



Idejno rešenje konzervacije parnih kotlova u termoelektrani

doc. dr Marko Obradović, dipl. inž. maš.
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Uvod

- u slučaju zastoja u radu termoelektrane neophodno je sprovesti odgovarajuće mere u cilju zaštite od korozije
- mere konzervacije imaju za cilj da se suprotstave koroziji u zastoju
- koroziju u zastoju pospešuju vlažan vazduh, kondenzacija vlage, voda i higroskopni slojevi
- korozija je uslovljena istovremenim kontaktom površine komponenata sa vodom i kiseonikom
- ukoliko je sprečen kontakt površine sa jednim ili oba od ova dva korozivna agensa, korozija u zastoju se neće javiti.

Metode konzervacije kotlova u termoelektranama

Sledeći aspekti se moraju uzeti u razmatranje prilikom izbora metode za konzervaciju

- trajanje zastoja i učestanost zastoja
- vreme na raspolaganju za startovanje kotla
- procedure za sprovođenje konzervacije i tehnička ograničenja
- sekundarni efekti na komponentne TE postrojenja
- odlaganje produkata procesa konzervacije
- ekonomska efikasnost
- opasnost od smrzavanja
- zaštita na radu i zaštita životne sredine
- efekti primenjene metode konzervacije na proces ponovnog startovanja kotlovskeg postrojenja
- korišćenje, upotreba i rukovanje hemikalijama

Metode konzervacije kotlova u termoelektranama



- preporuke za konzervaciju termoenergetskih objekata date su u VGB Standard – Preservation of Power Plants
- postoje dva generalna pristupa u prevenciji korozije u zastoju
 - sprečiti kontakt sa kiseonikom - vlažna konzervacija
 - sprečiti kontakt sa vodom - suva konzervacija
- moguće je istovremeno sprečavanje kontakta metala i sa vodom i sa kiseonikom – konzervacija azotom



Metode konzervacije kotlova u termoelektranama

Na raspolaganju su sledeće metode konzervacije vodeno parne strane

- vlažna konzervacija
- suva konzervacija
- konzervacija sa inertnim gasovima – konzervacija pasivizacijom
- konzervacija sa kontaktnim – isparljivim inhibitorima korozije
- konzervacija sa filmoobrazujućim aminima
- konzervacija sa uljima, voskom i mastima
- konzervacija sa privremenim prevlakama

Metode konzervacije kotlova u termoelektranama



Takođe, neophodno je izvršiti konzervaciju i sa strane dimnih gasova, pri čemu su najčešće korišćene metode

- topla – grejne površine kotla se održavaju u toplom stanju na temperaturama iznad temperature tačke rose okolne sredine
- metoda suvog vazduha – sušenje atmosfere trakta dimnih gasova
- hemijska – dodavanje alkalnih aditiva u cilju smanjenja rizika od uticaja kiseline

