

DALJINSKO OGREVANJE V ŠALEŠKI DOLINI NEKOČ IN DANES

KAZALO

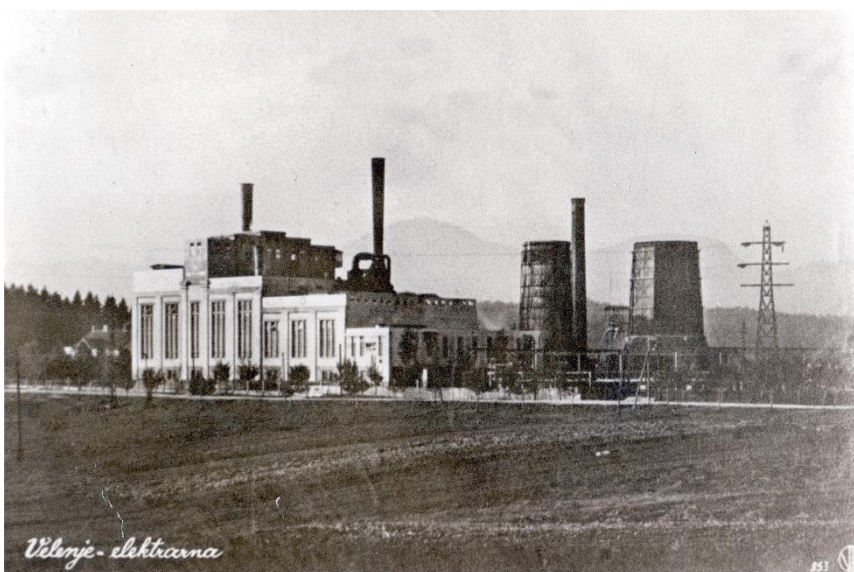
1 ZGODOVINA IN RAZVOJNI MEJNIKI DALJINSKEGA OGREVANJA ŠALEŠKE DOLINE.....	3
1.1 Daljinsko ogrevanje mesta Velenje.....	3
1.2 Daljinsko ogrevanje mesta Šoštanj.....	7
2 DALJINSKO OGREVANJE ŠALEŠKE DOLINE DANES.....	9
2.1 Osnovni podatki sistema daljinskega ogrevanja v Šaleški dolini.....	9
2.2 Proizvodni viri toplotne energije.....	9
2.3 Shematski prikaz daljinskega ogrevanja Šaleške doline.....	12
2.4 Magistralni vročevod TEŠ - CEP	12
2.5 Magistralni vročevod TEŠ - TPP 505	13
2.6 Toplotna postaja TPP 505	14
2.7 Centralna energetska postaja CEP	16
2.8 Črpališče Podkraj - Gorica in Šalek - Selo.....	18
2.9 Ekonomično vodenje in nadzor sistema daljinskega ogrevanja	21
2.9.1 TREND ZNIŽEVANJA DOVODNE TEMPERATURE MAGISTRALNEGA VROČEVODA.....	21
2.9.2 ZNIŽEVANJE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO OBNOVI ČRPALIŠČA PODKRAJ - GORICA IN ŠALEK – SELO, CEP TER TPP 505.....	21
2.9.3 STRUKTURA SISTEMA ZA OPTIMALNO VODENJE DALJINSKEGA OGREVANJA.....	22
2.9.4 NADZOR DELOVANJA SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA S PAMETNIM TELEFONOM.....	23
Vir.....	23

1 ZGODOVINA IN RAZVOJNI MEJNIKI DALJINSKEGA OGREVANJA ŠALEŠKE DOLINE

1.1 Daljinsko ogrevanje mesta Velenje

Ob koncu leta 1956 je vodstvo velenjskega premogovnika, ki ga je vodil takratni direktor g. Nestl Žgank, zaupalo razreševanje problematike daljinskega ogrevanja projektantski organizaciji Elektroprojektu iz Ljubljane. Ta je do aprila 1957 izdelala investicijski program za ogrevanje naselja Velenje in površinskih objektov pri jamah Preloge in Škale. V investicijskem programu so bile kot možni viri toplotne oskrbe obdelane štiri variante:

- Daljinsko ogrevanje iz TE Velenje kot začasna rešitev,
- Daljinsko ogrevanje iz sušilnice kot stalna rešitev,
- Ogrevanje s pečmi in lokalnimi kotli.



Slika 1: Stara Elektrarna TE Velenje (1928)



Slika 2: Nekdanji premogovnik Velenje (1954)

Naknadno so med možne vire toplotne energije vključili še Termoelektrarno Šoštanj. Pri tehtanju prednosti in pomanjkljivosti vseh obravnavanih različic se je revizijska komisija odločila, da se tako za objekte mesta Velenje, kot tudi površinske objekte pri obeh premogovniških jamah izbere različica, ki predvideva daljinsko ogrevanje iz ene same kotlovnice. Za začasni vir proizvodnje toplotne energije so izbrali kotle Termoelektrarne Velenje. Za dokončno rešitev problema napajanja daljinskega ogrevanja v Šaleški dolini so načrtovali izdelavo novega investicijskega programa z varianto napajanja daljinskega ogrevanja iz predvidene sušilnice lignita, katere izgradnja ni bila realizirana.

Zaradi iskanja najugodnejše različice in dopolnjevanja projektne dokumentacije je bil investicijski program daljinskega ogrevanja Velenja odobren 4. avgusta 1958. Navedenega dne je investitor dobil »zeleno luč« za uresničitev projekta daljinskega ogrevanja Velenja, in sicer kot prve tovrstne energetske in ekološko napredne investicije v Republiki Sloveniji.

Iz zgodovinskih podatkov opisa gradnje TE Velenje lahko ugotovimo, da je imela ta elektrarna dva kotla proizvajalca Krupp, ki sta imela zmogljivost vsak 10 t pare na uro, in dva kotla proizvajalca Babcock - Wilcox z zmogljivostjo po 28 t/h. Prva dva kotla sta obratovala z obratovalnim tlakom 18 barov, pri temperaturi 350 °C, druga dva kotla pa s tlakom 20 barov pri temperaturi 375 °C.

Takoj po odobritvi investicijskega programa so delavci takratnega Elektrostrojnega obrata premogovnika - ESO začeli rekonstrukcijo stare Termoelektrarne Velenje za sočasno proizvodnjo toplotne in električne energije. S toplovodnim daljinskim ogrevanjem delavci obrata ESO niso imeli dosti izkušenj, zato so v drugi polovici leta 1958 k izvedbi rekonstrukcije povabili tudi Industrijsko montažno podjetje - IMP Ljubljana.

Pri prvih rekonstrukcijskih delih sta bila vgrajena dva prenosnika toplotne energije toplotne moči 10.5 MW temperaturnega programa 130/70 °C in tlačnega programa 10 barov.

Pri takratnem iskanju in proučevanju projektantskih zasnov toplovodnega ogrevanja so si tvorci te napredne ideje ogledali podobne energetske naprave v Celovcu in Berlinu. Odločili so se za trocevni sistem ogrevanja po tehnološki zasnovi ogrevnega sistema v Berlinu.

Za tehnološko povezavo toplotne postaje v Termoelektrarni Velenje s toplotnimi postajami v središču mesta Velenje je bilo že leta 1959 inštalirano približno 2000 m toplovodnega omrežja 1 x DN 125, 1 x DN 250 in 1 x DN 300. Prvih 900 m primarnega toplovoda od elektrarne do »Gorjanovega klanca« je bilo zgrajeno v nadzemni izvedbi, ostalih 1100 m pa v podzemni, kinetni izvedbi.

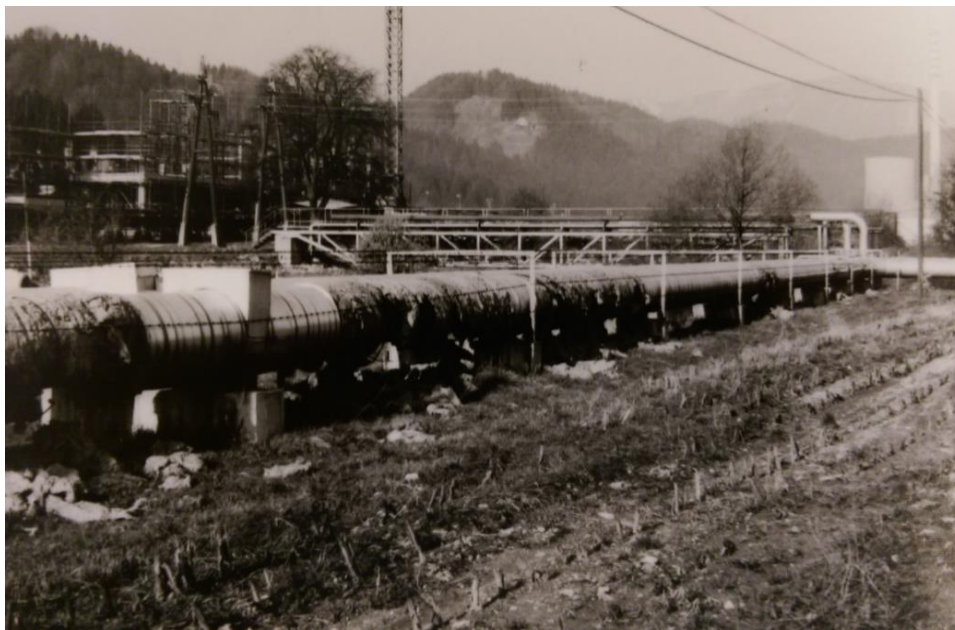
29. NOVEMBRA 1959 SO PRIČELI IZVAJATI PRVO DALJINSKO OGREVANJE IZ NOVOZGRAJENEGA OMREŽJA ZA POTREBE MESTA VELENJE.

