

Ptuj, januar 2018

5.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

5.1	Naslovna stran načrta
5.2	Kazalo vsebine načrta
5.3	Izjava odgovornega projektanta načrta (samo v PGD načrtu)
5.4	Tehnično poročilo
	Projektna naloga
5.5	Risbe

RISBE

1. SITUACIJA - ZUNANJI VODOVOD
2. TLORIS PRITLIČJA - POSNETEK OBSTOJEČEGA STANJA KOTLOVNICE EO1
3. TLORIS KLETI - OPREMA KOTLOVNICE
4. TLORIS PRITLIČJA - OPREMA KOTLOVNICE
5. PREREZ A-A, PREREZ B-B - OPREMA KOTLOVNICE
6. PREREZ C-C - OPREMA KOTLOVNICE
7. PREREZ D-D, PREREZ E-E - OPREMA KOTLOVNICE
8. TLORIS PRITLIČJA - CEVNE POVEZAVE
9. TLORIS PRITLIČJA - VODOVOD, KANALIZACIJA, PREZRAČEVANJE
10. SHEMA NARAVNEGA PREZRAČEVANJA
11. SHEMA KOTLOVNICE EO1, Volkmerjeva c. 20 - OBSTOJEČE
12. POSNETEK DALJINSKEGA OGREVANJA PTUJ - SHEMA
13. SHEMA KOTLOVNICE EO1 - KOTEL NA LESNO BIOMASO
14. SISTEM ZA HLAJENJE IN PREPREČITEV OGNJA

5.3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odgovorni projektant

HENRIK GLATZ, univ. dipl. inž. str.
(ime in priimek)

IZJAVLJAM

1. da je načrt **strojnih inštalacij in strojne opreme, št. LEA - 24 - 2017**, skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

LEA - 24 - 2017
(št. načrta)

HENRIK GLATZ, univ. dipl. inž. str.
IZS S-0430

Ptuj, januar 2018
(kraj in datum izdelave)

(osebni žig, podpis)

5.4. TEHNIČNO POROČILO

4.1. PROJEKTNÁ NALOGA

Naročnik projektne dokumentacije

Investitor in upravljalet daljinskega ogrevanja Ptuj, Javne službe Ptuj d.o.o., želi skupaj z lastnikom, Mestno občino Ptuj preurediti obstoječ sistem daljinskega ogrevanja v »energetsko učinkoviti sistem daljinskega ogrevanja«, ki izhaja iz zahtev veljavnega energetskega zakona (EZ-1, Uradni list RS, št. 17/14 in 81/15).

»Učinkovito daljinsko ogrevanje in hlajenje« pomeni sistem daljinskega ogrevanja ali hlajenja, pri katerem se uporablja vsaj 50 % energije iz obnovljivih virov, 50 % odvečne toplote, 75 % toplote iz soprodukcije ali 75 % kombinacije takšne energije in toplote.

Zakonodaja

Akcijski načrt za obnovljive vire vključuje tudi oceno potrebnih gradenj nove infrastrukture za daljinsko ogrevanje in hlajenje, proizvedeno iz obnovljivih virov energije, za doseganje ciljev iz drugega odstavka tega člena, ki se prilagaja razvoju proizvodnje toplote v obratih na biomaso, sončno energijo in geotermalno energijo. Zahteve energetskega zakona so podrobno podane v izvlečku in sicer:

322. člen EZ-1

(obvezna uporaba obnovljivih virov energije, soprodukcije in odvečne toplote v sistemih daljinskega ogrevanja)

(1) Sistemi daljinskega ogrevanja in hlajenja morajo biti učinkoviti. Distributerji toplote morajo zagotoviti, da je na letnem nivoju zagotovljena toplota iz vsaj enega od naslednjih virov:

- vsaj 50 % toplote proizvedene iz obnovljivih virov energije,
- vsaj 50 % odvečne toplote,
- vsaj 75 % toplote iz soprodukcije ali
- vsaj 75 % kombinacije toplote iz prvih treh alinej.

(2) Preverjanje obveznosti iz prejšnjega odstavka na podlagi poročil iz 311. člena tega zakona izvaja agencija. Agencija do 1. maja za preteklo leto objavi, kateri sistemi daljinskega ogrevanja so energetsko učinkoviti.

(3) Ne glede na prvi in drugi odstavek tega člena, se vrednosti iz prvega odstavka tega člena lahko dosežejo tudi v več omrežjih na območju iste lokalne skupnosti, če tako določa lokalni energetski koncept.

Opomba: Kriterij 75% kombinacije toplote iz prvih treh alinej poglavja (1) s predlogom za spremembo EZ-1 (trenutno v javni obravnavi do 7.3.2017 in pripravi) spreminja na 50%; po direktivi o energetske učinkovitosti 2012/27/EU, katero smo napačno vpeljali v slovenski pravni red.

Investitor namerava rekonstruirati obstoječo kotlovnico na zemeljski plin na lesne sekance in s tem zagotoviti vsaj 50% proizvedene toplote iz obnovljivih virov.

Opis predvidene gradnje

Za pasovni odjem je danes vgrajena enota SPTE moči 2,4 MW, ki nam na letnem nivoju proizvede 40 do 50% toplote oziroma med 5.000 do 7.500 MWh, preostali del pa se proizvaja s klasičnimi kotli na zemeljski plin. Predvidena je prenova sistema SPTE z možno vgradnjo novega sistema toplotne moči do 1,0 MW, ki bo pokrivala spodnji pasovni odjem.

Prav tako se v okviru Mestne občine Ptuj načrtuje širitev cevovodne mreže daljinskega ogrevanja. V ta namen je potrebno zgraditi nov povezovalni toplovod do obstoječe kotlovnice na Vičavi, za katerega je potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

Za znižanje toplotnih izgub pri transportu toplote do porabnikov, se načrtuje prehod iz vročevodnega (temp. vtoka ogrevne vode 130°C) na toplovodni sistem ogrevanja z najvišjo obratovalno temperaturo 105°C (max. do 110°C).

Potrebno je izdelati projektno dokumentacijo vrste PGD za novogradnjo toplovodnega razvoda iz obstoječe kotlovnice bivše vojašnice Vičava na Ptuj in do glavne kotlovnice na Volkmerjevi cesti. Obstoječa kotlovnica na Vičavi, ki je bila zgrajena leta 1975 na parc. št. 995/10, katastrska občina k.o. 392 - Krčevina pri Ptuj (št. stavbe 1368) uporablja za energent zemeljski plin in oskrbuje večino objektov znotraj kompleksa bivše vojašnice Ptuj. Namesto rekonstrukcije se predvidi priklop na obstoječe daljinsko ogrevanje Ptuj.

Dodatna razširitev toplovodnega omrežja (obdelano v mapi 5 - Faza 2)

Mestna občina Ptuj želi razširitev obstoječega toplovodnega omrežja tako, da se uredita še dva odcepa iz načrtovanega toplovoda do Vičave in sicer nadaljevanje primarnega toplovodnega razvoda »Volkmerjeva - Vičava« po Prešernovi ulici do Upravne enote Ptuj in gradnja sekundarnega toplovoda po Raičevi ulici mimo tržnice do Mestne hiše.

Soproizvodnja toplotne in električne energije (ni predmet tega načrta)

Obstoječi kogeneracijski enoti toplotne moči 2.400 kW so potekle podpore, zato se vodijo pogovori o vgradnji nove kogeneracijske enote moči ca. 1.000 kW, ki bo lahko delovala v pasu.

FAZNOST PROJEKTA

Projekt sestavljata dva samostojna dela oziroma dve fazi in sicer:

1 - FAZA: Kotlovnica na lesne sekance - Ptuj (dozidava in rekonstrukcija); **MAPA 5 - F1**

2 - FAZA: Razširitev toplovodnega omrežja Ptuj (nova gradnja) ; **MAPA 5 - F2**

1 - FAZA: KOTLOVNICA NA LESNE SEKANCE - PTUJ**Splošna izhodišča**

Investitor je posredoval tehnične podatke za načrtovanje objekta rekonstrukcije obstoječe kotlovnice EO1 na lesne sekance na Volkmerjevi cesti na parc. št. 561/2 k.o. 392 - Krčevina pri Ptuj (št. stavbe 1368).

Dispozicija opreme in ogrevalna shema dobavitelja opreme je osnova za izdelavo projekta gradbenih del, strojnih in elektro inštalacij.

Projekt strojnih inštalacij in strojne opreme naj bo izdelan na podlagi predhodne dokumentacije dobavitelja opreme, ki definira gradbena dela. enako velja za elektro del.

Regulativa

Pri izdelavi projektne dokumentacije je projektant dolžan upoštevati vse veljavne zakone, tehnične predpise, pravilnike in standarde vključno z:

- Zakon o graditvi objektov (ZGO)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah
- Pravilnik o študiji požarne varnosti
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov

Zgradba kotlovnice na lesno biomaso - lesne sekance

Zgradba kotlovnice naj bo izvedena u kombinaciji jekla in betona z zidno in strešno oblogo. Zgradbo se opremi z vrati in z demontažnimi odprtinami za odstranitev in zamenjavo opreme, odgovarjajočimi steklenimi površinami in z rešetkami za naravno prezračevanje prostorov in za potrebe zgorevanja.

Obstoječa plinska kotlovnica na lokaciji Volkmerjeve ceste na Ptuj se rekonstruira in preuredi v kotlovnico na lesne sekance. V kotlovnici se nahajajo trije kotli na zemeljski plin moči po 7,0 MW. en kotel se odstrani in na njegovo mesto se postavi nov kotel moči 2.500 kW. Poleg kotla je potrebno namestiti še ostalo potrebno opremo za delovanje kotlovnice in predvideti prostor za skladiščenje lesnih sekancev.

Ker smo na omejenem prostoru je potrebno pristopiti k rušitvam, da se uredi potreben prostor za postavitve opreme in goriva.

Rušitvena dela

Rušitvena dela zajemajo:

- odstranitev desno ležečega podzemnega rezervoarja volumna 100.000 lit.;
- odstranitev asfaltne ceste ob zahodnem delu zgradbe kotlovnice;
- pregraditev obstoječega podzemnega prostora - črpališča za kurilno olje;
- rušitev dela stropne plošče in izvedba nove dostopne odprtine za prostor črpališča;
- odstranitev obstoječega hidrantnega omrežja in prestavitve za rezervoar;
- odstranitev oziroma prestavitve odtočne meteorne kanalizacije za potrebe odvodnjavanja;

- odstranitev obstoječega lovilnika olj in postavitve novega na nasprotno stran prostora črpališča;
- rušitev betonske plošče znotraj objekta kotlovnice za potrebe izvedbe jame za pepel, vključno potreben izkop po načrtih;
- odstranitev oziroma prestavitev kontejnerja bazne postaje za mobilnega operaterja Telemach;

GRADBENA DELA

Gradbena dela zajemajo:

- postavitve skladišča za lesne sekance v izmeri 14,35 x 7 m, višine ca. 9,5 m, vključno s poglobljenim betonskim jaškom na koti -1,40 m za postavitve prečnega transporterja za dovod sekancev v kotlovnico in kotel;
- postavitev objekta za namestitve filtracije dimnih plinov, ventilatorja dimnih plinov, elektro omar, hidravlike za skladišče sekancev v izmeri 8,2 m x 15,3 m, višine 9,5 m;
- gradnja jaška za prečni transporter med skladiščem in gradnja
- izvedba jame za pepel znotraj obstoječe kotlovnice in ureditev nosilne betonske plošče za postavitev kotla
- izvedba nove odprtine za dimni priključek na obstoječem dimniku;
- zunanja ureditev (cesta, kanalizacija, odtoki meteorne vode,)
- izvedba novega rezervnega izhoda iz kotlovnice;
- ureditev betonskega podstavka na zahodni strani skladišča v izmeri 18 x 2,3 m za postavitev hranilnikov toplote skupnega volumna 88.000 litrov;

Dokumentacija se izdeluje na osnovi:

- izdelanega IDZ projekta »DOLB PTUJ - razširitev obstoječega omrežja«, št. 002-056-17, ki ga je izdelalo podjetje Projekta inženiring Ptuj in LEA Spodnje Podravje. S strani investitorja je bila izbrana lokacija kotlovnice na Volkmerjevi cesti 20;
- seznama stavb s podatki o toplotnih potrebah stavb v lasti MOP in RS, ki bi se priključile na sistem DO PTUJ;
- ogleda in posredovanih podlog obstoječih komunalnih vodov,
- geodetskih posnetkov;
- predhodnih dogovorov in koordinacij s predstavniki investitorja.

Ptuj, _____

Za investitorja:

(žig in podpis)

4.2. OPIS OBSTOJEČEGA ENERGETSKEGA SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA IN OBJEKTA KOTLOVNICE EO1

4.2.1. Lokacija objekta

Obstoječa kotlovnica EO1 se nahaja na naslovu Volkmerjeva ulica 20, na parc. šte. 561/2 vse k.o. Krčevina pri Ptuj Ptuj (št. stavbe 1368).

4.2.2. Energetski in komunalni priključki

OSKRBA Z VODO	Obstoječ priključek
OSKRBA Z ELEKTRIKO	Obstoječ priključek
OSKRBA S TK	Obstoječ priključek
ODVAJANJE ODPADNIH VODA	Obstoječ priključek
OSKRBA Z ZEMELJSKIM	Obstoječ priključek
DOSTOP DO JAVNE CESTE	Obstoječ priključek
OSKRBA Z KURILNIM OLJEM	Obstoječe

OGREVANJE:

Objekt kotlovnice se ogreva z lastnimi toplotnimi viri. Grelna telesa so radiatorji in kaloriferji.

VODOVOD IN POŽARNA ZAŠČITA:

Objekt kotlovnice na Volkmerjevi cesti je že priključen na mestni vodovod. Sedaj stavbo varujejo štirje nadzemni hidranti.

ZEMELJSKI PLIN:

Objekt ima priključek zemeljskega plina DN200, tlak v omrežju znaša 1 bar in se ga pred porabniki reducira za potrebe obstoječe plinske kotlovnice in kogeneracijske plinske enote.

4.2.3. Strojne inštalacije in strojna oprema v sistemu DO Ptuj

Dejavnost oskrbe toplote za potrebe daljinskega ogrevanja občine Ptuj se izvaja že od leta 1975, ko je bila zgrajena kotlovnica Rimska ploščad. Trenutno se del mesta Ptuj oskrbuje s toplotno energijo iz daljinskega ogrevanja (DO). Toplota proizvajajo s toplovodnimi / vročevodnimi kotli na zemeljski plin in kogeneracijsko enoto na ZP.

EO-1 Kotlovnica na Volkmerjevi cesti št. 20: glavna kotlovnica

Zgrajena je bila leta 1989 leta. V njej so nameščeni trije plinski kotli EMO Celje I. 1985 vsak s kapaciteto 7018 kW, s prigradenim kombiniranim (zemeljski plin in ELKO) gorilnikom proizvajalca Klockner, tip KL90 RGL III, poraba 7020/kg/h; 862 m³/h, leto izdelave 1985. V letu 2007 se je uredil prizidek in se je vgradila kogeneracijsko napravo Jenbacher, Avstrija Pel=2.428 kW, ki v toplotno omrežje lahko oddaja skupaj 2.265 kW toplotne moči na temperaturnem režimu 70/110°C. Kogeneracijska enota je v lasti podjetja TOP ENERGIJA d.o.o. in je v pogodbenem upravljanju JS Ptuj d.o.o..

Predvideno povprečno število ur delovanja kogeneracije na leto pri nazivni moči kvalificirane elektrarne znaša 3.300 h/leto. Letna količina proizvedene električne energije je tako 8.016 MWh/leto. Letna količina soproizvedene toplotne energije pa znaša 7.560 kWh/a pri nazivnem temp. režimu 70/110°C in se preko merilnega mesta v kotlovnici prodaja kot proizvedena toplota.

EO-2 Kotlovnica Rimska ploščad brez št.: pomožna kotlovnica

Bila je zgrajena 1975 leta in deluje preko poletja in delno v prehodnem obdobju za potrebe priprave tople sanitarne vode bolnišnice, zdravstvenega doma in vrtca Ptuj. V kotlovnici sta vgrajena dva kotla na zemeljski plin z možnostjo prehoda na ELKO. Sistem ogrevanja je urejeno preko toplotnih podpostaj direktnega tipa. Prvi kotel je moči 1.120 Kw, drugi pa 1.750 kW. Poleg obeh kotlov sta vgrajena še dva toplotna izmenjevalnika, ki lahko prevzemata toploto iz glavne kotlovnice, katera je v sistem vezana preko indirektnih toplotnih podpostaj.

V zimskem času kotla v kotlovnici EO-2 ne obratujeta in sta samo za primer rezerve. Toplota se pozimi prenaša preko povezovalnega vročevoda DN200 iz glavne kotlovnice in se preko dveh toplotnih izmenjevalnikov predaja v direktni ogrevalni sistem. Kotlovnica služi še kot vršna kotlovnica, ki znižuje konice porabe ZP v glavni kotlovnici.

Obstoječe omrežje daljinskega ogrevanja je vročevodno temperaturnega režima 130/70°C. v zadnjem času se uporablja nižji režim in sicer do maksimalno 110°C.

V plinski kotlovnici EO1 je nameščena in funkcionalno povezana sledeča toplotno energetska oprema:

- vročevodni kotli:
 - število kotlov: 3,
 - nazivna toplotna moč: 7,0 MW,
 - nazivni temperaturni režim: 70/130°C,
 - kotli so opremljeni s kombiniranimi plinskimi gorilniki (primarno gorivo je zemeljski plin, pomožno gorivo pa je El kurilno olje).
- obtočne črpalke za vročo omrežno vodo:
 - glavne obtočne črpalke: 2 x Q=198 m³/h, H=2,47 bar,
 - pomožne obtočne črpalke: 2 x Q=144 m³/h, H=2,0 bar.
- sistemom za obratovanje po drsnem režimu; vsak kotel je opremljen s sistemom za obratovanje po drsnem režimu, ki vsebuje:
 - 3 x vroče primešavanje s kotlovsko črpalko: Q=150 m³/h, H=0,8 bar,
 - 3 x hladno primešavanje s tripotnim EM ventilom .
- sistem za varovanje in vzdrževanje statičnega nadtlaka 6,0 bar v vročevodu, ki vsebuje :
 - diktirne črpalke: 1 x Q=15 m³/h, H=7,2 bar, 1 x Q=16 m³/h, H=6,9 bar in
 - 1x intervencijska diesel črpalka Q=18 m³/h, H=6,0 bar,
 - 2x prestrujni ventil za statični nadtlak 6,0 bar in
 - 1x varnostni ventil nastavljen na nadtlak 6,5 bar,
 - 1x odprta raztezna posoda 20 m³,
 - 3x varnostni ventili na kotlih, nastavljeni na nadtlak odpiranja 8,0 bar.
- naprava za ionsko mehčanje vode (kemično pripravo vode) in dopolnjevanje vode,
- glavna plinska pipa (zunaj objekta) s filtrirno merilno progo za zemeljski plin.
- nazivni delovni nadtlak zemeljskega plina na odjemnem (oziroma merilnem) mestu v kotlovnici EO1 znaša 1,0 bar,
- toplotna postaja 110 kW za indirektno 70/90°C ogrevanje prostorov objekta EO1,
- hladilna jama (rezervoar) za direktno (s surovo vodo) hlajenje vročevodnih izpustov iz kotlovnice, pred izlivom v kanalizacijo,
- dimniki: vsak kotel je opremljen z ustrezno lastno dimno tuljavo in dimnikom .

4.2.4. Energetska in masna bilanca

Toplotno energetski sistem kotlovnice EO1 - obstoječe

Obstoječi toplotno energetski sistem toplotne oskrbe MO Ptuj je namenjen proizvodnji toplotne energije za toplotno oskrbo sistema daljinskega ogrevanja in ogrevanja sanitarne potrošne vode pri porabnikih. Sistem tvorita dve dislocirani, vendar funkcionalno povezani plinski kotlovnici in sicer kotlovnica EO1 (Rabelčja vas) in kotlovnica E02 (Rimska ploščad). Trenutna odzemna priključna moč (projektni odjemalci) toplotne oskrbe MO Ptuj, napajana iz obeh kotlovnic, znaša v zimski kurilni sezoni največ (v najhladnejših mesecih) 10,0 MW, v poletni kurilni sezoni (le ogrevanje sanitarne potrošne vode) pa 0,29 MW. V ta namen obratuje v zimski kurilni sezoni le kotlovnica EO1, ki oskrbuje tudi sistem segrevanja sanitarne potrošne vode preko prenosnikov toplote v kotlovnici E02, kotlovnica E02 pa pozimi služi kot vršna kotlovnica. V poletni kurilni sezoni se vsa toplotna energija, potrebna za ogrevanje sanitarne potrošne vode pri porabnikih (Bolnica Ptuj, ZD Ptuj in Vrtec Ptuj), proizvaja in dobavlja iz kotlovnice E02. Na podlagi predhodnih študij in elaboratov, kot dejstva, da sta vročevodna sistema obeh kotlovnic (EO1 in E02) tudi funkcionalno povezana, je bil pred desetimi leti l. 2007 na lokaciji EO1 vgrajen sistem So Proizvodnje Toplotne in Električne energije SPTE (kogeneracije) na obstoječi energetski sistem kotlovnice EO1, ki je istočasno tudi predmet nadaljnje projektne obravnave z vgradnjo kotla na lesno biomaso.