Idejno rešenje sistema za konzervaciju kotlova



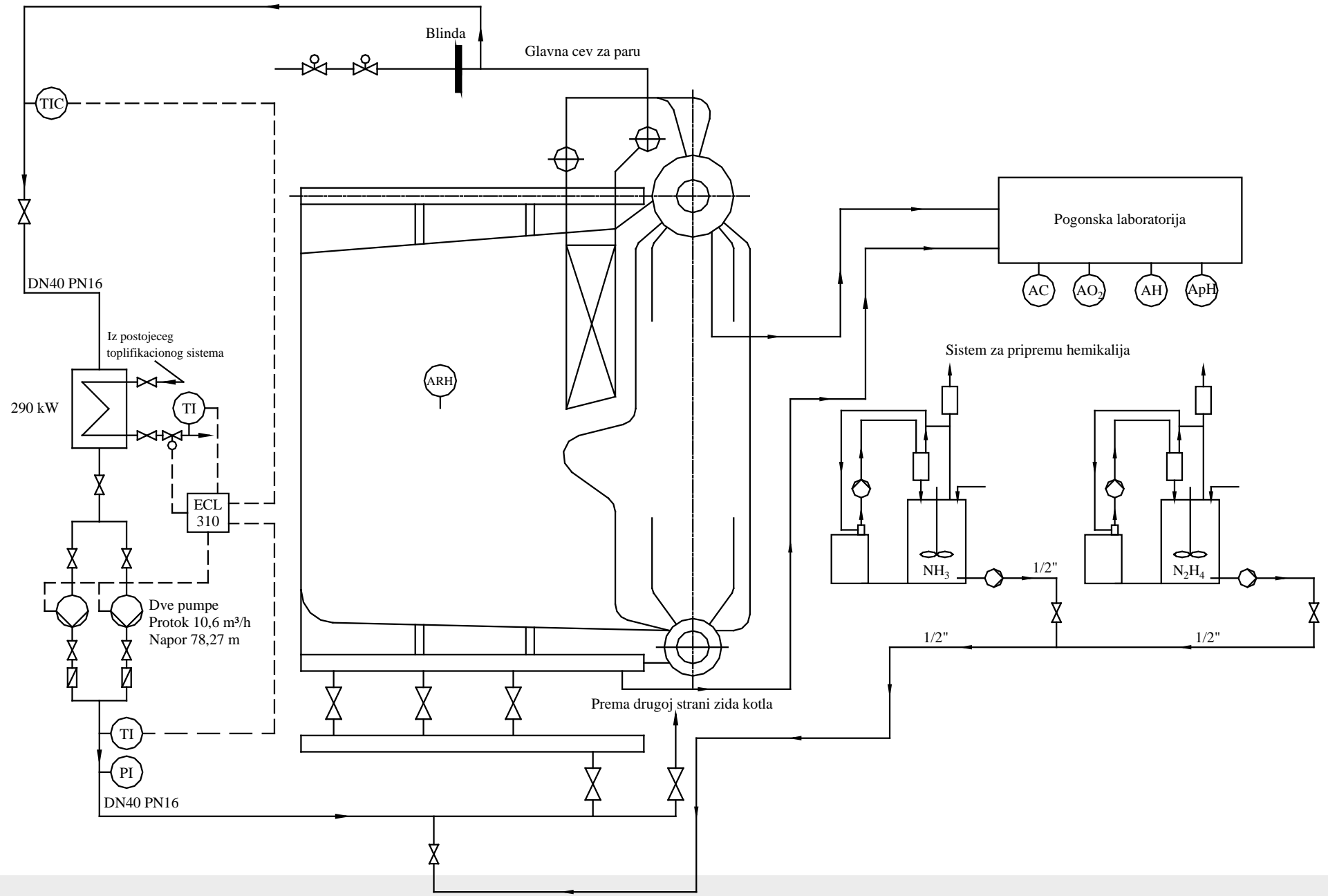
- Vlažan postupak konzervacije cevnog sistema kotla sa vodene strane
- Suvi postupak konzervacije dimne strane kotla (ložišta)
- Suvi postupak konzervacije razvoda tečnog goriva od rezervoara do gorionika
- Suvi postupak konzervacije razvoda gasovitog goriva od GMRS do gorionika