Na takratno toplovodno omrežje je bilo priključeno prvih 8 TPP, ki so jih namestili v dogradnih objektih novega mestnega središča. Med njimi so bili upravna zgradba velenjskega premogovnika (sedaj objekt mestne občine Velenje), Delavski klub z delavsko univerzo, Zdravstveni dom z lekarno, Poklicna šola za jamske delavce (sedaj Gimnazija Velenje) in njen internat, Kulturni dom ter nekaj stanovanjskih blokov. Skupna priključna moč teh TPP je bila 3.72 MW. Sočasno s toplifikacijo mestnega središča Velenja je bil zgrajen še parovod, DN 150, od Termoelektrarne Velenje do obrata Kopalnice jame Preloge s prenosno zmogljivostjo 5 t/h.

Vzporedno s povečevanjem proizvodnih zmogljivosti velenjskega premogovnika se je povečalo tudi število zaposlenih. Poleg gradnje stanovanjskih blokov se je začela tudi gradnja individualnih stanovanjskih hiš. Med letoma 1964 in 1966 so samo na področju Šmartnega, pod cerkvijo, uvedli toplovodno ogrevanje v 192 individualnih stanovanjskih hišah. V letu 1965 je bilo na sistemu daljinskega ogrevanja priključeno že 32 TPP.

Proizvodne zmogljivosti 10.5 MW v Termoelektrarni Velenje so bile leta 1965 že polno izkoriščene. Leta 1966 so ob elektrarni zgradili prizidek in vanj vgradili še dva prenosnika toplote. Ko so bila ta dela leta 1967 v celoti končana, so bile črpalne zmogljivosti toplotne od prvotnih 250 m³/h povečane na 500 m³/h. Grelne zmogljivosti pa so s povečavo dosegle skupno toplotno moč 25.5 MW.

Nadaljnje povečevanje ogrevalnih zmogljivosti v stari Termoelektrarni Velenje ni bilo več smiselno, saj so bili kotli v njej stari že 40 let. Pri takem stanju se je uprava premogovnika poleti 1968. leta povezala z upravo TEŠ in tam dobila privolitev, da v sklopu TEŠ zgradijo novo toplotno. Pri izgradnji 3. faze TEŠ je bila do konca leta 1971 zgrajena tudi nova toplotna postaja moči 64 MW, ki jo je bilo mogoče napajati s paro iz Sulzerjevih kotlov 2, 3 in 4 ali pa s paro iz turbinskih odjemov A4 in A8 bloka 275 MW.



Slika 3: Magistralni vročevod TEŠ - CEP (1973)

Novo toplotno v TEŠ je bilo treba povezati z uporabniki toplotne energije, ki so bili oddaljeni 5 km vzhodno od toplotne. Ko so razmišljali o vrsti te povezave, so se odločili za dvocevni sistem dimenzije 2 x DN 250. Ker je bilo dvocevni sistem nemogoče neposredno povezati s prvotno zgrajenim trocevni sistemom, so v Velenju zgradili centralno energetska postajo (CEP) z močjo 42 MW. V tej CEP se tlak in temperatura vode ustrezno prilagaja potrebam trocevnega sistema. V CEP si je takratno podjetje Toplovod Velenje uredilo tudi svoje upravne in poslovne prostore. Magistralni vročevod 2 x DN 250 od TEŠ do CEP je bil zgrajen med letoma 1969 - 1971.

11. septembra 1971 je prenehala obratovati TE Velenje, toplovodno omrežje pa so prekllopili na proizvodne vire v TE Šoštanj. Leta 1971 je bila na daljinsko ogrevanje iz TE Šoštanj priključena tudi Tovarna gospodinjske opreme Gorenje - Velenje. Konec decembra 1971 so toplovodno ogrevanje dobile tudi individualne stanovanjske hiše »enojčki« ob starem Turističnem jezeru v Velenju.

Pri tako intenzivnem razvoju Šaleške doline so bile leta 1974 zmogljivosti TP 1 v TE Šoštanj in s tem tudi zmogljivosti magistralnega vročevoda 2 x DN 250 že polno izkoriščene. Obseg uporabnikov toplotne energije se je še kar širil, zato je bilo treba povečati proizvodne zmogljivosti TP 1 v TEŠ in tudi prenosne zmogljivosti magistralnega vročevoda.

Med letoma 1975 - 1976 so delavci takratne delovne organizacije DO TOPLOVOD Velenje zgradili nov 5.4 km dolg magistralni vročevod 2 x DN 450, delavci TEŠ pa povečali TP 1 na proizvodno zmogljivost 82 MW. Obseg uporabnikov toplotne energije je v dolini kar naprej naraščal, zato so v sklopu gradnje četrte faze TEŠ začeli z gradnjo nove toplotne postaje - TP 2. Toplotna postaja, ki so jo dogradili do leta 1979, ima moč 110 MW. Skupna proizvodna zmogljivost obeh toplotnih postaj v TEŠ je na ta način dosegla toplotno moč 192 MW.

Sočasno s povečanjem proizvodnih zmogljivosti v TEŠ je DO Toplovod Velenje zgradila še drugi del CEP-a. Z nadgradnjo obeh delov CEP-a pa je leta 1981 DO Toplovod dogradila sedanje poslovne prostore na lokaciji Koroška 3 a.



Slika 4: Toplotni prenosniki v CEP (1979)



Slika 5: Črpališče v CEP (1979)

Leta 1985 je bilo prekinjeno obratovanje z dotrajanim prvim magistralnim vročevodom 2 x DN 250, sočasno pa se je pričela izgradnja nadomestnega magistralnega vročevoda 2 x DN 350. Večja prenosna zmogljivost na relaciji Šoštanj - Velenje je bila potrebna zato, ker se je zaradi interesov po toplifikaciji primestnih naselij širilo število uporabnikov toplotne energije. Gradnja nadomestnega magistralnega vročevoda 2 x DN 350 se je precej zavlekla in je potekala vse do leta 1990.



Slika 6: Prvi magistralni cevovod 2x DN 250 (1978)

1.2 Daljinsko ogrevanje mesta Šoštanj

Leta 1959 so delavci TE Šoštanj začeli z načrtovanjem toplifikacije večstanovanjskih objektov v katerih so prebivali delavci TEŠ. V letu 1960 so izdelali vse potrebne projekte in pričeli z gradnjo primarnega toplovoda. Leta 1961 so ti objekti na vzhodnem predelu mesta Šoštanj dobili daljinsko toplovodno ogrevanje. V ostali del Šoštanja toplovodnega ogrevanja niso dograjevali, ker se je takrat še pričakovalo, da bo velenjski premogovnik kmalu začel odpirati jamo Šoštanj; zlasti njegov del severno od železnice leži znotraj eksploatacijskega področja, zato je bilo treba upoštevati, da bo z začetkom odkopavanja pod mestom Šoštanj del mesta porušen. Seveda bi bilo neperspektivno predvideti nova investicijska dela na ogroženem področju, zato je ostalo daljinsko ogrevanje mesta Šoštanj omejeno le na stanovanjske bloke TEŠ. Ob koncu sedemdesetih let pa je postajalo vse bolj jasno, da z odpiranjem jame Šoštanj še dolgo ne bo nič, zato so se tudi ostalo Šoštanjčani začeli zanimati za toplovodno ogrevanje. Leta 1979 je DO Toplovod Velenje začel dograjevati toplovodno omrežje.

Do leta 1984 je bila tako večina stanovanjskih objektov v tem mestu že priključenih na toplovodno ogrevanje. Le tovarna usnja - TUŠ je vse do leta 1990. leta vztrajala na lastni toplarni, potem se je pa priključila na sistem daljinskega ogrevanja. Ko je bilo toplovodno omrežje v mestu Šoštanj v glavnem končano, so omrežje podaljšali še v dve bližnji naselji Pohrastnik in Metleče. V Pohrastniku so omrežje položili v letih 1988 - 1989, V Metlečah pa so začeli s polaganjem leta 1991.



Slika 7: Gradnja distribucijskega omrežja v Šoštanju (1979)



Slika 8: Gradnja distribucijskega omrežja v Šoštanju (1979)

Leta 1995 je bilo zgrajeno toplovodno omrežje na območju Topolšice, v letu 1999 pa so se zaključila dela za daljinsko ogrevanje naselja Lokovica. Druga faza izgradnje omrežja na področju Lokovice se je pričela leta 2011 in zaključila leta 2014.