Obstoječi energetski objekt kotlovnice EO1 je sestavljen iz več funkcionalno povezanih prostorov lociranih v kleti, pritličju in etaži. V kleti objekta je umeščena toplotna postaja kotlovnice in NN plošča objekta, v pritličju objekta je prostor plinske kotlovnice s tremi plinskimi kotli (3 x 7,0 MW) in pripadajočo toplovodno in plinsko opremo, prostor s pripravo kotlovske vode, komandni prostor, priročno skladišče, garderoba in prostor za delavnico, v etaži objekta pa je prostor z raztezno posodo, čajna kuhinja in pisarniški prostori. Objekt je umeščen v predelu mesta Ptuj, imenovanem Rabelčja vas. Objekt je odmaknjen od stanovanjskih objektov in je opremljen z vso pripadajočo komunalno infrastrukturo.

Obstoječi elektro energetski sistem kotlovnice EO1 je na energetski sistem javne distribucije vezan preko transformatorske postaje TP 20/0,4 kV Kotlovnica EO1 Ptuj (ta je locirana na V strani objekta kotlovnice) in je namenjen oskrbi kotlovnice EO1 z električno energijo, oziroma njeni lastni rabi.

Toplotno energetski sistem kotlovnice EO1 obratuje le v zimski kurilni sezoni (od začetka oktobra do konca aprila), povprečno 7 mesecev na leto po 19 h/dan, oziroma v prehodnem obdobju po 16 h/dan (s prekinitvami med 22.00 uro zvečer in 05.00 uro zjutraj), v zimskih mesecih pri največjih toplotnih potrebah pa po ves dan, oziroma 24 h/dan.

Prostor z vgrajenimi plinskimi kotli je izveden v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za projektiranje, graditev, obratovanje in vzdrževanje plinskih kotlovnic (Ur.l. SFRJ, št 10/90 in 52/90) in ustreza umestitvi obstoječih kotlov. V prostoru plinske kotlovnice so nameščeni trije (sistemske vzporedno vezani) vročevodni kotli skupne instalirane moči 21 MW (pri faktorju sočasnosti 1), in sicer vsak po 7,0 MW.

Celoletni toplotni odjem omrežja je variabilen in znaša od 1,2 MW (na začetku in koncu zimske kurilne sezone) do skupne priključne moči 10,0 do 11,0 MW (projektni odjemalci) v najhladnejših zimskih mesecih. Primarno gorivo instaliranih kotlov (in s tem plinske kotlovnice) je zemeljski plin s spodnjo zgorevalno toploto 34,2 MJ/Nm³ oziroma zgornjo kurilno vrednostjo 11,3 kWh/Nm³, odjemnega nadtlaka 1,0 bar (pred kotlovskimi plinskimi progami), rezervno gorivo pa je ELKO (ekstra lahko kurilno olje). Vsak kotel je opremljen s kombiniranim plinsko - oljnim gorilnikom in ločeno plinsko progo, ločenim sistemom za vzdrževanje temperature

povratne vode v kotel (vroče primešavanje), ločenim sistemom za obratovanje po drsnem režimu v odvisnosti od zunanje temperature (hladno primešavanje) in ločenim odvodom dimnih plinov (dimnikom). Nazivni vročevodni sistem kotlovnice je 70/130°C. Skupaj z navedenimi kotli tvori toplotno energetske sistem kotlovnice (kot celote) še sistem štirih vzporedno vezanih glavnih obtočnih črpalk, sistem za varovanje in vzdrževanje statičnega nadtlaka v vročevodu kotlovnice, sistem priprave kotlovske vode, sistemski razdelilniki / zbiralniki na predtoku oziroma povratku sistemskih vej toplotne oskrbe in glavna plinska merilno filtrirna proga kotlovnice za zemeljski plin.

Na podlagi povečanja energetske učinkovitosti sistema kotlovnice in v skladu z izdelanim urejenim diagramom toplote (Q_{th}/h) je bila kotlovnica leta 2007 prizidana z vgradnjo ene plinske Motor KoGeneratorske Enote (MKGE) na zemeljski plin z urejenim ločenim odjemnim plinskim merilnikom takoj za vstopom v objekt. ($Q_{th}= 2.265 \text{ kW}$ in $P_{el}= 2.428 \text{ kW}$). Kogeneracijski enoti so z letom 2017 prenehale podpore in je prenehal z delovanjem.

Obratovalne značilnosti v kotlovnico EO1 umeščenega sistema kogeneracije - obstoječe stanje

Ekonomičnost obratovanja sistema kogeneracije je pogojena s koristno soproizvodnjo Q_{tpl} sistema 70/110°C v toplotno energetske sistem kotlovnice EO1, zato je obratovanje sistema kogeneracije ekonomično in optimalno samo ob soproizvodnji električne in toplotne energije v področju zahtevanega izkoristka SPTE. V toplotno energetske sistem kotlovnice EO1 umeščena SPTE je v zimskem obdobju obratovala pri nazivni toplotni moči 2.265 kW, oziroma pri 100% (POLNI) vhodni moči, v prehodnem obdobju, ali pa zaradi zmanjšane toplotnega odjema kotlovnice EO1 na polovice nazivne moči - DELNO vhodno močjo, pri koncu zimskega obratovanja pa bo obratovala pri toplotni moči 1.399 kW. Dejansko je obstoječa SPTE enota delovala 3.300 ur letno.

Povprečna največja zimska obratovalna (odjemna) moč kotlovnice EO1 znaša 11.000 kW (pri zunanji temperaturi -18°C), pri nazivnem vročevodnem režimu 70/130°C in sistemskemu pretoku 185,90 m³/h. V poletnem obdobju je kotlovnica EO1 v mirovanju, saj se oskrba segrevanja potrošne tople vode za odjemalce vrši iz kotlovnice EO2.

Z ozirom na pretočne in temperaturne karakteristike vročevodnega sistema kotlovnice EO1 ter v skladu z obratovalnimi karakteristikami sistema kogeneracije z nazivno toplotno močjo 2.265 kW pri pretoku 48,6 m³/h in nazivnem vročevodnem režimu 70/110°C vključena v obstoječi toplotno energetske kotlovnice EO1 zaporedno. Zaporedna priključitev SPTE je sistemsko izvedena pred obstoječimi kotli, v by-pass povezavi na skupnem povratnem vodu v kotlovnico EO1 (z odvzemom iz zbiralnika povratnih vej kjer je locirano obstoječe tipalo povratne vode v kotlovnico EO1, in s povratkom v razdelilnik pred glavnimi obtočnimi črpalkami kotlovnice EO1), oziroma pred kotlovskimi sistemi vročega primešavanja in sistemom hladnega primešavanja oziroma sistemom regulacije predtočne temperature (v odvisnosti od zunanje temperature) na izstopu vroče vode iz kotlovnice EO1.

Pretok skozi vročevodni krog SPTE je vedno konstanten in znaša nazivno 48,6 m³/h, iz vročevodnega sistema SPTE v vročevodni sistem kotlovnice EO1 pa sta pretok in temperaturni režim variabilna, oziroma sta pogojena s temperaturo povratne vode v kotlovnico EO1. Obratovalne karakteristike sistema kotlovnice EO1 (pri nazivnem vročevodnem režimu

kotlovnice 70/130°C) z zaporedno vključeno SPTE (pri nazivnem vročevodnem režimu 70/110°C) so razvidne iz sheme obstoječe kotlovnice.

Vse kotlovnice in toplotne postaje, ki so izven glavne kotlovnice, so v sistemu lokalnega in daljinskega nadzora in avtomatizirane kar pomeni, da lahko obratujejo samostojno (lokalno) na osnovi vnesenih parametrov v krmilnikih tipa OMRON, ki so locirani v sami TOP ali pa na osnovi daljinskega nadzora, ki se v vrši v glavni kotlovnici na naslovu Volkmerjeva 20.

Obstoječa distribucija toplotne energije

Distribucija toplotne energije, v sistemu daljinskega ogrevanja se izvaja na osnovi licence št. 0722-16-088/002/11, katero je podelila Javna agencija RS za energijo. Distribucijsko omrežje sistema daljinskega ogrevanja obsega cca 7,50 km² površine. Skupna dolžina primarnih in sekundarnih vodov znaša 5.990 m, od katerega je primarna (magistralnih) dolžina vodov 800 m, dolžina sekundarnih (razdelilnih) vodov 4.190 m ter dolžina priključnih vodov 1.000 m.

Distribucijsko omrežje je izdelano iz jeklenih brezšivnih ceveh, izolirane s mehko izolacijo iz steklene in kamene volne »tervolom« debeline 10 cm, ovito s strešno lepenko in položene v betonske kinete, nekaj omrežja pa je izdelano iz predizoliranih jeklenih cevi. Skupna dolžina betonskih kinet znaša 5.200 m. Skupno število črpališč v distribucijskem omrežju je 2. Maksimalni skupni pretok vseh črpalk omogoča 900,00 m³/h pretoka, skupna moč motorjev vseh črpališč znaša 100,00 kWe

Sistem toplotnih postaj se sestoji oz. direktnih in indirektnih toplotnih postaj. V omrežju z indirektnimi toplotnimi postajami je režim ogrevanja 130/70°C, v sistemu z direktnimi toplotnimi postajami pa max. 110/70°C. V primarnem delu omrežja je dovoljena maksimalna temperatura v dovodu 130°C in minimalna 80°C. V povratnem vodu primarnega omrežja je dovoljena maksimalna temperatura 80°C ter minimalna 60°C. V sekundarnem delu omrežja je dovoljena maksimalna temperatura v dovodu 110°C in minimalna 90°C. V povratnem vodu sekundarnega omrežja je dovoljena maksimalna temperatura 70°C ter minimalna 50°C, minimalni statični tlak v distribucijskem omrežju znaša 3,5 bar, maksimalni pa 5,0 bar. Maksimalna zajamčena diferenca pri odjemniku znaša 1,5 bar.. V indirektnem distribucijskem omrežju je kemično pripravljena voda, katerega skupna količina znaša cca 60 m³. V direktnem sistemu imamo 300,00 m³ ogrevne vode. Kapaciteta kemične priprave vode za doziranje medija v omrežje znaša 6,0 m³/h. povprečne izgube medija v omrežju v letih 2012 do 2014 znašajo 0,20 m³/dan.

Skupna izkoriščenost sistema glede na njegove možnosti je nizka.

Podatki o obstoječih odjemalcih toplotne energije

Skupno število podpostaj v sistemu daljinskega ogrevanja je 44. Od tega je 27 gospodinjkega odjema (stanovanjski bloki), 2 stanovanjski hiši, 15 toplotnih postaj ostalega odjema.

Glede na način izmenjave toplote je 15 toplotnih postaj z direktnim režimom in ima 19 merilnih oz. odjemnih mest, 25 toplotnih postaj pa je z indirektnim režimom ogrevanja.

Skupna instalirana moč vseh 44 toplotnih postaj znaša 22,576 MW. Gospodinjkega odjem (bloki) ima inštalirane toplotne moči 14.005 kW, stanovanjski hiši 14 kW, ostali odjem pa 8.557 kW.

Skupna površina ogrevanja znaša 157.815 m², od tega je gospodinjkega odjema 103.729 m², preostane pa 54.086 m².

Skupno število stanovanjskih enot v sistemu daljinskega ogrevanja znaša 1.970, od tega je 20 odjemalcev ostali odjem.

V vseh toplotnih postajah so za potrebe merjenja porabe toplotne energije vgrajeni merilniki toplotne energije. V posameznih stanovanjih in ostalem odjemu so vgrajeni merilniki toplotne energije (281 kos) in v skupnih sistemih ogrevanja elektronski delilniki stroškov ogrevanja (cca 9.000 kos), kateri se uporabljajo za delitev stroškov ogrevanja med posamezne stanovanjske ali poslovne enote. Odčitavanje delilnikov stroškov ogrevanja poteka preko radijskih povezav ter odčitavanje s posebnimi čitalnimi karticami, odvisno od vgrajenega sistema.

Nadzor in upravljanje distribucijskega omrežja

Nadzor nad delovanjem in vodenjem distribucijskega omrežja se izvaja s pomočjo procesne, merilne, registracijske, telemetrijske in programske opreme.

Oprema omogoča:

- distribucijo toplotne energije in vodenje distribucijskega omrežja;
- simuliranje in napovedovanje pretočno-tlačnih razmer v distribucijskem omrežju;
- ugotavljanje in javljanje kriznih stanj in neuravnoteženih obratovalnih razmer;
- nadzor nad delovanjem ključnih objektov na distribucijskem omrežju (kot na primer toplotnih postaj) ter drugih objektov;
- nadzor nad prevzemom in predajo toplote uporabnikom;
- nadzor nad delovanjem in vodenjem distribucijskega omrežja, napovedovanje odjema toplote in določanje prevzetih količin toplote.

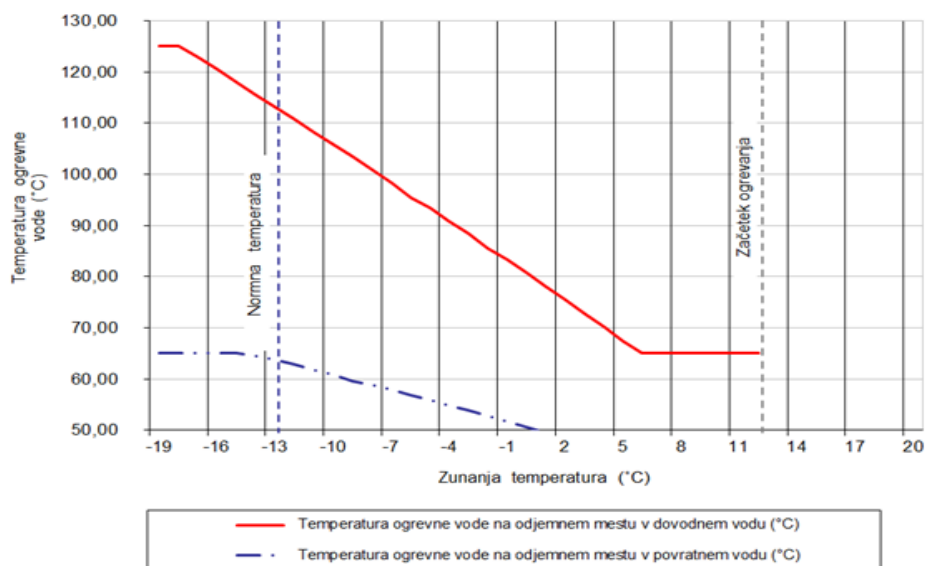
Organiziran je 24-urni nadzor nad delovanjem in vodenjem distribucijskega omrežja z zaposlenimi vzdrževalci in odzivnostjo na stalni dežurni telefonski številki.

Za zagotovitev varnega in zanesljivega obratovanja se opravlja:

- vzdrževanje distribucijskega omrežja;
- redna, izredna (intervencijska) in nepredvidena popravila in rekonstrukcije DO;
- sistemska kontrola distribucijskega omrežja
- nadzor nad trasami in nad aktivnostmi tretjih oseb v varnostnem pasu;
- servisiranje naprav in opreme.
- enkrat na mesec fizična kontrola merilnih naprav ter parametrov delovanja TP;
- mesečni vizualni pregled distribucijskega omrežja;
- mesečni popis dobavljene toplotne energije;
- redna vzdrževalna dela na distribucijskem omrežju ter izvedemo pregled vseh priključenih toplotnih postaj;

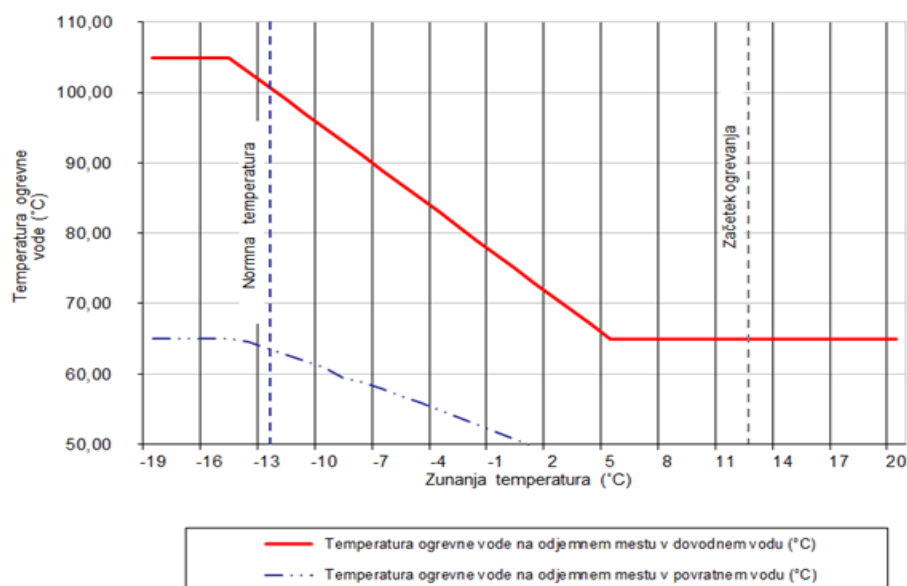
TEMPERATURNI DIAGRAMI VODENJA SISTEMA

Temperaturni diagram za zunanjo projektno temperaturo -13°C (omrežje z indirektnimi toplotnimi postajami - sistem 130/70 $^{\circ}\text{C}$).



Slika 1: Temperaturni diagram vodenja sistema ogrevanja.

Temperaturni diagram za zunanjo projektno temperaturo -13°C (omrežje z direktnimi toplotnimi postajami - sistem 110/70 $^{\circ}\text{C}$).



Slika 2: Temperaturni diagram vodenja sistema ogrevanja.

Stanje toplotnega ovoja stavb

Stavbe, ki so priključene na daljinski sistem ogrevanja se postopoma energetske sanirajo, ker pomeni, da nam pada toplotni konzum odjemalcev. do leta 2016 so bile bolj ali manj energetske prenovljene naslednje stavbe.

Analiza toplotnega konzuma

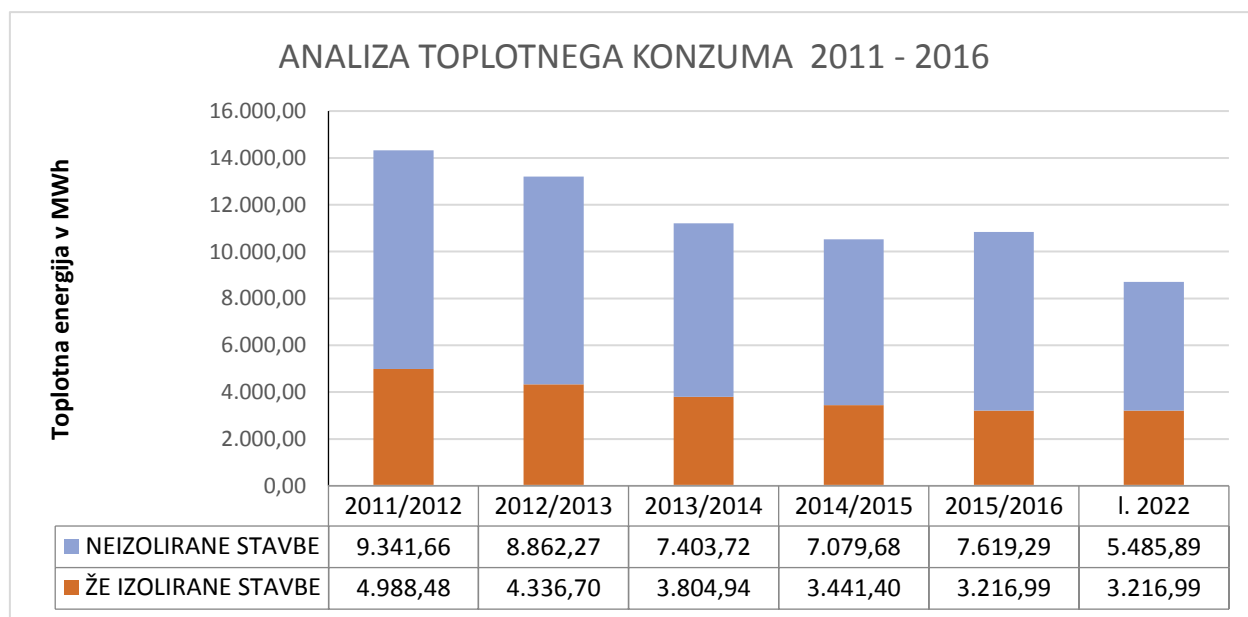
Analiza toplotnega konzuma in prihodnjega stanja nam pokaže, da toplotni konzum stalno pada vsled vlaganja lastnikov stavb v ukrepe za znižanje porabe energije. Tako ugotovimo, da je bilo najprej povečini zamenjano stavbno pohištvo, medtem ko so sedaj na vrsti fasade in podstrešja oziroma strehe in izolacija proti neogrevanim kletnim prostorom. Glede na tempo in učinek ukrepov energetske prenove stavb lahko zaključimo, da se bo toplotni konzum iz sedanjih 11,2 GWh/a (leto 2014) znižal na 8.7 GWh/a (leto 2022).

Potrošnja toplotne energije končnih porabnikov po kurilnih sezonah.

V spodnji tabeli so prikazane porabe toplotne energije odjemalcev za obstoječe DO Ptuj.

Naslov odjemnega mesta	Ogrevana površina	Poraba toplotne energije v MWh						VSE STAVBE IZOLIRANE
	m2	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	I. 2022
OBSTOJEČE DALJINSKO OGREVANJE PTUJ								
ŽE IZOLIRANE STAVBE	49.300,3	6.408,27	4.988,48	4.336,70	3.804,94	3.441,40	3.216,99	3.216,99
NEIZOLIRANE STAVBE	108.515,0	9.693,74	9.341,66	8.862,27	7.403,72	7.079,68	7.619,29	5.485,89
Skupaj DO PTUJ	157.815,3	16.102,0	14.330,1	13.199,0	11.208,7	10.521,1	10.836,3	8.702,9

Grafični prikaz porabe toplote odjemalcev po kurilnih sezonah.



