



PROJEKAT REKONSTRUKCIJE KOTLARNICE I TEHNIČKO REŠENJE GREJANJA I KLIMATIZACIJE MANIPULATIVNE ZGRADE NA NAFTNOJ SABIRNOJ STANICI

PROJECT OF RECONSTRUCTION OF THE BOILER ROOM AND TECHNICAL SOLUTION FOR HEATING AND AIR CONDITIONING OF MANIPULATIVE BUILDING ON OIL COLLECTION STATION

Josip Horvat, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MAŠINSTVO

Kratak sadržaj – Radom su obuhvaćene teorijske osnove grejanja i klimatizacije kao i proračuni svih elemenata vezanih za ovu oblast kao i praktična provera zamenjenog kotla, provera postojećeg dimnjaka zahtevima novo instalisanog kotla, kao i tehničko rešenje grejanja i klimatizacije manipulativne zgrade na naftnoj sabirnoj stanici uz pomoć toplotne pumpe „vazduh – voda“.

Ključne reči: *Rekonstrukcija, kotlarnica, toplotna pumpa, grejanje i klimatizacija, sabirna naftna stanica*

Abstract – *The paper deals with theoretical basics of heating and air conditioning as well as calculations of all elements related to this area as well as practical check of the replaced boiler, checking the existing chimney with the requirements of the newly installed boiler, as well as the technical solution for the heating and air conditioning of the manipulative building on the oil collection station with the help of a heat pump "air - water".*

Ključne reči: *reconstruction, heat pump, heating and air conditioning, oil collection station*

1. UVOD

Radom je obuhvaćeno tehničko rešenje rekonstrukcije postojeće gasne toplovodne kotlarnice za grejanje građevinskih objekata, procesnih aparata i zamenu dotrajalog kotla, kao i tehničko rešenje grejanja i klimatizacije manipulativne zgrade uz pomoć toplotne pumpe „vazduh-voda“ na naftnoj sabirnoj stanici investitora, čija osnovna delatnost je proizvodnja i prerada nafte. Prvi deo rada sadrži teorijske osnove.

U njima je se nalazi metodologija proračuna kasnije primenjenih toplotnih gubitaka građevinskih objekata i potrošača, dimnjaka i cevne mreže, kao i teorijske osnove toplotne pumpe.

Drugi deo rada sadrži proveru snage novog kotla, kontrolni proračun dimnjaka, proračun toplotnih gubitaka i dobitaka građevinskih objekata, cevne mreže, odabir toplotne pumpe „vazduh-voda“ i razmeštaj grejnih / rashladnih tela po građevinskim objektima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Momčilo Spasojević.

2. ZADATAK RADA

Za potrebe investitora čija osnovna delatnost je proizvodnja i prerada nafte potrebno je izraditi mašinski projekat koji treba da obradi termo-tehničke instalacije na jednoj naftnoj sabirnoj stanici. Grejni konzum sastoji se od građevinskih objekata, rezervoara za naftu i grejača procesne opreme.

Projekat treba da sadrži:

- Rekonstrukcija postojeće toplovodne gasne kotlarnice dodavanjem jednog ogranka za grejanje procesnih aparata i provera novo-zamenjenog kotla uz proveru postojeće instalacije za odvod produkata sagorevanja.
- Toplovodni razvod do svih elemenata konzuma
- Instalacija klimatizacije manipulativne zgrade uz korišćenje toplotne pumpe „vazduh-voda“

Napomena: Tehnološki potrošači i dovod gasa do kotla nisu predmet ovog projekta.

3. ANALIZA TERMIČKIH POTREBA OBJEKTA MANIPULATIVNE ZGRADE

Za objekat manipulativne zgrade uz poznate arhitektonske podloge sa sastavom pregrada izvršen je proračun građevinske fizike. Proračun gubitaka i dobitaka toplote dao je podatke o termičkim potrebama objekta u zimskom i letnjem periodu. Za zimski režim usvojena je spoljašnja projektna temperatura od -18°C , dok su unutrašnje projektne temperature prostorija usvajane u skladu sa namenom prostorije. Za letnji režim usvojena je spoljašnja projektna temperatura od $+34^{\circ}\text{C}$, dok su unutrašnje projektne temperature svih klimatizovanih prostorija $+26^{\circ}\text{C}$.

4. USVOJEN SISTEM GREJANJA I KLIMATIZACIJE ZA MANIPULATIVNU ZGRADU

Iz proračuna za toplotne gubitke (dobitke) usvajaju se grejna/rashladna tela tako što za svaku prostoriju u katalogu proizvođača pronađemo odgovarajući „FAN COIL“ na osnovu gubitaka/dobitaka, usvajamo veću vrednost grejnog/rashladnog kapaciteta.