V letu 2014 se je za področje Topolšice zgradila indirektna toplotna postaja TPP 505 toplotne moči 14 MW. Namen preureditve sistema Topolšica in posledično izgradnje nove TPP 505 je bil temperaturna razbremenitev cevovodov, vzpostavitev ustrežnejših hidravličnih razmer v cevovodih, ter racionalnejše obratovanje celotnega sistema DOT na področju Topolšice, Šoštanja, Metleč in Pohrastnika.

Od prvih začetkov daljinskega ogrevanja na območju Šaleške doline lahko ugotovimo, da je izvedeno daljinsko ogrevanje s toplotno energijo v vseh večjih naseljih Šaleške doline, kar predstavlja neprecenljiv prispevek k bivalnemu standardu in neposredni ekološki sanaciji bivalnega prostora, iz katerega že desetletja poteka izkopavanje lignita in proizvodnja električne energije za širše potrebe Republike Slovenije.

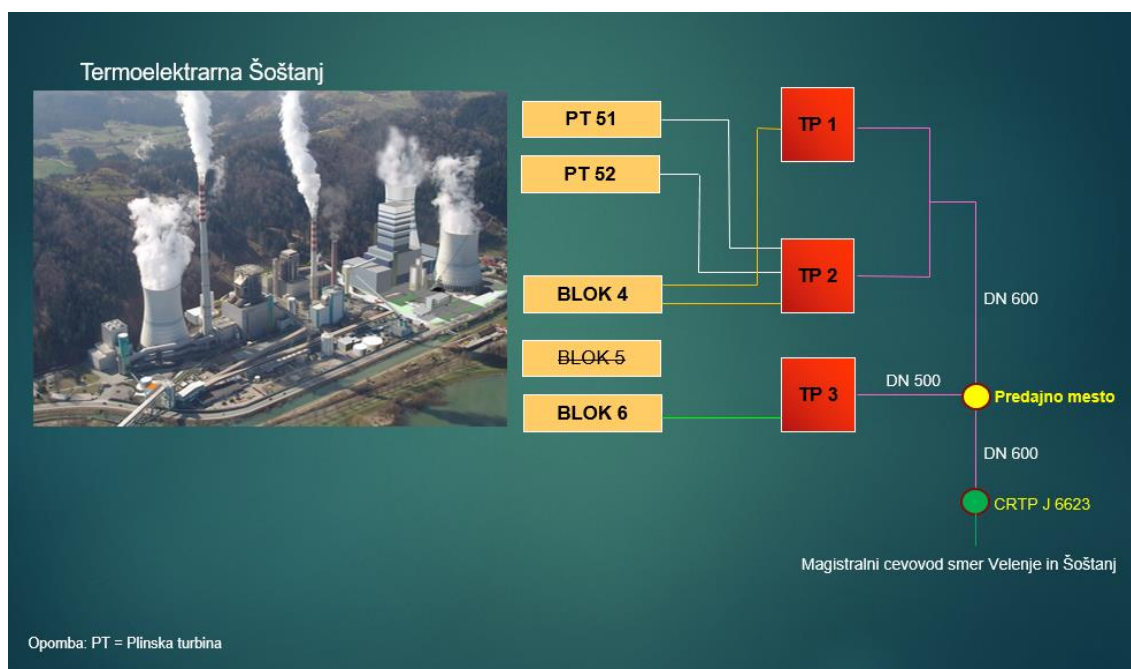
2 DALJINSKO OGREVANJE ŠALEŠKE DOLINE DANES

2.1 Osnovni podatki sistema daljinskega ogrevanja v Šaleški dolini

- Površine energetskih koridorjev: 12.66 km²,
- Dolžina trase toplovodnih razvodov: 168.162 m,
- Skupna dolžina izoliranih cevi: 403.2 km,
- Dimenzije cevovodov: od DN 15 do DN 600 mm,
- Tlačne stopnje: od PN 6 do PN 25 bar,
- Temperaturni režimi: od 70 do 140°C,
- Obratovalna razpoložljivost sistema: 94 - 99%,
- Letna nabava toplotne energije: cca 320.000 MWh,
- Letna prodaja toplotne energije: cca 235.000 MWh,
- Letna poraba električne energije: cca 3.000.000 kWh,
- Letna poraba sistemskih voda: 18.000 m³,
- Število toplotnih postaj (TPP): 476,
- Število internih toplotnih postaj (ITP): 195,
- Število merilnikov toplote in vodomeroi TSV: 3.420 + 1.060,
- Skupna ogrevana površina vseh objektov na sistemu DOT: 714.724 m².

2.2 Proizvodni viri toplotne energije

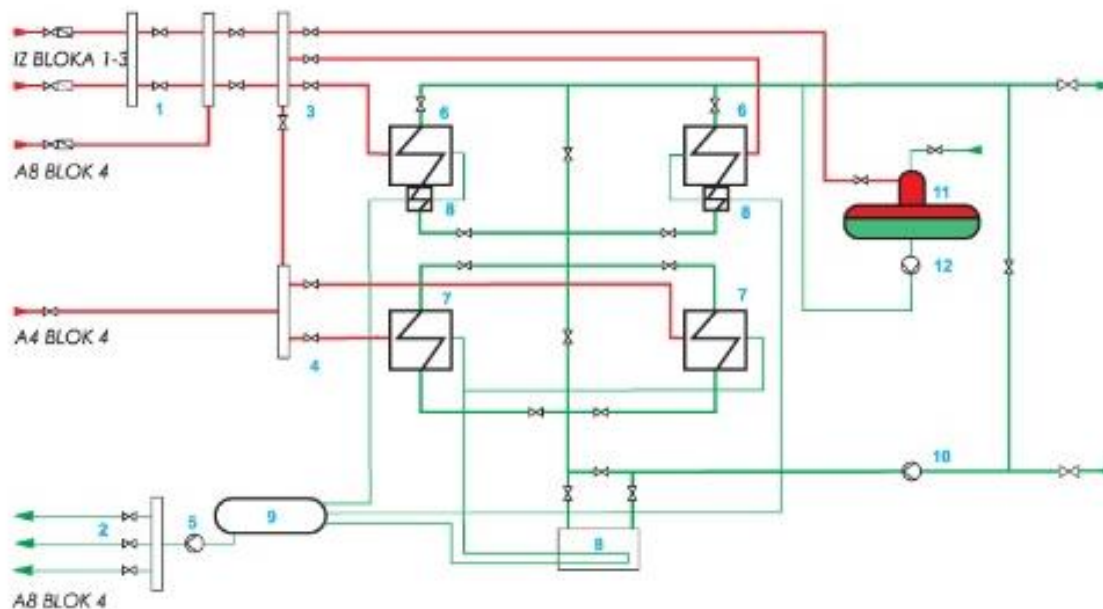
Proizvodni viri toplotne energije so toplotne postaje v TEŠ: TP 1, TP 2 in najnovejša TP 3, nazivne toplotne moči 120 MW.



Slika 9: Proizvodni viri toplotne energije v TEŠ (2016)

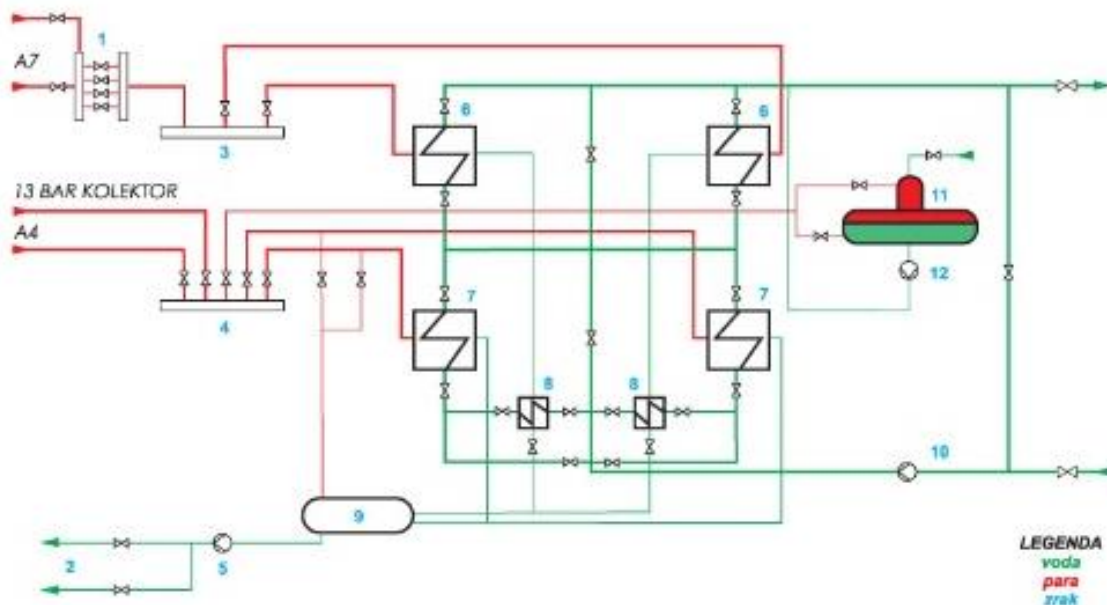
Toplotne postaje lahko delujejo vzporedno, v zimskem času, kadar je potreba po toplotni energiji večja ali pa obratuje le ena in sicer v poletnih mesecih. Postaji proizvajata toplotno energijo s parametri, ki jih narekuje distributer.