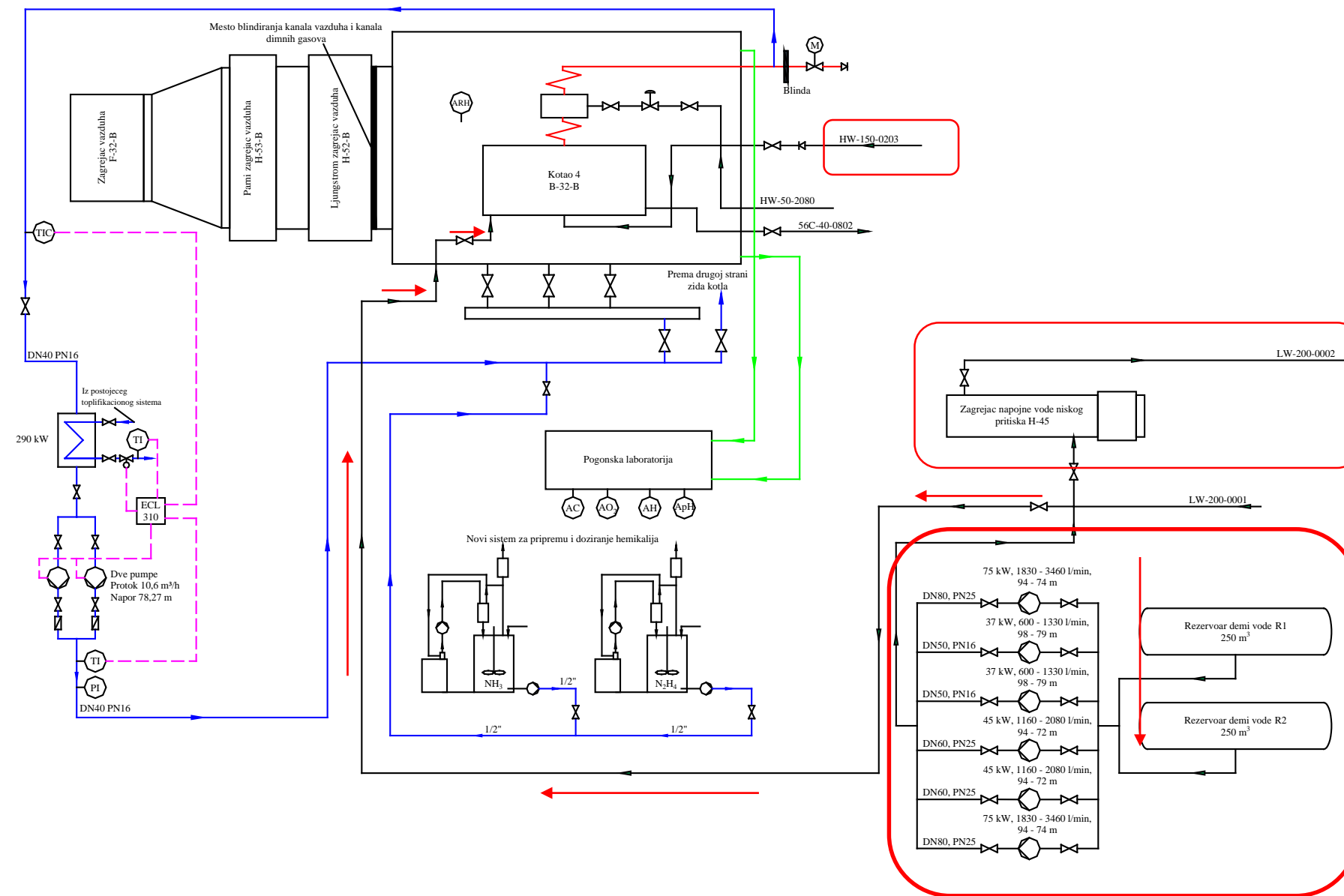




Konzervacija cevnog sistema kotla sa vodene strane

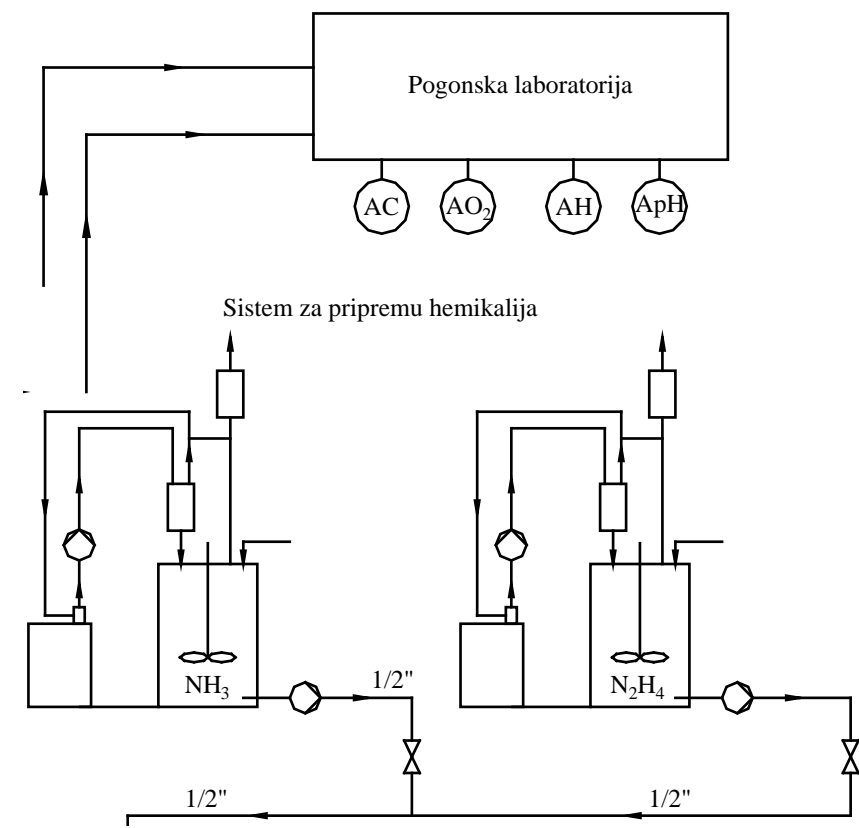
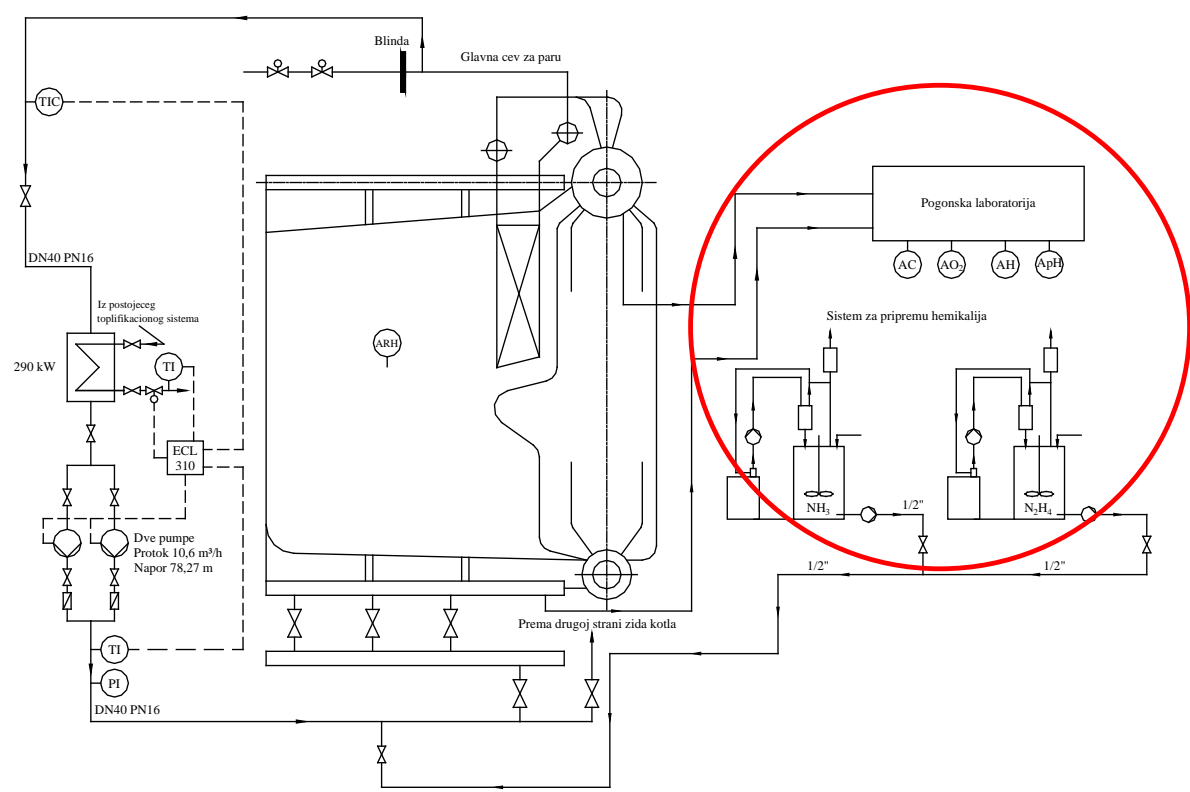
- Presecanje glavnog parovoda na mestu izlaska parovoda iz kotla i njegovo blindiranje ispred glavnog parnog ventila
- Izgradnja recirkulacionog cevovoda od mesta presecanja parovoda do ventila na kolektorima za odmuljivanje kotla
- Postavljanje pločastog razmenjivača toplote i dve recirkulacione pumpe u cevovodu za recirkulaciju





