

PROBLEM OF COMPLEX INDEPENDENT HEATING SYSTEM WHICH USES RENEWABLE ENERGY SOURCES

PROBLEMI SLOŽENOG SAMOSTALNOG TOPLINSKOG SUSTAVA KOJI KORISTI OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE

FRANCISKOVIC, Drago & FRANCISKOVIC, Lenka

Abstract: *This paper describes complex independent heating system. Described are problems related to the independent heating system that affect quality of life and a budget of the families that live in building with such a system. Problems related to independent heating system are of technical nature but mostly related to inadequate laws which would define relationships of all the different sides involved. Because the laws are not defined properly and precisely they are left for different interpretations which causes problems. As a result, there is a possibility of energy loss, incorrect interpretation of data derived from calorimeters, higher usage of unrenovable energy sources (electricity and gas) and finally higher bill for heating energy for consumers.*

Key words: *independent heating system, renewable energy sources, problems*

Sažetak: *U radu je opisan jedan konkretan složeni samostalni toplinski sustav. Navode se i opisuju problemi vezani za opisani samostalni toplinski sustav koji utječu na kvalitetu života i račune kućanstava u stanovima povezanih na takav sustav. Problemi su jednim dijelom tehničke a drugim dijelom pravne prirode. Pravna regulativa je nepotpuna ili nepostojeća, a u praksi se pojavljuje nerazumijevanje i različito tumačenje postojeće. Kao posljedica problema moguć je gubitak dobivene energije, krivo interpretiranje podataka na kalorimetrima, veći trošak za ulazne neobnovljive energente i u konačnici uvećani računi za toplinsku energiju.*

Ključne riječi: *samostalni toplinski sustav, obnovljivi izvori energije, problemi*



Authors' data: Francišković Drago, mr.sc. viši predavač, Međimursko veleučilište u Čakovcu, Čakovec; email: dfrancis@mev.hr; mr.sc. Francišković, Lenka, voditeljica kvalitete proizvoda i procesa, Belupo, Koprivnica; email: lenka.franciskovic@belupo.hr

1. Uvod

U cilju energetske učinkovitosti u zgrade se kao izvor energije grijanja i hlađenja i sustava ventilacije sve više ugrađuju samostalni toplinski sustavi koji pored energetske efikasnosti konvencionalnih izvora energije koriste i obnovljive izvore energije: toplinske pumpe, solarne kolektore i energiju vjetra. Takav toplinski sustav je u svakom slučaju složen. Unatoč dobrih namjera pri projektiranju, pri realizaciji, održavanju i funkcioniranju takvog sustava, pojavljuju se izvjesni problemi koji su predmet ovog rada i spominju se u cilju njihovog prevladavanja. U ovom radu razmatraju se spomenuti problemi na primjeru samostalnog toplinskog sustava „3. šparne hiže“ u Koprivnici energetske certifikata A+.

Prema Zakonu o tržištu toplinske energije [8], samostalni toplinski sustav je toplinski sustav kojim se jedna zgradi, koja se sastoji od više samostalnih uporabnih cjelina, opskrbljuje toplinskom energijom. Njime upravlja i održava ga od vlasnika ugovorom ovlaštena pravna ili fizička osoba, koja se naziva „kupac toplinske energije“. Kupac toplinske energije u ovakvom sustavu u ime i za račun vlasnika i/ili suvlasnika zgrade kupuje energent za proizvodnju toplinske energije, osigurava stručno upravljanje, rukovanje i održavanje samostalnog toplinskog sustava, isporučuje toplinsku energiju i ispostavlja račun suvlasnicima, koje odgovarajući Zakon naziva „krajnji kupci“. Spomenuti Zakonu je u Republici Hrvatskoj stupio na snagu u veljači 2013. godine. Stambene zgrade koje su dio centralnog ili zatvorenog toplinskog sustava također imaju svog kupca toplinske energije koji u ime i za račun suvlasnika doista kupuje već proizvedenu toplinsku energiju i održava dio sustava vezan za zgradu.