Toplotna postaja 1, ima moč 60 MW. Za proizvodnjo toplotne energije potrebuje svežo paro direktno iz kotla bloka 4.



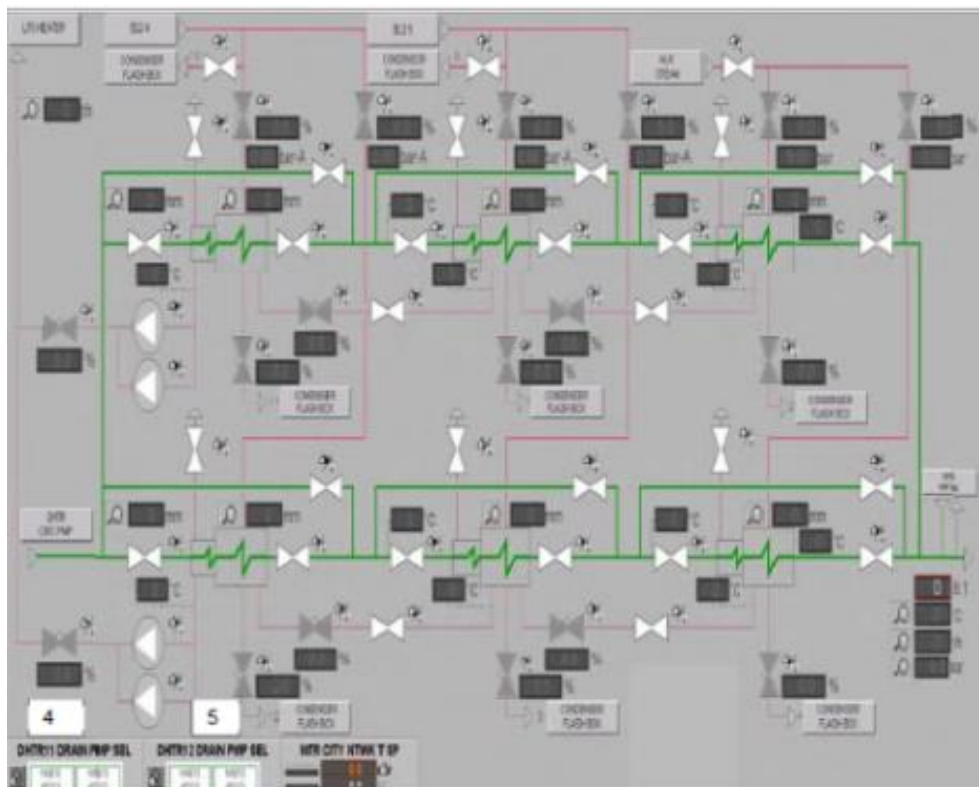
Slika 10: Shematski prikaz TP 1

Toplotna postaja 2 ima instaliranih 110 MW toplotne moči. Napaja se s paro, ki teče iz turbine visokega tlaka nazaj v kotel na pregrevanje.

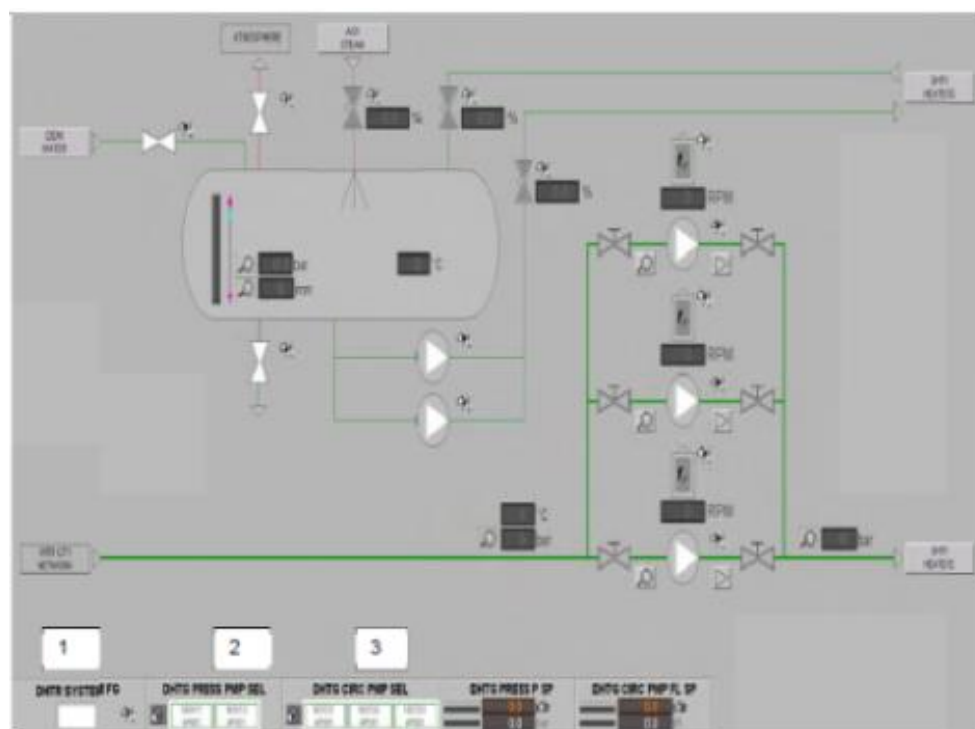


Slika 11: Shematski prikaz TP 2

Najnovejša toplotna postaja 3 je toplotne moči 120 MW in je bila izgrajena na bloku 6. Toplotna postaja 3 ima dve progi na kateri so inštalirani po trije izmenjevalniki toplote. Dva pomožna izmenjevalnika sta napajana s pomožno paro iz procesa ali pa preko vročevoda pomožne pare iz bloka 4 ali bloka 5. Ostali štirje izmenjevalniki pa so napajani iz turbinskih odjemov AD4 in AD5. Z razliko od TP 1 in TP 2 je na TP 3 krmiljenje vrtljajev obtočnih črpalk izvedeno preko frekvenčnih pretvornikov ABB ASC 800, med tem, ko je na starejših izvedeno krmiljenje vrtljajev z Voith sklopkami.

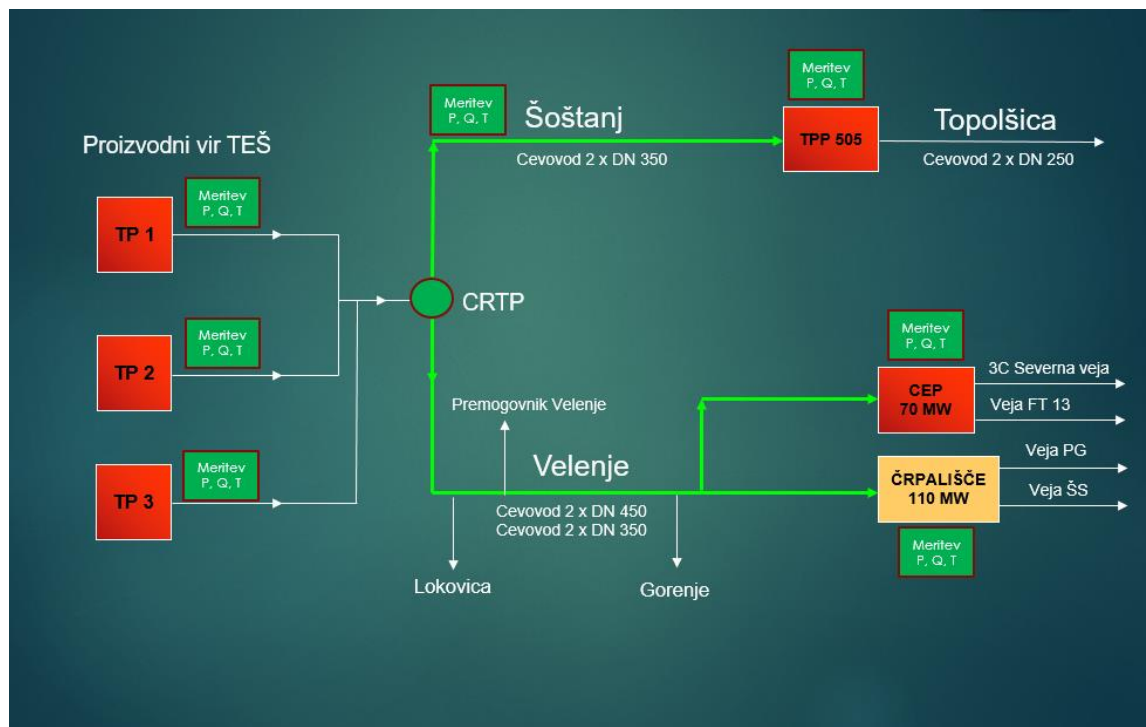


Slika 12: Shematski prikaz TP 3 (Progi toplotnih prenosnikov)



Slika 13: Shematski prikaz TP 3 (Raztezna posoda z obtočnimi črpalkami)

2.3 Shematski prikaz daljinskega ogrevanja Šaleške doline



Slika 14: Makro shema daljinskega ogrevanja Šaleške doline (2016)

