

TEHNIČKO-EKONOMSKI ASPEKTI KORIŠĆENJA SOLARNE ENERGIJE ZA GREJANJE SANITARNE VODE U SISTEMU SPECIJALNIH BOLNICA SRBIJE

TECHNICAL-ECONOMICAL ASPECTS OF SOLAR ENERGY USED FOR HEATING OF SANITARY WATER IN THE SYSTEM OF THE SPECIAL HOSPITALS IN SERBIA

A. BORIČIĆ i D. BLAGOJEVIĆ,
VISOKA TEHNIČKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA, NIŠ,
S. MITIĆ i N. MINČIĆ,
JUGOIMPEX D.O.O., NIŠ

U postupku razvoja kao i u projektovanju i implementaciji obnovljivih izvora energije u svakodnevnom životu, sam segment procene aspekata isplativosti predstavlja ključni element. Racionalnost ulaganja u savremene sisteme grejanja i klimatizacije, održavanja i kontrole procesa korišćenjem obnovljivih izvora energije bazira se na analizama smanjenja potrošnje energenta (lož ulje, električna energija), smanjenja emisije štetnih sastojaka u atmosferu koji potiču od sagorevanja fosilnih goriva, i povećanja komfora, sa jedne strane, kao i smanjenja tekućih troškova poslovanja, s druge strane.

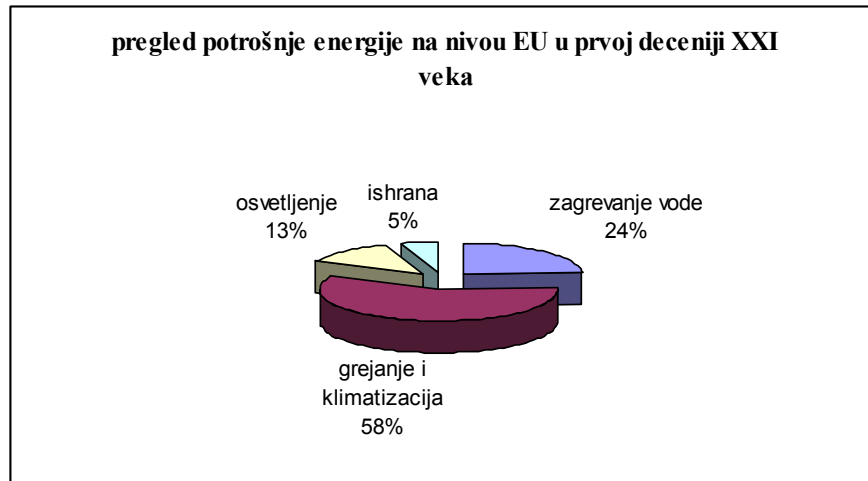
Ključne reči: *tehničko-ekonomski aspekti; obnovljivi izvori energije; solarna energija; decentralizacija sistema grejanja; emisija CO₂*

In the process of development, design and implementation of renewable energy in everyday life, the assessment of cost-effectiveness represents a key element. Rationality of investment in modern heating and air conditioning systems, maintenance and inspection by using renewable energy sources is based on the analysis of the reduction of energy consumption (fuel oil, electricity), reduction of the emissions of harmful substances into the atmosphere as a result of burning fossil fuels, the increase of comfort and reduction of operating costs.

Key words: *technical and economic aspects; renewable energy; solar energy; decentralization of heating systems; CO₂ emissions*

1. UVOD

Obnovljivi izvori energije predstavljaju našu realnost i neophodnost. Kretanja u pravcu njihovog razvoja i implementacije kroz nezaobilazne analize isplativosti su globalna karakteristika naše svakodnevnice. Prema nekim procenama u 2010 god., 12% od ukupno proizvedene energije odnosiće se na energiju dobijenu iz obnovljivih izvora s jedne strane, dok bi emisija CO₂ bila redukovana za oko 400 x10⁶ tona u toku godine [1].