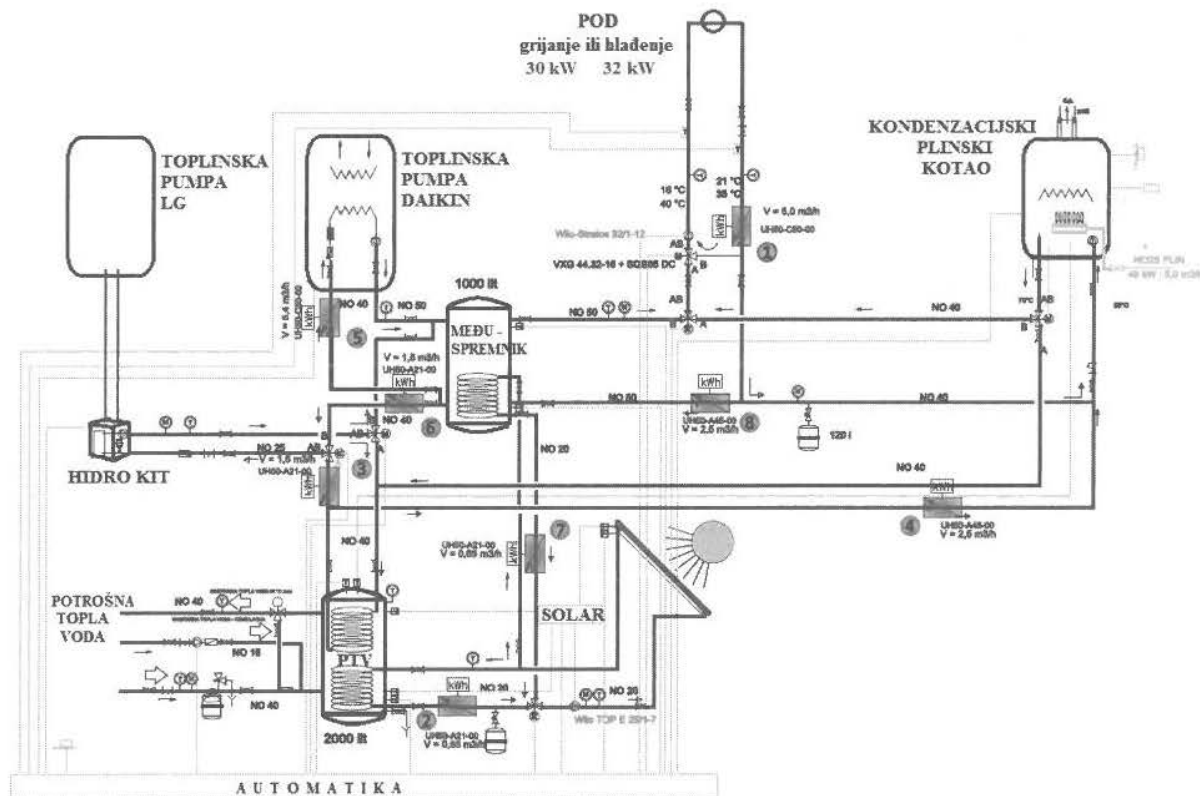
U slučaju samostalnog toplinskog sustava kupac toplinske energije ne kupuje toplinsku energiju nego, u ime i za račun suvlasnika, upravlja sustavom za proizvodnju toplinske energije koji je u vlasništvu suvlasnika. Tako da je razložno postaviti pitanje adekvatnosti naziva „kupac toplinske energije“. Europska direktiva 2012/27/EU [10, 11] koristi termin „pružatelj energetske usluge“.

Ovaj rad razmatra probleme vezane za zgrade u kojima se u njihovom samostalnom toplinskom sustavu proizvodi toplinska energija koristeći i obnovljive izvore energije. Cilj rada je publicirati probleme koji se javljaju u praksi u namjeri poduzimanja mjera i aktivnosti kako bi se oni eliminirali. Neki problemi se spominju u [6 i 7].