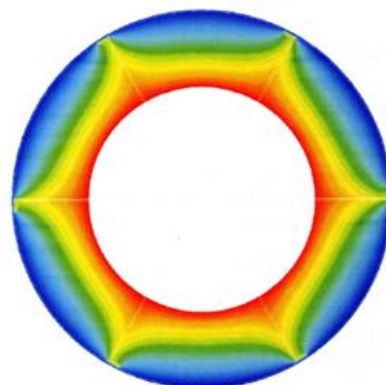
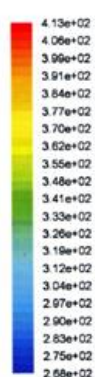
2.4 Magistralni vročevod TEŠ - CEP

Magistralna vročevoda DN 450 in DN 350, ki potekata v smeri Velenja oskrbujeta s toploto gospodinske, poslovne in industrijske odjemalce. Vročevoda se vključujeta v centralno energetska postajo CEP v Velenju, v kateri se na skupnem razdelilniku razdelita v tri veje in sicer v vročevod Šalek - Selo, vročevod Podkraj - Gorica in vejo za priklop na centralno energetska postajo CEP tricevnega sistema za potrebe oskrbovanja mestnega jedra Velenje. Cevovod je izveden pretežno v vidni izvedbi in izoliran po sistemu dvoslojne izolacije IZOPUR ter zaščiten z UV premazom. V pomladanskih, poletnih in jesenskih mesecih do pretoka 1100 t/h obratuje cevovod DN 450, v zimskih mesecih pa še dodatno cevovod DN 350, kar skupno omogoča vzpostavljanje pretoka do 1850 t/h pri doseganju dovodne temperature do 140°C.

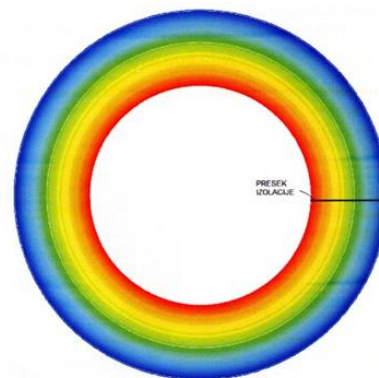
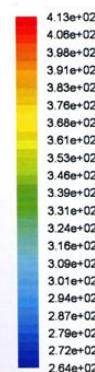


Slika 15: Magistralni vročevod TEŠ - CEP (2015)

Obnova izolacijskega sloja na magistralnem vročevodu TEŠ - CEP se je izvajala v letih 1997 do 2005. Za izolacijski sloj cevovodov vodenih na prostem (nad dimenzijo DN 200) je bil izbran sistem dvoslojne izolacije (IZOPUR), v katerem je prvi sloj žlebak iz mineralnih vlaken, drugi sloj pa žlebak iz poliuretana (debelina 50 mm). Zaščitni sloj izolacije (plašč) se je izvedel iz poliestrske smole COLPOLY 7601 armiran z brez alkalnim steklenim matom in zaključnim negorljivim in UV obstojnim premazom (TOP COAT v zeleni barvi Ral 6002). Premaz TOP COAT je potrebno obnavljati vsakih 10 let saj s tem zagotavljamo nadaljnjo funkcionalnost celotnega izolacijskega sistema.



Slika 16: Magistralni vročevod TEŠ - CEP pred obnovo



Slika 17: Magistralni vročevod TEŠ - CEP po obnovi (pristop k zmanjšanju toplotnih izgub)

2.5 Magistralni vročevod TEŠ - TPP 505

Magistralni vročevod DN 350 TEŠ - TPP 505, ki poteka v smeri Šoštanja oskrbuje s toploto gospodinske, poslovne in industrijske odjemalce. Cevovod je izveden pretežno v vidni izvedbi in izoliran po sistemu dvoslojne izolacije IZOPUR ter zaščiten z UV premazom. Obnova izolacijskega sloja na magistralnem vročevodu TEŠ - TPP 505 se je izvajala v letih 2002 do 2005.

Posebnost vročevoda je dovodni vod na levi strani gledano v strani od dovoda iz TEŠ.



Slika 18: Magistralni vročevod TEŠ - TPP 505 v Šoštanju (2003)

2.6 Toplotna postaja TPP 505

Za sistem oskrbe Topolšice se je na področju Pohrastnika v letu 2014 izvedla nova TPP 505 nazivne toplotne moči 14 MW, katera je na primarni strani priključena na magistralni vročevodni cevovod iz TEŠ-a, na sekundarni strani pa je upoštevan konzum Topolšice z znižanim temperaturnim režimom v internih toplotnih postajah odjemalcev na sistem 120/70°C. Sekundarno omrežje iz TPP 505 je v podzemni izvedbi (predizoliran cevovod).



Slika 19: TPP 505 za ogrevanje področja Topolšice (2014)

Toplotna postaja je indirektna ter razdeljena na dve identični progi (A in B) s toplotnim prenosnikom toplotne moči 7 MW in lastnim regulacijskim krogom. Za prenos toplote sta uporabljena dva ploščna prenosnika toplote. Primarna stran je v tlačni stopnji PN 25, sekundarna PN 16. Posamezni regulacijski krog je opremljen z regulacijo, ki v odvisnosti od zunanje temperature regulira temperaturo dovoda na sekundarni strani. Prav tako je regulirana tudi temperatura povratka na max. 70°C. Za obtok ogrevne vode na sekundarni strani ogrevanja so vgrajene frekvenčno krmiljene obtočne črpalke (delovna in rezervna), ki so v liniji »A« vgrajene v predtočni vod sekundarne strani ogrevanja, v liniji »B« pa v povratni vod

sekundarne strani ogrevanja. Največja možna pretočna količina ogrevne vode na primarni strani je 180 m³/h na sekundarni strani obeh prog pa 200 m³/h.

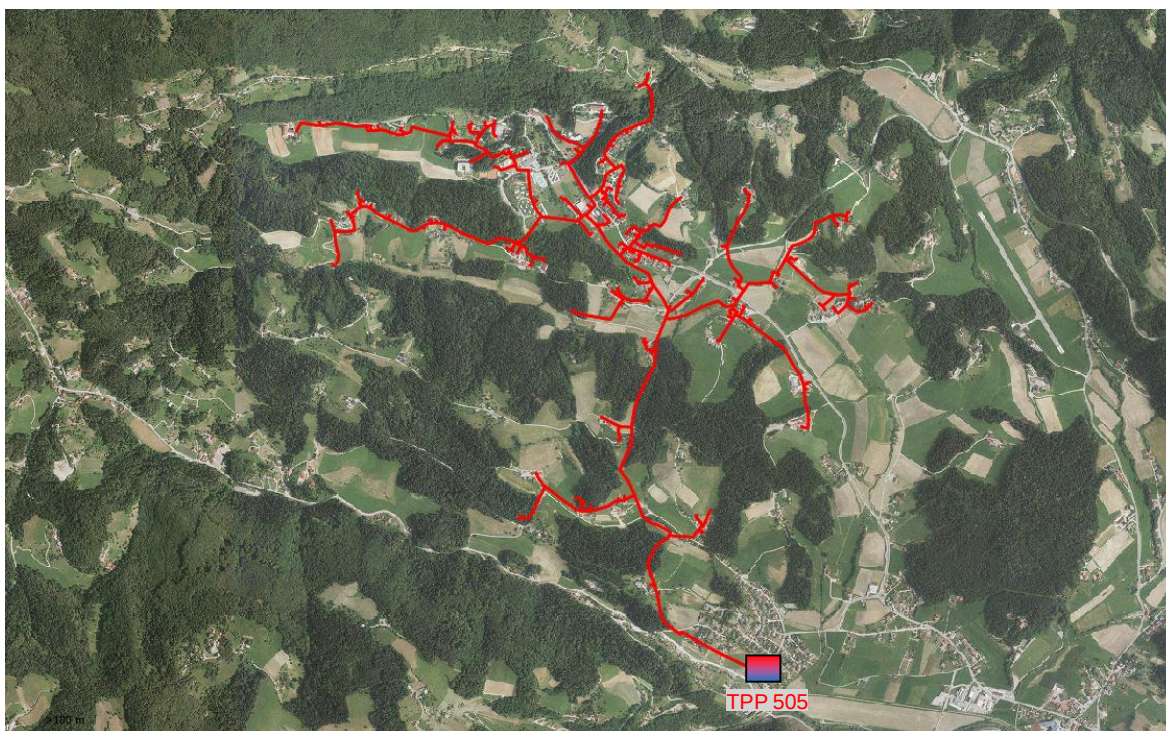
Namen preureditve sistema Topolšica in posledično izgradnja nove TPP 505 je bil temperaturna razbremenitev cevovodov, vzpostavitev ustrežnejših hidravličnih razmer v cevovodih, ter racionalnejše obratovanje celotnega sistema daljinskega ogrevanja na področju Topolšice, mesta Šoštanja, Metleč in Pohrastnika.