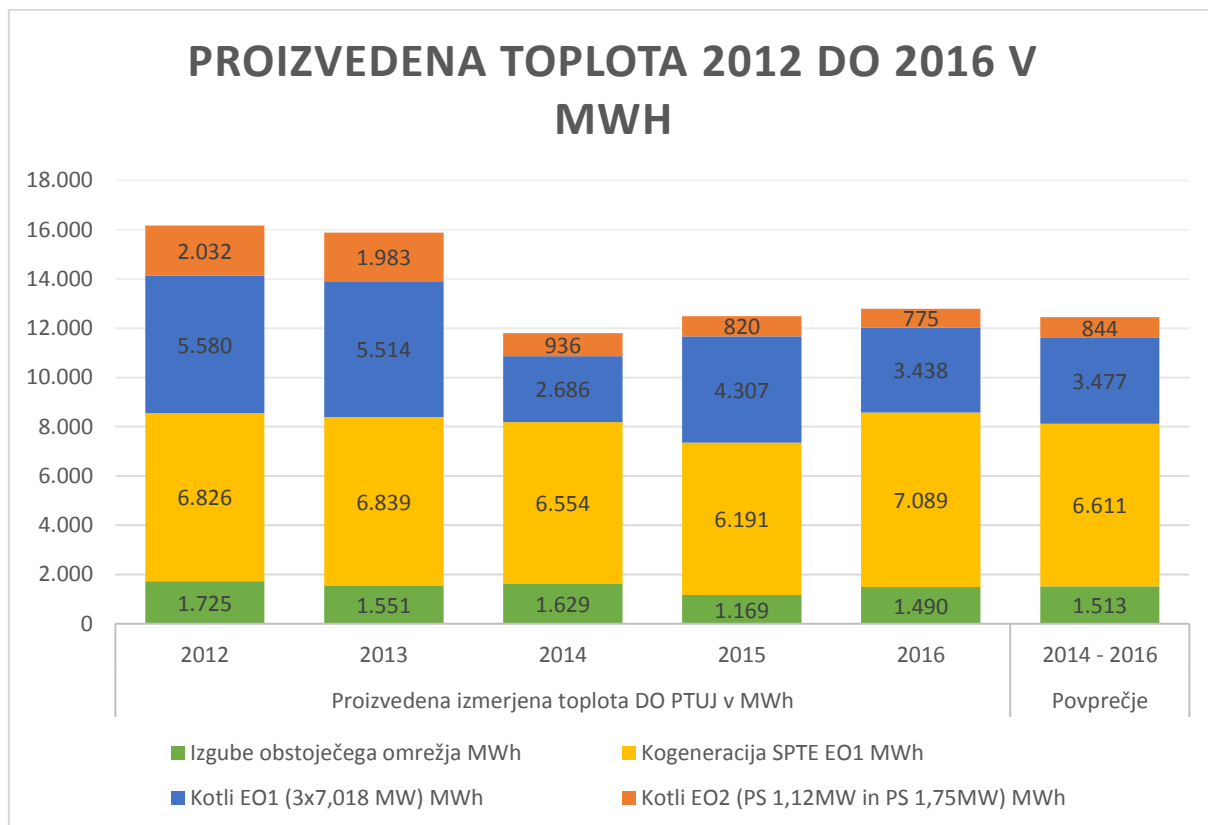
Slika 3: Prikaz toplotnega konzuma odjemalcev od 2010 - 2016 obstoječi sistem DO Ptuj.

Potrošnja toplotne energije po koledarskih letih (2012 - 2016)

ODJEM PRI KONČNIH PORABNIKIH	EM	2012	2013	2014	2015	2016	2014 - 2016
Gospodinski odjem	MWh	8.686	8.284	6.088	6.832	6.781	6.567
Ostali odjem	MWh	5.753	6.052	4.088	4.486	4.521	4.365
	MWh	14.438	14.336	10.176	11.318	11.302	10.932

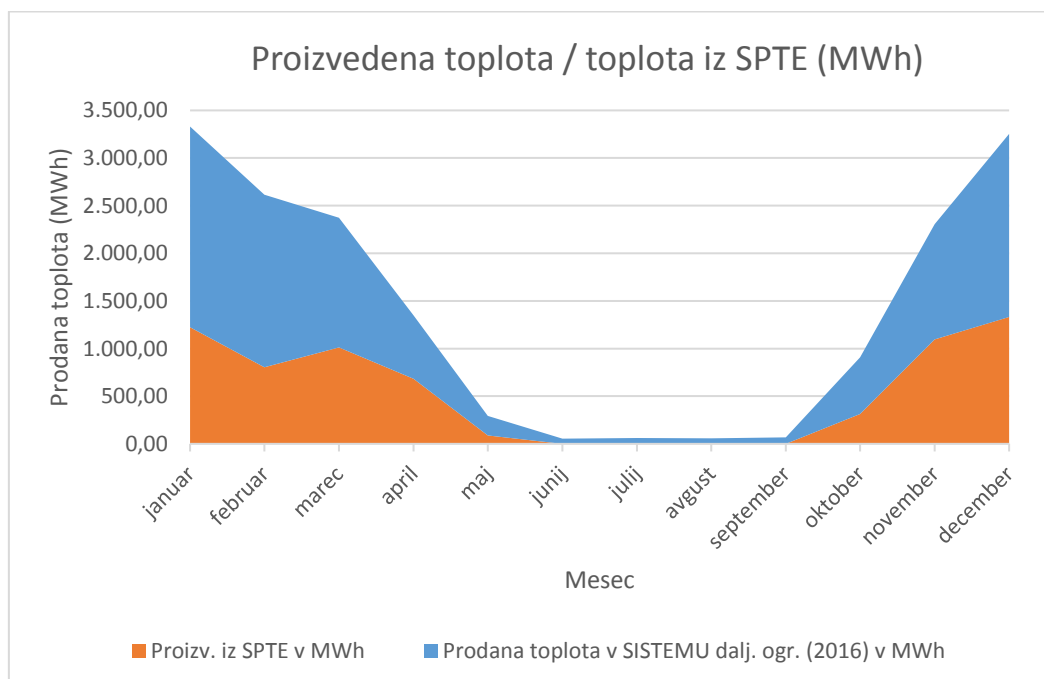
Naslednja tabela kaže analizo toplotnega konzuma v letih 2012 do 2015 in sicer razdeljeno na toplotne izgube omrežja, toploto proizvedeno s strani kogeneracije na zemeljski plin, toploto proizvedeno s kotli na lokaciji EO1 in EO2.

Tabela 1: Pregled proizvedene toplote DO Ptuj v koledarskih letih 2012 do 2016.



Slika 4: graf proizcedene toplote od 2012 do 2016.

Na naslednjem grafu je prikazana količina proizvedene toplote iz SPTE in skupna proizvedena toplota. Podatki se nanašajo na leto 2016 in so omejeni samo na kotlovnico EO1 na Volkmerjevi cesti 20.



Slika 5: Proizvodnja toplote SPTE in plinskih kotlov.

Tabela 2: Dejanska izmerjena vrednost proizvedene toplote.

Lokacija	EM	Proizvedena izmerjena toplota DO PTUJ v MWh					Povprečje
	MWh	2012	2013	2014	2015	2016	2014 - 2016
EO1 - Volkmerjeva 20							
Kogeneracija SPTE EO1	MWh	6.826	6.839	6.554	6.191	7.089	6.611
Kotli EO1 (3x7,018 MW)	MWh	5.580	5.514	2.686	4.307	3.438	3.477
Skupaj	MWh	12.406	12.353	9.240	10.498	10.527	10.088
EO2 - Rimska ploščad							
Kotli EO2 (PS 1,12MW in PS 1,75MW)	MWh	2.032	1.983	936	820	775	844

Izgube obstoječega omrežja	MWh	1.725	1.551	1.629	1.169	1.490	1.513
SKUPAJ TOPLOTA	MWh	16.164	15.886	11.805	12.487	12.792	12.445

ODJEM PRI KONČNIH PORABNIKIH	EM	2012	2013	2014	2015	2016	2014 - 2016
Gospodinjski odjem	MWh	8.686	8.284	6.088	6.832	6.781	6.567
Ostali odjem	MWh	5.753	6.052	4.088	4.486	4.521	4.365
	MWh	14.438	14.336	10.176	11.318	11.302	10.932

Tabela 3: Normirana proizvodnja toplote.

Lokacija	EM	Proizvedena "normirana" izmerjena toplota DO PTUJ v MWh					Povprečje NORMIRANO
	MWh	2012	2013	2014	2015	2016	2014 - 2016
Normirni faktor	(-)	0,99327	1,01473	1,23260	1,19048	1,09618	
EO1 - Volkmerjeva 20							
Kogeneracija SPTE EO1 in kotli	MWh	6.780	6.940	8.078	7.370	7.771	7.740
Kotli EO1 (3x7,018 MW)	MWh	5.542	5.595	3.311	5.128	3.769	4.069
Skupaj	MWh	12.323	12.535	11.389	12.497	11.539	11.809
EO2 - Rimska ploščad							
Kotli EO2 (PS 1,12MW in PS 1,75MW)	MWh	2.019	2.012	1.153	977	850	993

Izgube obstoječega omrežja	MWh	1.725	1.551	1.629	1.169	1.490	1.513
SKUPAJ TOPLOTA	MWh	16.066	16.098	14.172	14.643	13.879	14.315

ODJEM PRI KONČNIH PORABNIKIH	EM	2012	2013	2014	2015	2016	2014 - 2016
Gospodinjski odjem	MWh	8.627	8.406	7.504	8.134	7.434	7.690
Ostali odjem	MWh	5.714	6.141	5.039	5.340	4.956	5.112
Skupaj "normirano"	MWh	14.341	14.547	12.543	13.474	12.389	12.802

NORMIRANJE TOPLOTNE ENERGIJE (vremenska postaja Starše, vir: ARSO)

Obdobje	Dejanska (MWh)	Normirano (MWh)	TP (°,dni)	TP_standard (°,dni)	f (-)
LETO 2012	16.164	16.055	3121	3100	0,99327
LETO 2013	15.886	16.120	3055	3100	1,01473
LETO 2014	11.805	14.551	2515	3100	1,23260
LETO 2015	12.487	14.866	2604	3100	1,19047
LETO 2016	12.792	14.023	2828	3100	1,09618
Povprečje	12.362	14.480			

4.3. OPIS NAMERAVANE GRADNJE

4.3.1. Lokacija objekta

Poleg obstoječe kotlovnice na zemeljski plin je predvidena dozidava skladišča za lesne sekance in prostora za filtracijo in postavitev opreme za kurjenje z lesnimi sekanci. Obstoječa kotlovnica EO1, ki je predmet dozidave se nahaja na naslovu Volkmerjeva ulica 20, na parc. šte. 561/2 vse k.o. Krčevina pri Ptuj Ptuj (št. stavbe 1368).

4.3.2. Energetski in komunalni priključki

Objekt kotlovnice potrebuje oziroma že ima naslednje energetske in komunalne priključke:

OSKRBA Z VODO	Obstoječ priključek zadošča
OSKRBA Z ELEKTRIKO	Obstoječ priključek zadošča
OSKRBA S TK	Obstoječ priključek zadošča
ODVAJANJE ODPADNIH VODA	Obstoječ priključek zadošča
OSKRBA Z ZEMELJSKIM PLINOM	Obstoječ priključek zadošča
DOSTOP DO JAVNE CESTE	Obstoječ priključek zadošča
OSKRBA Z KURILNIM OLJEM	Obstoječe

OGREVANJE:

Objekt kotlovnice se ogreva z lastnimi toplotnimi viri. Dodatno se ureja ogrevanje novo dozidanih prostorov, kot zaščita pred zmrzaljo.

VODOVOD IN POŽARNA ZAŠČITA:

Objekt kotlovnice na Volkmerjevi cesti je že priključen na mestni vodovod. Sedaj stavbo varujejo štirje nadzemni hidranti. Zaradi nameravane dograditve je bo potrebno obstoječi obročast sistem požarne vode in obstoječi zunanji nadzemni hidrant prestaviti izven območja pozidave skladno z zahtevami študije požarne varnosti.

ZEMELJSKI PLIN:

Objekt ima priključek zemeljskega plina DN200, tlak v omrežju znaša 1 bar, ki ostane obstoječ. Poraba zemeljskega plina se bo zmanjšala.

Navedba vseh upravljalcev javne energetske in komunalne infrastrukture

Projektne pogoji izdani na podlagi IDZ, št. projekta 002-056-17, izdelan pri Projekta inženiring Ptuj d.o.o. z dne februar 2017.

NAVEDBA PROJEKTHNIH POGOJEV		
Naziv	Številka	Datum izdaje
Soglasja v območju varovalnih pasov:		
Direkcija RS za infrastrukturo, Sektor za upravljanje cest, Območje Ptuj Trstenjakova 5a, 2250 Ptuj	37167-3103/2017/2 (1508)	08.12.2017
Direkcija RS za vode Sektor območja Drave Krekova ulica 17, 2000 Maribor	35506-585/2017-2	14.03.2017
Soglasja v varovalnih območjih:		
ZVKD Slovenije, Območna enota Maribor Slomškov trg 6, 2000 Maribor	35107-0185/2017/2-AM	05.04.2017
Ministrstvo za okolje in prostor Sektor za okolje in podnebne spremembe Oddelek za okolje Dunajska cesta 47, 1000 Ljubljana	354-50/2017/3	08.03.2017
Soglasja za priključitev:		
Teleing, d.o.o. Slovenski trg1, 2250 Ptuj	PPR6-17	24.02.2017
Občina Ptuj Mestni trg 1, 2250 Ptuj	351-21/2017	01.03.2017
Komunalno podjetje Ptuj d.d., Puhova ulica 10, 2250 Ptuj	21-RV/2017	10.03.2017
Elektro Maribor d.d., OE Elektro Ptuj, Ormoška cesta 26 a, 2250 Ptuj	1083673 (4001-278/2017-2)	07.03.2017
Telekom Slovenije d.d. Sektor za upravljanje omrežja, Center za vzdrževanje omrežja Maribor, Titova cesta 38, 2000 Maribor	76/03-00121201702230016	11.04.2017
ADRIAPLIN d.o.o. Ulica Heroja Lacka 10, 2250 Ptuj	17021/ED	09.03.2017

Navedba in opis ukrepov za izpolnjevanje podanih pogojev soglasodajalcev

Glej vodilno mapo !

4.3.3. Strojne inštalacije in strojna oprema v sistemu DO Ptuj

Kotlovnica na lesne sekance

Projektna dokumentacija zajema PGD projekte in načrte strojnih inštalacij in strojne opreme za rekonstrukcijo in dograditev obstoječe glavne kotlovnice na zemeljski plin s kurjenjem na lesno biomaso (lesne sekance), ki predstavljajo povečanje rabe obnovljivih virov energije. Skladno z naročilom in projektno nalogo je potrebno izdelati še dokumentacijo PGD za pridobitev gradbenega dovoljenja za kasnejšo izvedbo širitve toplovodnega omrežja, ki bo obdelano v ločeni mapi kot faza 2. Predvidena je priključitev vseh stavb, ki so v lasti RS in MOP z možnostjo dodatne priključitve stavb.

Lokacija postavitve kotlovnice na sekance

Razširitev in predelava obstoječe kotlovnice na Volkmerjevi c. 20 je s tehničnega vidika dokaj enostavna. Izkoristi se prostor v obstoječi plinski kotlovnici za postavitve kotla na lesne sekance. Dogradijo se prostori skladišča, filtracije, hidravlike. Zaradi bližine stanovanjske soseske se bo do vsi elementi kotlovnice, ki povzročajo hrup postavili znotraj zaprtega prostora z ustrezno zvočno zaščito. Potrebno je pridobiti ustrezna soglasja vseh strank v vplivnem območju gradnje. Ker bo kotlovnica delovala predvidoma 24 urn/dan je potrebno zagotoviti znižan režim hrupa, ki v nočnem času znaša 40 dBA, podnevi pa 60 dBA. Polnjenje zaloge lesnih sekancev se bo izvajalo samo v dnevnem času. Za zalogo lesnih sekancev se predvideva gradnja novega skladišča lesnih sekancev.

Ker obstoječa kotlovnica lahko deluje v primeru izpada zemeljskega plina na ekstra lahko kurilno olje, se le-to ohrani tako, da se izkoplje samo ena cisterna volumna 100.000 litrov in se drugo bolj oddaljeno pusti. Na mestu prve se zgradi potreben zalogovnik za lesne sekance.

Določitev velikosti kotla in zalogovnika lesnih sekancev

Kapaciteta osnovnega kotla na lesno biomaso (lesni sekanci) je dimenzionirana tako, da pokriva večji del potrebne toplote za delovanje daljinskega sistema DO Ptuj. Kogeneracijska enota pokriva spodnji pasovni odjem z močjo 0,906 MW. Z vgradnjo kotla moči 2,5 MW in zalogovnikov kapacitete 88 m³ za pokrivanje koničnih obremenitev lahko pokrijemo 90% celotne toplote v ogrevalni sezoni. Vršne moči pa pokrivajo obstoječi kotli.

Skladišče lesnih sekancev se predvidi kot nadzemni objekt.

Lastnosti lesnih sekancev glede na vrsto lesa in vsebnost vode

Masa sekancev:	1 nm ³ = 195 kg (iglavci)
	1 nm ³ = 260 kg (listavci)
	1nm ³ – nasuti meter lesnih sekancev
Povprečje:	220 kg/mn ³ (zračno suhi sekanci)
Povprečje:	315 kg/mn ³ (30% vsebnosti vode)
Pretvornik enot:	1 tona = 4,54 mn ³ (zračno suhi sekanci)
Pretvornik enot:	1 tona = 3,175 mn ³ (30% vsebnosti vode)

Lesni sekanci glede na velikost**G50*** (Vir: Austrian Energy Agency).

*G50 je velikostni razred sekancev, skladno z avstrijskim standardom: ÖNORM M7133:1998 (večina delcev je velikost med 31,5 in 5,6 mm, delcev pod 1 mm je lahko največ 4 %, do 20 % je lahko delcev pod 5,6 mm, največja dovoljena dolžina delcev je 12 cm).

Sekanci (G50, mešan les iglavcev in listavcev)

1 mn³ = 0,211 t (sveža snov)1 mn³ = 0,137 t suha snov)**Masa in kurilnost SMREKOVEGA (JELKINEGA) LESA pri različnih vsebnostih vode.**

Vsebnost vode (%)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Kubični meter smrekovega (jelkega) lesa (m ³)										
Masa (kg)	470	485	512	548	590	640	698	768	853	959
Kurilnost (kWh/m ³)	2034	1957	1914	1888	1859	1828	1788	1741	1683	1609
Prostorski meter smrekovega (jelkega) lesa (pm ³)										
Masa (kg)	306	315	333	356	384	416	454	499	554	623
Kurilnost (kWh/pm ³)	1325	1271	1245	1227	1210	1188	1163	1131	1093	1045
Nasipni meter smrekovih (jelkinih) sekancev (nm ³)										
Masa (kg)	165	170	180	192	207	224	244	269	299	336
Kurilnost (kWh/nm ³)	714	686	673	662	652	640	625	610	590	564

Masa in kurilnost BUKOVEGA IN HRASTOVEGA LESA pri različnih vsebnostih vode.

Vsebnost vode (%)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Kubični meter bukovega in hrastovega lesa (m ³)										
Masa (kg)	714	726	765	820	883	956	1043	1148	(1275)	(1435)
Kurilnost (kWh/m ³)	2897	2743	2677	2642	2599	2547	2488	2419	(2332)	(2224)
Prostorski meter bukovega in hrastovega lesa (pm ³)										
Masa (kg)	464	472	497	533	574	621	678	746	(829)	(933)
Kurilnost (kWh/pm ³)	1882	1784	1739	1717	1689	1654	1618	1572	(1516)	(1446)
Nasipni meter bukovih in hrastovih sekancev (nm ³)										
Masa (kg)	250	254	268	287	309	335	365	402	(446)	(502)
Kurilnost (kWh/nm ³)	1014	960	938	925	909	892	871	847	(816)	(778)

Predvidevamo, da bo povprečna kurilnost dobavljenih sekancev 650 kWh/nm³ s povprečno vsebnostjo vode med 35% in 45%.

Moč kotla: 2500 kW
 Kurilnost lesnih sekancev: 650 kWh/nm³ (nm³ - nasipni kubni meter)
 Izkoristek kotla: 91%

Povprečna urna poraba sekancev: $V_u = 2500 / (650 \cdot 0,91) = 4,135 \text{ nm}^3 / \text{h}$ (maksimalno)
 Dnevna poraba sekancev: $V_d = 24 \cdot 4,135 = 99,25 \text{ nm}^3 / \text{dan}$

Na dan se bo pri nazivni moči kotla 2,5 MW porabilo 99 nm³ ob izkoristku kotla 91% in najslabši kvaliteti lesnih sekancev. Pri boljši kvaliteti bo znašala poraba sekancev 80 nm³/dan.

Zaradi prostorskih omejitev lahko zgradimo skladišče za največ 350 m³, kar v našem primeru zadošča za 3-4 dni. Priporočljivo je dovažati sekance po sistemu »JUST IN TIME«, kar pomeni, da se dobava vrši dva do tri krat na teden ali pa vsak delovni dan. Centralni depo z polletno zalogo sekancev je predviden na drugi lokaciji, za kar poskrbi upravljalec in investitor.

