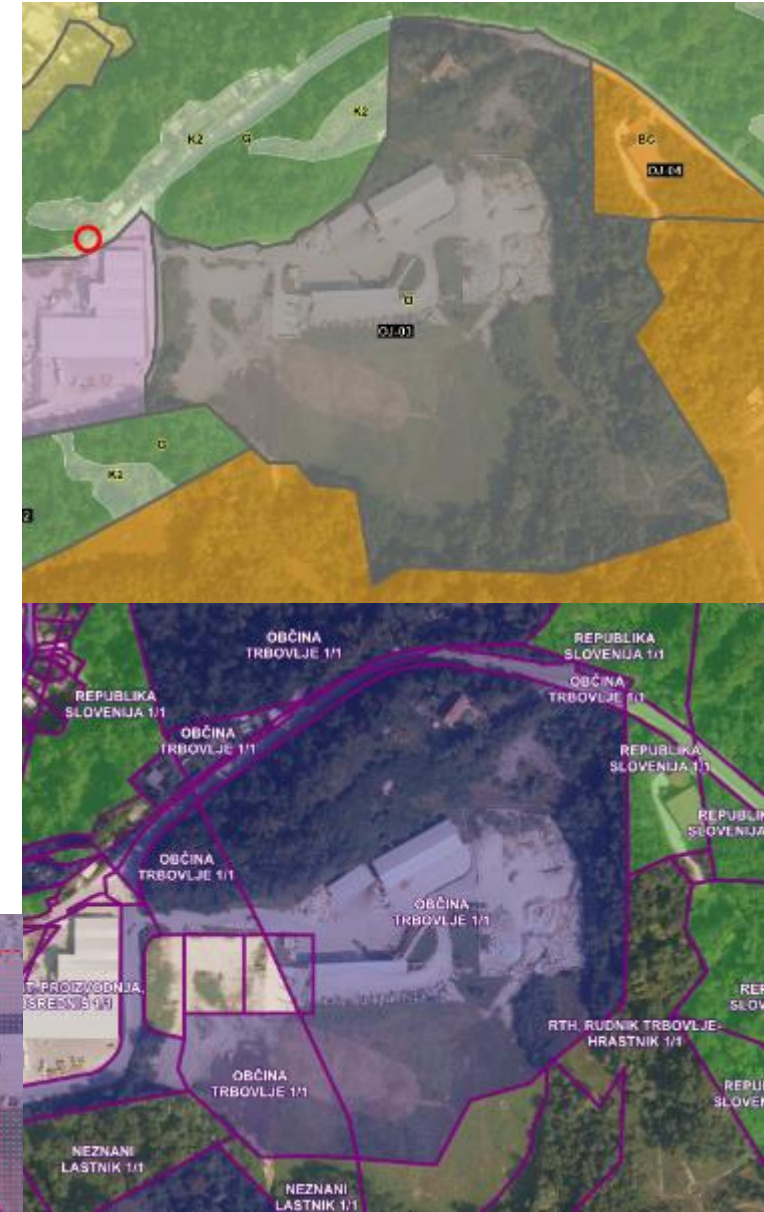
Slabosti:

- Spremenjen OPN in posledično prostorska stiska
- Za postavitev potrebno sprejeti nov OPPN
- Za postavitev ni prostora – potreben premik TRAF0 postaje ob predpostavki, da obvelja obstoječi OPN
 - Če se OPN spremeni, je možna drugačna postavitev kotlovnice
- V centru mesta:
 - Manipulacija z biomaso
 - Izpusti (znotraj dovoljenih emisij)
 - Bližina potencialnih vrtcev ali šol