Iz proračuna su usvojeni „FAN COIL“ uređaji proizvođača „EDEN“:

1. WIND 10, toplotnog kapaciteta 1246W/
rashladnog kapaciteta 865W;
2. WIND 30, toplotnog kapaciteta 2586W/
rashladnog kapaciteta 2072W;
3. WIND 40, toplotnog kapaciteta 3279W/
rashladnog kapaciteta 2530W;

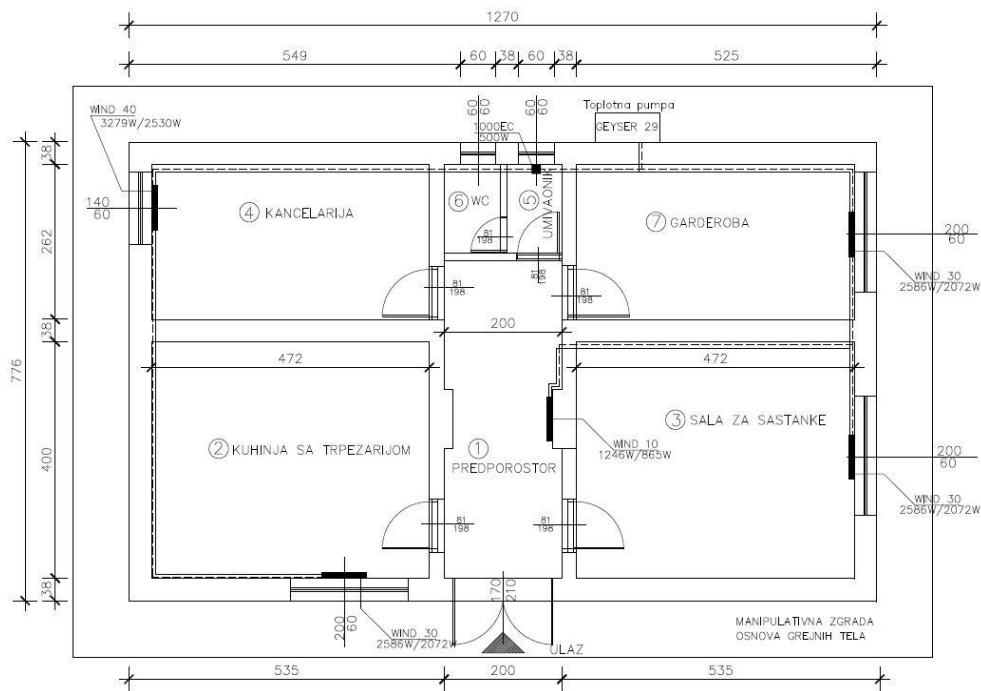
WIND 10 i WIND 30 uređaji su usvojeni prema potrebnom toplotnom grejnom kapacitetu, dok je WIND 40 usvojen prema toplotnom rashladnom kapacitetu zbog ostalih električnih uređaja koji se u prostoriji nalaze. Cevna mreža koja povezuje „FAN COIL“ uređaje sa toplotnom pumpom mora biti zaštićena termičkom izolacijom sa integrisanom parnom branom.

Kondenzat iz „FAN COIL“ jedinica se vodi do najbliže olučne vertikale u posebnom kanalu koji se nalazi u podu prostorije neposredno pored zida.

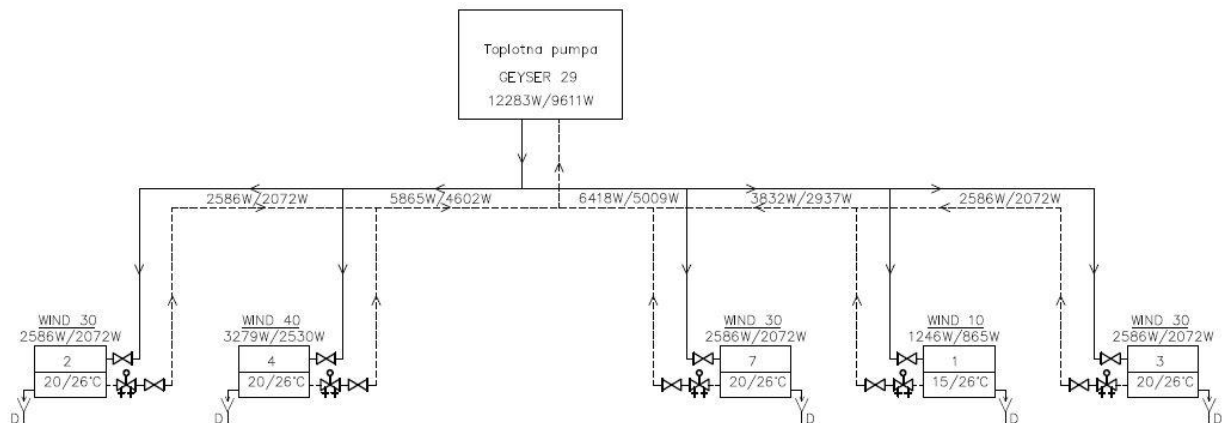
Za potrebe grejanja neklimatizovanih sanitarnih prostorija usvojen je mali električni grejač koji pokriva gubitke u istim prostorijama.