Navedba in opis ukrepov za izpolnjevanje pogojev učinkovite rabe energije

Rekonstrukcija distribucijskega sistema v kotlovnici in pri porabnikih

Splošno

Upravljallec, JS Ptuj d.o.o., že dalj časa uporablja zniževan temperaturni režim obratovanja kotlov in kotlovnice. Iz zasnovanega režima 135/70°C se danes zaradi znižanja potrebne toplotne moči in porabe uporablja režim 95 / 60°C, kateri nekoliko niha glede na posamezne veje in zunanjo temperaturo. Na ta način so močno znižane toplotne izgube pri transportu toplotne energije do porabnikov, saj znižanje srednje temperature cevovodov za 10°C prispeva k 12% znižanju izgub. Težavo pri zagotavljanju pasovnega obratovanja kogeneracijske enote predstavlja zahteva stanovalcev in nekaterih ostalih uporabnikov, da v nočnem času ne želijo znižanega režima ogrevanja, temveč popolno prenehanje ogrevanja po 22 ali 23 uri. Zato nastajajo zjutraj ob zagonu velike potrebe po toploti.

Vršne obremenitve sistema ogrevanja

Za zagotovitev zmanjšanja konic oziroma vršne toplotne moči je potrebno v sistem vgraditi zadosti velike hranilnike toplote, ki bodo shranili proizvedeno toploto čez noč in jo v jutranjih konicah predali porabnikom.

Predvideva se vgradnja zalogovnika vode volumna 88 m³ na lokaciji Vičava ob sami kotlovnici. Za povečanje deleža toplotne energije iz biomase (OVE) je potrebno v sistem daljinskega ogrevanja Ptuj vgraditi zadostno kapaciteto hranilnikov toplote, ki bodo v času povečane porabe toplote zagotovili dovolj toplote za pokrivanje ogrevalnih konic. Hranilniki se bodo polnili v nočnem času, ko so potrebe po toploti zmanjšane ali pa jih zaradi zahtev uporabnikov sploh ni, saj se večina stanovanjskih objektov po 23 uri ne ogreva več. Znižan nočni režim se uporablja samo pri najnižjih zunanjih projektnih temperaturah, ko čez dan temperatura ne prekorači -10°C.

Energija shranjena - ali na razpolago - v vodi se lahko izrazi z enačbo:

$$E = c_p \cdot dT \cdot m$$

Kjer je:

c_p - specifična toplota vode (4,19 kJ/kg°C za vodo)

dT - temperaturna razlika med vstopno in izstopno temperaturo vode (°C)

m - masa vode (kg)

Če upoštevamo diferenčno temperaturno razliko med dovodom in povratkom 40°C, povprečno gostoto vode 977 kg/m³ pri temperaturi vode 70°C, potem znaša:

$$E = 4,2 \cdot 40 \cdot 977 = 164.136 \text{ kJ za } 1 \text{ m}^3 \text{ vode.}$$

Vzeto za pretvorbo: 1kJ = 2,7778 x 10⁻⁵ kWh nam hranilnik toplote približne velikosti 22 m³ lahko shrani 1 MWh toplotne energije.

Predvideno je najmanj 80 m³ (4x 22 m³) toplotnih zalogovnikov na lokaciji kotlovnice.

Toplotne postaje

Vse takšne toplotne postaje, ki ne zagotavljajo zadostne toplotne moči pri znižanem režimu bo potrebno zamenjati, da se bo lahko dovodna temperatura sistema še naprej zmanjševala in bo s tem daljinski sistem postajal čedalje bolj energetsko učinkovit.

Toplotni prenosniki so cevne izvedbe in so zelo energijsko neučinkoviti. Za doseganje optimalnih rezultatov ogrevanja je potrebno zamenjati obstoječo opremo toplotnih podpostaj v kletih stavb z vgradnjo novih učinkovitih kompaktnih toplotnih podpostaj. Kompaktne sodobne toplotne postaje imajo nizke toplotne izgube in veliko učinkovitost pri prenosu energije z izrazito majhnimi padci temperature pri prenosu iz primarnega visokotlačnega dela na sekundarni ogrevalni sistem. Prav tako je potrebno postopoma predelati direktni ogrevalni sistem starejšega dela DO Ptuj na Rimski ploščadi v indirektni toplovodni sistem. Predvidene toplotne postaje so indirektnega tipa kompaktne izvedbe z sekundarnim krogom za ogrevanje objekta in opcijsko z vejo za ogrevanje tople sanitarne vode za temperaturni režim:

- primar 105°C/60°C
- sekundar 75°C/55°C pri $t_{zu} = -13^{\circ}\text{C}$

Toplotne postaje morajo biti izdelane po zahtevah upravljavca omrežja toplovodnega daljinskega ogrevanja Ptuj.

Predvidena zamenjava obstoječih toplotnih postaj ni predmet tega načrta oziroma projekta !

TEHNIČNI PODATKI O KOTLU

Tehnični podatki

Namenjen za zgorevanje trdnega kuriva (Klasifikacija po ÖNORM M 7133):

Minimalna vsebnost vode [% po teži]: 20

Maksimalna vsebnost vode [% po teži]: 55

Odločujoča vrednost vsebnosti vode [% po teži] je v zgorevalno komoro dovedena mešanica goriva.

Velikost lesnih sekancev [nazivna dolžina v mm]: 30 do 100

Maksimalna vsebnost pepela v les. sekancih [teža.-%]: 5

Temperatura mehčanja pepela [°C]: > 1050

Največja vsebnost klora [% po teži]: 0,02

Največja vsebnost žvepla [% po teži]: 0,06

Največja vsebnost dušika za rastline brez SNCR ali SCR [% po teži]: 0,4

Proizvajalec mora izrecno odobriti uporabo topola in trdega lesa.

Žagovina je le dodana lesnim sekancem do največjega deleža 50%.

Maks. trdnost delcev s porazdelitvijo velikosti [mm] Trdni les in preostali les: 50

Maks. trdnost delcev s porazdelitve velikosti [mm] Mehko les: 100

Izvedba: recirkulacija dimnih plinov; sekundarni prezračevalnik samo za termooljne kotle.

Obseg obremenitve in nadzora:

Območje krmiljenja [% nazivne moči]: od 25 do 100

Najmanjša sprejemljiva obremenitev [% nazivne moči]: 20

Lesene kose, ki so nameščene ločeno z gorivom, so ločene s posebej izdelano hidravlično rezilno enoto in jih brez motenj pripeljejo v zgorevalno komoro. Debelina teh kosov lesa je lahko med 50 mm (za suh trd les ali ostanke lesa) in 100 mm (pri svežem mehkem lesu), odvisno od vrste lesa in vsebnosti vode.

KOTEL		
Nazivna toplotna moč kotla	kW	2500
dopustna obratovalna -/ pretočna temperatura	°C	do 110°
dopustni obratovalni tlak	bar	6
Materiali, projektiranje, izdelava in testiranje	V skladu z Direktivo o tlačni opremi 97/23 / ES v Uporaba TRD	
Glavne dimenzije kotla L/B/H	mm	5710/2710/2310
Teža (prazen)	kg	16500
Vsebina vode	l	8025
Ogrevalna površina v kotloski napravi	m ²	146
Priključek vode	DN	25
Varnostni vnetil	DN	65
Varnostni vod	DN	40
Nazivni temperaturni režim kotla	°C	105 / 75
Nazivni pretok pri dT=30°C	m ³ /h	73,6
Največji potreben pretok pri dT=10°C	m ³ /h	215
Predtočni -/ povratni priključek - vodna stran	DN	200

TEHNIČNI PODATKI O KOTLU - del 2

ZGOREVALNA KOMORA (spodnji del kotla)		
Obratovalna ogrevalna toplota kuriva	kW	3200
Sistem	adiabatno consko zgorevanje z regulacijo toplotne moči , popolnoma hidravlično doziranje kuriva in mehanično praznjenje pepela.	
Kombinirana zgorevalna rešetka	Dvodelna in hidravlična pogonska rešetka za predgrevanje, odplinjevanje in preostalo zgorevanje goriva. Rešetka izdelana iz visoko legiranega litega jekla Cr / Ni / Si / Mn, W.Nr. 1.4777.	
Teža	kg	31900
Glavne dimenzije	mm	6390/2980/3900
Do-zgorevalna cona	izdelana iz visokolegiranega ognjeodpornega materiala SK 33/34, 36/37, ognjeodporen do 1.660 °C.	

VENTILATORJI ZA ZGOREVALNI ZRAK:	BREZSTOPENJSKO REGULIRANI	
Ventilator zgorevalnega zraka	kW	2,2
Ventilator zgorelega zraka	kW	0,37
Ventilator za sušenje zraka	kW	0,55
Ventilator sekundarnega zraka (2 kosa)	kW	2,2
Recirkulacijski ventilator	kW	5,5
Temperaturna regulacija zgorevalne komore	kontinuirana, popolno avtomatična	
Črpalka za hlajenje zgorevalne rešetke	1 kom.	Grundfos Magna 1 50-60 F240

VENTILATOR Z DIMNE PLINE	BREZSTOPENJSKO REGULIRANI	
Obratovalna moč (pri 195°C)	Bm ³ /h	Ca. 13488
Električna priključna moč	kW	22

Opis projekta

Potrebno je postaviti nov kotel na lesno biomaso 2,5 MW. Kotlovnica je nameščena v obstoječi stavbi z dostopom od zunaj.

Logistika biomase

Centralna deponija lesnih sekancev bo dislocirana. Lesni sekanci se bodo v skladišče dovažali s posebnimi kamioni, ki imajo sistem hidravličnega praznjenja biomase. Pretovarjanje biomase se bo vršilo direktno v skladišče ali z nakladalnikom posebne izvedbe.

Ob kotlovnici je urejen novi silos - skladišče za gorivo. Na vodoravno betonsko dno je postavljen talni transporter, ki s pomočjo hidravlike in z nameščenimi štirimi hidravličnimi drogovi dozira gorivo v prečni kanal. Z njihovim premikanjem se gorivo prenese na transportni trak in naprej v hidravlični potisnik v kotel. Hidravlično krmiljen dozirnik lesnih sekancev se pomika v zgorevalno komoro preko vodno hlajenega varnostnega območja. Doziranje kuriva poteka samodejno, s krmilno in regulacijsko napravo, ki je nameščena v svoji stikalni opremi.

Varnost pred povratnim ognjem dosežemo s pomočjo posebnih varnostnih elementov, ki so podrobno opisani v nadaljevanju. Za slučaj prevelike toplote iz kurišča in možnosti vžiga, je ta del dozatorja opremljen z detektorjem temperature in z napravo za gašenje morebitnega povratnega plamena, ter z zasunom za hitro zapiranje kanala pri pojavu ognja oziroma plamena.

Gorivo se pomika po hidravlično vodeni zgorevalni rešetki, kjer se zmešano z zgorevalnim zrakom vžge in gori v neprekinjenem nadzorovanem procesu zgorevanja. Tako prehaja skozi območja predgrevanja, odplinjevanja in končnega zgorevanja.

Odvajanje pepela iz kotla, vključno z ostanki zemlje, kamni in drugimi nečistočami, ki vstopijo v zgorevalno komoro z gorivom, poteka skozi izmenično gibanje rešetke. Fenolni pepel, ki pade skozi rešetko, se transportira s pomočjo transporterja, ki se nahaja pod drogom za rešetke pred pepelom in ga napolni do rešetke. Od tod se pepel spusti v drugo hidravlično pogonsko pepelnico. Ta služi kot zapora per nezaželenim dovodom zraka. Ko pepel gre preko obeh pepelnic, pepel pade v transportni trak strgala, ki pepel potegne na plan izpod kotla.

Kotel na lesno biomaso in oprema

Sama adiabatna zgorevalna komora je močno obložena in izolirana ter popolnoma ločena od zunanje hladne površine kotla. Sestavljata jo dve ločeni območji. Prvo v rešetki služi, kot je že opisano, za odplinjevanje in primarno zgorevanje. Naslednja, do katere je dobavljena preostala ogrevana količina zraka za izgorevanje, je zasnovana kot območje po zgorevanju. Drugo območje je stalno pod vplivom visokih temperatur in zato omogoča dovolj dolgo zadrževanje dimnih plinov skozi kotel.

Kotel za pripravo tople vode in kurišče je izdelan v skladu z evropsko direktivo o tlačni opremi 97/23 / EC in predpisov TRD. Kotel je trovlečne izvedbe, kar pomeni, da dimni plini trikrat

prečkajo kotel po njegovi dolžini - sestavljajo ga tri dimne cevi. Na sprednji strani kotla je obračalna komora dimnih plinov, ki je obložena z vseh strani. Na zadnji strani kotla je nameščen izpust dimnih plinov.

V obračalni komori kotlovnega sistema so vgrajeni posebni ventili, ki s posebnim nadzorom med normalnim delovanjem kotla po delih - sekcijsko avtomatsko čisti ogrevalne površine kotla.

Občasno se aktivirajo membrane, pri čemer se pod vsakim ventilom prepihuje določeno število dimnih cevi. Posebni ventili imajo zelo kratek čas odpiranja = impulzni čas, ki je v obsegu delčka sekunde. Običajni impulzni čas je približno 4/10 sekunde dolg. Premor med impulzi traja približno pet minut. Čas je lahko nastavljiv individualno in seveda specifičen od vrste goriva. Delovanje naprave zavisi od goriva, nečistoč in obremenitve kotla.

Kotel je zunaj obložen s pločevinasto oblogo posebej razvito v tovarni, kjer se poleg običajne pločevine uporablja še posebna kontejnerska izvedba obloge. Ta obloga je narejena iz sendvič plošč (predhodno pobarvane pločevine z vmesno toplotno izolacijo), debeline $s = 50$ [mm], $k = 0,75$ [W / m²K]. Zagotavlja skoraj 100-odstotno zmanjšanje sevalnih izgub.

Dimni plini se v kotlu ohladijo na okoli 180° C in takoj za izstopom vstopajo v ciklonski odpraševalnik. Le-ti nato preko nadziranega ventilatorja dimnih plinov vstopajo v elektrofilter in za njim vstopajo v dimnik. Kanali dimnih plinov med posameznimi deli sistema in dimnikom so izdelani iz jeklene pločevine in so opremljeni z zahtevanimi vzdrževalnimi odprtinami.

Odpraševanje dimnih plinov deluje po principu centrifugalne separacije in je dobavljeno kot kompaktna enota, pripravljena za vgradnjo. Ohišje vsebuje ustrezno število multicilonskih elementov. Multicilonski elementi so pritrjeni na posebnih podpornih stebričkih, ki jih s pomočjo zapiral za hitro odpiranje lahko zamenjujemo, tako da lahko vsak element prost in enakomerno obremenjen s pretokom dimnih plinov in ga je mogoče enostavno odstraniti za čiščenje.

Na spodnji strani ohišja je pritrjena dvojna preklopna loputa, skozi katero se fini pepel porazdeli v posodo za pepel. Odstranjevanje pepela iz sežigalnice in ciklonov se opravi ločeno v posodah za pepel ali pepel.

Kroženje dimnih plinov prevzame del dimnih plinov in ga s pomočjo ventilatorja za recirkulacijo DP vodi nazaj po cevni povezavi v zgorevalno komoro kotla. Sistem cevovodov recirkulacije je opremljen z vsemi potrebnimi povratnimi ventili s servomotorjem, ki se zapre tudi v primeru izpada električne energije. Ponovno kroženje dimnih plinov se prav tako izvaja tudi prek frekvenčnega pretvornika za nadzor ustrezne količine. Nadzor količine dimnih plinov recirkulacije samodejno nadzira nadzor temperature v ognju.

Dimni plini vstopajo po ventilatorju dimnih plinov skozi vstopno odprtino za dimne pline v elektrostatični precipitator, kjer se enakomerno porazdelijo po celotnem prerezu elektro filtra.

Prah se ločuje z elektrostatičnim nabijanjem prašnih delcev in odlaganjem nabranih delcev na zbiralne elektrode. Zbiralne elektrode, na katere vpliva enosmerna napetost, ustvarjajo koronsko praznjenje, ki ionizira plin. V plinu prašni delci so negativno nabiti in se v električnem polju selijo k pozitivno napolnjenim in ozemljenim elektrodam za zbiranje prahu.

Zbiralne elektrode so zasnovane kot žlebove elektrode. Preprečijo, da se ločeni prah prevrne s pretokom plinov med ponovnim praznjenjem. Prah se nastavi tudi na elektrodah za brizganje, ki se tudi odstranijo s potiskanjem.

Tresenje zbiralnih in praznilnih elektrod poteka v daljših časovnih intervalih s pomočjo gumijastih bobnov, razporejenih na gredi in potiskanih na naklone elektrod. Elektrode se pretresajo in sprijemni prah pade.

Tresenje poteka z elektromotorji preko ustreznih prenosnih mehanizmov. Odmori in tresenja so prilagojeni količini prahu, nastalega med obratovanjem.

Podporni izolatorji so predvideni za suspenzijo elektrod za praznjenje. Za zagon elektrostatičnega precipitatorja so izolatorji električno ogrevani, tako da lahko filter začne delovati po kratkem času zagona.

Spodnji del elektrostatičnega filtra je zasnovan kot pladenj za zbiranje prahu. Nameščen je vijačni transporter za praznjenje prahu. Da bi se izognili težavam s točko rosišča, se pladenj za zbiranje prahu segreva. S posodo na rotacijskem ventilu filtra dosežemo v veliki meri nepredušno tesnjenje.

Za toplotno zaščito elektrostatičnega precipitatorja je zagotovljena izolacija iz mineralne volne debeline 100 [mm]. Pokrov je izdelan iz pocinkane pločevine ali aluminijaste folije. Pohodna filterna streha je pokrita s ploščami za dostop in kontrolo.

Visokonapetostni del sestoji iz visokonapetostnega transformatorja in silikonskega usmernika, ki je v hermetičnem ohišju nameščen v z oljem napolnjeni rebrasti posodi. Visokonapetostna napetost poteka v zaščitni cevi. Nadzorna omara vsebuje zahtevane stikalne in merilne naprave ter tiristorski nadzor za neodvisen nadzor optimalne napetosti filtra.

Fina vreča iz elektrostatičnega precipitatorja se vnese v posodo za pepel preko integriranega pnevmatskega transporterja in rotacijskega dovajalca pepela.

Celoten postopek, od ciklonskega dela do priključka na dimnik, nadzoruje in nadzira programirljivo krmiljenje mikroprocesorjev (PLC). Ta upošteva vse zgoraj omenjene značilnosti obrata in zlasti lastnosti lesa in lubja.

Parametri, potrebni za popolno zgorevanje lesnega goriva, se stalno merijo, spremljajo in nadzirajo. Nadzor tudi zaznava spreminjajoče se stanje obremenitve in prilagaja oskrbo z gorivom in zrakom za izgorevanje v trenutnem stanju v več manjših fazah, in je skoraj neskončno spremenljiv.

Vizualizacija nadzora poteka preko osebnega računalnika, ki je v povezavi s programsko opremo, posebej razvito za to vizualizacijo, ne zagotavlja le univerzalne veljavnega sistema nadzora kotla, temveč omogoča tudi ureditev omrežja ter evidentiranje, upravljanje in zaračunavanje porabe.

Varnostno - tehnični ukrepi

Zahteve ŠPV - Kotlovnica in skladišče lesne biomase

Lesna biomasa se mora skladiščiti ustrezno požarno ločeno od kotlovnice (stene REI90). Glede na zahteve mora imeti ogrevalni sistem z transportnim delom v kotlarni izvedene še sledeče tehnične ukrepe:

1. varnostni sistem proti povratnemu ognju,
2. samodejni sistem za gašenje v transportnem traku pred kotlom,
3. sistem za nadziranje temperature v transportnem traku pred kotlom.
4. stabilni sistem za gašenje skladišča lesnih sekancev

4.3.4. Varovanje inštalacij in opreme (ogrevalni sistem, plini,....)

A / VARNOST

Stikala za zaščito motorja so na voljo za vse pogone:

- Motorji z regulacijo hitrosti so zaščiteni s frekvenčnimi pretvorniki (kot je zahtevano v kombinaciji s PTC termistorji).
- Servisna vrata in servisni pokrovi so po potrebi opremljeni s končnimi stikali.
- Vsako stikalo "EMERGENCY STOP" za vsako enoto dozirne naprave sekancev in naprave odmerka silosa, ter za celoten sistem.

Hidravlični sistem je opremljen z/s:

- tlačnimi varnostnimi ventili proti nedovoljenemu tlaku,
- preklapljanjem elektromagnetnih ventilov na koncu giba se opravi z mejnim stikalom cilindra. Če ovire ne dosežejo mejnih stikal, stikalo tlaka preklopi na elektromagnetne ventile za izklop.
- temperaturni monitoring proti nedopustnemu pregrevanju, ker se potem sistem avtomatično izklopi,
- nivojskim stikalom, kjer se sistem tudi izklopi v primeru puščanja ali preloma cevi.

Kotel je

- na strani dimnih plinov opremljen s sondo Pt-100 in lambda sondo O₂,
- na strani ogrevanja opremljen s termočlenom NiCrNi in
- na vodni strani opremljen s senzorjem Pt-100 v povezavi s temperaturnim krmilnikom in varnostno temperaturnim omejevalnikom.

Ko naprava doseže največjo nastavljeno temperaturo dimnih plinov ali najnižjo temperaturo dimnih plinov, se dovod goriva v ogrevalni prostor kotla izklopi. V primeru izpada električne energije ali blokadi se pri ročnem ponovnem vklopu sistema, priključenega na regulacijo temperature dimnih plinov, zagotavlja, da se oskrba z gorivom zgodi le, če so v zgorevalni komori prisotni pogoji zgorevanja.

Na vodni strani je krmiljenje preko temperature pretoka urejeno in nastavljeno tako, da se pri nastali spremembi temperature nastavi neprekinjeno zniževanje moči kotla na 25%.

Če je programirana nastavljena temperatura (plus dopustna razlika približno 5 [K]) dosežena, se dovod goriva, kot tudi vsi kotlovski sistemi ustavijo. Ko se temperatura spusti, se postopek zgorevanja znova začne.