Lokacija Neža

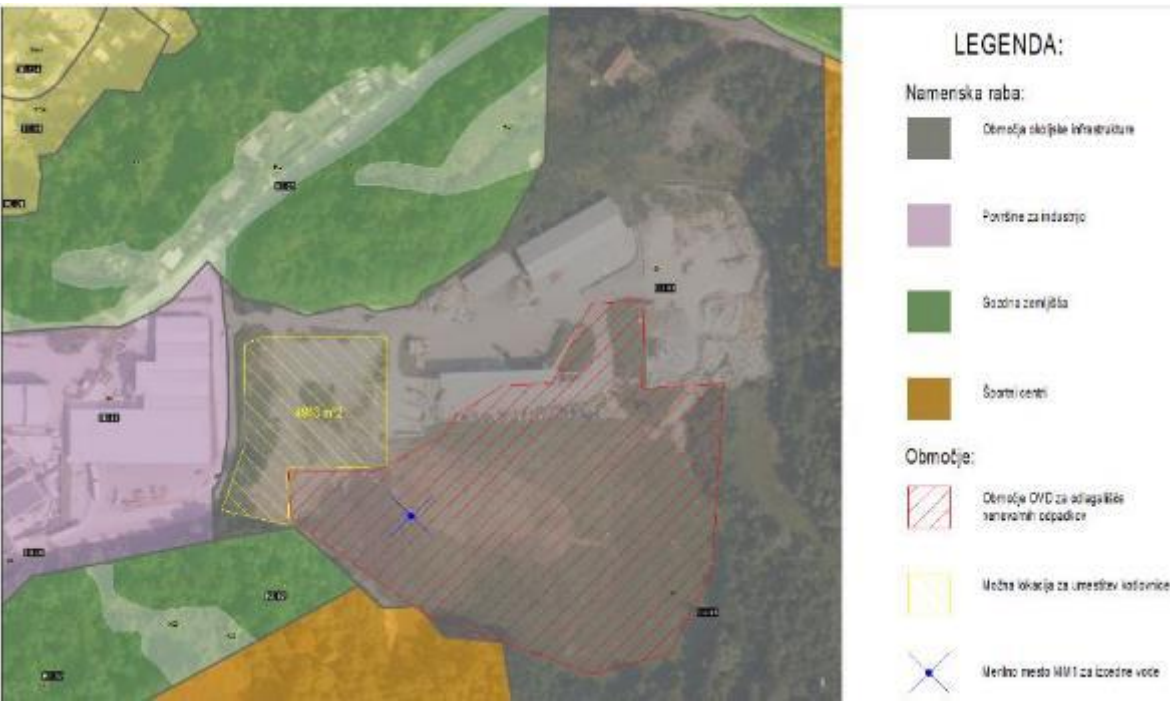
- V sklopu razvoja rešitve smo:
 - Pregledali vse veljavne prostorske akte
 - Umestili kotlovnico v prostor
- Glavne ugotovitve glede prostorskih aktov:
 - Na lokaciji velja OVD (okoljevarstveno dovoljenje), ki omejuje prostor, kjer je možna gradnja kotlovnice!
 - Območje je po namenski rabi opredeljeno kot „O“ – območje okoljske infrastrukture, gradnja kotlovnice je po določitih OPN dovoljena
 - Zemljišča na območju so v lasti Komunale Trbovlje d.o.o. ter Občine Trbovlje

Prikaz območja z namensko rabo „O“ (sivo območje)



Lokacija Neža

- Glede na OVD je možna postavitev kotlovnice na območju spodaj označenem z rumeno barvo (4.643 m²)
- Dovolj prostora za umestitev kotlovnice in tudi dodatnega skladišča za lesno biomaso: cca 300 m²