2. Opis konkretnog samostalnog toplinskog sustava

Samostalni toplinski sustav „3. šparne hiže“ služi za pripremu potrošne tople vode (PTV), za podno grijanje i hlađenje te za prisilnu centralnu ventilaciju samostalnih uporabnih cjelina. Kako je opisano u [1], sustav se sastoji od solarnih kolektora Wolf CFK-1 (12x2m²), kondenzacijskog plinskog grijača Wolf CGB-50 (50kW), spremnika za pripremu potrošne tople vode (PTV) Pacetti (2000 litara), međuspremnik Wolf (1000 litara) za pripremu vode za podno grijanje i hlađenje, Daikin toplina pumpa zrak-voda, LG toplinske pumpe zrak-zrak, LG hidro kita koji koristi višak toplinske energije LG toplinske pumpe, sustava razvođenja energije za podno grijanje i hlađenje stambenih jedinica, sustava razvođenja PTV za potrebe stambenih jedinica i

ventilacijskog sustava s izmjenjivačima topline (rekuperatorima) na svakom katu. Rekuperatori nemaju mogućnost ovlaživanja svježeg zraka iako je to bilo predviđeno od strane projektanta. Shema složenog samostalnog toplinskog sustava "3. šparne hiže" prikazana je na slici 1..



Slika 1. Shema složenog samostalnog toplinskog sustava "3. šparne hiže"

Solarni kolektori su, zatvorenim sustavom napunjenim glikolom, povezani na spremnik za pripremu PTV (Pacetti) kojem, preko u spremniku ugrađene spiralne cijevi, prenose energiju grijanja. Solarni kolektori su također istim zatvorenim sustavom, samo u sezoni grijanja, povezani i na međuspremnik (Wolf) za podno grijanje i hlađenje, kojem, preko u njemu ugrađene spiralne cijevi, prenose energiju grijanja. Drugi zatvoreni podsustav je sustav za podno grijanje i hlađenje koji kao fluid za prijenos toplinske energije koristi vodu. Jedino su solarni zatvoreni sustav i sustav pripreme i opskrbe potrošnom toplom vodom, koji uključuje i spremnik za PTV, izuzeti iz spomenutog podsustava koji dominira promatranim toplinskim sustavom. U sezoni hlađenja taj sustav se dijeli na dva zatvorena podsustava; jedan za podno hlađenje i drugi za dogrijavanje spremnika za pripremu potrošne tople vode (PTV). Plinski grijač (Wolf CGB-50), zajedno s hidro kitom, tim zatvorenim sustavom preko spiralnom cijevi unutar spremnika za pripremu PTV zagrijava PTV, a samo u sezoni grijanja dogrijava vodu za podno grijanje po potrebi. Toplinska pumpa Daikin u sezoni grijanja grije, a u sezoni hlađenja hladi međuspremnik za podno grijanje i hlađenje. Toplinska pumpa LG u sezoni grijanja grije, a u sezoni hlađenja hladi svježni ulazni zrak pri izlasku iz rekuperatora preko zatvorenog podsustava napunjenog freonom (podsustav nije, kao ni katni rekuperatori, prikazan na slici 1). Rekuperatori na ulazni svježni zrak prenose temperaturu izlaznog zraka iz stambenih jedinica s minimalnim stupnjem

povrata toplinske energije od 85%. Hidro kit je uređaj koji, u sezoni grijanja, koristi energiju LG toplinske pumpe koju ona nije prenijela ulaznom svježem zraku te ju prenosi u spremnik za pripremu PTV i međuspremnik za podno grijanje. U sezoni hlađenja hidro kit koristi toplinu koja je nusprodukt hlađenja LG toplinske pumpe i prenosi je u spremnik PTV. Sustav podnog grijanja i hlađenja je zatvoren sustav ispunjen vodom koja prolazi samostalnim uporabnim cjelinama, međuspremnikom, kroz Daikin toplinsku pumpu, a u sezoni grijanja i plinskim grijačem i hidro kitom. Sustav podnog grijanja i hlađenja i sustav grijanja i hlađenja ventilacije stambene jedinice dijele s poslovnim prostorom u prizemlju zgrade, dok je sustav pripreme PTV u strojarnici na korištenju samo za stambene jedinice.

