FUNKCIONALNA I RADNA SPOSOBNOST SISTEMA DALJINSKOG GREJANJA

FUNCTIONAL AND OPERATING CAPACITY OF THE DISTRICT HEATING SYSTEM

Dr Mile S. Šiljak, dipl. inž., VTŠ, Požarevac

Sistemi daljinskog grejanja (SDG), složeni po sadržaju, važni po funkciji, dugog radnog veka i odgovarajuće strukture, imaju dva veoma značajna svojstva: funkcionalnu i radnu sposobnost. Ne može se od sistema daljinskog grejanja očekivati više od njegove funkcionalne sposobnosti, odnosno SDG će ostvariti funkciju cilja samo ako je radno sposoban. Ovim radom se aktuelizira funkcionalna i radna sposobnost sistema daljinskog grejanja. Analizom njegove strukturne uređenosti na nivou podsistema, uz uvažavanje činjenice da se sistem daljinskog grejanja stalno razvija i revitalizuje do granica tehničke i ekonomske opravdanosti, praktično se doprinosi daljem teorijskom razvoju ovih tehničkih sistema.

Teorijsko znanje i višegodišnje iskustvo autora su dovoljan preduslov, i ujedno garancija, da će se o temi dovoljno kompetentno pisati.

District heating systems, with complex contents, significant function, long period of operation and adequate structure, have two very important characteristics: functional and operating capacity. One cannot expect more than functional capacity from a district heating system, or in other words a district heating system will perform its function only if it has operating capacity. This paper refers to the functional and operating capacity of a district heating system. By analyzing its structure on the level of subsystems, along with respecting the fact that the district heating system is constantly developed and revitalized to the limits of technical and economic feasibility, there is a practical contribution to further development of these technical systems.

The author's theoretical knowledge and long experience are sufficient prerequisite and guarantee that this subject will be treated competently.

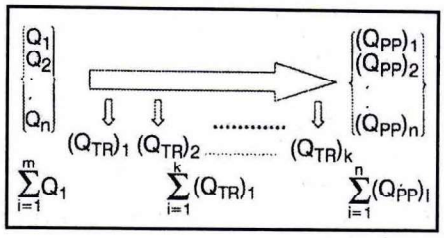
Ključne reči: sistem daljinskog grejanja; funkcionalna sposobnost; radna sposobnost

Key words: district heating system; functional capacity; operating capacity

1. Uvod

Sistemi daljinskog grejanja nastaju iz potrebe da se sinhronizovano, iz jednog ili više izvora istovremeno, obezbedi dovoljno toplote za grejanje, ventilaciju, klimati-

zaciju i pripremu potrošne tople sanitarne vode u većem broju objekata različitih namena, sadržaja i veličina, lociranih na širem prostoru konačnih gabarita i, najčešće, urbanih sredina.



Slika 1. Šematski prikaz sistema daljinskog grejanja

U osnovi, sistemi daljinskog grejanja (SDG) dimenzionišu se za duži period razvoja sredine u kojoj nastaju, a potom se realizuju fazno i koriste do granica tehničke i ekonomske opravdanosti. U toku životnog ciklusa, sistemi daljinskog grejanja suočavaju se i sa teškoćama uzrokovanim tehničkom i tehnološkom evolucijom u domenu materijala, opreme i postupaka. Za sisteme daljinskog grejanja se može reći da su stvarni, otvoreni, dinamički i pretežno deterministički. Aktivni su tokom trajanja grejne sezone, ili tokom cele kalendarske godine. Na slici 1 šematski je pokazan sistem daljinskog grejanja.

2. Globalna struktura sistema daljinskog grejanja

Za sistem daljinskog grejanja svojstveno je da se projektuje na osnovu postavljenih zahteva objedinjenih projektnim zadatkom, na nivou stručnosti projektanata, sa ponudom tržišta, za određeni kompleks objekata koji su dislocirani u odnosu na mesto proizvodnje i nabavke opreme, a potom, izvodi od strane izvođača radova određene rutiniranosti, i nakon proba, regulacija, tehničkog pregleda i prijema, predaje investitoru na višegodišnju eksploataciju, saglasno njegovoj kulturi korišćenja.