Lokacija Neža – prednosti in slabosti

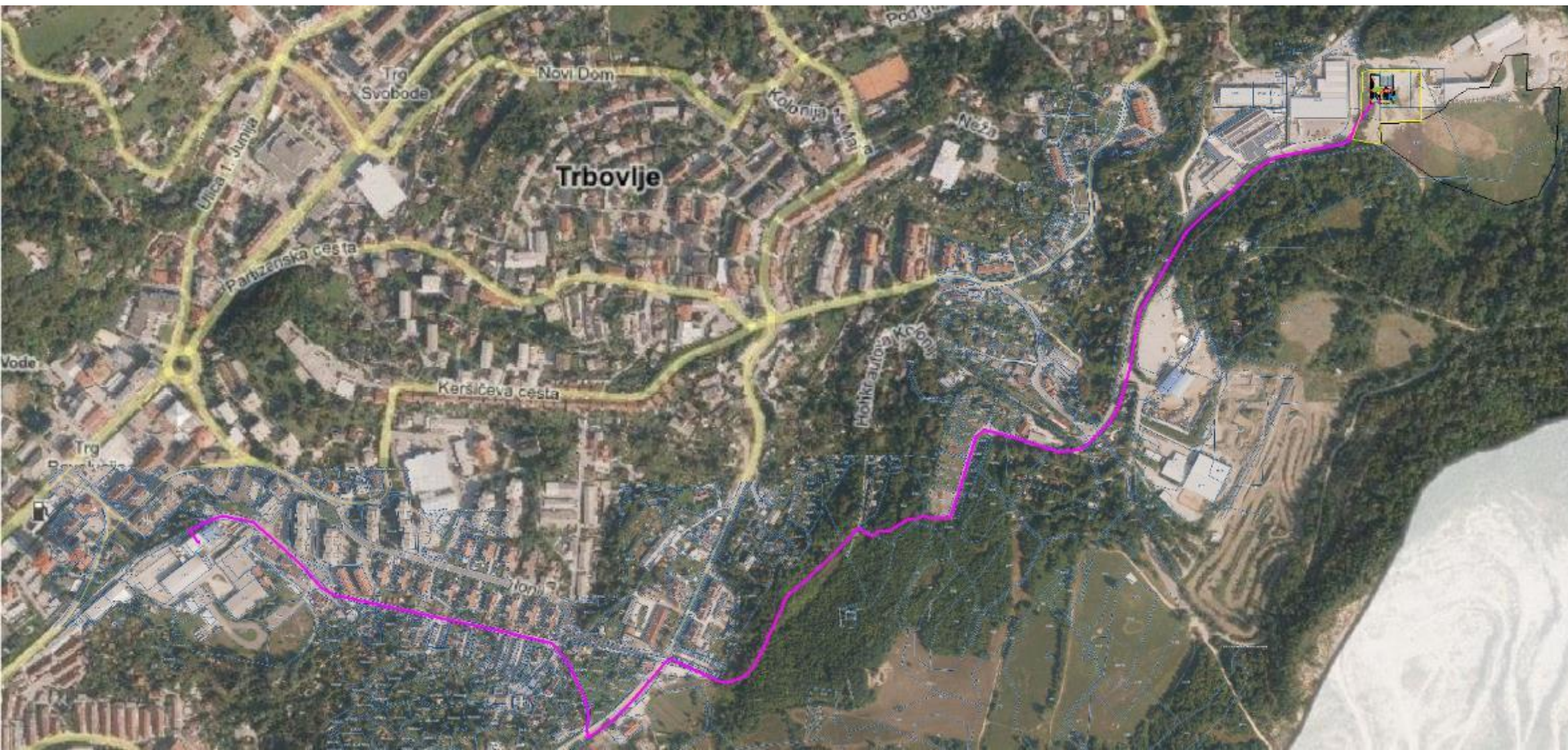
Prednosti:

- Dovolj prostora za postavitev kotlovnice
- Umaknjenost kotlovnice iz mestnega središča
- Manj težav z izpusti in okolico
- Možna postavitev dodatnega skladišča biomase
- Lažja manipulacija z biomaso na sami lokaciji
- OPN dopušča gradnjo biomasne kotlovnice
- OPPN ni potrebno izdelovati - zaradi tega je možno takoj pristopiti k projektiranju za GD

Slabosti:

- Razdalja do obstoječe kotlovnice!
- Potrebna izgradnja dodatnega vročevoda do kotlovnice Polaj (**cca 2 km**)!
 - Ogromni stroški cca. 1,5 MioEUR
 - Večja investicija in višja cena toplote
 - Zaradi višinske razlike dodatne tlačne zahteve za vročevod in kotle (višja investicija)
 - Velike toplotne izgube v sistemu
- Višji stroški upravljanja sistema

Lokacija Neža – trasa dodatnega vročevoda



Lokacija Neža – trasa dodatnega vročevoda

- Seznam zemljišč na trasi vročevoda:

Ime k.o.	Šifra k.o.	Številka parcele	Lastnik
Trbovlje	1855	854/6	Komunala Trbovlje
Trbovlje	1855	854/40	Komunala Trbovlje
Trbovlje	1855	854/5	Komunala Trbovlje
Trbovlje	1855	1853/6	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	862/88	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	863/1	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1077/16	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1858/3	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1077/129	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1077/83	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1077/131	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1077/133	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1760/72	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	871/40	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	871/42	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	871/41	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	871/43	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	881/50	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	881/49	RTH d.o.o.
Trbovlje	1855	880/9	RTH d.o.o.
Trbovlje	1855	880/8	RTH d.o.o.
Trbovlje	1855	954/14	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	954/16	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	1772/6	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	942/24	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	942/32	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	942/41	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	1036	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1770/3	Občina Trbovlje, RTH d.o.o.
Trbovlje	1855	1009/1	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	1009/4	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	966/3	Spekter d.o.o.
Trbovlje	1855	965/5	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	3266/14	Občina Trbovlje
Trbovlje	1855	980/8	Komunala Trbovlje
Trbovlje	1855	980/9	Komunala Trbovlje

- **Vsa zemljišča na trasi so v lasti:**
 - Komunale Trbovlje,
 - Občine Trbovlje,
 - RTH d.o.o. v likvidaciji in
 - Spekter d.o.o.

Primerjave med lokacijami:

	LOKACIJA POLAJ	LOKACIJA NEŽA
Prostorski akti	o (izdelava OPPN)	+
Časovna izvedba investicije	o	+
Potrebna odstranitev obstoječih objektov	-	+
Razpoložljiv prostor za umestitev	-	+
Razpoložljivi obstoječi pomožni objekti	+	-
Izgradnja vročevodnega sistema	+	-
Energetske izgube v sistemu	+	-
Dostava lesnih sekancev s kamioni	-	+
Neposredni stanovanjski objekti	-	+
Vplivi na okolje in okolico	-	+
Vrednost investicije	+	-

LEGENDA: - negativno; + pozitivno, o - srednja stopnja (časovno odvisna od hitrosti izdelave in potrditve OPPN)

Okoljevarstveni postopki izgradnje kotlovnice

Razvrstitev novih kotlov glede na vhodno toplotno moč:

- Srednji kurilni napravi

Potrebna dovoljenja za postavitve kotlovnice skladno z ZVO-2:

- Okoljevarstveno soglasje: NE
- Prehodni postopek: NE
- Okoljevarstveno dovoljenje: NE
- Strokovna ocena vplivov emisije snovi (zrak, hrup): **DA** ; izdelava pravna oseba s pooblastilom za izvajanje meritev. Izvajalci navedeni na straneh ministrstva:
 - https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Hrup/Seznam_pooblastencev_meritve_hrupa.pdf
 - <https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dovoljenja/pooblastilo-za-izvajanje-obratovalnega-monitoringa-emisij-snovi-v-zrak/#e24460>
- **Strokovna ocena se izdelava pred DGD!**



Vplivi na okolje - kotlovnica

Vplivi v času obratovanja kotlovnice:

- Emisija snovi v zrak
- Emisija snovi v vode
- Hrup:
 - Kotlovnica predstavlja precej velik vir hrupa (čas transporta)
 - Režim dobave lesne biomase
 - Problematično predvsem na lokaciji Polaj!
- Odpadki:
 - Prašenje, ki zahteva posebno odsesavanje
 - Ostali odpadki: pepel, žindra, lesni prah...

Dovoljene emisije v zrak

Dosežene bodo mejne emisijske vrednosti skladno z zakonskimi zahtevami (nova kurilna naprava na lesno biomaso, pogoji: 273,15K, 101,3kPa, 6% O₂):

Parameter	Enota	Mejna vrednost ⁽¹⁾
Prah (vhodna toplotna moč enaka ali manjša od 5 MW)	mg/Nm ³	50
Prah (vhodna toplotna moč večja od 5 MW in enako ali manjša od 20 MW)	mg/Nm ³	30
CO	mg/Nm ³	225
NO _x (vhodna toplotna moč enaka ali manjša od 5 MW)	mg/Nm ³	500
NO _x (vhodna toplotna moč večja od 5 MW)	mg/Nm ³	300
SO ₂	mg/Nm ³	400
TOC (pri uporabi naravnega lesa, lesnih ostankov, rastlinskih ostankov, briketov in peletov iz naravnega lesa)	mg/Nm ³	15