Nakon što smo usvojili grejna/rashladna tela sabiramo njihove toplotne grejne/rashladne kapacitete i dobijamo da je ukupni instalisani kapacitet uređaja koje toplotna pumpa treba da snabde toplotnom/rashladnom energijom:

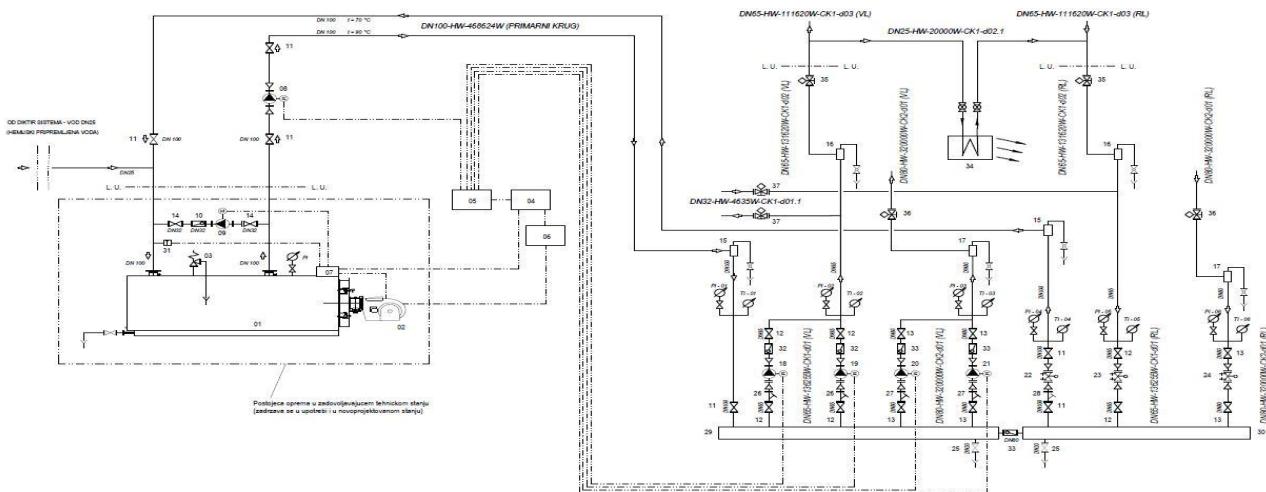
- 12,95 kW toplotnog kapaciteta
- 29,22 kW rashladnog kapaciteta



Slika 1. Osnova manipulativne zgrade



Slika 2. Šema opreme za grejanje i klimatizaciju manipulativne zgrade



Slika 3. Šema povezivanja toplovodne instalacije

Iz prethodnog se usvaja toplotna pumpa proizvođača "BLUE"BOX" tip GEYSER 29. Toplotna pumpa je morala biti u izvedbi "VAZDUH-VODA" usled nemogućnosti bušenja ili kopanja zbog podzemnih cevni instalacija koje su postojeće na naftnoj sabirnoj stanici.

5. TOPLOVODNA INSTALACIJA GREJANJA NA NAFTNOJ SABIRNOJ STANICI I REKONSTRUKCIJA GASNE KOTLARNICE

5.1. Toplotna instalacija u okviru stanice

Za poznati instalisani grejni kapacitet elementa toplotnog konzuma ovim tehničkim rešenjem predviđena je toplovodna cevna mreža. Razvod je dominantno nadzemni vođen sa izolacijom od mineralne vune u plaštu od Al lima. U najvišim tačkama je predviđeno odzračivanje, a u najnižim tačkama drenaža.

5.2. Rekonstrukcija toplovodne instalacije kotlarnice

Postojeća instalacija grejanja na Sabirnoj Stanici kao izvor toplotne energije koristi zidanu gasnu kotlarnicu sa kotlom termičke snage 500 KW. Kotao je postavljen pre nekoliko meseci, da bi zamenio prethodni kotao termičke snage 350 KW.

Rekonstruisani toplovodni razvod je koncipiran u vidu dva grejna ogranka (CK-01 i CK-02), za koje su u prostoru kotlarnice postavljene po dve cirkulacione pumpe (radna i rezervna). Hidroforsko postrojenje, HPV i diktir sistem su postojeća oprema i u zadovoljavajućem tehničkom stanju, pa će biti zadržani i u okviru novoprojektovane instalacije.