Za doseganje čim nižjih vrednosti emisij in kar najbolj učinkovitejše delovanje kotla, se preostala količina kisika spremlja v dimnem plinu in je vključena v kontrolo za dovod goriva in zgorevanja.

Varnostni termostat (varnostni omejevalnik temperature) se vklopi, ko je prekoračena nastavljena mejna temperatura celotnega sistema in sporoča napako. Ko se temperatura dejansko zniža je potrebno v krmilni enoti ročno odkleniti varnostno omejitev temperature.

Preko stalnega spremljanja, nadzora in merjenja temperature zgorevanja v zgorevalnem prostoru se zgorevalni zrak krmili tako, da se temperature kotla zadržijo vedno v dopustnih mejah, ki zagotavljajo popolno zgorevanje plinastih emisij in zaščito kotlovske obloge iz šamotne opeke.

Hlajenje zone

Povezovanje instalacije za hlajenje zone se izvede na **licu mesta**. Obseg dobave proizvajalca kotla je na prirobnicah oziroma na priključkih.

Obseg dobave zajema naslednje standardne komponente:

- 1 kom. Uporovni termometer PT 100 TIA+ 2111

PT 100 tipalo temperature je postavljeno v zaščitni tuljki, ki je pritrjena na navojni nastavek na predtoku na vodni strani.

- 1 kom. Omejevalnik temperature (skrajšan naziv SGT) TZA+ 2191

SGT – omejevalnik temperature je vstavljen v zaščitno tuljko, ki je pritrjena z navojnim nastavkom na cev predtoka na vodni strani izmenjevalnika. Tipalo se priključi in nastavi na mejno temperaturo 105°C. Montira dobavitelj kotla.

- 1 kom. Tipalo pretoka FSA 2135

Vgrajuje se na povratni vod v predhodno zavarjen cevni navojni nastavek. Tesnjenje je potrebno izvesti s tesnilno ploščico, ki je dobavljena v kompletu s tipalom temperature. Ne sme se tesniti s prejo ali trakovi, ker povzroči poškodbe merilnika pretoka. Montira KCO firma.

Opcijska dodatna oprema

Nadalje so potrebni še naslednji varnostni elementi:

- Omejevalnik maksimalnega tlaka PZA+
- Omejevalnik minimalnega tlaka PZA-

Hidravlična priključitev na licu mesta

Priključitev cevi za hlajenje ZONE v cirkulacijski krog se izvede **na licu mesta**. To pomeni, da cevovodi, črpalke, armatura, varnostni ventili, kot tudi pripadajoča oprema, **niso v standardni dobavi firme dobavitelja kotla**.

Toplotna moč goriva	Pretok	Padec tlaka	Priporočljiva vhodna temperatura	Priključki
kW	m ³ /h	Pa	°C	
2500	6	20.000	max. 80 °C	DN 25 - 32

Maksimalni tlak v zoni, odnosno varnostni tlak naprave je 6 bar.

Glej priloženo shemo za hlajenje cone s strani dobavitelja.

4.3.5. Varovanje ljudi in objekta (požarna varnost, higienska in zdravstvena zaščita...)

B / PROTI POVRATNEMU OGNJU

Vsaka konfiguracija sistema ima enake elemente za varovanje povratnega ognja:

1. Naraščajoč, stisnjen vtikač goriva med hidravličnim merjenjem in rešetko je nameščena kompresijska cona z vodnim hlajenjem, pri kateri nastane blokada za gorivo, ki je visoka približno 1 meter, v obliki naraščajočega stisnjenega vtikača goriva, brez dovoda zraka.

2. Mehanski separator

Ta separator je tvorjen z dejstvom, da se na koncu vsakega merilnega cikla in tudi v mirovanju naprave pod nameščenim v cono dovoda kotla (območje stiskanja), ki je opremljen z rezilom za rezanje noža kotla, vstavi močan nožni nož. Prekrivni nož / rezalnik je najmanj 60 [mm].

3. Termostatski brizgalnik vode

V varnostnem pasu, ki je območje med prvo in drugo mehansko napravo za ločevanje, je vgrajen termostatski sistem za vklop brizganja vode. Na področju varnostnega pasu, škropilno linijo razširja s posebej razporejena škropilni tako, da temperatura vode porazdeli preko vmesnika varnostnega pasu. Sprostitev sistema voda škropljenja izvaja s senzorjem je (ali) montirani na vrhu varnostnega pasu, nad sistemom za povratni ogenj.

Požarno varnost naprave so testirali s strani Inštituta za požarno varovanje in raziskave v Nemčiji v Linzu in pridobili PRESKUSNO POTRDILO BV Številka 2750/87 z dne 16.07.1987 z oznako ZADOVOLJIVO.

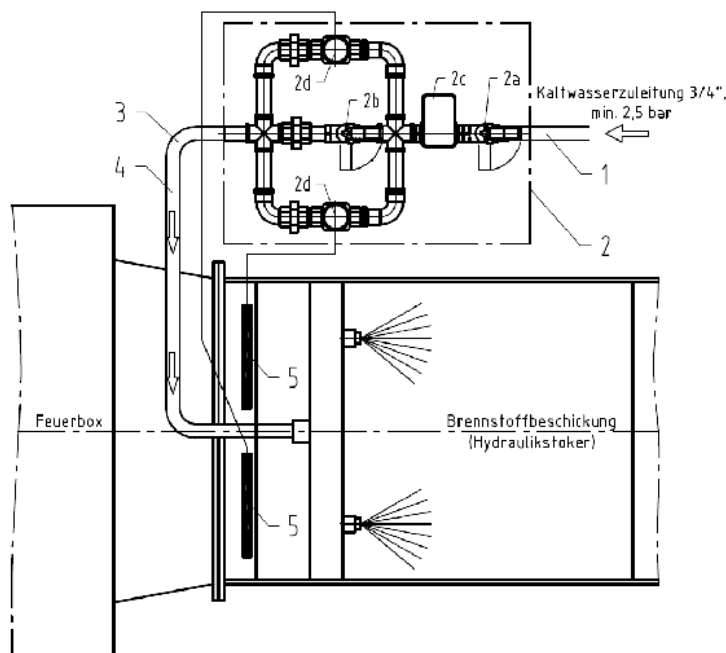
Na vodovodni instalaciji **na terenu** mora biti **vgrajen priključek za inštalacijo naprave za razprševanje vode**, katera prši vodo v slučaju nastanka požara. Inštalacija hladne vode mora biti **varovana proti zamrznitvi**.

Samodejni sistem za gašenje v transportnem traku pred kotlom

V sklopu tehnologije mora biti vgrajen sistem za gašenje in sicer v transportnem traku pred vstopom v kotel.

Ta sistem služi za samodejno pogasitev ognja znotraj transportne naprave – traka. Na osnovi kvalitetno izvedenih naprav za pravočasno odkrivanje povratnega ognja je potrebno le-tega takoj avtomatsko pogasiti.

Sistem je sestavljen iz cevovodov dimenzij min. DN20 in je izveden neposredno v notranjosti transportne naprave. Cevovod mora biti priključen neposredno na pod tlakom izveden vodovodni istem (hidrantno omrežje). Odpiranje sistema za gašenje mora biti avtomatsko preko ventila, ki se nahaja v notranjosti kotlarne. Ventil mora biti ustrezno označen z napisom: »SISTEM ZA GAŠENJE TRANSPORTNEGA TRAKU«.



Shema priključitve inštalacije za varovanje od povratnega požara

1. Cevovod hladne vode 1" (izdelan za tlak od 2,5 do 6 bar)
2. Modul požarne vode (dobavitelj kotla)
- 2a. Krogelna pipa 3/4" (odprta tekom delovanja)
- 2b. Krogelna pipa 3/4" (zaprta za čas delovanja)
- 2c. Tlačno stikalo/sklopka 1/4" (vklop pri 2,5 bar)
- 2d. Termostatski ventil 3/4" (vklop pri 70°C)
3. Fleksibilno ojačana cev 3/4"
4. Cevna instalacija 3/4"
5. Tipala temperature

Pozicija 2 in 5 se dobavi s strani dobavitelja opreme. Vsi ostali deli za izvedbo morajo biti zagotovljeni na gradbišču.

C / ZAŠČITA OKOLJA

1. Vsebnost prahu v dimnih plinih

Z ustreznimi sredstvi (multiciklon in elektro-fILTER), se emisije prahu zmanjšane na najmanjšo možno mero.

Večina večjih prašnih delcev se odloži in očisti iz dimnih plinov na svoji poti iz kotla preko sistemov čiščenja dimnih plinov, tako da je vsebnost preostalega prahu manjša od 20 [mg / Nm³], na osnovi suhih dimnih plinov z vsebnostjo kisika 11 [%] prostornine pri 0 [°C] in 1013 [mbar].

2. Plinaste emisije

Zgorevalna komora (spodnji del kotla) je posebej zasnovana za gorenje biomase z formirajočim dolgim plamenom. V zgorevalni komori je z debelo oblogo in večslojno izolacijo omogočeno skoraj adiabatno zgorevanje. Zgorevalna komora je v celoti ločena od hladnih ogrevalnih površin kotla z novim območjem zgorevanja. Na ta način je za zgorele dimne pline dovolj časa za popolno zgorevanje.

Dobro zgorevanje in samodejni nadzor nivoja temperature v kotlu ugodno vplivajo, da je preostala vsebnost ogljikovega monoksida (CO) manjša od 250 [mg / Nm³], vrednost nezgorelih organskih snovi v plinastem stanju (C) pa manjša od 20 [mg / Nm³] in vrednost NOx manjša od 250 [mg / Nm³] (pri 11 [%] O₂).

Zgoraj navedene mejne vrednosti emisij se dosežejo, če:

- ustrezajo pogojem merjenja ÖNORM M 9466 in ko je gorivo biomasa vrste, kot so opredeljene na predhodnih straneh poročila.
- obratovanje obratuje v skladu z navodili proizvajalca kotla,
- meritve emisij za vsako komponento polutantov v tistem zgorevalno tehničnem stacionarnem stanju delovanja, v katerem so pokazale, da sistem deluje dobro.

Stabilne gasilne naprave

V skladišču lesne biomase se mora v skladu s podpoglavjem 4.2.13 predpisa TRD 414 - Holzfeuerungen an Dampfkesseln izvesti stabilni gasilni sistem - drencher.

Za omenjeno gašenje se uporabi gasilni sistem (drencher), ki se ga aktivira ročno z odpiranjem ventila na varnem mestu ob objektu. Sistem je potrebno načrtovati po VdS 2109.

Robni pogoji za poplavni sistem so:

- gostota natoka : 5,0 mm/min,
- računska površina min. 100,5 m² (tloris pritličja),
- čas delovanja 30 min,
- ena sprinkler šoba pokriva do 9 m².

Kapaciteta gasilne vode:

$$Q = 5,0 \text{ l/min, } m^2 \times 100,5 \text{ m}^2 = 502,5 \text{ l/min}$$

$$V = 502,5 \text{ l/min} \times 30 \text{ min} / 1000 = 15,07 \text{ m}^3$$

Voda za potrebe gašenja se jemlje iz hidrantnega omrežja.

REKONSTRUKCIJA ZUNANJE HIDRANTNE MREŽE

Za obstoječo, kot tudi povečano požarno obremenitev objekta EO1 ustreza obstoječa mreža zunanjega hidrantnega voda. Mreža je izvedena iz PVC (PE) vodovodnih cevi DN150, na mrežo pa so priključeni trije hidranti DN80 in en hidrant DN100. Zaradi izgradnje prizidka je potrebno odstraniti obstoječi DN80 nadzemni hidrant na Z strani objekta EO1 ob podzemnem rezervoarju ELKO in ga nadomestiti z novim (enakim) DN80 nadzemnim hidrantom. Zaradi navedenega je bilo potrebno prestaviti, oziroma na novo izvesti tudi del zunanje hidrantne mreže na Z strani objekta EO1. Novi vodovodni cevovod (prestavljene) hidrantne mreže je speljan od obstoječega hidrantnega voda pri dimniku na S strani objekta EO1, po zunanjem S robu obstoječega internega cestišča do novega nadzemnega hidranta, ki bo sedaj na nasprotni strani podzemne deponije ELKO in naprej do ponovnega priklopa na obstoječo krožno zanko zunanje hidrantne mreže na JZ strani objekta EO1. Novi hidrantni vod je enakih dimenzij kot obstoječi in je izveden z LŽ Duktinimi cevmi po DIN 28 603 z VRS - Tiroflex spoji z gumi tesnilom in varovalnim obročem s pripadajočimi fazanskimi kosi in LŽ vodovodno armatura. Priključitev novega dela LŽ Duktin DN150 hidrantne mreže na obstoječi PVC (PE) DN150 cevovod je izvedena z vgradnjo LŽ spojin kosov in sicer na eni strani na obstoječem PVC DN150 T- kosu za S hidrantno vejo z delno demontažo, na drugi strani pa na obstoječo PVC DN 150 cev s predhodnim razrezom in pripravo spojnega mesta.

Novi nadzemni hidrant DN80 (obstoječega DN80 je potrebno zaradi neustrezne lokacije, glede na novi prizidek, odstraniti in sicer v skladu s študijo požarne varnosti in pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov) bo priključen na novo vejo LŽ Duktin DN 150 hidrantne mreže in sicer preko LŽ odcepa z obojkama in prirobnico, LŽ zasuna z vgradbeno garnituro in LŽ loka s stopalom.

Za namen polaganja nove vodovodne cevi in fazanskih kosov hidrantne veje je potreben izkopan jarek globine 1,6 m in primerne širine. Cevi z fazanskimi kosi in armaturami se položijo na izravnano podlago iz sejanega peska. Jarek se po končani montaži zasuje po uspešni tlačni preizkušnji cevovoda. Materiali, iz katerih so izdelani elementi vodovoda, vključno s tesnili, ki lahko pridejo v stik z vodo, glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti ne vplivajo na kakovost vode (SIST EN 805:2000), kar je potrjeno z ustreznimi dokazili. Cev novega vodovoda bo, na območju kjer je vgrajena v teren, položena na peščeno posteljnico debeline 10 cm iz dvakrat sejanega peska ter obsipana in zasipana s tem materialom v višini najmanj 10 cm nad temenom zaščitne cevi. Na celotni trasi priključne cevi je 30 cm nad temenom zaščitne cevi vgrajen opozorilni trak s kovinskim vložkom in napisom POZOR VODOVOD. Spajanje cevi in fazanskih kosov je izvedeno z obojkami in s prirobnimi spoji, gumi tesnili in veznimi elementi (vijaki in matice) iz nerjavečega jekla.

Pri križanju in približevanju novega cevovoda z ostalimi komunalnimi vodi se upoštevajo naslednji minimalni odmiki:

1. Vertikalni odmiki (svetli) vodovoda od komunalnih napeljav

Vodovod pod kanalizacijo:

- vodovod mora biti vgrajen v zaščitni cevi. Ustji zaščitne cevi morata biti odmaknjeni od zunanje stene cevi kanalizacije najmanj 2,5 m na vsako stran. V izjemnih primerih je vodovod lahko zaščiten po dogovoru z upravljalcem, tudi drugače (PVC folija, glineni naboj)
- vertikalni odmik (od temen zaščitne cevi do temelja kanala) je najmanj 0,3 m

Vodovod pod toplovodom :

- vodovod mora biti vgrajen v zaščitni cevi
- ustji zaščitne cevi morata biti odmaknjeni od zunanje stene cevi toplovoda, najmanj 1m na vsako stran vertikalni odmik (od temena zaščitne cevi do spodnjega dela telesa toplovodne napeljave) je najmanj 0,3 m

Vodovod pod plinovodom, PTT kabli ali elektro kabli:

- plinovod, PTT kabli in elektrokabli morajo biti vgrajeni v zaščitni cevi
- ustji zaščitne cevi morata biti odmaknjeni , od zunanje stene cevi vodovoda , najmanj 0,5 m na vsako stran vertikalni odmik je najmanj 0,5 m

Vodovod nad kanalizacijo na območju vodo prepustnega zemljišča morajo biti izpolnjene naslednje zahteve :

- vodovod ni potrebno vgraditi v zaščitno cev
- vertikalni odmik je najmanj 0,6 m. V primeri, da je odmik manjši od 0,6 m, mora biti vodovod vgrajen v zaščitni cevi.

Vodovod nad toplovodom:

- toplovod mora biti toplotno izoliran. Vertikalni odmik je najmanj 0,4 m.

Vodovod nad plinovodom, PTT kabli ali elektrokabli:

- vertikalni odmik ja najmanj 0,5 m.

2. Vzporedni odmiki (svetli) vodovoda od komunalnih napeljav

Odpadna in mešana kanalizacija	manjša ali enaka	3,0 m
Padavinska kanalizacija	manjša ali enaka	1,5 m
Plinovodi, elektrokabli, kabli javne razsvetljave ali PTT napeljave	manjša ali enaka	1,0 m
Toplovod	manjša ali enaka	0,5 m
Odpadna in mešana kanalizacija	večja	1,5 m
Padavinaska kanalizacija	večja	1,0 m
Plinovodi, elektrokabli, kabli javne razsvetljave ali PTT napeljave	večja	1,0 m
Toplovod	večja	1,0 m

3. Horizontalni odmiki (svetli) pri križanju vodovoda s komunalnimi napeljavami

Pri polaganju cevovoda je pri križanju z ostalimi komunalnimi vodi potrebno upoštevati minimalne horizontalne odmike, ki so v posameznih primerih in v soglasju z upravljalci posameznih komunalnih vodov lahko drugačni, vendar ne manjši kot, jih določa standard SIST EN 805 in sicer:

- horizontalni odmiki od podzemnih temeljev in podobnih naprav naj ne bodo manjši od 0,4 m
- horizontalni odmiki od obstoječih podzemnih napeljav naj ne bodo manjši od 0,4 m
- v izjemnih primerih , ko je gostota podzemnih napeljav velika, odmiki ne smejo biti manjši od 0,2 m

Med izkopom mora izvajalec poskrbel za zadovoljivo stabilnost obstoječih naprav in podzemnih napeljav.

Tlačni preizkus, dezinfekcija in zaščita vodovoda ter materiali

Tlačni preizkus je bil izveden po določilih pSIST prEN805 - poglavje 10, ter z naslednjimi dopolnili:

MDP = sistemski obratovalni tlak, opredeljen kot največji možni obratovalni tlak v sistemu na mestu priključka.

STP = sistemski preizkusni tlak za vse cevovode se določi $STP = MDP \times 1,5$ ali $STP = MDP + 500 \text{ kPa}$. MDP znaša za centralni vodovodni sistem 7,0 bar.

Predpreizkus mora biti izveden tako, da se v vodovodu za dve uri vzpostavi tlak STP. Pred glavnim preizkusom je potrebno tlak ponovno dvigniti na STP. Glavni preizkus v trajanju 1 uro je uspešen, če v času tlak v cevovodu ne pade za več kot 0,2 bar.

Zapisnik o tlačnem preizkusu je bil napisan na obrazec, prirejen po DIN4279, del 9.

Po končanih tlačnih preizkusih vseh odsekov se cevovod opremi še z opremo, ki ni sodelovala v tlačnem preizkusu in poveže v funkcionalno celoto. Tako pripravljen cevovod se najprej izpere potem pa dezinficira.

Dezinfekcija se izvede po določilih poglavja (Dezinfekcija) standarda PSiST prEN 805, navodilih DVGW W 291 in po navodilih potrjenih od IVZ ter v skladu s pravilnikom o pitni vodi (Ur.l. RS 19/04).

Dezinfekcijo lahko izvede samo pooblaščen organizacija. Po opravljeni dezinfekciji je potrebno izvesti dvakratno vzorčenje za mikrobiološko analizo in fizikalno kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji je potrebno izdelati potrdilo na podlagi katerega se bo vodovod vključil v obratovanje.

Za vso instalacijo, opremo in armatura je lahko uporabljen material, ki po kvaliteti in dimenziji ustreza DIN, SIST EN 805 ali drugim veljavnim standardom in predpisom.

Splošni pogoji

Vsa spojna mesta ostanejo odkrita do uspešno opravljenega tlačnega preizkusa. Cestne kape armatur je potrebno opremiti z AB podstavki, vso podzemno armaturo pa označiti z ustreznimi označevalnimi tablam. Vsa vozlišča brez sidrskih spojev je potrebno pred tlačno preizkušnjo sidrati z betonskimi sidrskimi podstavki in bloki. Pred izvajanjem montažnih del je obvezen predhodni pregled izkopanega jarka zaradi kontrole nivelete.

Po končanih gradbenih delih je teren vzpostaviti v prvotno stanje, vključno z obnovo cestišča asfaltnih, makedamskih in travnatih površin. Pri gradbenih delih je potrebno upoštevati vse predpise o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu in zahteve in navodila proizvajalcev cevi in opreme.

4.3.6. Vplivi na okolje

EMISIJA DIMNIH PLINOV

Skladno z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 24/13, 2/15 in 50/16) je potrebno z načrtovanjem kotlovnice na lesno biomaso zadostiti pogojem uredbe. Določbe te uredbe se uporabljajo za emisijo snovi iz malih in srednjih kurilnih naprav ne glede na to, ali je uporabljeno gorivo trdno, tekoče ali plinasto, in ne glede na to, ali gre za pripravo tople vode, pare ali vročega olja, posredno sušenje ali druge postopke obdelave predmetov ali materiala.

Skladno z uredbo novo kurilno napravo nazivne toplotne moči 2,5 MW razvrščamo med srednje kurilne, ki iz trdnega goriva proizvajajo toploto, če je vhodna toplotna moč enaka ali večja od 1 MW in manjša od 50 MW.