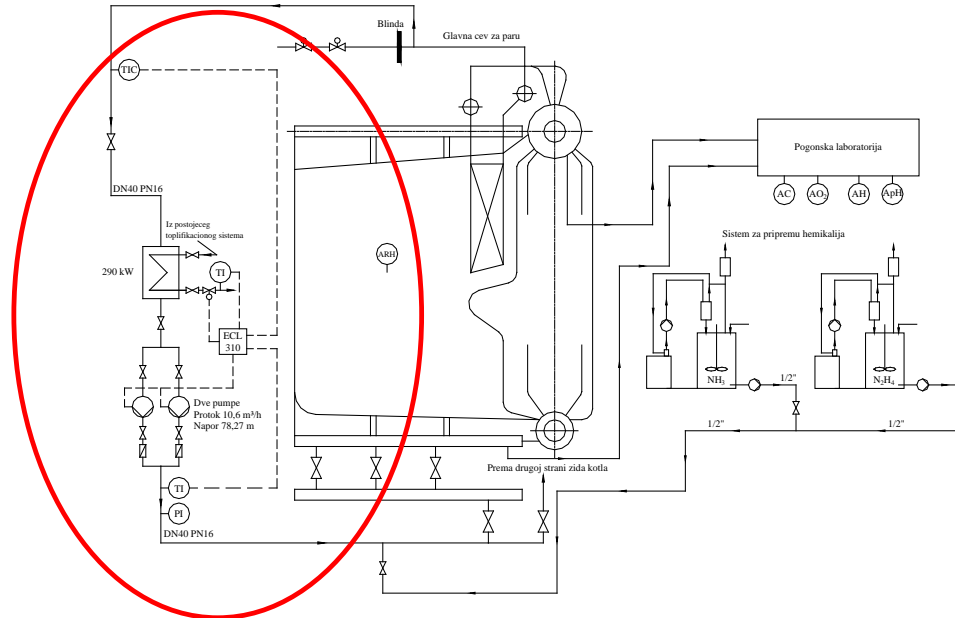
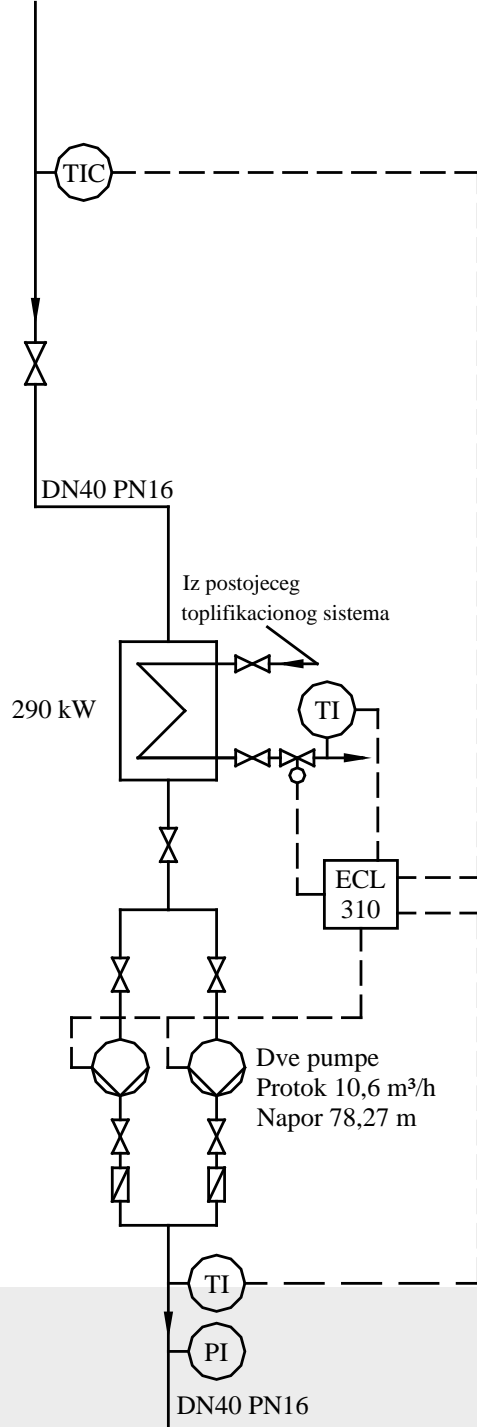
- kotao se puni vodom u koju je dodata potrebna količina hidrazina
- dva postojeća rezervoara DEMI vode sa 6 postojećih pumpi DEMI vode
- voda se transportuje do postojećih cevovoda za ispuštanje vode iz kotla
- dopuna kotlova podrazumeva isključivanje iz funkcije linije napojne vode od zagrejača niskog pritiska H-45, preko deaeratora, napojnih pumpi, zagrejača visokog pritiska i cevovoda (HW-150), do K-3 i K-4