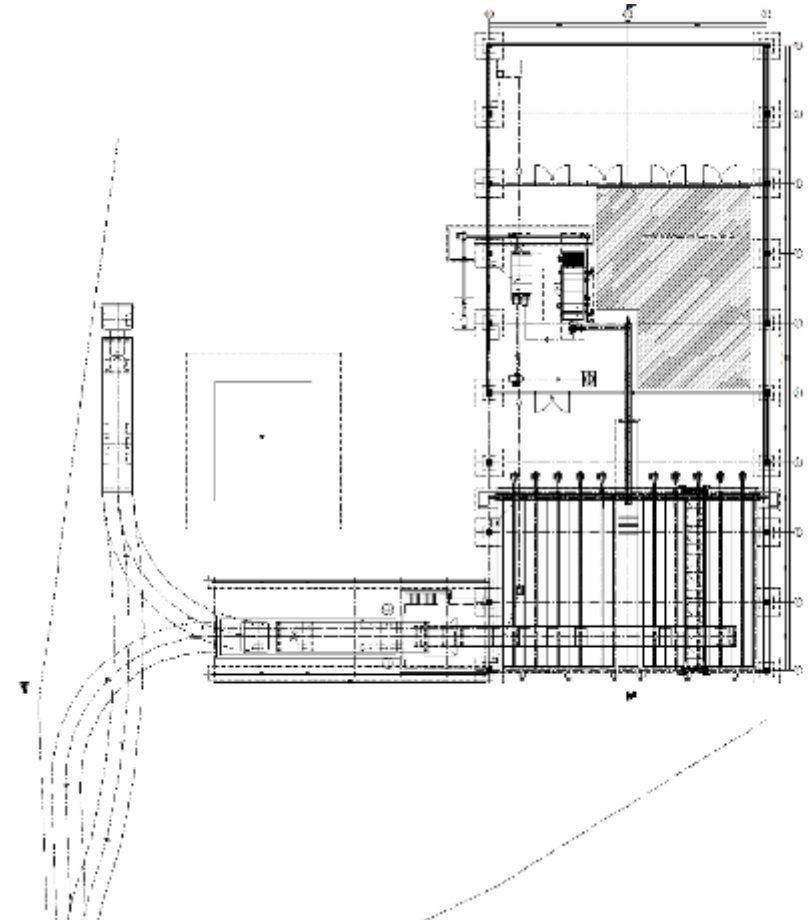
Zahteve novega vodstva komunale

Na sestanku 16.3.2023 smo s strani vodstva Komunale Trbovlje dobili nova sledeča izhodišča:

- Toplotna moč iz biomasnega kotla naj bo toplotne moči 1,5MW
- Toplotna moč kogeneracije na biomaso bo nadomestila toplotno moč, ki jo proizvaja SPTE 3
- Kot vir toplotne energije iz biomase naj se variantno predvidi:
 - biomasni kotel in
 - soproizvodnja toplote in elektrike
- Lokacija vgradnje novega proizvodnega vira s pripadajočim skladiščem lesne biomase je obstoječa skladiščna hala na lokaciji Polaj
- Tako obstoječa skladiščna hala kot objekt kamionskega sprejema biomase morata biti ustrezno zvočno izolirana in preprečeno mora biti prašenje v okolico
- Dodatno se predvidi vgradnja sončne elektrarne na streho skladiščne hale

Biomasnno postrojenje - Polaj

- Biomasni kotel **1,5 MW**
- Uporaba lesnih sekancev kvalitete:
 - G50
 - Maksimalna vlažnost: 50 %
- Temp. režim kotla 110/70 °C
- V prostoru znotraj kotlovnice se predvidi dodaten prostor za postavitev dodatnih kotlov na lesno biomaso
- Rezervni prostor označen s šrafuro na sliki desno
- Potrebno zagotoviti dodatne zahteve zaradi lokacije:
 - Hrup
 - Prašenje
 - Dovoz lesne biomase
- S tako majhnim toplotnim virom na biomaso ostaja sistem daljinskega ogrevanja še vedno zelo odvisen od zemeljskega plina