Mejne vrednosti emisije snovi za srednje kurilne naprave na trdno gorivo

Za srednje kurilne naprave, ki uporabljajo trdno gorivo, je:

1. mejna koncentracija celotnega prahu 20 mg/m³;
2. mejna koncentracija ogljikovega monoksida 150 mg/m³, pri čemer se za naprave z vhodno toplotno močjo manjšo od 2,5 MW, koncentracija ogljikovega monoksida ugotavlja pri nazivni toplotni moči srednje kurilne naprave;
3. mejna koncentracija dušikovega monoksida in dušikovega dioksida, izraženih kot NO₂:
 - 250 mg/m³, če naprava uporablja kot gorivo naravni les v vseh oblikah, lesne ostanke ali brikete ali pelete iz naravnega lesa,
 - 300 mg/m³ za napravo s kuriščem z zgorevanjem v vrtničnem sloju, če uporablja katerokoli trdno gorivo, razen naravnega lesa v vseh oblikah, lesnih ostankov ali briketov ali peletov iz naravnega lesa,
 - 400 mg/m³, če naprava, ki ni naprava s kuriščem z zgorevanjem v vrtničnem sloju, uporablja drugo gorivo, ne tisto iz prve alineje te točke in je njena vhodna toplotna moč 10 MW ali več, in
 - 500 mg/m³, če naprava, ki ni naprava s kuriščem z zgorevanjem v vrtničnem sloju, uporablja drugo gorivo, ne tisto iz prve alineje te točke in je njena vhodna toplotna moč manjša od 10 MW;
4. mejna koncentracija didušikovega oksida, izraženega kot N₂O, 150 mg/m³ za napravo s kuriščem z zgorevanjem v vrtničnem sloju, če uporablja premog;
5. mejna koncentracija žveplovega dioksida in žveplovega trioksida, izraženih kot SO₂:
 - 250 mg/m³ za napravo s kuriščem z zgorevanjem v vrtničnem sloju, razen če te mejne koncentracije ni mogoče doseči z ekonomsko upravičenimi ukrepi, pri čemer pa mejni emisijski faktor, izražen kot razmerje med maso žvepla v dimnih plinih in maso žvepla v gorivu, ne sme presegati 25 odstotkov,
 - 1 300 mg/m³, če naprava uporablja črni premog, in
 - 1 000 mg/m³, če naprava uporablja drugo trdno gorivo;
6. mejna koncentracija celotnega organskega ogljika za srednjo kurilno napravo 10 mg/m³, če se uporablja za gorivo naravni les v vseh oblikah, lesni ostanki, biomasni ostanki, briketi ali peleti iz naravnega lesa;
7. računska vsebnost kisika v dimnih plinih srednje kurilne naprave, ki uporablja za gorivo premog, brikete in koks iz premoga, je sedem odstotkov, za drugo trdno gorivo pa 11 odstotkov.

HRUP

Da zadostimo pogojem glede hrupa v okolico, je celotna oprema (kotel, filtri, črpalke, hidravlični pod, agregati,...), ki povzroča stalen ali občasen hrup postavljena znotraj kotlovnice. V ta namen se je predvidel prizidek k obstoječi kotlovnici s postavitvijo sten in strehe, ki ima dušilno sposobnost in prepreči širjenje hrupa v okolico.

Transport lesnih sekancev se lahko v skladišče dovaža samo v dnevnem času, ko veljajo višje vrednosti emisij hrupa v okolico.

4.4. TEHNIČNI IZRAČUNI

4.4.1. Energetska in masna bilanca

LETNE POTREBE PO TOPLOTNI ENERGIJI

Obstoječi sistem DO Ptuj proizvede povprečno s kotlovnica EO1 in EO2 skupaj 12,362 GWh / leto; (normirano 14,23 GWh/leto) energije letno. Izgube omrežja znašajo 11%, kar predstavlja od 1,43 GWh / leto.

Pasovni vir toplote

Sedaj je bila vgrajena kogeneracijska enota s pasovnim virom toplotne moči 2,4 GW. Predvidoma bo v sistem v bodoče vgrajena SPTE enota manjše moči, ki bo pokrivala spodnji pas potreb po toploti nazivne toplotne moči 906,0 MW in lahko pri obratovanju 3.300 ur proizvede in odda v sistem 2.989.80 MWh toplote oz. 3,0 GWh.

Obstoječe omrežje in toplotni konzum:

Ogrevalna površina: 157.815 m²
Priključna moč porabnikov: 22.576 kW
Povprečna poraba toplote: 10.932 MWh / a (dejanska)
Povprečna poraba toplote: 12.802 MWh / a (normirano)
Toplotne izgube omrežja: 1.538 MWh / a

Razširitev omrežja in toplotni konzum:

Ogrevalna površina: 28.094 m²
Priključna moč porabnikov: 2.669 kW
Povprečna poraba toplote: 2.674 MWh / a (dejanska)
Povprečna poraba toplote: 3.131 MWh / a (normirano)
Toplotne izgube omrežja: 439 MWh / a

Skupaj predvideno omrežje in toplotni konzum:

Ogrevalna površina: 185.909 m²
Priključna moč porabnikov: 25.245 kW
Povprečna poraba toplote: 13.606 MWh / a (dejanska)
Povprečna poraba toplote: 15.933 MWh / a (normirano)
Toplotne izgube omrežja: 1.977 MWh / a

Preostane še 10,6 GWh z upoštevanjem razširitve omrežja. Pri optimalni izbiri hranilnikov toplote skupne kapacitete 80 m³ lahko kotel na lesne sekance proizvede za 7,5 GWh do največ 10,0 GWh toplote, preostalo toploto pa še vedno zagotovijo obstoječi plinski kotli v kotlovnica EO1 in EO2.

NOVI kotel na lesno biomaso zmogljivosti 2,5 MW lahko ob 24 urnem delovanju proizvede 62,5 MWh energije. Ob upoštevanju njegovega delovanja 120 dni letno na polni moči, kar predstavlja 2880 ur delovanja, lahko proizvede ca. 7,50 GWh energije. Ob upoštevanju

celotne kurilne sezone lahko deluje 4000 ur in proizvede teoretično 10,416 GWh letno in s tem pokrije preostali del potreb po toplotni energiji v obsegu 80%.

Glede na podatke primerljivih delujočih sistemov pričakujemo, da bo znašal skupni delež SPTE in biomasa do 90%, preostali del vršnih potreb pa bodo pokrili obstoječi kotli na zemeljski plin.

OPOMBA: SPTE NI PREDMET TEGA NAČRTA !

Na naslednji tabeli 4 je prikazan predviden toplotni konzum razširitve DO Ptuj. Prikazana je ogrevalna površina, potrebna toplotna moč in toplotni letni konzum. Načrtovani toplovodi bodo omogočali še 50 do 80 % povečanje obremenitve s priključitvijo novih dodatnih porabnikov na predvidenih trasah T1, T2 in T3.

Tabela 4: Toplotne potrebe pri razširitvi daljinskega ogrevanja.

RAZŠIRITEV DALJINSKEGA OGREVANJA PTUJ									
T1 - toplovod	Parcele stavb	Lastnik	Neto površina	Moč kotla	Poraba	Energent	Topl. obrem.	Priključek	Dolžina
Povezava do bivše vojašnice Vičava (Skupaj enojna dolžina 1.214 m)			(m2)	(kW)	(MWh)	sedanji	(W/m2)	DN (mm)	L(m)
Poklicne šole, glasbena šola, Zgodovinski arhiv, Zavod kulturne dediščine RS, laboratoriji...									
ŠC Ptuj - Šola	Vičava 1	995/3	RS	3.686,9	330	462.000	Zemeljski plin	90	
ŠC Ptuj - Projektna hiša	Vičava 1	995/10	RS	114,2	13	17.520	Zemeljski plin	110	
ŠC Ptuj - kotl.,uč.	Vičava 1	995/10	RS	177,0	10	14.550	Zemeljski plin	59	
REVIVIS	Vičava 1	995/10	RS	176,9	11	14.831	Zemeljski plin	60	
ZAP+ZVKDS	Vičava 5	995/13	RS	3.440,6	194	271.410	Zemeljski plin	56	
Glasbena šola	Vičava 1	995/4	MOP	176,0	28	39.600	Zemeljski plin	161	
Vojaška komanda (Ni v uporabi!)	Vičava 1	995/5	RS	636,2	100	0	(ni v uporabi)	157	40 12
Vmesna vsota			8.407,8	686	819.911				12
T2 - toplovod	Parcele stavb	Lastnik	Neto površina	Moč kotla	Poraba	Energent	Topl. obrem.	Priključek	Dolžina
Veja toplovloda od T1 po Raičevi ulici, mimo tržnice do Ulice heroja Lacka			(m2)	(kW)	(MWh)		(W/m2)	DN (mm)	L(m)
Vrtec Marjetica	Med vrti 11	Parc.št. 622/1	MOP	1.167,7	70	75.000	Zemeljski plin	60	32 93
Vrtec Narcisa	Raičeva ulica 12	Parc.št. 966/7	MOP	978,9	200	170.000	Zemeljski plin	204	50 18
Vrtec Tulipan + Podlessek	Med vrti 2	Parc.št. 1023	MOP	345,0	48	21.500	Zemeljski plin	139	32 76
Upravna enota Ptuj	Slomškova ulica 10	Parc.št. 1087	MOP	1.458,1	220	308.000	Zemeljski plin	151	50 7
OŠ Ljudevita Pivka (Ni v uporabi !)	Raičeva ulica 2	Parc.št. 1019	MOP	2.826,0	150	142.000	ELKO	53	50 36
Javne službe	Ulica heroja Lacka 3	Par. št. 1149	MOP	636,40	65	62.000	Zemeljski plin	102	32 17
Mestna občina Ptuj	Mestni trg 1	Par. št. 1222	MOP	2.741,60	225	315.000	Zemeljski plin	82	50 6
Vmesna vsota			10.153,7	978	1.093.500				253
T3 - toplovod	Parcele stavb	Lastnik	Neto površina	Moč kotla	Poraba	Energent	Topl. obrem.	Priključek	Dolžina
Toplovod od bivše vojašnice na Vičavi do Prešernove ulice			(m2)	(kW)	(MWh)		(W/m2)	DN (mm)	L(m)
Pokrajinski muzej	Muzejski trg 2	Parc.št. 1061/9	RS	1.967,7	250	125.000	Zemeljski plin	127	50 17
Muzej - zapori	Prešernova ulica 37	Parc.št. 1336	RS	180,0	65	9.000	Zemeljski plin	361	32 25
Knjižnica I.P. Ptuj	Prešernova ulica 33-35	Parc.št. 1342	MOP	2.661,4	290	257.000	Zemeljski plin	109	50 44
OŠ Olge Meglič - sk.kotl.	Prešernova ulica 31	Parc.št. 1364/3	MOP	3.240,0	250	250.000	Zemeljski plin	77	65 30
UE PTUJ - sk.kotl.	Prešernova ulica 29	Parc.št. 1365/1	MOP	1.483,4	150	120.420	Zemeljski plin	101	
Vmesna vsota			9.532,5	1.005	761.420				116
Dodatna skupna kapaciteta			28.094	2.669	2.674.831				381

4.4.1.1. Simulacija obstoječega in prihodnjega delovanja kotlovnice

Za določitev ustrezne toplotne moči kotla na lesne sekance smo izvedli simulacijo z računalniškim orodjem za načrtovanje QM Holzheizwerke®. Računalniški program je razvil švicarski zvezni urad za energijo v sodelovanju strokovnjaki na področju ogrevanja z lesno biomaso. Rezultat je urejen diagram toplote, kateri je potreben za določitev ustrezne velikosti kotla na biomaso.

Vsebina:

Preglednica 1: Vhodni podatki - obstoječ toplotni konzum.

Preglednica 2: Izračun za obstoječ toplotni konzum (obstoječi kotli).

Preglednica 3: Izračun za obstoječ toplotni konzum (kotel na LB + obstoječi kotli).

Preglednica 4: Vhodni podatki - predvidena širitev T1, T2, T3.

Preglednica 5: Izračun za razširjen toplotni konzum (kotel na LB + obstoječi kotli).

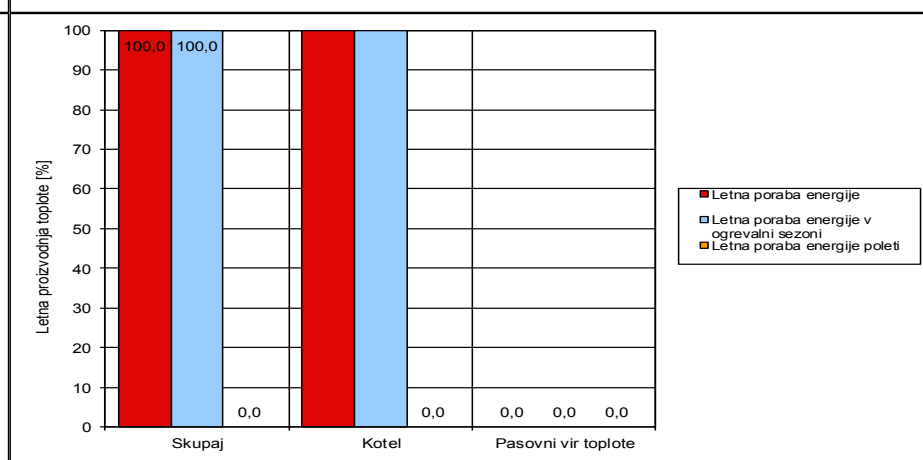
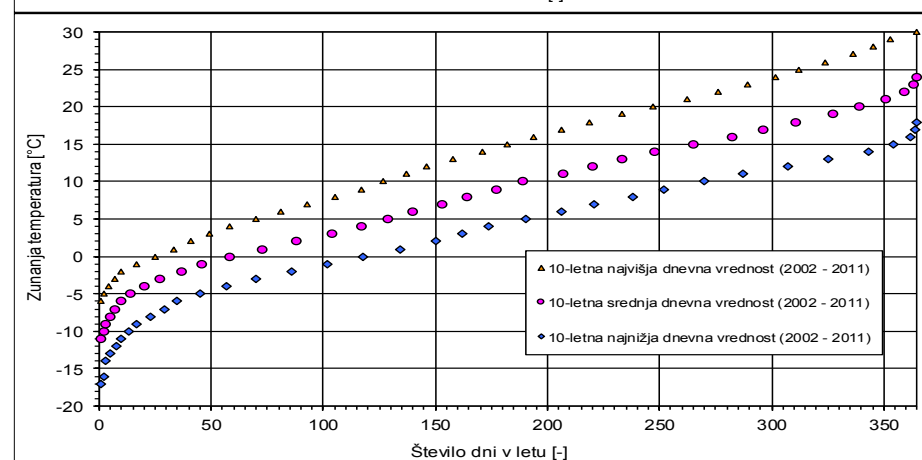
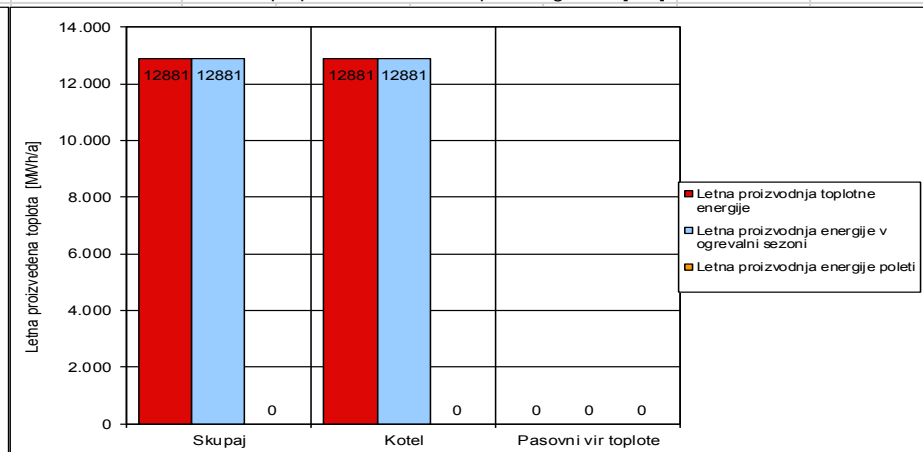
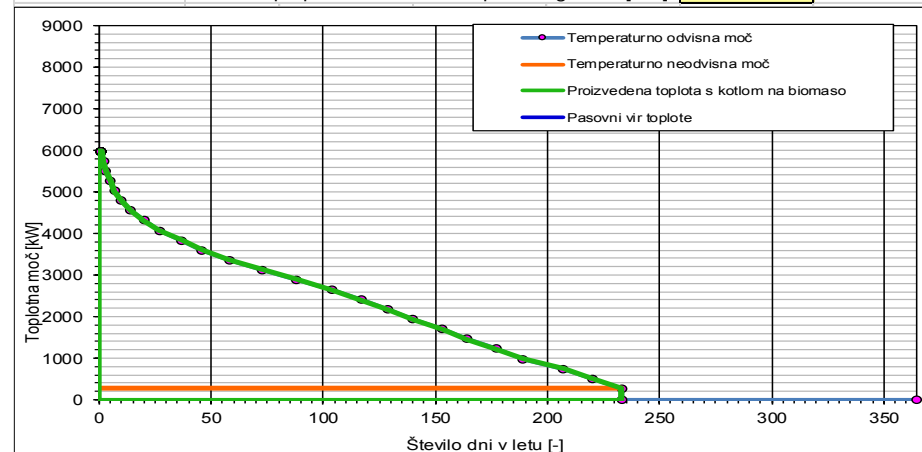
Preglednica 6: Izračun za razširjen topl. konzum (SPT 906 kW + kotel na LB + obstoječi kotli).

Preglednica 7: Vhodni podatki - obstoječ toplotni konzum.

Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj	
	Plinski kotli	
	Q=7,0 MW	
Izdelal	Henrik Glatz	
Vhodni podatki		
Splošno	Število	1
	Opis	Obstoječi sistem
	Potrebe po toploti	
	Ogrevalna ploščina [m ²]	157815
	Max. temperatura vtoka [°C]	80
	Max. temperatura iztoka [°C]	60
Toplota za ogrevanje	Potreba po toploti [MWh/a]	10932
	Največja potrebna toplotna moč za ogrevanje prostorov [kW]	9500
	Korekcijski faktor potrebe po toploti [-]	0,8
	Korekcijski faktor v konici ogrevanja [-]	1
Topla sanitarna voda (TSV)	Letna potreba po toploti TSV [MWh/a]*	0
	Največja potrebna toplotna moč za ogrevanje TSV [kW]	
Procesna toplota	Letna potreba po procesni toploti [MWh/a]*	
	Največja potrebna toplotna moč za procesno toploto [kW]	
Izračunani kazalniki		
Toplota za ogrevanje prostorov	Število obratovalnih ur za ogrevanje prostorov [h/a]	1151
	Specifična potreba po toploti za ogrevanje prostorov - energijsko število [kWh/m ² a]	69,3
	Specifična potrebna toplotna moč [W/m ²]	60,2
Topla sanitarna voda (TSV)	Število obratovalnih ur za ogrevanje TSV [h/a]	
	Specifična potreba toplote za pripravo TSV - energijsko število [kWh/m ² a]	0,0
Procesna toplota	Število obratovalnih ur za ogrevanje procesne toplote [h/a]	
* Vnesena letna potreba po toploti za 365 dni		
(Zimska potreba po toploti = Letna potreba po toploti x število ogrevalnih dni / 365 dni)		

Preglednica 8: Izračun za obstoječ toplotni konzum (obstoječi kotli na plin).