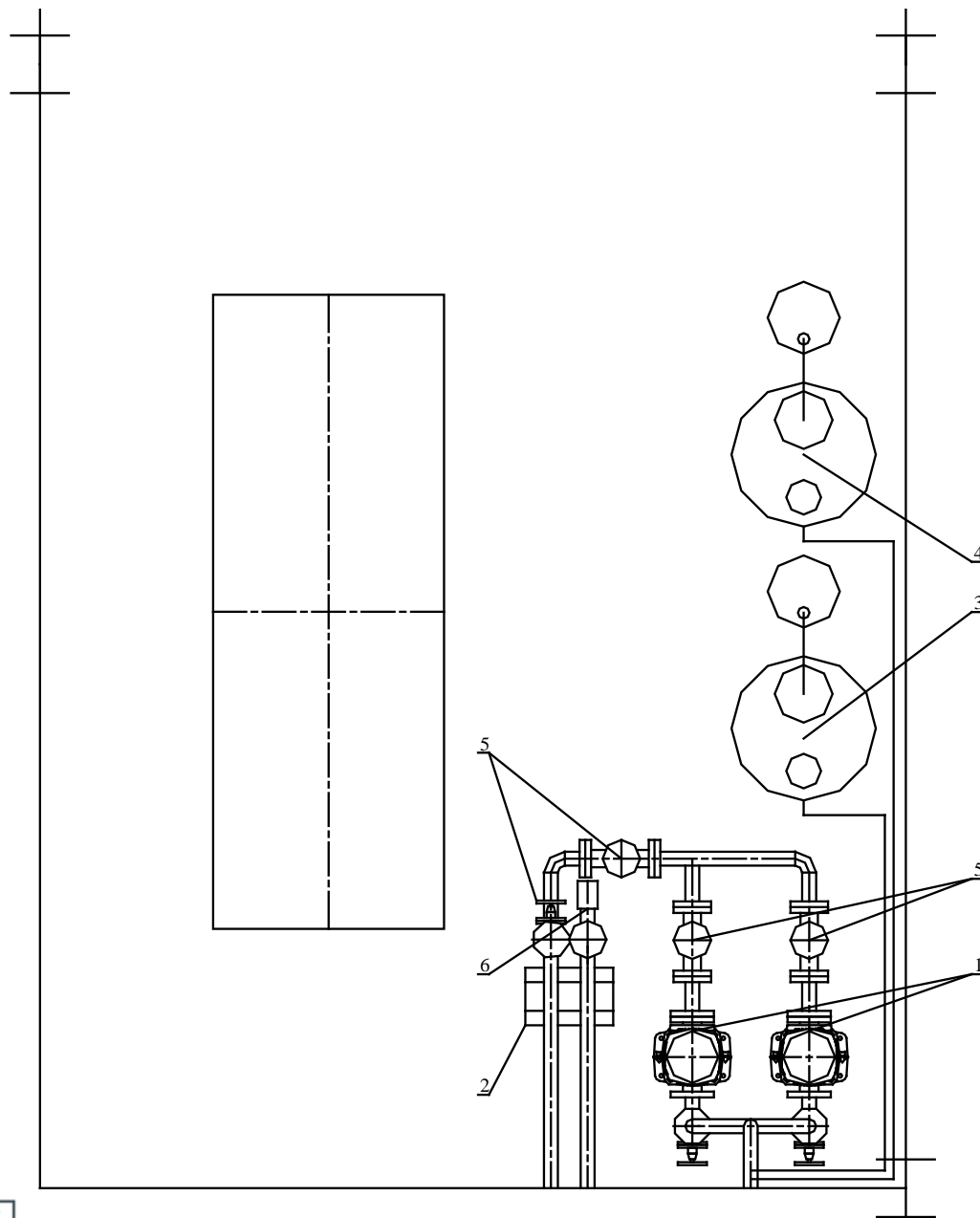


- doziranje hemikalija (hidrazin i amonijak) se vrši novim sistemom posuda i dozirnih pumpi
- za svaki kotao poseban sistem u prostoru pogonske laboratorije
- hemikalije se doziraju u cevovod za recirkulaciju vode kroz kotao
- količina hidrazina koji se dozira ostvaruje rezidual od 250 mg/l, a amonijak se dozira da se obazbedi pH=10
- dopuna kotlova se vrši kada pritisak u kotlu padne za 2 bar, ili kada koncentracija hidrazina padne ispod 100 mg/l ili koncentracija kiseonika iznad 0,05 mg/l
- pogonska laboratorija se oprema uređajima za merenje koncentracija O₂ i hidrazina u vodi, pH vrednosti i električne provodnosti vode