Biomasnno postrojenje - Polaj

- Projektantska ocena stroškov investicije za biomasni kotel obsega naslednje:

- Gradbena dela:

- kamionska tehtnica,
- objekt iztresališča,
- skladišče biomase,
- zunanja ureditev
- sanacija obstoječi objekt – hanger (strešna jeklena podkonstrukcija podfasadna podkonstrukcija, streha, fasada...)

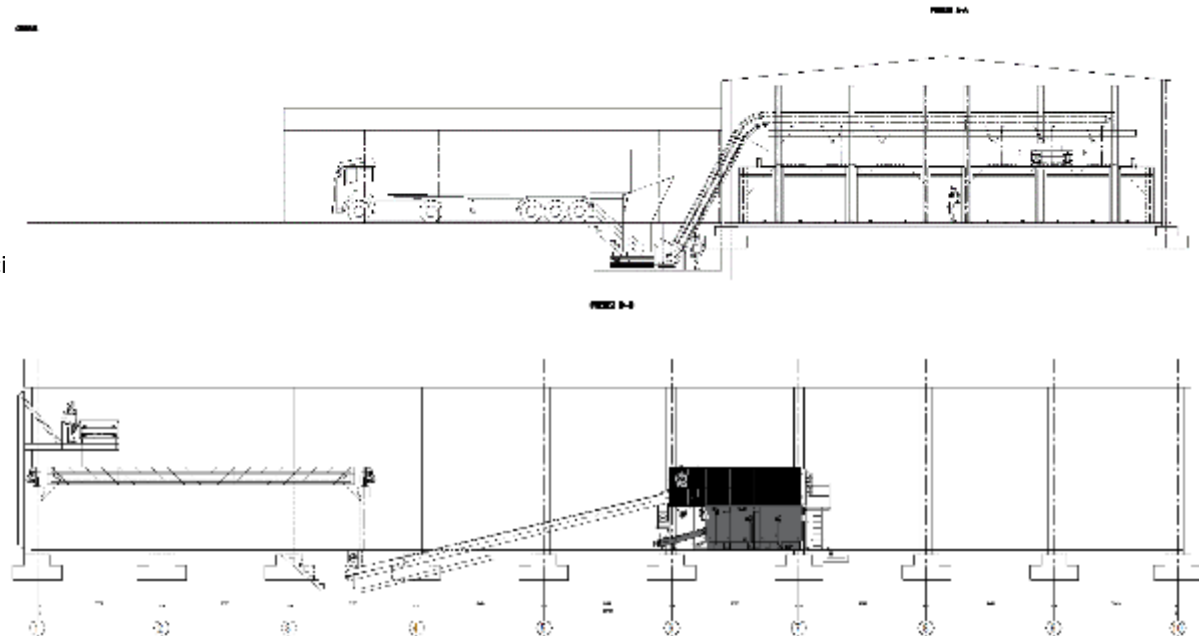
- Strojna in elektro oprema:

- kotlovska oprema,
- skladišče lesne biomase
- podajalni sistemi
- dimnik
- filtriranje
- jeklena konstrukcija objekta iztresališča,
- oprema z inštalacijami in sistemom vodenja,

- Projektna dokumentacija.