3. Izbor kupca toplinske energije (Problem upravljanja sustavom)

Zakonom o tržištu toplinske energije [8] je propisano da samostalnim toplinskim sustavom upravlja kupac toplinske energije. Djelatnost kupca toplinske energije u Republici Hrvatskoj se mora registrirati pri Hrvatskoj energetske regulatornoj agenciji (HERA). Suvlasnici zgrade bi trebali na tržištu odabrati za sebe najpovoljnijeg kupca toplinske energije. Problem je u izuzetno malom broju registriranih kupaca toplinske energije, a pored toga je problem postojanja onih koji su dovoljno stručni upravljati složenim samostalnim toplinskim sustavom koji koristi nove tehnologije. Dana 13.03.2018. u registru je bilo samo 37 teritorijalno nejednoliko raspoređenih kupaca toplinske energije od kojih samo 23 doista nekome pružaju uslugu kupca toplinske energije. Većina njih se registrirala samo zato da bi, i nakon stupanja na snagu spomenutog Zakona, mogla nastaviti pružati usluge (isporuka toplinske energije ili održavanje zgrade) svojim klijentima kao i ranije. Takvi u pravilu nisu zainteresirani proširiti svoju djelatnost i na pojedine zgrade čiji toplinski sustav koristi nove tehnologije. Dakle, problem je u vezi sa slabom mogućnošću nalaženja dovoljno stručnog i zainteresiranog kupca toplinske energije, a da se o mogućnosti promjene kupca toplinske energije s kojim suvlasnici zgrade nisu zadovoljni niti ne govori. To dozvoljava monopolističko ponašanje nekih kupaca toplinske energije.

Tako je na primjer kupac toplinske energije „3. šparne hiže“, pri obnovi jednogodišnjeg ugovornog odnosa, ponudio drugačiji ugovor od dotadašnjeg kojim se, uvođenjem fiksnih jediničnih cijena stavki toplinske energije, u biti, eliminira efikasnost rada samostalnog toplinskog sustava u smislu korištenja obnovljivih izvora energije. Razlog bi mogao biti što se dotična tvrtka prvenstveno bavi prodajom plina i to joj je glavni interes. „De-facto“ radi se o sukobu interesa koji izgleda da zakonodavstvo ne poznaje kao takvo. Pored toga ta je tvrtka tražila da joj se mjesečna naknada (Pored spomenute naknade, tvrtka naplaćuje i svaki sat redovitog obilaska sustava i izvanrednih dolazaka uključivši i puštanje servisera u strojarnicu i čekanje da on završi posao) za obavljanje djelatnosti kupca toplinske energije poveća s 600 kuna neto na oko 3800 kuna neto (Plus PDV od 25%. Znači preko 6 puta više. Poslije su ponudili oko 2200 kuna (točnije 1,35kn/m²), tj. oko 3,6 puta više u odnosu na prethodnu godinu..) „De-facto“ radi se o ucjeni jer, u Koprivnici ne postoji drugi kupac toplinske energije, a nitko drugi u širem okruženju nije zainteresiran biti kupac toplinske energije u drugom mjestu i

pored toga još u zgradi s toplinskim sustavom u koji je ugrađena nova tehnologija koja traži stručno znanje. Ogroman problem je nedostatna stručnost u upravljanju toplinskih sustava u koje su ugrađene nove tehnologije od strane kupaca toplinske energije.

4. Trošak održavanja sastavnica sustava i osiguranje sustava

Za vrijeme jamstvenog perioda, na pojedine sastavnice toplinskog sustava redovito godišnje održavanje jedino može raditi ovlaštenu servis koji u tom smislu ima monopol. Ti troškovi su značajni i nakon jamstvenog perioda. Postrojenje toplinskog sustava je skupo pa je takvo i osiguranje. Kalorimetre stambenih jedinica i strojnice toplinskog sustava treba umjeravati svake četiri godine. Svi ti troškovi mogu anulirati uštede dobivene korištenjem obnovljivih izvora energije čime konvencionalan način grijanja postaje financijski isplativiji.

