

UTICAJ SNIŽENJA TEMPERATURE GREJNOG FLUIDA SISTEMA CENTRALNOG GREJANJA NA POTROŠNJU ENERGIJE

THE INFLUENCE OF THE DECREASE IN THE HEAT TRANSFER FLUID'S TEMPERATURE IN THE CENTRAL HEATING SYSTEM ON ENERGY CONSUMPTION

PREDRAG RADIVOJEVIĆ i NEBOJŠA LUKIĆ,
Mašinski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac

U radu je analizirano funkcionisanje sistema centralnog grejanja u uslovima snižene temperature vode u sekundarnom vodu, kao i uticaj tog sniženja na smanjenje toplotnih gubitaka u transportu grejnog fluida. Potrebno sniženje je ostvareno uvećanjem postojećih radijatora u objektu nepromenjenih termičkih karakteristika. Radi ispitivanja međusobnog uticaja, sistem centralnog grejanja je posmatran u sklopu sistema daljinskog grejanja. Pokazano je da sa snižavanjem srednje temperature sekundarne vode u sistemu centralnog grejanja, rastu uštede pri transportu grejnog fluida u primarnom i sekundarnom vodu. Analiza ekonomičnosti je pokazala da je moguće naći optimalnu vrednost ulaganja u sistem centralnog grejanja.

In this paper, an analysis has been made for the central heating system's operation at decreased water temperature, and the influence of such decrease on the reduction of heat losses during the transport of the heat transfer fluid. The decrease was achieved by increasing the existing radiator in a facility of unchanged thermal characteristics. For the purpose of investigating their mutual influence, the central heating system was connected with the district heating system. The analysis has shown that by decreasing the mean water temperature in the pipeline of the central heating system, the saving in transport of the heat transfer fluid in the primary and secondary pipeline was increased. The efficiency analysis has shown that it is possible to determine a value of optimum investments in the central heating system.

Ključne reči: temperatura sekundarne vode; sistem centralnog grejanja; ušteda energije; toplotni gubici
Key words: secondary water temperature; central heating system; energy saving; heat loss

1. Uvod

Niža temperatura sekundarne vode u grejnim telima podrazumeva razmenu toplotne energije pri sniženim vrednostima temperature fluida na ulazu odnosno na izlazu iz grejnog tela, u odnosu na vrednosti koje su definisane referentnim temperaturnim nivoom (na primer 90/70/20°C). Kada funkcioniše na nižem temperaturnom nivou, grejno telo razvija manju toplotnu snagu od grejnog opterećenja prostorije, pa je zarad oču-

vanja termičke ravnoteže u prostoriji, uz zadržavanje postojeće toplotne izolacije, potrebno povećati površinu postojećeg grejnog tela, ili eventualno uvećavati protok fluida kroz radijator, što je teže izvodljivo uz dodatne uslove. Kako je polazni uslov razmatranja da protok u sistemu mora biti konstantan (zbog čega se iz daljeg razmatranja mogu isključiti eventualni gubici i uštede vezani za rad cirkulacione pumpe), sledi da se termička ravnoteža može održati jedino odgovarajućim povećanjem površine razmene toplotne grejnog tela. Snižavanjem temperature vode u sekundarnom i primarnom vodu očekuju se uštede energije zbog smanjenja transportnih gubitaka, naročito u dugačkim primarnim vodovima. Korišćenjem formiranog matematičkog modela zgrade i pratećeg softvera tokom simulacija, vršeno je procentualno povećanje površine grejnog tela od 0 do 100%, čime je izazivano snižavanje srednje temperature vode u radijatorima, a samim tim i u primarnom vodu. Radi uštede u prostoru, u radu neće biti prikazani dijagrami u kojima su posmatrane veličine date u funkciji temperature radnog fluida na ulazu u grejno telo, već samo u funkciji povećanja površine grejnog tela. Dijagrami sa temperaturnom zavisnošću mogu se naći u [1].

2. Opis sistema

Sistem čini prostorija sa svim spoljnim zidovima, poznatog grejnog opterećenja, u kojoj se nalazi grejno telo u sklopu dvocevnog sistema grejanja, a koje je povezano preko sekundarnih transportnih vodova sa pločastim razmenjivačem toplotne energije u podstanici. Pločasti razmenjivač toplotne energije ima ulogu lokalnog toplotnog izvora, kome se toplota iz energane dovodi preko primarnih transportnih vodova. Pretpostavljeno je da je razmenjivač toplotne energije savršeno izolovan i da se faktor gubitaka u razmenjivaču može zanemariti. Takođe su zanemarene dužine delova transportnih vodova koje se nalaze u prostoriji podstanice, tj. smatra se da se transportni vodovi celom svojom dužinom nalaze van prostorije podstanice. Grejni fluid je voda.

Na osnovu matematičkog modela sistema, koji je detaljno opisan u [1], na razvojnoj platformi MS VB.NET 2003, razvijen je softverski paket „Sistem CG“. U tom softverskom paketu je izvršen niz simulacija funkcionisanja sistema pri sniženim srednjim temperaturama u sekundarnom vodu, uz istovremeno variranje različitih parametara sistema, a u cilju određivanja trenda promene vrednosti toplotnih gubitaka i nastalih ušteda energije.

U tabelama 1, 2 i 3 dati su podaci o elementima sistema, koji su korišćeni prilikom izvršavanja simulacija u softveru „Sistem CG“.

3. Analiza rezultata simulacije funkcionisanja sistema

Kao referentne, usvojene su temperature 90/70/20°C, pri čemu je temperatura vode 90°C na ulazu i 70°C na izlazu iz grejnog tela, a temperatura vazduha u prostoriji 20°C. Odgovarajuće procentualno povećanje površine grejnog tela za taj temperaturni nivo je 0%, tj. nema povećanja površine. Dalje je vršeno procentualno povećanje površine grejnog tela do 100%, u koracima od po 20%. Paralelno sa povećanjem površine grejnog tela, kao posledica se snižavala potrebna srednja temperatura sekundarne vode u radijatorima.

Kao rezultat izvršenih simulacija dobijeni su toplotni gubici i odgovarajuće uštede energije u transportnim vodovima, nastale kao posledica snižavanja srednje temperature vode u radijatorima počev od referentnog nivoa 90/70/20°C, pa do približno 65/45/20°C [1], odnosno pri povećanju površine grejnog tela od 0 do 100%.