Slika 1. Pregled potrošnje energije na nivou EU u prvoj deceniji XXI veka

Kao što je opšte poznato, u trenutnoj strukturi energenata dominiraju fosilna goriva. U reakciji sa kiseonikom zbog svoje hemijske prirode (hydrocarbon), reaguju egzotermički i generišu veliku količinu termalne energije koja se koristi kao takva ili se prosleđuje u okviru sistema dalje, gde se konvertuje u druge oblike energije. Problem resursa fosilnih energenata kao i razvoja počinje da dominira svetskom privredom još od polovine prošlog veka, da bi kraj prošlog i početak ovog veka bili obeleženi kao ključni momenti u pravcu održivog upravljanja postojećim energetskim resursima. Kritički stav prema do tadašnjim mehanizmima upravljanja, raspolaganja i korišćenja rezultirali su u razvoju brojnih koncepata sa realnim tehničkim alternativama postojećim energetskim sistemima i njihovim oblastima primene (sl.1). Priloženi grafikon ukazuje jasno na ključne oblasti potrošnje i predstavlja smernice za traženje alternativa i tehničko-tehnoloških rešenja u okviru upravljanja energentima. U okviru ove konstatacije posebno se izdvaja oblast potrošnje energenata na zagrevanje vode i to u iznosu od 24%, što daje dovoljno prostora i razmišljanja za aktivnosti i nastojanja u pravcu ušteda i osvajanja novih tehnika [3-4].

U ovom radu delimično ćemo se osvrnuti na rezultate tehničko-ekonomske analize napravljene u okviru Studije Izvodljivosti korišćenja solarne energije u grejanju sanitarne vode za potrebe specijalnih bolničkih ustanova urađene 2009, sa odgovarajućim predlozima mera, a u cilju održivog razvoja i upravljanja energentima [2]

Okvirno govoreći, iz jedne ovakve analize, u okviru jedne ustanove ovog tipa, u kojoj boravi između 1000-1200 ljudi, na bazi izvora energije u vidu kotla na lož ulje snage toplotnog kapaciteta od 600 kW, koji generiše vodenu paru za zagrevanje sanitarne vode u rezervoaru od 3000 lit., koja se zatim distribuira do pojedinih objekata i potrošača sa temperaturom od 60-65C, putem mreže cevovoda od 3 km, prosečan časovni utrošak energenta (lož ulja) je oko 50 lit. Na dnevnom nivou se utroši za potrebe grejanja i do 520 lit. Na mesečnom nivou potrošnja energenta kreće se oko 11000 lit., od čega samo za potrebe zagrevanja sanitarne vode između 3000 do 3500 lit. Projektovani podaci na godišnjem nivou za aktivnosti zagrevanja sanitarne vode pokazuju da se radi o jednom ozbiljnom finansijskom iznosu [2].

2. TEHNIČKI ASPEKTI

U kontinuiranom procesu obnavljanja i održavanja sistema koji obezbeđuju život i rad bolnica ukazala se potreba za preduzimanje mera na povećanju efikasnosti funkcionisanja, ekonomičnosti i kvaliteta vode u sistemu za obezbeđenje tople sanitarne vode za potrebe kupanja bolesnika kao i za tehnološki proces pranja bolničkog rublja i sl.

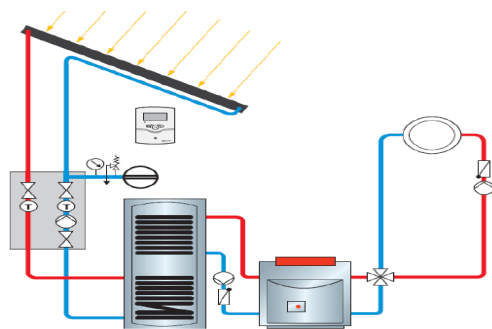
Obično, sistem zagrevanja sanitarne vode u javnim ustanovama zdravstveno-socijalnog tipa baziran je na konceptu, po kome se sanitarna voda u nekoj od kotlarnica centralizovano zagreva u rezervoaru odgovarajuće zapremine i podzemnim cevovodima distribuira do pojedinih objekata i potrošača (kupati, kuhinje, perionice). Izvor toplotne energije u okviru ovakvih sistema, predstavlja kotao (fosilno gorivo), odgovarajućeg toplotnog kapaciteta koji generiše vodenu paru za zagrevanje sanitarne vode. Zatim, topla voda se podzemnim cevovodom na temperaturi od oko 70 - 75 °C distribuira do pojedinih objekata gde dolazi sa temperaturom od 60 - 65 °C. Stanje razgranatih mreža cevi, prema evidenciji nadležnih službi održavanja, je takvo da su cevovodi u najvećem delu dotrajali usled dugog korišćenja i neredovnog održavanja. Njeno obnavljanje i promena izolacije radi smanjenja gubitaka toplotne energije zahteva velika ulaganja za potrebe otkopavanja, zamene cevi i izolacije i ponovnog ukopavanja cevovoda.