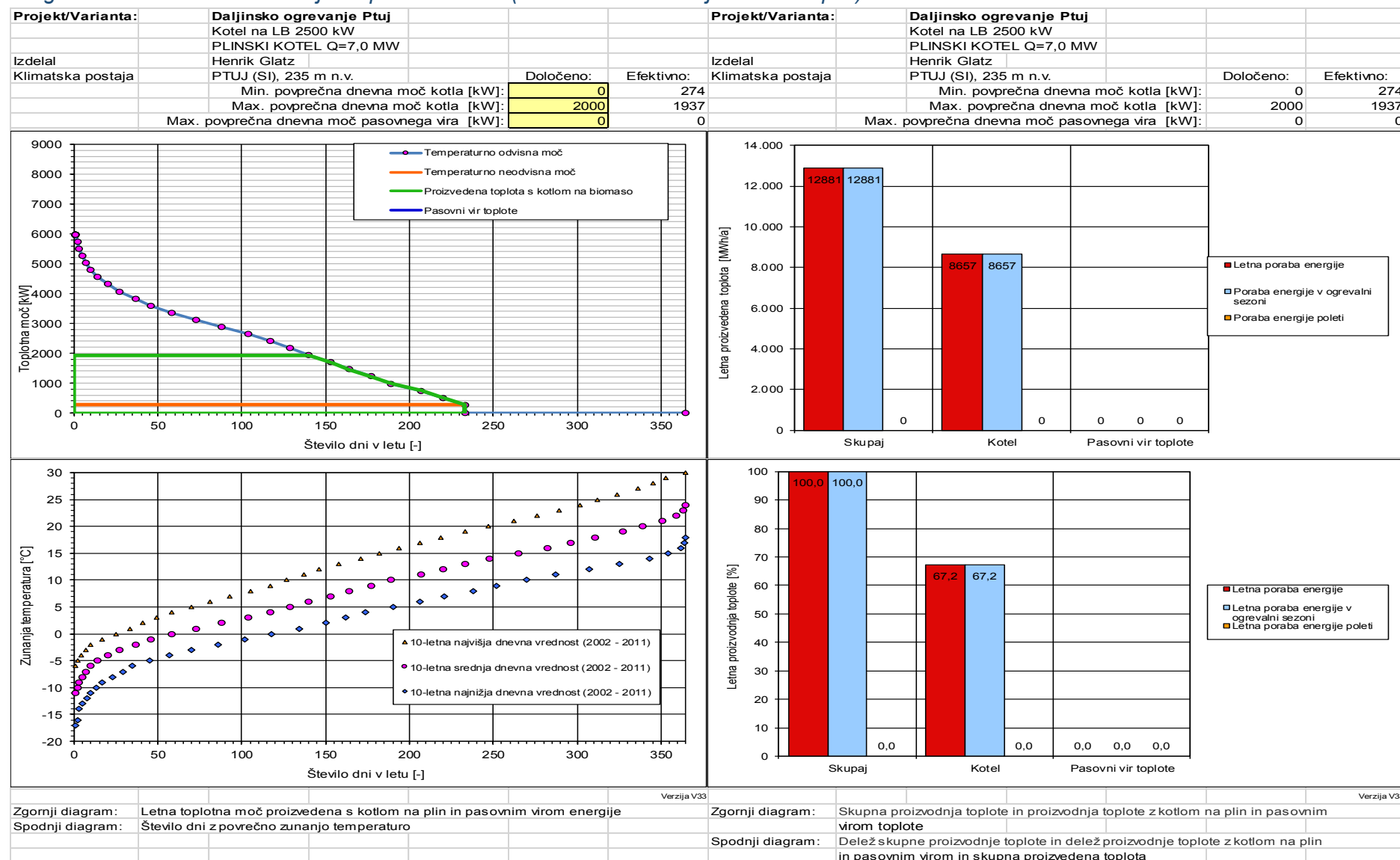
Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj				Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj			
	Plinski kotli					Plinski kotli			
	Q=7,0 MW					Q=7,0 MW			
Izdela	Henrik Glatz				Izdela	Henrik Glatz			
Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.				Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.			
	Min. povprečna dnevna moč kotla [kW]:	Določeno:	0	Efektivno:	274	Min. povprečna dnevna moč kotla [kW]:	0	Efektivno:	274
	Min. povprečna dnevna moč kotla [kW]:	7000			5974	Min. povprečna dnevna moč kotla [kW]:	7000		5974
	Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	0			0	Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	0		0



Zgornji diagram:	Letna toplotna moč proizvedena s kotlom na plin in pasovnim virom energije	Verzija V33
Spodnji diagram:	Število dni z povprečno zunanjo temperaturo	

Zgornji diagram:	Skupna proizvodnja toplote in proizvodnja toplote z kotlom na plin in pasovnim virom toplote	Verzija V33
Spodnji diagram:	Delež skupne proizvodnje toplote in delež proizvodnje toplote z kotlom na plin in pasovnim virom in skupna proizvedena toplota	

Preglednica 9: Izračun za obstoječ toplotni konzum (kotel na LB + obstoječi kotli na plin).



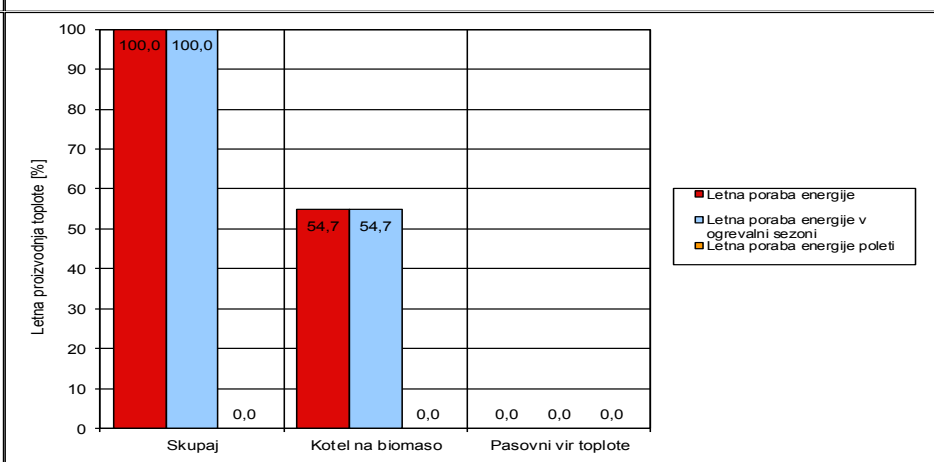
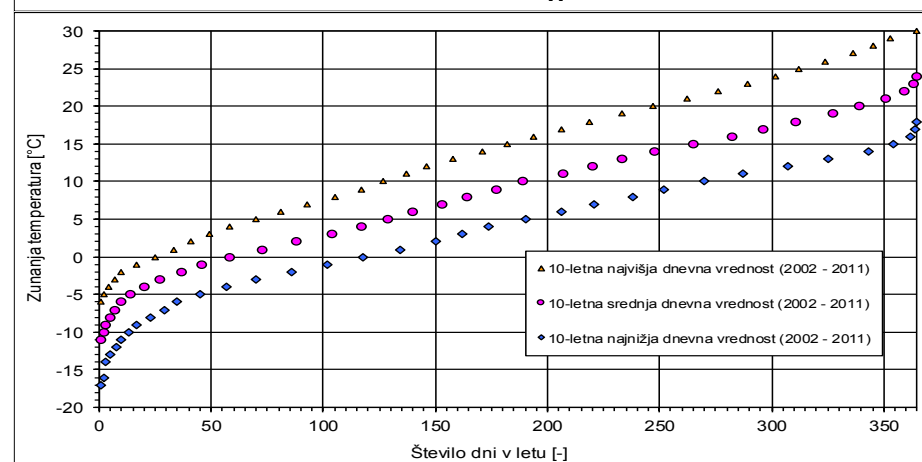
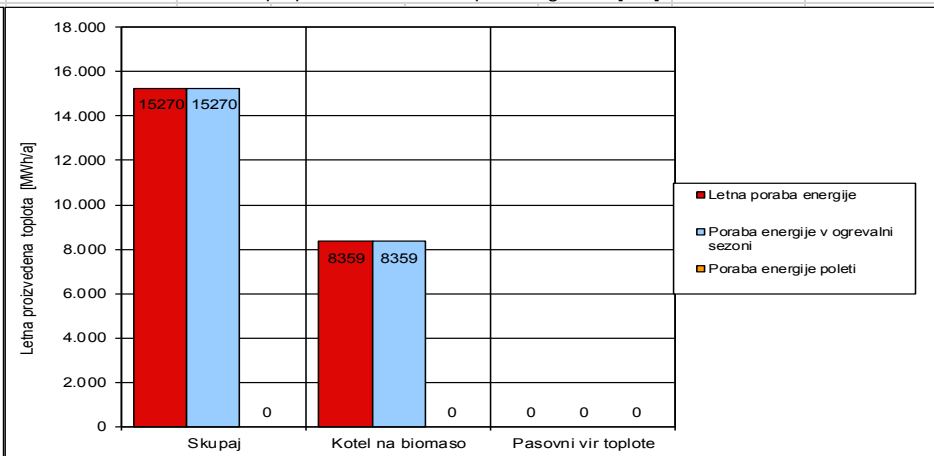
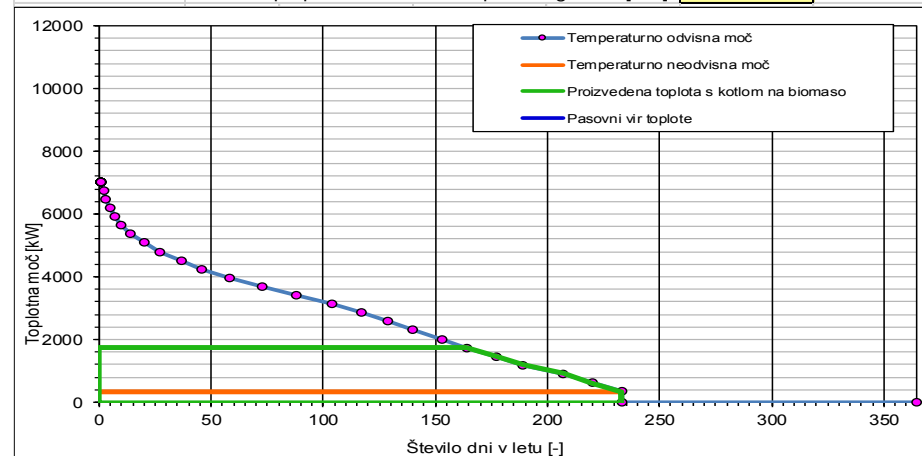
Obrazložitev: Urejeni diagram je izdelan na podlagi simulacije povprečne dnevne moči kotla 2.000 MW.

Preglednica 10: Vhodni podatki - predvidena širitev T1, T2, T3.

Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj				
	Vgradnja kotla na lesno biomaso				
	Q=2.500 kW				
Izdelal	Henrik Glatz				
Vhodni podatki					
Splošno	Število	1	2	3	4
	Opis	Obstoječi sistem	Razširitev T1	Razširitev T2	Razširitev T3
	Potrebe po toploti				
	Ogrevalna ploščina [m²]	157815	8407,8	10153	12385
	Max. temperatura vtoka [°C]	80	80	80	80
	Max. temperatura iztoka [°C]	60	60	60	60
Toplota za ogrevanje	Potreba po toploti [MWh/a]	10932	959	1093	791
	Največja potrebna toplotna moč za ogrevanje prostorov [kW]	9500	686	978	1005
	Korekcijski faktor potrebe po toploti [-]	0,8	0,7	0,7	0,7
	Korekcijski faktor v konici ogrevanja [-]	1	1	1	1
Topla sanitarna voda (TSV)	Letna potreba po toploti TSV [MWh/a]*	0	0	0	0
	Največja potrebna toplotna moč za ogrevanje TSV [kW]				
Procesna toplota	Letna potreba po procesni toploti [MWh/a]*				
	Največja potrebna toplotna moč za procesno toploto [kW]				
Izračunani kazalniki					
Toplota za ogrevanje prostorov	Število obratovalnih ur za ogrevanje prostorov [h/a]	1151	1398	1118	787
	Specifična potreba po toploti za ogrevanje prostorov - energijsko število [kWh/m²a]	69,3	114,1	107,7	63,9
	Specifična potrebna toplotna moč [W/m²]	60,2	81,6	96,3	81,1
Topla sanitarna voda (TSV)	Število obratovalnih ur za ogrevanje TSV [h/a]				
	Specifična potreba toplote za pripravo TSV - energijsko število [kWh/m²a]	0,0	0,0	0,0	0,0
Procesna toplota	Število obratovalnih ur za ogrevanje procesne toplote [h/a]				
* Vnesena letna potreba po toploti za 365 dni (Zimska potreba po toploti = Letna potreba po toploti x število ogrevalnih dni / 365 dni)					Verzija V33

Preglednica 11: Izračun za razširjen toplotni konzum (kotel na LB + obstoječi kotli na plin).

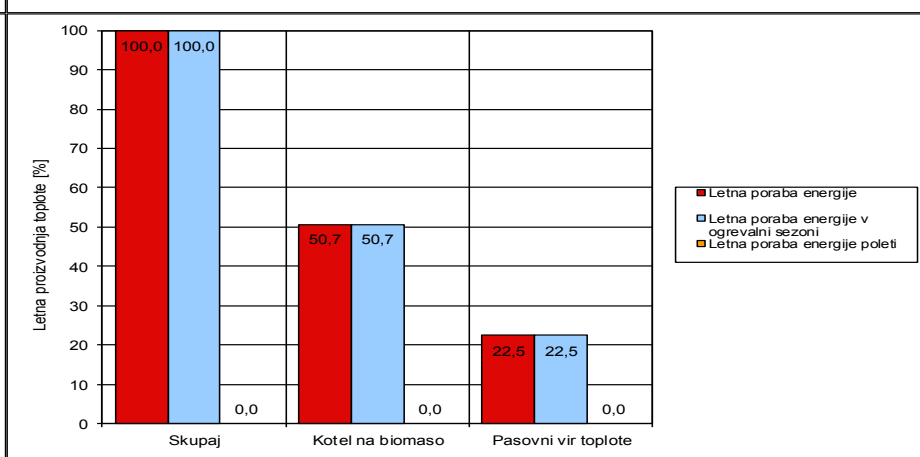
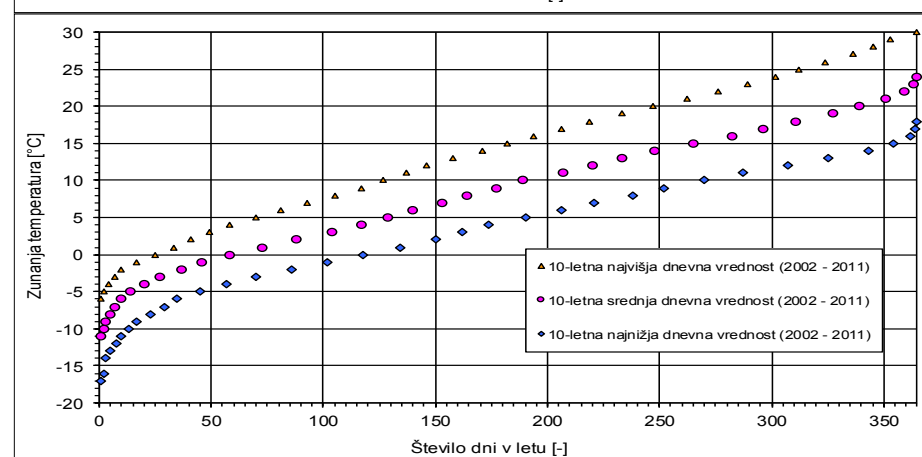
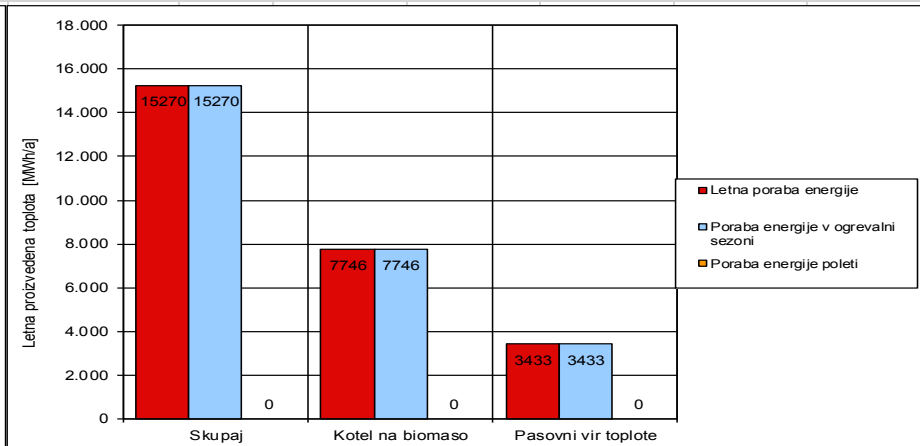
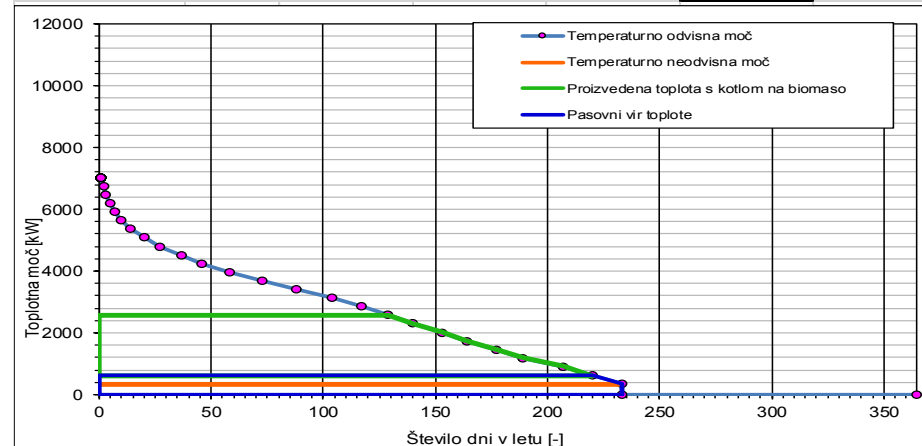
Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj			Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj		
	Vgradnja kotla na lesno biomaso				Vgradnja kotla na lesno biomaso		
	Q=2.500 kW				Q=2.500 kW		
Izdelal	Henrik Glatz			Izdelal	Henrik Glatz		
Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.	Določeno:	Efektivno:	Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.	Določeno:	Efektivno:
	Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	0	351		Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	0	351
	Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	2000	1743		Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	2000	1743
	Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	0	0		Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	0	0



Zgornji diagram:	Letna toplotna moč proizvedena s kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom energije	Verzija V33	Zgornji diagram:	Skupna proizvodnja toplote in proizvodnja toplote s kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom toplote	Verzija V33
Spodnji diagram:	Število dni z povprečno zunanjo temperaturo		Spodnji diagram:	Delež skupne proizvodnje toplote in delež proizvodnje toplote s kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom in skupna proizvedena toplota	

Preglednica 12: Izračun za razširjen toplotni konzum (SPTE 906 kW + kotel na LB + obstoječi kotli).

Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj		Projekt/Varianta:	Daljinsko ogrevanje Ptuj	
	Vgradnja kotla na lesno biomaso			Vgradnja kotla na lesno biomaso	
	Q=2.500 kW + SPTE 906 kW			Q=2.500 kW + SPTE 906 kW	
Izdelal	Henrik Glatz		Izdelal	Henrik Glatz	
Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.	Določeno:	Klimatska postaja	PTUJ (SI), 235 m n.v.	Določeno:
	Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	0		Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	0
	Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	2000		Min. povprečna dnevna moč kotla na lesno biomaso [kW]:	2000
	Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	906		Max. povprečna dnevna moč pasovnega vira [kW]:	906
		Efektivno: 278			Efektivno: 278
		1949			1949
		629			629



Zgornji diagram:	Letna toplotna moč proizvedena s kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom energije
Spodnji diagram:	Število dni z povprečno zunanjo temperaturo

Zgornji diagram:	Skupna proizvodnja toplote in proizvodnja toplote z kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom toplote
Spodnji diagram:	Delež skupne proizvodnje toplote in delež proizvodnje toplote z kotlom na lesno biomaso in pasovnim virom in skupna proizvedena toplota

Tabela 5: Simulacija s programom QM.

Vir toplotne energije	Toplotna moč (kW)	Proizvedena toplota (MWh)	Prodana toplota (MWh) - povprečje	Izgube omrežja (MWh)	Ogrevalna površina (m ²)	EŠ (kWh/m ² a)	Spec. Toplotna moč (W/m ²)
P1 - OBSTOJEČE BREZ KOGENERACIJE (obstoječi kotli na ZP in ELKO)							
OBSTOJEČI KOTLI	14.000	12.881					
SPT	0	0					
SKUPAJ:	14.000	12.880	10.932	1.538	157.815	69,3	60,2
P2 - OBSTOJEČE OMREŽJE (obstoječi kotli, kotel na LB)							
OBSTOJEČI KOTLI	14.000	4.224					
KOTEL NA LB	2.500	8.657					
SKUPAJ:	14.000	12.881	10.932	1.538	157.815	69,3	60,2
P3 - RAZŠIRJENO BREZ KOGENERACIJE (obstoječi kotli, kotel na LB)							
OBSTOJEČI KOTLI	14.000	5.158					
KOTEL NA LB	2.500	8.365					
SPT	0	0					
SKUPAJ:	16.500	15.270	13.775	1.977	185.909	74,1	65,5
P4 - RAZŠIRJENO + KOGENERACIJA (obstoječi kotli, SPT, kotel na LB)							
OBSTOJEČI KOTLI	14.000	4.091					
KOTEL NA LB	2.500	7.746					
SPT	906	3.433					
SKUPAJ:	17.406	15.270	13.775	1.977	185.909	74,1	65,5

Iz podatkov vidimo, da znaša skupni dodatni konzum 2.844,83 MWh pri največji nazivni moči toplotnih podpostaj 2.669 kW.

Primer P1:

Na preglednici št. 1 in 2 vidimo simulacijo obstoječega stanja delovanja kotlovnice s plinskimi kotli brez kogeneracije. Kotli zagotovijo vso potrebno toploto za ogrevanje.

Primer P2:

Iz preglednice 3 je razvidno, da je možno s kotlom pri delovanju povprečno na 2,0 MW/ dan proizvesti za 8,65 GWh toplotne energije, kar predstavlja pokritost ca. 67,2%.

Primer P3:

Na preglednici št. 4 in 5 vidimo, da s povečanjem toplotnega konzuma kompenziramo zmanjšanje toplotnih potreb zaradi vlaganja uporabnikov v ukrepe za zmanjšanje potreb po toplotni energiji obstoječih stavb. Z vgradnjo kotla na lesno biomaso lahko pokrijemo za najmanj 8,365 GWh/a toplotnih potreb. Z vgradnjo hranilnikov toplote lahko povečamo dobavo toplote iz lesne biomase za najmanj 15% na 9,6 GWh/a.

Primer P4:

Z vgradnjo kotla na lesno biomaso lahko sočasno deluje še pasovni vir toplote SPT (glej preglednico 6), oziroma kogeneracijska plinska enota toplotne moči $Q_{th} = 906$ kW v pasovnem delu obratovanja kotlovnice. Na ta način lahko pokrijemo za 3,439 GWh/a potrebne toplote za ogrevanje, kar predstavlja 22,5% celotnih toplotnih potreb. Kotel na lesno biomaso toplotne moči $Q = 2,5$ MW lahko pokrije najmanj 50,7% in proizvede tako 7,746 GWh toplotne energije. Preostalo količino toplote pa morajo pokriti kotli na zemeljski plin. Z vgradnjo hranilnikov toplote lahko proizvedeno toploto iz lesne biomase še povečamo za 10 do 15% v odvisnosti od skupnega volumna hranilnikov toplote.

Temperaturno neodvisna moč kotlovnice znaša 274 kW pri obstoječem omrežju in 351 kW pri razširjenem omrežju. Toplotne izgube cevnih razvodov se bodo iz sedanjih 1,43 GWh povečale na 1,977 GWh.