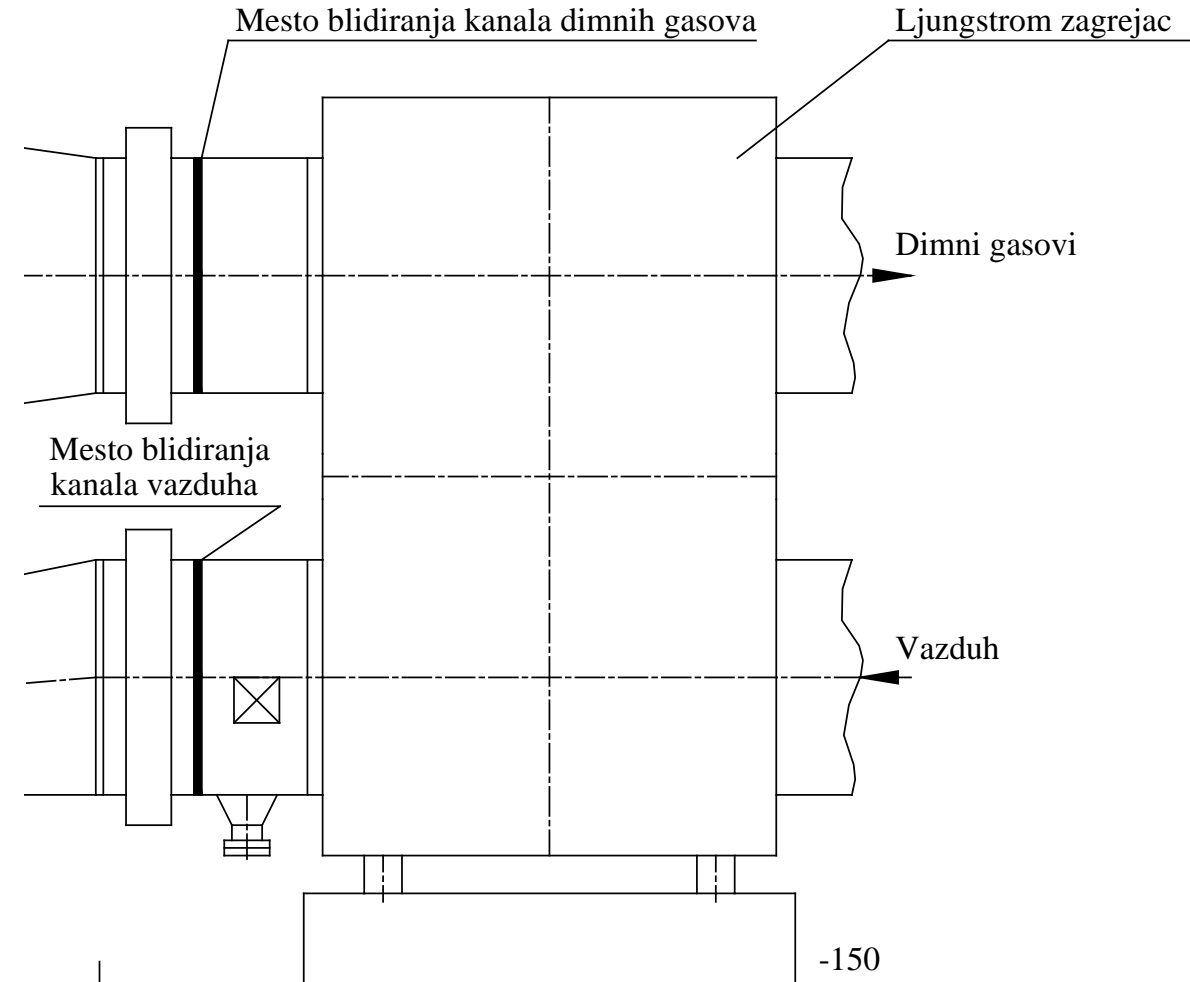
- cirkulacija vode kroz kotao se obezbeđuje sa dve pumpe
- pumpe se uključuju u slučajevima
 - nedozvoljenog pada temperature u kotlu
 - potrebe doziranja hemikalija
 - potrebe za mešanjem usled odstupanja u izmerenim vrednostima
 - dopune svežom vodom iz rezervoara DEMI vode
 - najmanje 1-2 puta u 14 dana prema zahtevima standarda
- neophodno je održavati temperaturu vode u kotlu od 25 °C
- voda u kotlu se zagreva u razmenjivaču toplote, koji se zagreva iz postojeće toplifikacione mreže za kalorifersko grejanje
- cirkulaciju vode uključuje temperaturski kontroler kada temperatura vode padne ispod podešene vrednosti