Sistem daljinskog grejanja obuhvata sedam ravnopravnih podsistema, razvijenih do određenog nivoa i međusobno povezanih u funkcionalnu celinu. U tabeli 1 je prikazana opšta strukturna uređenost sistema daljinskog grejanja na nivou podsistema.

Tabela 1. Struktura SDG na nivou podsistema

Redni broj podsistema	Sistem daljinskog grejanja Podsistem za
1.	Proizvodnju toplote (toplotni izvor)
2.	Prenos toplote i pokretanje nosioca toplote
3.	Razvod nosioca toplote sa pratećom armaturom, izolacijom i elementima za vešanja i ukrućenja
4.	Predaju toplote korisniku (podstanica – primarna strana)
5.	Merenje, kontrolu, regulaciju, nadzor i upravljanje parametrima
6.	Elektronapajanje
7.	Prihvat opreme i komponenti sistema (građevinske pozicije)
Blok-dijagram SDG	— 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 —

Svaki priključen potrošač na sistem daljinskog grejanja je autonoman po osnovu toplotnih potreba, ali se od sistema kao celine očekuje da pravovremeno i koordinirano uskladi svoje mogućnosti sa realnim potrebama svih autonomnih celina obuhvaćenih sistemom. To praktično znači, da u svakom trenutku mora biti zadovoljena jednakost:

$$\sum_{i=1}^{m} Q_i = \sum_{i=1}^{k} (Q_{TR})_i + \sum_{i=1}^{n} (Q_{PR})_i$$

gde su: $\sum_{i=1}^{m} Q_i$ – ukupno proizvedena količina toplote u m parcijalnih izvora; $\sum_{i=1}^{k} (Q_{TR})_i$ – ukupni toplotni rashodi na trasi nosioca toplote; $\sum_{i=1}^{n} (Q_{PR})_i$ – ukupne potrebe za toplotom na primarnoj strani podstanica, n – priključenih potrošača.

U praksi su moguća dva karakteristična, granična slučaja, i to:

$$\sum_{i=1}^{m} Q_i < \sum_{i=1}^{k} (Q_{TR})_i + \sum_{i=1}^{n} (Q_{PR})_i$$

kada se sistem daljinskog grejanja diskredituje s tehničke tačke gledišta, i:

$$\sum_{i=1}^{m} Q_i > \sum_{i=1}^{k} (Q_{TR})_i + \sum_{i=1}^{n} (Q_{PR})_i$$

kada se sistem daljinskog grejanja diskredituje s ekonomske tačke gledišta.

3. Funkcionalna sposobnost sistema daljinskog grejanja

Kada se govori o funkcionalnoj sposobnosti sistema daljinskog grejanja mora se razlikovati funkcionalna sposobnost sistema kao celine, i funkcionalna sposobnost svakog podsistema ponaosob. Takođe je prepoznatljiva logička uslovljenost, tj. da se do funkcionalne sposobnosti SDG dolazi prethodnim i istovremenim obezbeđenjem funkcionalne sposobnosti svakog podsistema. Primetan je različit uticaj podsistema na funkcionalnu sposobnost SDG kao celine.

Pod funkcionalnom sposobnošću sistema daljinskog grejanja podrazumeva se koncepcijska osmišljenost, sadržajna kompletnost i kapacitativna usaglašenost sa svim zahtevima koji su definisani u projektnom zadatku i važećim propisima.

Događaji koji imaji za posledicu gubitak funkcionalne sposobnosti sistema daljinskog grejanja nazivaju se „greškama".