Eventualno, moguće korišćenje prirodnog gasa kao energenta, u daljoj perspektivi moglo bi doprineti eventualnom smanjenju troškova grejanja sanitarne vode ali bi i u tim uslovima distributivni gubici ostali ne promenljivi. U slučaju decentralizovanog zagrevanja sanitarne vode uz pomoć uređaja na prirodni gas bilo bi potrebno dovođenje gasa do pojedinih objekata a time i dopunsko ulaganje u tu svrhu pri čemu bi opet bio potreban poseban bojler u objektu kao i u predloženom slučaju. Međutim, u konačnom, postojala bi stalna opasnost da unutrašnja gasna instalacija bude rizik za korisnike zbog prirode bolesti od koje se leče.

Ne postoji efikasna i realno izvesna alternativa decentralizovanom zagrevanju sanitarne vode uz pomoć obnovljivog izvora toplote - sunčevog zračenja uz eliminisanje procesa koji emituju štetne materije. Takođe, globalno zagrevanje upućuje nas na sve veće mogućnosti za korišćenje toplote sunca u svrhu grejanja.

Sa aspekta isplativosti, besplatno korišćenje sunčeve energije u cilju grejanja sanitarne vode nema alternativu u drugim obnovljivim i ekološki čistim tehnološkim postupcima i energentima. Niska temperaturna konverzija sasvim zadovoljava postavljane ciljeve.

Korišćenje sunčeve energije nije vezano samo za zagrevanje sanitarne vode već i za podršku sistemima grejanja u različitim realizacijama zimi i u prelaznim periodima. Ova konstatacija se odnosi na mogućnosti prilagođavanja sistema grejanja objekata takvoj vrsti izvora toplote. U daljoj perspektivi, kada se bude razmišljalo o osavremenjavanju sistema grejanja u objektima i o postupcima povećanja energetske efikasnosti, svakako treba računati i na tu varijantu.



Slika 2. Način implementacije sistema

Koncept je decentralizacija sistema grejanja sanitarne tople vode po objektima gde se ona greje uz korišćenje obnovljivih izvora toplotne energije (sunčevog zračenja) ali i uz zadržavanje postojećeg sistema kao podrške rada predloženog sistema (sl.2).

Lokalnom pripremom tople vode na mestima gde se koristi izbegli bi se distributivni gubici toplote, povećao bi se kvalitet vode koja se koristi (izbegavanjem protoka kroz dotrajale distributivne cevi) i obezbedilo bi se da za sve potrošače neprekidno bude dostupna određena količina tople vode.

Kada je u pitanju topla voda za potrebe rada mašina za pranje rublja, prethodnom pripremom vode iz vodovodne mreže, ista bi se zagrejala uz pomoć solarnih uređaja do određene temperature tako da bi se smanjio utrošak energenta za njeno zagrevanje do temperature tehnološkog procesa pranja od 90 do 100 C°.

Realne mogućnosti za realizaciju jednog ovakvog koncepta zasnovane su na nekim od sledećih činjenica poput: dovoljna insolacija regiona dostupnog za korišćenje, povoljna pozicija objekata, dovoljno prostora na krovnim površinama za smeštaj solarnih panela, mogućnosti optimalne orijentacije solarnih panela, male izmene vodovodnog sistema objekata u delu točućih mesta i postojanja adekvatnog prostora za smeštaj bojlera po objektima.