Slika 20: Obtočne črpalke v TPP 505 PA (2014)



Slika 21: Obtočne črpalke v TPP 505 PB (2014)



Slika 22: Distribucijsko omrežje Topolšice 120/70°C (2016)

2.7 Centralna energetska postaja CEP

Na lokaciji Koroška 3/a je za potrebe ogrevanja mestnega jedra Velenje zgrajena centralna energetska postaja nazivne toplotne moči 70 MW. Centralna energetska postaja (v nadaljevanju CEP) je v okviru toplovodnega sistema Šaleške doline namenjena za zniževanje temperaturnega in tlačnega nivoja ter prenos energije iz 2C sistema v tri cevni (3C) sistem. V letu 2007 in 2008 je bila v celoti rekonstruirana z novimi sodobnimi napravami in novim konceptom obratovanja ter je nadomestila stari centralni energetske postaji CEP 1 in CEP 2 iz leta 1971. CEP je na primarni strani priključena na magistralni vročevodni cevovod iz TEŠ-a, na sekundarni strani pa je upoštevan konzum mestnega jedra Velenja z znižanim temperaturnim režimom v toplotnih postajah odjemalcev na sistem 120/70°C.

Tri cevni sistem (OGR, TSV, POV) je v sklopu sistema daljinskega ogrevanja v Šaleški dolini najstarejši. Zgrajen je bil leta 1959, sestavljata pa ga dve oskrbovalni veji: Severna veja in veja FT13, ki sta zgrajeni v podzemni izvedbi (kinetni razvod), izjema je le del severne veje, ki pa je deloma v vidni izvedbi.

CEP je indirektna toplotna postaja in je razdeljena na štiri identične proge (A, B, C in D) s toplotnim prenosnikom toplotne moči 17.5 MW in posameznimi regulacijskimi krogi, ki v odvisnosti od zunanje temperature regulira temperaturo dovoda na sekundarni strani. Za prenos toplote so uporabljeni štirje ploščni prenosniki toplote. Primarna stran je tlačne stopnje PN 16. Vse štiri toplotne postaje so preko razdelilnika na sekundarni strani vsaka zase priključene na tri cevni sistem s katerimi je možno z vsako progo posamezno obratovati z mešanim režimom OGR/TSV. Za obtok ogrevne vode na sekundarni strani vsake proge so vgrajene frekvenčno krmiljene obtočne črpalke (delovna in rezervna), ki so v vgrajene v povratni vod sekundarne strani ogrevanja.

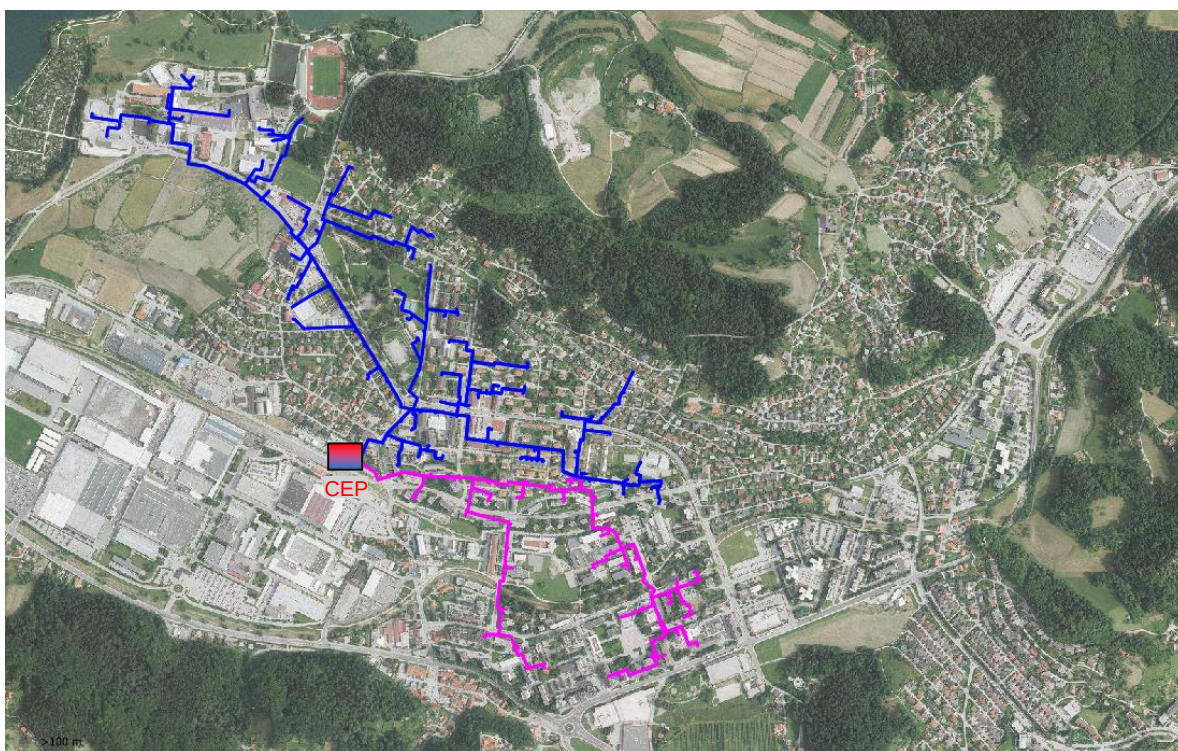
Največja možna pretočna količina ogrevne vode na primarni strani vsake proge je 215 m³/h, na sekundarni strani (vsake proge) pa 250 m³/h. Sekundarni cevovod dopolnjujemo s kemično pripravljeno vodo iz magistralnega vročevoda.



Slika 23: Centralna energetska postaja CEP v objektu Koroška 3a (2008)



Slika 24: Obtočne črpalke za tri cevno omrežje (2008)



Slika 25: Primarno distribucijsko omrežje CEP 120/70°C – Severna veja in veja FT 13 (2016)



Slika 26: Obnova odseka distribucijskega omrežja CEP 120/70°C – severna veja (2013)

2.8 Črpališče Podkraj - Gorica in Šalek - Selo

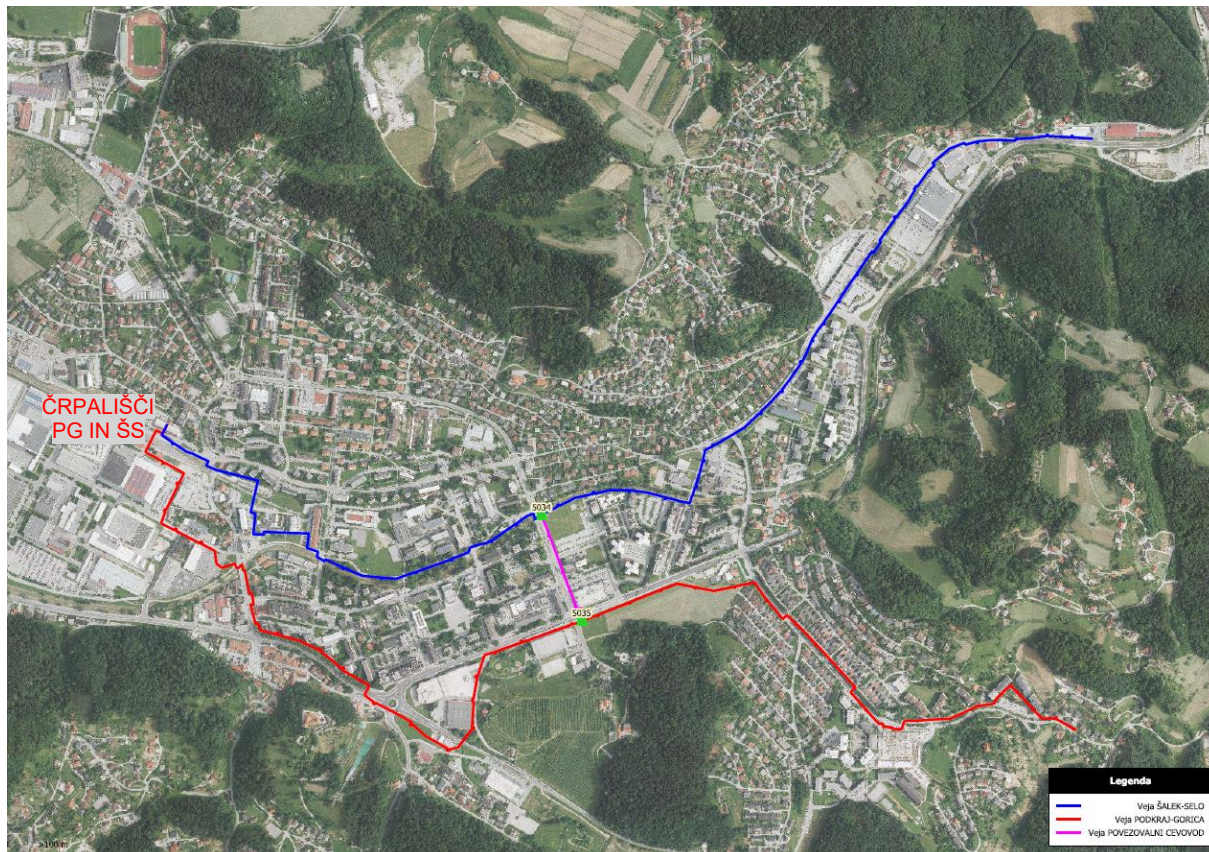
Del sistema daljinskega ogrevanja mesta Velenje z okolico je preko črpališča oskrbovan direktno s primarne strani magistralnega vročevoda TEŠ - CEP. Za premagovanje izgub sistema veje Podkraj - Gorica in veje Šalek - Selo ima vsaka veja vgrajene frekvenčno krmiljene obtočne črpalke (delovna in rezervna).