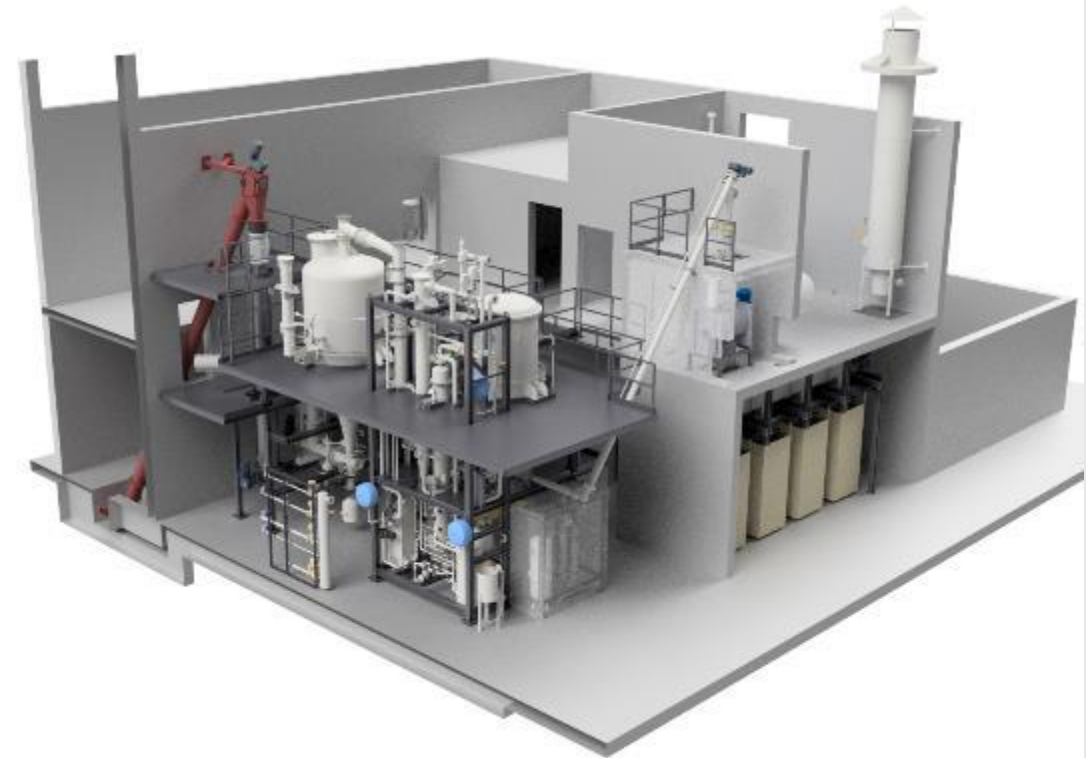
- **Ocena investicije: 4.130.000 EUR brez DDV**

- Visok strošek investicije zaradi dodatnih zahtev glede hrupa ter prašenja. Dodatno se investicija dvigne tudi zaradi statične neustreznosti obstoječega objekta (hangar)



Kogeneracijsko postrojenje - Polaj

- Kogeneracijsko postrojenje na lesno biomaso, ki nadomesti obstoječo enoto SPTE 3
- Glede na odjem toplotne moči lahko predvidimo kogeneracijsko enoto z električno močjo **500 kW** (740 kW toplotne moči pri 90 °C) skupaj z dodatno enoto z električno močjo **220 kW** (328 kW toplotne moči pri 90 °C)
- Postrojenje soproizvodnje toplotne in električne energije zajema celoten proces od priprave goriva do distribucije električne in toplotne energije ter je sestavljeno iz šestih glavnih sklopov:
 - Priprava lesne biomase
 - Uplinjanje lesne biomase
 - Ohlajanje in čiščenje sinteznega plina
 - Proizvodnja električne energije
 - Rekuperacija toplote
 - Krmiljenje in nadzor postrojenja