3. EKOMOSKO EKOLOŠKI ASEPKTI

Pored već navedenih ušteda usled korišćenja solarne energije za grejanje sanitarne vode, jedna od značajnijih prednosti je u tome što će topla ovda neprekidno biti dostupna korisnicima a ne samo u dane kada im po rasporedu pripada što je bilo uslovljeno tehničkim mogućnostima postojećeg sistema. Ovo je vrlo značajno za jednu zdravstvenu ustanovu. Predloženi koncept pruža mogućnosti da bilo ko, u bilo koje doba dana jednostavnim otvaranjem slavine za toplu vodu ima na raspolaganju dovoljnu količinu tople sanitarne vode da se umije ili okupa. Odnosno, kada je u pitanju tehnološki proces pranja rublja ili sudova biće efikasniji i stalnim uštedama energenta smanjiće tekuće troškove poslovanja zdravstvene ustanove.

Simulacije efikasnosti predloženog sistema pomoću moćnih softverskih paketa mogu egzaktno pokazati stepen smanjenja emisije štetnih materija u atmosferu u odnosu na korišćenje izvora toplote na bazi fosilnih goriva koje nimalo nije zanemarljivo i predstavlja značajan doprinos ustanove (od koje se to i očekuje) kvalitetu životne sredine.

Takođe je bitno napomenuti i zakonsku regulativu koja je potpuno precizna kada ograničava velike potrošače energenta koji emituju štetne materije u atmosferu da redukuju svoje kapacitete

u cilju zaštite životne sredine kao i da su u obavezi da od ukupnog konzuma neophodne toplotne energije jedan određeni deo obavezno obezbede iz obnovljivih izvora energije. Ovakve aktivnosti predstavljaju upravo korak u tom pravcu

Na bazi podataka navedenih u uvodu uvođenjem decentralizovanog sistema grejanja moguće je postići uštede na godišnjem nivou između 8-10%, što predstavlja prilično dobar rezultat koji je u skladu sa ukupnim trendovima kako proizvodnje tako i uštede energije. S druge strane sprovedene simulacije pokazuju da će i smanjenje emisije CO₂ u atmosferu za posmatranu ustanovu na godišnjem nivou biti oko 17.143,73 kg CO₂ što nije zanemarljivo.

4. ZAKLJUČAK

Većina objekata u okviru zdravstvenih centara Srbije nalazi se u stanju kada je neophodno preduzimanja značajnijih investicionih ulaganja na njihovom osavremenjavanju i energetske efikasnijem korišćenju. Ugradnja solarnih uređaja je kompatibilna sa svim tim tendencijama i ide na ruku tendenciji smanjenja eksploatacionih troškova. Vek upotrebe ovih sistema od preko dvadeset godina garantuje da će se ulaganje ovog tipa višestruko isplatiti i doprineti višem kvalitetu života i rada u tim objektima, pružanju zdravstvenih usluga i zaštiti životne sredine bez emitovanja štetnih materija u atmosferu. Korišćenje sunčeve energije nije vezano samo za zagrevanje sanitarne vode već i za podršku sistemima grejanja u različitim izvedbama zimi i u prelaznim periodima. Ovo je svakako vezano za prilagođavanje sistema grejanja objekata takvoj vrsti izvora toplote ali u daljoj perspektivi kada se bude razmišljalo o osavremenjavanju sistema grejanja u objektima i postupcima povećanja energetske efikasnosti svakako treba računati i na tu varijantu.

5. LITERATURA

[1] Commission of the European Communities: "Energy for the future: renewable sources of energy –White Paper for a Community strategy and action plan", COM (97) 599 final, Brussels 1997.

[2] **Mitić, S., Minčić, N.**, Korišćenje solarne energije u grejanju sanitarne vode za potrebe specijalne psihijatrijske bolnice, Studija Izvodljivosti Spec. Psih. Bolnice Gornja Toponica, Nis, 2009.

[3] **Sorensen, B.** Renewable Energy, Elsevier, 2004

[4] **Sorensen, B.** Renewable Energy Conversion, Transmission, and Storage, Elsevier, 2007