Slika 27: Črpališče Podkraj - Gorica in Šalek - Selo (2010)

Vročevoda preko črpališča in TPP oskrbujeta s toploto gospodinjstve, poslovne in industrijske odjemalce. Cevovod je izveden pretežno v podzemni izvedbi (kinetni razvod), zgrajen pa je bil v letih od 1975 do 1982. Obnova izolacijskega sloja in podpora vročevoda se je pričela v letu 2015, zaključek obnove pa je predviden v letu 2025.

Oba vročevoda je možno v jašku J 5034 in J 5035 medsebojno povezati in združiti v enoten sistem (roza črta na sliki 28).



Slika 28: Primarno distribucijsko omrežje vročevoda Podkraj-Gorica in Šalek-Selo (2016)

Prenosni zmogljivosti vročevodov sta pogojeni s hidravličnimi in temperaturnimi obratovalnimi parametri, na katere neposredno regulacijsko vpliva dejanska temperatura okolice in dinamika potreb po pripravi tople sanitarne vode in ogrevanja prostorov. Največja možna pretočna količina ogrevne vode na začetku vsake veje Podkraj - Gorica in Šalek - Selo je 350 m³/h.

Optimalno obratovanje črpališč Podkraj - Gorica in Šalek - Selo je pogojeno s spremljanjem tlačnih razmer na končnih postajah (TPP 408 - Konovo 4, TPP 435 - Podkraj 3 in TPP 379 - Bevče vzhod).

S hidravlično analizo vročevoda in posledično z izvedenimi ukrepi na dušilnih armaturah omrežja smo dosegli hidravlično uravnoteženost omrežja, ki nam je pri obratovanju obtočnih črpalk na letnem nivoju doprinesla prihranek 95.400 KWh električne energije in 5.040 obratovalnih ur manj v primerjavi s preteklimi leti ob predpostavki enake dobavljene količine toplote končnim odjemalcem.

V letu 2015 smo pričeli s prvo fazo obnove vročevoda Šalek - Selo, saj želimo nadaljevati trende zmanjšanja toplotnih izgub na omrežju, kot smo to že izvedli v letih 1997 - 2005 na magistralnem omrežju TEŠ - CEP.



Slika 29: 1. faza obnove podporja vročevoda Šalek - Selo (2015)



Slika 30: 1. faza obnove izolacije vročevoda Šalek - Selo (2015)



Slika 31: 1. faza gradbenih del na vročevodu Šalek - Selo (2015)

2.9 Ekonomično vodenje in nadzor sistema daljinskega ogrevanja

Komunalno podjetje Velenje že vrsto let izvaja ekonomično vodenje sistema daljinskega ogrevanja, ki zajema racionalizacijo in nadzor vseh pomembnih energetskih naprav v procesu distribucije toplote. Vodenje daljinskega ogrevanja se izvaja na podlagi določitve najprimernejše dovodne temperature v sistem, nastavitve optimalnih pretočno-tlačnih razmer v distribucijskem omrežju ter optimalne napovedi odjema toplote na proizvodnem viru v Termoelektrarni Šoštanj. Dosežki racionalizacij na posameznih segmentih distribucijskega sistema so razvidni iz spodaj priloženih diagramov, tabel in slik.

2.9.1 TREND ZNIŽEVANJA DOVODNE TEMPERATURE MAGISTRALNEGA VROČEVODA

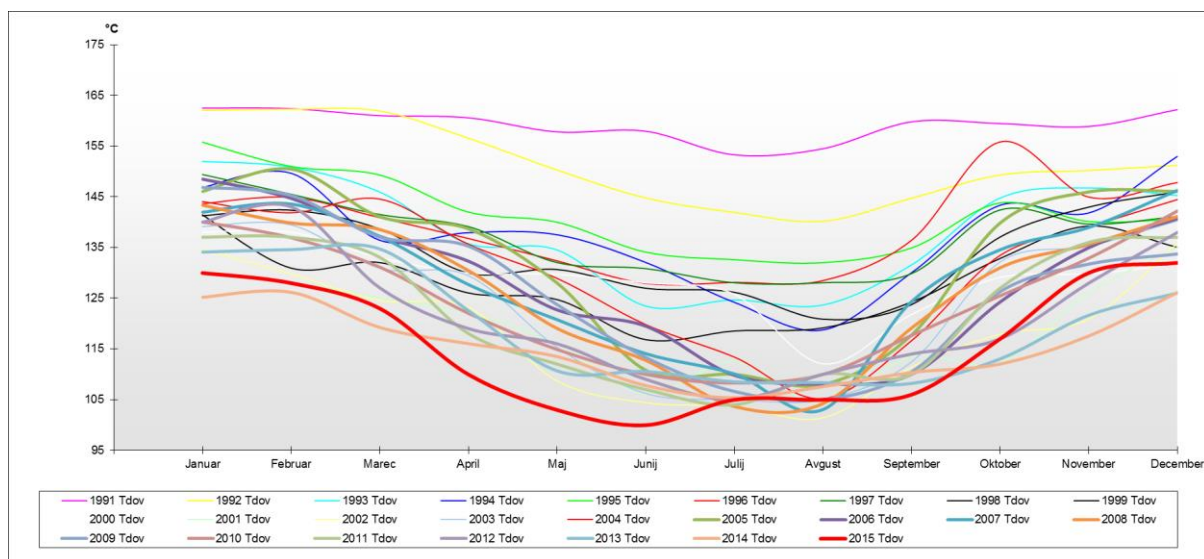


Diagram 1: Trend zniževanja dovodne temperature magistralnega omrežja v obdobju 1991-2015

2.9.2 ZNIŽEVANJE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO OBNOVI ČRPALIŠČA PODKRAJ - GORICA IN ŠALEK – SELO, CEP TER TPP 505

Leto	Poraba električne energije									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mesec	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Januar	577.614	593.041	451.027	461.398	432.729	376.878	356.536	377.684	358.458	330.630
Februar	552.736	573.261	411.863	396.422	403.337	376.468	392.096	350.920	324.424	304.127
Marec	583.915	530.027	465.372	387.703	395.408	381.136	318.884	351.679	307.690	293.896
April	461.979	439.989	380.082	344.617	343.252	305.925	287.792	347.329	273.978	254.516
Maj	351.467	334.326	318.628	225.275	287.625	277.186	248.692	195.897	226.785	189.848
Junij	287.624	239.704	216.861	185.195	184.239	176.450	179.396	177.341	169.558	148.469
Julij	222.146	224.073	209.897	193.608	171.849	170.554	157.162	178.095	167.604	151.148
Avgust	240.625	212.314	165.766	169.053	160.582	163.270	164.981	170.607	148.868	142.464
September	242.323	315.980	276.921	176.890	242.119	172.900	161.284	171.581	163.541	142.896
Oktober	366.753	416.967	347.025	321.750	344.741	285.385	268.722	282.793	237.130	242.377
November	451.529	414.950	378.303	372.381	347.443	326.284	331.225	315.417	268.442	239.779
December	525.015	495.479	468.470	424.961	424.434	339.021	380.845	319.164	313.492	268.527
Skupaj letno	4.863.726	4.790.111	4.090.215	3.659.253	3.737.758	3.351.457	3.247.615	3.238.507	2.959.970	2.708.677
Manj v primerjavi z 2006		-73.615	-773.511	-1.204.473	-1.125.968	-1.512.269	-1.616.111	-1.625.219	-1.903.756	-2.155.049
		Vpliv rekonstrukcije CEP				Vpliv rekonstrukcije CEP + Črpališča ŠS in PG			Vpliv rekonstrukcije CEP + Črpališča ŠS in PG + TPP 505	

Tabela 1: Zniževanje porabe električne energije na črpališčih distribucijskega omrežja v letih 2006 - 2015