Predviđena je zaštita opreme u kotlarnici za teorijski slučaj havarije u konstrukciji procesnih grejača u kojima je pritisak procesnog fluida značajno viši od pritiska grejne vode - što bi moglo da implicira prodor ugljovodonika u toplovodnu instalaciju.

Za sprečavanje neželjenih posledica tog scenarija, na toplovodnim cevima (i potis i povrat) krugova CK-01 i CK-02 predviđeni su blokadni ventili koji će biti locirani u kotlarnici, odnosno izvan prostora kotlarnice (u neposrednoj blizini).

Blokadni ventili treba da zatvore i onemoguće protok tople vode (odnosno mešavine tople vode i ugljovodonika, u havarijskom slučaju) već na pritisku od 3 bar, a podešavanje tog pritiska blokade se može i naknadno menjati u toku eksploatacije.

5.3. Provera postojeće instalacije za odvod dimnih gasova

Odvod dimnih gasova u atmosferu biće ostvaren pomoću termički izolovanog čeličnog samostojećeg dimnjaka prečnika 400 mm i efektivne visine 8 m (postojeći). S obzirom da je predmetni dimnjak bio prethodno povezan na kotao kapaciteta 350 KW, bilo je neophodno proveriti mogućnost da se zadrži postojeći dimnjak.

Za maseni protok dimnih gasova koji odgovara radu kotla pri maksimalnom kapacitetu proračunat je pad pritiska pri strujanju kroz dimnjaču i dimnjak, kao i uzgon dimnjaka. S obzirom da je uzgon dimnjaka veći od otpora strujanja, zaključak je da postojeći dimnjak odgovarajući i za novoprojektovane uslove.

5.4. Hidraulički proračun toplovoda

Ulazni podatak za usvajanje cirkulacionih pumpi je rezultat hidrauličkog proračuna. Za poznati konzum i režim 90/70°C izračunati su protoci tople vode po deonicama i sračunat je ukupan otpor cevovoda, koji obuhvata pad pritiska usled trenja i pad trenja usled lokalnih otpora.

6. ZAKLJUČAK

Iz primernog projekta možemo zaključiti da novozamenjeni kotao odgovara potrebama postojećeg i novoprojektovanog toplotnog konzuma sa rezervom u slučaju proširenja toplotnog konzuma. Takođe postojeći dimnjak je zadovoljavajući i neće biti nikakvih smetnji pri radu novozamenjenog kotla.

Dobrim izborom prečnika toplovoda i izborom odgovarajućih cirkulacionih pumpi stvoreni su svi preduslovi za pravilan rad sistema grejanja.

Problem grejanja i klimatizacije manipulativne zgrade je rešen uz pomoć „FAN COIL“ uređaja i toplotne pumpe koji će zimi grejati, a ljeti hladiti manipulativnu zgradu. Manipulativna zgrada je jedini objekat na stanici koji ima potrebe za hlađenjem u letnjem periodu, te je zbog toga usvojeno takvo tehničko rešenje.

Toplotna pumpa je u izvedbi „Vazduh-Voda“ što je bilo jedino tehnički moguće zbog mnogobrojnih cevnih instalacija (što bi onemogućavalo bilo kakvu vrstu kopanja ili bušenja tla). S obzirom da je toplotna pumpa jedini generator toplote u manipulativnoj zgradi u zimskom periodu, uređaj je izabran da može da zagreje i pri veoma niskim spoljašnjim temperaturama.

Na ovaj način će se smanjiti troškovi grejanja i klimatizacije za manipulativnu zgradu iz razloga što je povoljan odnos dobijene rashladne/toplotne energije od uređaja u poređenju sa potrošenom električnom energijom.

7. LITERATURA

- [1] Grejanje i klimatizacija sa primenom solarne energije; S. Znić, Ž. Čulum; GRO „KULTURA“, Beograd
- [2] Centralno grejanje principi i praksa; J. Danon; NIRO „TEHNICKA KNJIGA“, Beograd
- [3] Projektovanje postrojenja za centralno grejanje; B. Todorović; MAŠINSKI FAKULTET, Beograd
- [4] Princip projektovanja sistema grijanja; E. Kulić; SMEITS, Beograd
- [5] Grejanje i klimatizacija sa primenom potrošne vode i rashladnom tehnikom; H. Reknagel, E. Šprenger; IRO „GRAĐEVINSKA KNJIGA“, Beograd
- [6] *** Technical catalogue geysers; BLUEBOX
- [7] *** Technical catalogue WIND FAN COIL; EDEN;
- [8] *** <https://www.wilo-select.com>; WILO

Kratka biografija:



Josip Horvat rođen je u Novom Sadu 1990. god, gde je završio osnovnu i srednju školu. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka, studijski program Mašinstvo, smer Energetika i procesna tehnika. Zaposlen je u kompaniji “Naftna Industrija Srbije”.