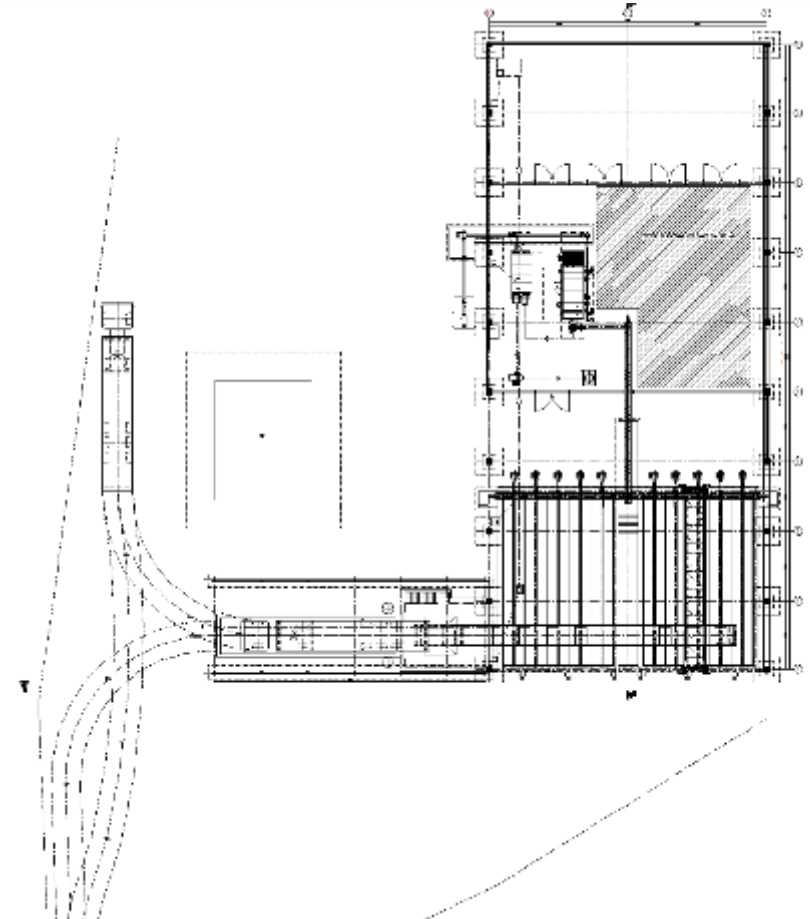
Kogeneracijsko postrojenje - Polaj

Za izvedbo 770 kW postrojenja je potrebno:

- Izgradnjo dveh objektov velikosti najmanj **50x25x15 m** ter **30x13x10 m**
- biomasa najvišje kakovosti (15 – 20 % vode)
- Dodatne sušilnice
- **Tolikšnega objekta se na lokacijo Polaj ne da umestiti!**

Zaključek:

- Kogeneracijskega postrojenja na lesno uplinjanje, ki bi nadomestilo obstoječo kogeneracijsko enoto SPTE 3 se na lokaciji Polaj zaradi prostorske stiske **ne da umestiti.**



Ostrešje obstoječe hale na lokaciji Polaj

- Objekt zgrajen leta 1960
- Spekter Projekt je izdelal statično mnenje za objekt (št.: 630/2021)
- Statično mnenje je pokazalo sledeče:
 - Pri statičnih izračunih niso upoštevani standardi Evrokod (niso še obstajali)
 - Stanje objekta ne izpolnjuje pogojev glede nosilnosti
 - Strešna konstrukcija ne zdrži postavitve sončne elektrarne
 - Strešna konstrukcija ne podpira niti možnosti menjave strešne pločevine, saj se obremenitev poveča za 333%
- **Zaključek iz mnenja:**
 - **Objekt v takem stanju kot je, predstavlja nevarnost za njihove uporabnike in bližnjo okolico**
 - **Potrebna je kompletna sanacija objekta**
 - **Postavitev sončne elektrarne na objekt kakršen je, ni možna**



Prenova hale na lokaciji Polaj

- Menja se kompletno ostrešje (jekleni del) – (predpostavka je, da so temelji in stebri ustrezni)
- Streha se menja z izolacijskim panelom debeline 120 mm, stene pa z 150 mm
- Tloris kompleksa: 54,2 m x 24,35 m
 - Od tega biomasno postrojenje: 42,25 m x 24,35 m
- Glede na dejstvo, da je potrebno celoten objekt dodatno zvočno izolirati, je smislno, da se menja kompletna jeklena strešna konstrukcija, fasada ter streha.
- V primeru obnove hale je na streho možno postaviti sončno elektrarno velikosti 170 kWp
- Ocena stroška sončne elektrarne: 136.000 EUR



*“Z inovativnimi rešitvami
ustvarjamo energetiko
prihodnosti.”*

NENEHNO V POGONU

Interenergo d.o.o.

Tivolska cesta 48,

1000 Ljubljana