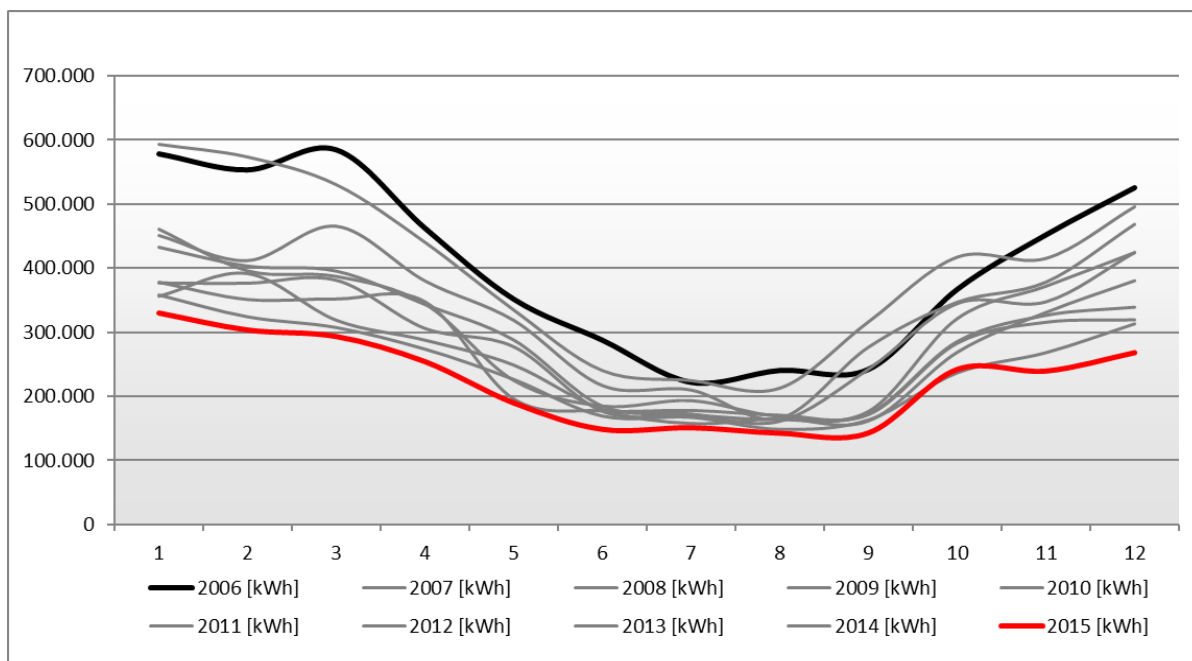
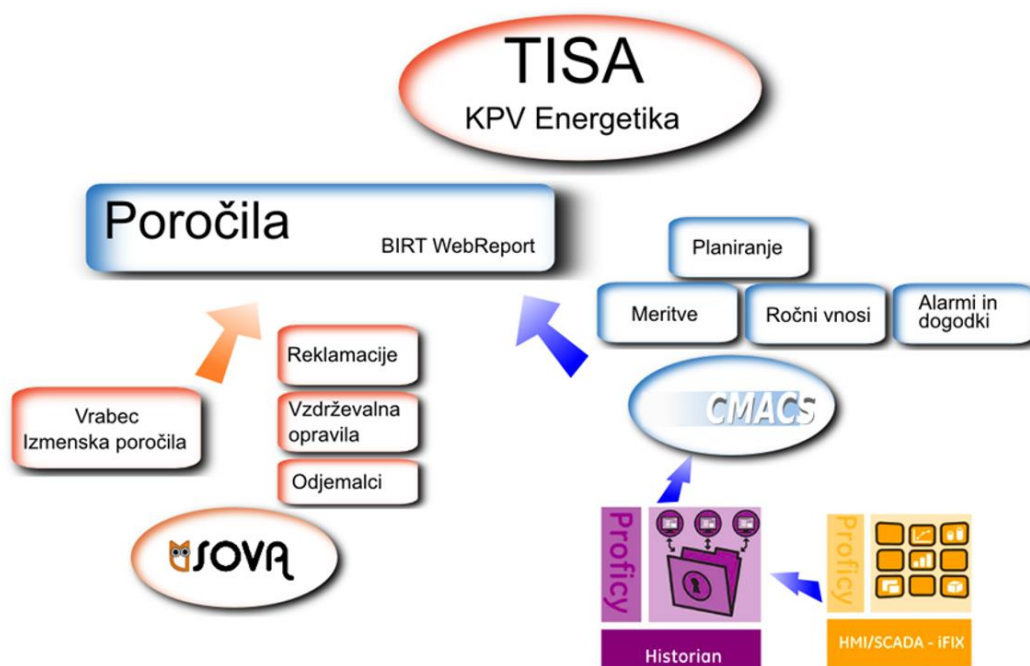


Diagram 2: Trend zniževanja porabe električne energije črpalnišč v obdobju 2006 - 2015

Letno zniževanje porabe električne energije v obdobju 2006 - 2015 je posledica obnove črpalnišč in vgradnje sodobnejših naprav in prehoda na nov koncept obratovanja.

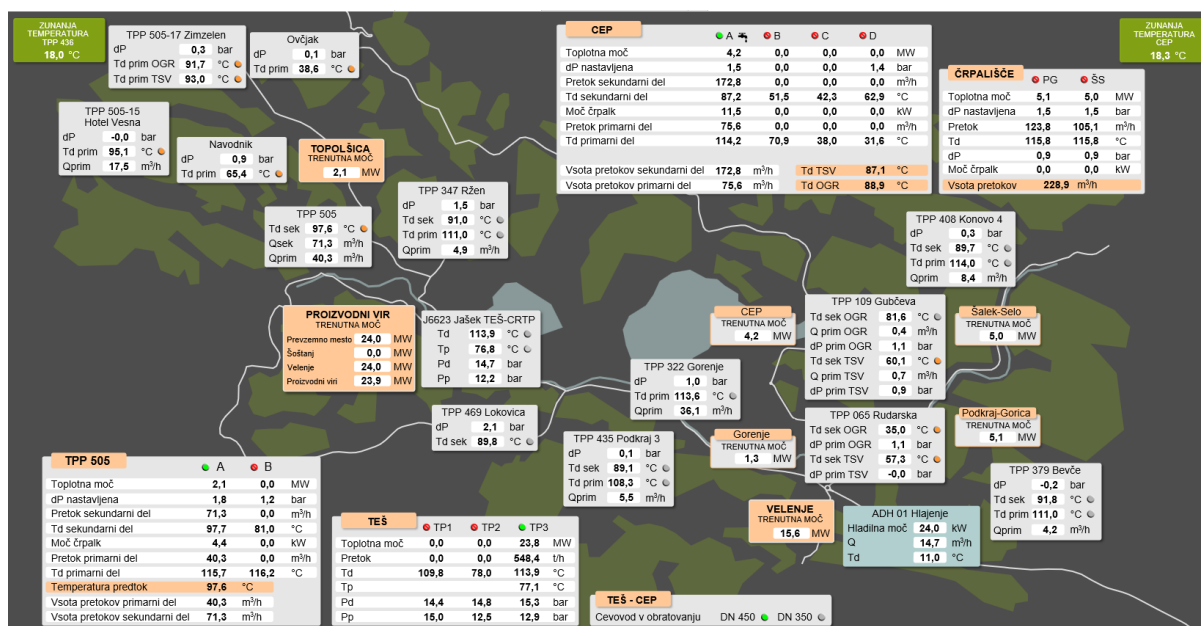
Dodatni letni prihranek električne energije v letu 2015 v primerjavi z letom 2014 je 27.906 kWh in je posledica prevezave dela omrežja na hidravlično ugodnejše delovanje ter natančnega spremljanja tlačnih razmer na najbolj oddaljeni toplotni postaji tri cevne omrežja.

2.9.3 STRUKTURA SISTEMA ZA OPTIMALNO VODENJE DALJINSKEGA OGREVANJA



Slika 32: Struktura sistema za optimalno vodenje distribucije toplote

2.9.4 NADZOR DELOVANJA SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA S PAMETNIM TELEFONOM



Slika 33: Okno mobilne aplikacije za stalen nadzor obratovanja daljinskega ogrevanja (2016)

Spremljanje reklamacij, izrednih dogodkov na sistemu in ključnih parametrov obratovanja proizvodnih virov, črpalšč in vseh končnih toplotnih postaj sistema lahko zaposleni nadzorujejo preko mobilne aplikacije kjerkoli in kadarkoli. Detajlno spremljanje obratovanja je možno tudi preko mobilne verzije Scada.

Zaznamek o reklamaciji: 445/16 **ZAKLJUČE**

Info:

Vpisal: **Stojan Knez** Dne: **11.05.2016 08:00** **ZAKLJUČENA**

Status: **ZAKLJUČENA** Vir: **Eksterna**

Kratek opis: **Ni ogrevanja**

Lokacija:

Naslov: **Tovarniška Pot 2C (Šoštanj)**

Mikrolokacija: ---

Objekt: **TPP 411**

Energetska dejavnost: **DOT**

TPP v našem upravljanju: **Da**

TPP opomba: ---

Upravljalec TPP: **KP Velenje**

OM v našem upravljanju: ---

OM opomba: ---

Upravnik objekta: **Habit D.o.o.**

Oskrbovalno območje: **2**

Lokacijsko območje: **Tovarniška Pot 2C (Šoštanj)**

Obveščeni:

---, **Vincenc Voh**

Okvara:

Dodaten opis: **ne odpre avtomatika, predano g. Imperlu-**

Področje: **Ogrevanje / Elektro**

Naprava: ---

Okvara: **(1) A1 - Popravilo avtomatike oz. menjava pogonov in regulatorjev**

Slika 34: Okno mobilne aplikacije za stalen nadzor nad zaznamki reklamacij odjemalcev (2016)

Vir:

- Lasten arhiv Komunalnega podjetja Velenje, 2016
- <http://www.te-sostanj.si/si/proizvodnja/skupne-naprave/proizvodnja-toplotne-energiije>