Za razliku od drugih termotehničkih sistema, sistemi daljinskog grejanja su specifični u pogledu održanja početno ustanovljene funkcionalne sposobnosti tokom vremena eksplotacije. Ova specifičnost proizilazi, između ostalog, i iz sledećih činjenica:

– sistem daljinskog grejanja se gotovo retko u potpunosti finališe u startu, već naprotiv, predviđa se i ostavlja mogućnost daljeg razvoja sistema;

– priključenjem novog ili isključenjem postojećeg korisnika remeti se prethodno ostvarena funkcionalna sposobnost sistema kao celine;

– razvojem sistema tokom vremena odvija se praktično proces nadgradnje „korišćenog sa novim", čime se remeti prethodno uspostavljena funkcionalna sposobnost sistema kao celine;

– u izvođenju, razvoju i revitalizaciji sistema daljinskog grejanja angažuju se, istovremeno ili pojedinačno, različiti izvođači radova, različite rutiniranosti i savesnosti, što se takođe odražava na funkcionalnu sposobnost sistema u celini, ili njegovih podsistema.

U sistemu daljinskog grejanja, funkcionalna sposobnost se u osnovi formira u toku njegovog projektovanja, ali se može „narušiti" tokom eksplotacije.

4. Radna sposobnost sistema daljinskog grejanja

Drugo važno svojstvo sistema daljinskog grejanja jeste radna sposobnost. Pod radnom sposobnošću sistema daljinskog grejanja podrazumeva se stanje sistema u kome je on u mogućnosti da ispuni unapred zadatu funkciju cilja, kada je to i potrebno.

Događaji koji imaju za posledicu gubitak radne sposobnosti sistema daljinskog grejanja nazivaju se „otkazima".

Radna sposobnost sistema daljinskog grejanja formira se prilikom izbora materijala, elemenata, podsklopova, sklopova i drugih celina u procesu njegove proizvodnje i/ili montaže, tj. kompletiranja. Kako je proces kompletiranja sistema daljinskog grejanja vezan za konačan vremenski interval, to je i radna sposobnost varijabilna u tom intervalu.

Radni vek sistema daljinskog grejanja je uslovno „neograničen", jer se sistem stalno razvija i revitalizuje, ali se pri tome mora voditi računa o tehničkoj i ekonomskoj opravdanosti tih aktivnosti.

Radna sposobnot sistema je u direktnoj vezi sa teorijom i praksom inženjerske pouzdanosti.

Na radnu sposobnost sistema daljinskog grejanja utiče direktno rad nadzorne službe, i komisije za tehnički pregled i prijem izvedenih radova.

Osnovni parametri sistema daljinskog grejanja su temperatura, protok i pritisak nosioca toplote. Odsustvom svakog ili svih parametara, ugrožava se direktno radna sposobnost sistema.

5. Zaključak

Sa zadovoljstvom se može konstatovati da gotovo nema grada u kome se nije razmišljalo o centralizovanom snabdevanju toplotnom energijom, a na sreću, i u nekim od njih su osmišljeni, izvedeni i stavljeni u eksplotaciju sistemi daljinskog grejanja, naravno određene „veličine".

Na žalost, teška i surova stvarnost osetila se i u oblasti daljinskog grejanja, tako što se skoro potpuno zaustavio proces stvaranja novih sistema, a postojeći sistemi se sporo i selektivno, razvijaju i revitalizuju. I pored realnih poteškoća koje prate ovu oblast, mora se na osnovu iskustava, ličnih i tuđih, govoriti i pisati o problematici daljinskog grejanja. I upravo u ovom radu su aktuelizovana dva svojstva, i to funkcionalna i radna sposobnost sistema daljinskog grejanja.

Iz sprovedene analize proizilazi da se radi o dva važna i ozbiljna svojstva, čije je poznavanje neophodno za sagledavanje sveukupne problematike daljinskog grejanja. Takođe, ukazano je na različitost ovih svojstava u odnosu na druge termotehničke sisteme i stvorena je osnova za razmatranje pouzdanosti ovih sistema u svim fazama.