4.4.2. Hidravlične značilnosti obstoječega DO Ptuj v EO1

Pri obratovanju obstoječega vročevodnega sistema kotlovnice EO1 se, v prehodnih obdobjih, kot tudi na začetku in ob koncu kurilnega dne, pojavlja potreba po sistemskih pretokih omrežne vode, ki so nižji od pretokov, ki jih omogočajo obstoječe obtočne črpalke, vendar še vedno večji od nazivnega pretoka vročevodnega sistema kogeneracije, ki znaša 19 m³/h. Zaradi navedenega, kot tudi zaradi obratovalne prilagodljivosti vročevodnega sistema kogeneracije v vročevodnem sistemu kotlovnice EO1 je sedaj vgrajena nova horizontalno centrifugalno črpalka nazivnega pretoka $Q=90,0$ m³/h, $H=2,5$ bar, opremljeno s frekvenčnim regulatorjem za ročno nastavitve frekvence in s tem pretoka. Na ta način je mogoče sistemski pretok omrežne vode kotlovnice EO1 nastavljati zvezno od 45 m³/h do 90 m³/h (tudi raba električne energije za pogon črpalke je sedaj racionalnejša). Zaradi vgradnje SPTE manjše moči je potrebno še dodatno vgraditi frekvenčno vodeno obtočno črpalko, ki bo dodatno lahko delovala pri pretoku 19 m³/h in tlaku 3,0 bar.

4.4.3. Gradnja toplovodnega omrežja (FAZA 2)

Skladno s projektno nalogo se načrtuje gradnja razširitve toplovodnega omrežja s priključitvijo novih porabnikov toplote. Toplovodno omrežje je obdelano v drugi ločeni mapi.

Obstoječe:

Št	Naslov odjemnega mesta	Površina (m ²)	Moč (kW)	Število odjemalcev	Instal.moč W/m ²	POTREBNA MOČ TOP (kW)	2013/2014	2014/2015	2015/2016
1	RIMSKA PLOŠČAD 1,2,3,4,5	4.226,37	594,67	85	141	196	255,70	245,11	274,02
2	RIMSKA PLOŠČAD 6,7,8,9,10	4.284,50	579,22	95	135	234	349,23	292,95	339,95
3	RIMSKA PLOŠČAD 16,17,18,19,20	4.220,02	551,00	75	131	187	238,50	233,70	190,10
4	RIMSKA PLOŠČAD 11,12,13,14,15	4.251,75	568,00	85	134	175	230,23	218,18	229,43
5	RIMSKA PLOŠČAD 21,22,23	2.578,35	368,00	54	143	91	129,53	113,29	73,69
6	KRAIGHERJEVA 15,17,19,21 IN PREKOM. 6,7	5.082,47	688,34	101	135	254	317,70	317,42	338,59
7	KRAIGHERJEVA 14,16,18,20 IN PREKOM. 1,3,5	5.951,92	801,52	125	135	293	364,08	366,58	364,34
8	KRAIGHERJEVA 23,25,27,29,31	5.140,62	682,04	110	133	257	349,38	321,25	326,51
9	KRAIGHERJEVA 22,24,26,28,30	5.919,27	791,27	115	134	256	346,58	319,44	386,12
10	VOLKMERJEVA 5	1.562,46	255,81	29	164	91	124,39	114,37	127,91
11	VOLKMERJEVA 7	1.562,27	255,81	29	164	65	79,71	80,94	95,08
12	VOLKMERJEVA 9	1.556,53	255,81	29	164	74	116,80	92,14	102,66
13	VOLKMERJEVA 11	1.591,75	255,81	29	161	81	93,17	101,01	104,72
14	PANONSKA 5	1.590,66	255,81	27	161	61	97,00	76,24	69,45
15	ARBAJTERJEVA 7,8,9,10	4.125,86	534,64	74	130	223	292,28	279,12	302,43
16	ARBAJTERJEVA 1,2,3,4,5	5.126,98	717,60	110	140	283	371,33	353,87	390,77
17	UL. 25. MAJA 4,6,8,10 IN PREKOM. 9	5.481,64	753,25	106	137	310	394,29	387,97	433,81
18	VOLKMERJEVA 21,22,23,24	4.534,51	631,96	85	139	237	299,01	295,77	321,75
19	PREKOMORSKE 13,15,17,19,21	5.278,14	894,11	96	169	240	338,22	299,45	326,35
20	UL.25.MAJA 3,5,7,9 IN PREKOM.11	5.659,07	720,17	101	127	289	378,43	361,32	389,76
21	UL. 25. MAJA 15,17,19	3.321,16	386,75	65	116	200	278,91	250,01	262,37
22	PREKOMORSKE 12,14,16,18	4.438,88	429,43	78	97	231	326,00	289,02	318,02
23	POTRČEVA 46 - 50	2.503,10	541,94	40	217	129	221,55	161,40	170,57
24	VOLKMERJEVA 27,28,29,30	4.780,19	362,75	70	76	340	322,75	425,13	321,63
25	POTRČEVA ,50A	1.501,45	170,96	31	114	60	75,45	75,13	81,51
26	POTRČEVA 40,42,44	2.515,05	541,94	40	215	133	232,47	166,76	168,71
27	UL. 25. MAJA 12,14,16	4.944,48	417,00	86	84	174	228,66	217,46	241,36
28	DOM UPOKOJENCEV PTUJ								
		103.729,45	14.005,61	1.970	135	5.164	6.851,35	6.455,03	6.751,61
29	VRTEC PTUJ_POTRČEVA	2.158,90	444,46	1	206	208	350,40	260,20	184,10
30	ZDRAVSTVENI DOM PTUJ	4.681,00	580,14	1	124	373	497,71	466,50	483,77
31	TRGOVINA RIMSKA PEČ	757,60	224,00	1	296	76	224,43	94,99	109,72
32	SPLOŠNA BOLNIŠNICA PTUJ	15.632,00	3.740,00	1	239	1.299	1.755,00	1.623,70	1.527,93
33	Č.S. LJUDSKI VRT/SKUPNI PROSTORI	50,00	4,28	1	86	2	2,37	1,94	3,12
34	Č.S. LJUDSKI VRT/SEJNA SOBA	50,70	4,30	1	85	1	2,42	1,50	2,81
35	ŠOLSKI CENTER PTUJ	15.081,70	2.034,50	1	135	725	825,50	905,80	954,50
36	DJAŠKI DOM PTUJ	2.802,00	278,90	1	100	157	199,48	196,30	243,94
37	KOTER ANDREJ_PERŠONOVA 18	154,00	7,00	1	45	9	9,92	11,13	11,59
38	POSLOVNA STAVBA RVZ, UL.25.maja 13	313,80	54,85	4	175	23	36,71	28,35	19,12
39	OČESNA AMBULANTA PANONSKA 5	55,80	6,21	1	111	4	5,89	5,18	6,15
40	GIMNAZIJA PTUJ	6.281,00	697,31	1	111	241	276,86	300,96	362,15
41	SUPERMARKET SPAR PTUJ	1.346,00	200,00	1	149	92	121,67	115,58	119,31
42	DROGERIE MARKT PTUJ	382,80	73,00	1	191	11	12,63	13,27	17,06
43	KOTER JAGODA_PERŠONOVA 16	139,70	7,00	1	50	11	10,47	13,30	14,45
44	LEKARNA TOP-LEK PTUJ	378,80	15,16	1	40	22	25,85	27,35	24,95
45	OŠ LJUDEVITA PIVKA	3.820,00	200,00	1	52	200			42,95
		54.085,80	8.571,11	20	158	3.453	4.357,31	4.066,05	4.127,62
		157.815,25	22.576,72	1.990	143	8.617	11.208,66	10.521,08	10.879,23

Razširitev daljinskega ogrevanja Ptuj:

Št	Naslov odjemnega mesta	Površina (m ²)	Moč (kW)	Število odjemalcev	Instal.moč W/m ²	POTREBNA MOČ TOP (kW)	2013/2014	2014/2015	2015/2016
51	VIČAVA KOMPLET	8.407,80	686,00	6		819,91	819,91	819,91	819,91
52	VRTEC MAJETICA	1.167,70	70,00	1	60		75,00	75,00	75,00
53	VRTEC NARCISA	978,90	200,00	1	204		170,00	170,00	170,00
54	VRTEC TULIPAN	345,00	48,00	1		21,5	21,5	21,5	21,5
55	UPRAVNA ENOTA	1.458,10	220,00	1	151		308,00	308,00	308,00
56	STARA OŠ LJUDEVITA PIV	2.826,00	150,00	1	53		142,00	142,00	142,00
57	JS PTUJ	636,40	65,00			62,0	62,0	62,0	62,0
58	MOP	2.741,60	225,00	1		315,00	315,00	315,00	315,00
59	MUZEJ - POKRAJINSKI, Muz	1.967,70	250,00	1	127		125,00	125,00	125,00
60	MUZEJ - ZAPORI	180,00	65,00	1	361		9,00	9,00	9,00
61	KNJIŽNICA IVANA POTRČA	2.661,40	290,00	1	109	156	201,56	195,16	257,00
62	OŠ OLGA MEGLIČ	3.240,00	250,00	1	77	181	257,26	226,77	250,00
63	PREŠERNOVA 29_POSLOVI	1.483,40	150,00	5	101	82	94,83	102,01	120,42
Vsota		28.094,00	2.669,00	21		1.637,56	2.601,06	2.571,35	2.674,83
Vsota		185.909,25	2.669,00	2.011		10.254,43	13.809,72	13.092,43	13.554,06

4.4.4. Strojne inštalacije in strojna oprema

Določitev varnostnega voda in varnostnega ventila:

Varnostni vod po DIN 4751:

$$d = 15 + (Q_1/1,163)^{0,5} = 15 + (2500/1,163)^{0,5} = 61,36 \text{ mm}$$

Izberem cev: DN 65

Varnostni ventil:

$$A = 3,3 \times D / p = 3,3 \times 4290 / 6,0 = 3005 \text{ mm}^2$$

D fiktivna proizvodnja pare v t/h,
p.....max. dopustni tlak v kotlu (6,0 bar)
 $r = h'' - h' = 2098 \text{ kJ/kgK}$

$$D_{1,2} = Q_{\text{cel}} \times 3,6 / r = 2500000 \times 3,6 / 2098 = 4290 \text{ kg/h}$$

$$d = (4 \times A / \pi)^{0,5} = 54,82 \text{ mm}$$

Ustreza varnostni ventil s sedežem $\phi 55 \text{ mm}$.
Ustreza ventil dimenzije: DN 65/100

Varnostni ventil DN65 PN16 D/G/H 6,0 bar

Količina zraka za prezračevanje kotlovnice

Količina zraka za prezračevanje prostora kotlovnice je definirana s potrebno količino za odvod odvečne toplote, ki se sprošča v prostor in dodane količine zraka na dovodu, ki je potrebna za zgorevanje. Na podlagi izračunov se določijo ustrezne odprtine za dovod in odvod zraka. Pri tem je potrebno upoštevati še proste preseke rešetk ali žaluzij, ki zagotavljajo dovod oziroma odvod zraka iz prostora in seveda že obstoječe prezračevanje kotlovnice na zemeljski plin in olje.

1. KOLIČINA ZRAKA ZA ODVOD TOPLOTE – NARAVNO HLAJENJE PROSTORA

Hala kotlovnice ima mere: Površina tal dela kotlovnice z kotlom na sekance znaša 66 m².
Višina prostora znaša 8,1 m.
Volumen prostora znaša: 535 m³.

- najvišja temp. zunanega zraka v času obratovanja znaša 20°C (T=293K)
- Topotni vnos s strani opreme znaša od 30 do 50 kW; Q= 37,5 kW
- dovoljena temperatura zraka pod stropom znaša 40°C
- temperaturna razlika je tako: dT=20K

Dobljena količina zraka je tako po formuli:

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{cp \cdot \rho \cdot \Delta T} = \frac{3600 \cdot 37,5}{1,0 \cdot 1,2 \cdot 20} = 5.625 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. KOLIČINA ZRAKA ZA ZGOREVANJE

Teoretično potrebna količina zraka za zgorevanje znaša $L_{\min}=4,1 \text{ m}^3/\text{kg}$.

Koeficient viška zraka znaša: $\lambda=1,5$ in več za sekance z visoko vsebnostjo vlage 40-60%.

Količina zraka potrebna za zgorevanje znaša:

$$L = L_{\min} \times \lambda = 4,1 \times 1,5 = 6,15 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Količina sekancev, ki so potrebni za proizvodnjo 2,5 MW toplote znaša: 900 do 1.100 kg/h.

$$V_{\min} = L_{\min} \times M = 2,5 \times 1100 = 2750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ocenim, da 20% zgorevalnega zraka koristno odvaja toploto skozi kotel in tako zmanjšam količino zraka potrebno za ohlajanje za ca. 550 m³/h.

Dovodna količina zraka tako znaša:

$$V_{\text{dov}} = 5.625 + 2.750 - 550 = 7.825 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ kar zaokrožim na } 8.000 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Odvodna količina zraka znaša 5.625 m³/h, kjer prav tako odštejemo 550 m³/h, ki gre skozi dimnik in dobimo:

$$V_{\text{odv}} = 5.625 - 550 = 5.075 \text{ m}^3/\text{h}. \text{ povečano za } 10\% \text{ znaša } V_{\text{odv}} = 5.600 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ker se zrak pri segrevanju širi ocenimo, da pri segrevanju za 20°C se pretočna količina poveča za ca. 10%.

3. IZBIRA REŠETK ZA DOVOD IN ODVOD

DOVOD

Pri hitrosti 1,3 m/s, dobimo efektivno površino odprtine 1,709 m².

ODVOD

Pri hitrosti 1,2 m/s, dobimo efektivno površino odprtine 1,296 m².

Izberem rešetko:

Dovod zraka: JZR-6 1200 x 850 mm 1 kom; $A_{\text{ef}} = 0,77 \text{ m}^2$
 JZR-6 800 x 800 mm.....2 kom: $A_{\text{ef}} = 2 \times 0,48 = 0,96 \text{ m}^2$
 Skupaj dovod: $A_{\text{ef}} = 1,73 \text{ m}^2$

Odvod zraka: JZR-6 900 x 900 mm 2 kom; $A_{\text{ef}} = 2 \times 0,6075 = 1,215 \text{ m}^2$

Rešetke opremimo še z zapornimi motoriziranimi žaluzijami z čim manjšim uporom strujanja zraka.

4. ALGORITEM DELOVANJA MOTORIZIRANIH LOPUT/ŽALUZIJ:

Žaluzije se zapro pri nedelovanju bioelektrarne. V primeru, da imamo nizke zunanje temperature, se izvede regulacija na temperaturo pod stropom. Ko temperatura pod stropom pade pod 35°C se začnejo lopute po vrsti zapirati (ena po eno). V primeru prekoračitve 40°C se ena po ena lopute odpirajo.

Zagotovljene je 14,95 x izmenjave zraka!

5. VZGON ZRAKA IN ZRAČNI UPORI NA REŠETKAH

Podatki:

H= 8 m ...	višinska razlika med rešetkama oz. odprtini za dovod in odvod zraka
$\rho_1=1,204 \text{ kg/m}^3...$	gostota zraka pri 20°C
$\rho_2=1,128 \text{ kg/m}^3...$	gostota zraka pri 40°C
$g=9,81 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2...$	gravitacijski pospešek
$\Delta p...$	vzgon zraka v prostoru

$$p_1 + \rho \cdot g \cdot h_1 + \rho \cdot \frac{v_1^2}{2} = p_2 + \rho \cdot g \cdot h_2 + \rho \cdot \frac{v_2^2}{2}$$

$$\Delta p = (\rho_1 - \rho_2) \cdot g \cdot h$$

$$\Delta p = (1,204 - 1,128) \cdot 9,81 \cdot 8$$

$$\Delta p = 5,96 \text{ Pa}$$

Padec tlaka na rešetkah znaša med maksimalno 3 Pa na dovodu in 3 Pa na odvodu, kar skupaj znaša 6 Pa. Iz tega izhaja, da imamo zagotovljeno prezračevanje prostora z namenom odvoda toplote in zagotavljanja zraka za zgorevanje sekancev.

4.5. OCENA STROŠKOV GRADNJE

INVESTITOR:	JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o. Ulica Heroja Lacka 3 2250 PTUJ
NAROČNIK:	JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o. Ulica Heroja Lacka 3 2250 PTUJ
OBJEKT:	DOLB PTUJ - Razširitev obstoječega omrežja KOTLOVNICA NA LESNO BIOMASO
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:	PGD

Opomba:

V predračunskem popisu materiala, ki obsega gradbeni, strojni in elektro del je informativna ocena investicije. Projektantski popis s predizmerami se bo lahko izdelal šele na podlagi PZI dokumentacije.

Vsa nabavljena oprema mora biti dobavljeno z ustreznimi atesti in dokumenti.

Izbor opreme mora biti prilagojen zahtevam upravljavca Daljinskega omrežja ogrevanja Ptuj.

Kotlovnica na lesno biomaso:	1.539.000,00 EUR
-------------------------------------	-------------------------

INVESTITOR:**JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o.****Ulica heroja Lacka 3, 2250 Ptuj****OBJEKT:****DOLB PTUJ - Razširitev daljinskega omrežja****KOTLOVNICA NA LESNO BIOMASO****PREDMET:****Stroškovna ocena k PGD****ŠTEV. PROJ. : 002-056-17-F1****REKAPITULACIJA****Kotlovnica - (netto/m2 cca 225,91 + 150,0 + 41,40) : skladišče sekancev, prostor za filter**

A1/ GRADBENO - OBRTNIŠKA DELA	EUR
I. PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA	37.121,00
II. ZEMELJSKA DELA	4.705,80
III. BETONSKA DELA	47.124,80
IV. TESARSKA DELA	19.911,10
V. FASADA	7.432,90
VI. ZIDARSKA DELA	6.844,90
VII. DOVOZ	5.659,65
Skupaj EUR	128.800,15

B1/ OBRTNIŠKA DELA	EUR
I. NADSTREŠKI, TALNE REŠETKE, VRATA, TLAK, LESTEV	18.384,40
II. STREHA	46.768,60
III. FASADA (paneli)	21.242,50
Skupaj EUR	86.395,50

Obstoječa kotlovnica - (netto/m2 cca 55,60) - poglobitev za odvajanje pepela

A2/ GRADBENO - OBRTNIŠKA DELA	EUR
I. PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA	1.617,60
II. ZEMELJSKA DELA	2.265,50
III. BETONSKA DELA	8.813,85
IV. TESARSKA DELA	5.107,95
V. ZIDARSKA DELA	1.741,50
Skupaj EUR	19.546,40

B2/ OBRTNIŠKA DELA		EUR
I.	NADSTREŠKI, TALNE REŠETKE, VRATA, TLAK	3.326,40
Skupaj EUR		3.326,40
A1 + B1 + A2 +B2 Skupaj EUR (brez DDV)		238.068,45
C/ ELEKTROINSTALACIJE		EUR
I.	STREHA (strelovod)	2.200,00
II.	ELEKTROINSTALACIJE	25.000,00
Skupaj EUR		27.200,00
D/ STROJNE INŠTALACIJE IN STROJNA OPREMA		EUR
I.	OPREMA NAZIVNE MOČI 2500 kW	
	Dozirna naprava skupaj	125.000,00
	Kotlovska naprava vključno z recirkulacijo dima in plina	194.000,00
	Avtomatsko čiščenje cevi naprave	16.000,00
	Izvoz pepela skupaj	58.000,00
	Čiščenje izpušnih plinov z elektrofiltrom	205.000,00
	Napeljava izpuha in ventilator za dim	48.000,00
	Krmiljenje naprave/Vizualizacija	46.000,00
	Transport, montaža in začetek obratovanja	74.000,00
II.	STROJNA OPREMA	
	Cevne povezave z izolacijo	60.000,00
	Armatura z izolacijo	20.000,00
	Periferna oprema z regulacijo	15.000,00
III.	HRANILNIKI TOPLOTE 4x 22.000 LITROV	75.000,00
Skupaj EUR		936.000,00
A + B + C + D Skupaj EUR (brez DDV)		1.201.268,45
E/ RAZNA DELA 5%		5% 60.063,42
A + B + C + D + E Skupaj EUR (brez DDV)		1.261.331,87
DDV 22%		22% 277.493,01
A + B + C + D + E Skupaj EUR		1.538.824,88

Vse cene so v €.
V cenah ni vključen DDV.
Ptuj, januar 2018

5.5. RISBE

1. SITUACIJA - ZUNANJI VODOVOD
2. TLORIS PRITLIČJA - POSNETEK OBSTOJEČEGA STANJA KOTLOVNICE EO1
3. TLORIS KLETI - OPREMA KOTLOVNICE
4. TLORIS PRITLIČJA - OPREMA KOTLOVNICE
5. PREREZ A-A, PREREZ B-B - OPREMA KOTLOVNICE
6. PREREZ C-C - OPREMA KOTLOVNICE
7. PREREZ D-D, PREREZ E-E - OPREMA KOTLOVNICE
8. TLORIS PRITLIČJA - CEVNE POVEZAVE
9. TLORIS PRITLIČJA - VODOVOD, KANALIZACIJA, PREZRAČEVANJE
10. SHEMA NARAVNEGA PREZRAČEVANJA
11. SHEMA KOTLOVNICE EO1, Volkmerjeva 20 - OBSTOJEČE
12. POSNETEK DALJINSKEGA OGREVANJA PTUJ - SHEMA
13. SHEMA KOTLOVNICE EO1 - KOTEL NA LESNO BIOMASO
14. SISTEM ZA HLAJENJE IN PREPREČITEV OGNJA