- sistem monitoringa se realizuje kroz formiranje dve laboratorije (po jedna za svaki kotao)
- lokacija laboratorija je na mestu postojećih baterija za uzorkovanje na koti +0,00 m u GPO, neposredno uz kotlove
- prostor laboratorije se građevinski zatvara u cilju grejanja
- pogonska laboratorija se oprema uređajima za merenje koncentracija O_2 i hidrazina u vodi, pH vrednosti i električne provodnosti vode
- koncentracija kiseonika i hidrazina se kontroliše postojećim sistemom za uzorkovanje
- u laboratoriji je predviđeno postavljanje sistema za doziranje hemikalija, cirkulacione pumpe, razmenjivač toplote

1 – cirkulaciona pumpa, 2 – pločasti razmenjivač toplote,
3 – sistem za doziranje hidrazina, 4 – sistem za doziranje amonijaka

Konzervacija gasne strane kotla



- gasna strana se posle hemijskog čišćenja isušuje
- u ložište kotla se postavlja silika gela
- potrebna količina silika gela je oko 310 kg
- potrebna je kontrola zasićenosti silika gela
- predviđena je ugradnja merača vlažnosti vazduha
- relativna vlažnost vazduha ne sme preći 30%, do maksimalno 40%

Konzervacija razvoda tečnog i gasovitog goriva

- gasovodi i cevovodi za mazut se ispiraju, zatvaraju i suvo konzerviraju
- filtri za goriva se čiste i ostavljaju se na liniji za transport goriva
- linija za snabdevanje gasom se konzervira azotom nadpritiska 0,2 bar i odvaja se blindama od ostatka postrojenja
- gorionici za tečna goriva se izvlače iz ložišta i čiste
- gasni gorionici se rasterećuju i ostavljaju prazni

- zbog visoke cene prirodnog gasa, proizvodnja električne energije iz termoenergetskih postrojenja koja koriste prirodni gas kao gorivo postaje ekonomski neisplativa
- usled potrebe da se očuvaju proizvodni kapaciteti postrojenja na nivou pogonske spremnosti, tokom zastoja (u kraćem ili dužem vremenskom periodu) pribegava se njihovoj konzervaciji
- koja će se metoda konzervacije primeniti, zavisi od vrste postrojenja, dosadašnjeg radnog veka postrojenja i planiranog vremena zastoja
- iz tih razloga neophodno je izabrati odgovarajuću metodu konzervacije
- usled nepostojanja ili primene neodgovarajućih metoda konzervacije može doći do značajnih oštećenja na postrojenju usled zaustavne korozije
- izabrano tehničko rešenje podrazumeva prethodno hemijsko čišćenje površina kotla a zatim vlažnu metodu konzervacije cevnog sistema kotla sa vodene strane primenom hidrazina i amonijaka i suvi postupak sa strane dimnih gasova, razvoda tečnog i gasovitog goriva