U slučaju „3. šparne hiže“ bruto (s pdv-om) cijene godišnjeg servisa bile su slijedeće: kondenzacijskog plinskog grijača oko 900 kuna, toplinske pumpe Daikin 2500 kn, ponuda za toplinsku pumpu LG i pripadajuća 4 rekuperatora bila je preko 12500 kn, no pronašla se tvrtka koja je to napravila za 'samo' 8000 kn. To je sveukupno oko 11400 kn. Svaka stambena jedinica ima kalorimetar, a u strojnici ih ima 8 kalorimetara. Umjeravanje kalorimetara je od 1500 do 2000 kn što na godišnjem nivou iznosi između 12375 i 16500 kn. Godišnja premija osiguranja toplinskog sustava je, bez popusta oko 10000 kn. Sveukupno spomenuti troškovi dosežu od 24000 do 28000 kn godišnje. Za usporednu, u 2016. godini bruto godišnji trošak električne energije toplinskog sustava bio je 38500 kn, a za plin skoro 12000 kn. Dakle, troškovi s održavanjem sustava (bez naknade Kupcu toplinske energije) su i preko 50% veći od troška ulaznih energenata.

5. Izgradnja složenog sustava

Složeni samostalni toplinski sustav sastavljen je od više komponenti - podsustava koji su originalno projektirani raditi samostalno ili kao dio unaprijed predviđeno proširenje u pravilu s uređajima od istog proizvođača. Takvo proširenje, u pravilu, nije nalik na složeni toplinski sustav u koji se ugrađuje i postavlja se pitanje kompatibilnosti ugrađenog podsustava s cjelokupnim izgrađenim složenim samostalnim sustavom za koji podsustav nije specifično projektiran. U pravilu, svaki takav podsustav ima svoju automatiku koja pretpostavlja rad podsustava u uvjetima za koje je projektirana. Postavlja se pitanje međusobne interakcije automatika takvih podsustava kada se spoje u jedan složeni sustav za koji nisu projektirani. Potrebno je izgraditi novu automatiku koja će u potpunosti odgovarati i biti u službi novog složenog sustava, a ne osloniti se isključivo na spomenute parcijalne automatike dijela sustava uz eventualno neke sitne preinake na njima. Potrebno je tijekom izrade složenog sustava biti u kontaktu s projektantom. Potrebno je imenovati subjekt koji je odgovoran da sustava radi kao cjelina kako je projektiran - kao jedan proizvod. Time bi se eliminirala neželjena situacija, kada se pojavi problem u radu sustava. Obično se tada kontaktira odgovorna osoba samo za jedan podsustav, za koji će ona, eventualno nakon neke zamjene i popravka, ustanoviti da njihov proizvod radi ispravno. Uskoro nakon nekog vremena

može se shvatiti da problem sustava nije otklonjen ili je otklonjen samo dio problema. Cijeli toplinski sustav bi trebao biti tretiran kao jedan proizvod. Uređaji koji služe za iskorištavanje obnovljivih izvora energije trebali bi biti prilagođeni geografskim i geološkim uvjetima u kojima se nalazi građevina.

U slučaju „3. šparne hiže“, projektant sustava prema njegovim riječima uopće nije kontaktiran tijekom njegove konstrukcije, a s druge strane naručitelj projekta, iz nekih svojih razloga, nije tražio detaljni elaborat na osnovu kojeg bi u potpunosti bilo jasno što sve treba i kako uraditi pri izgradnji složenog sustava. Kao da se sve shvatilo vrlo olako. Kupljena su i u složeni sustav ugrađena tri nezavisna podsustava od različitih proizvođača. Od tvrtke Wolf, solarni sustav sa svojom automatikom, kondenzacijski plinski grijač i 1000 litarski spremnik koji u složenom sustavu ima ulogu međuspremnik za podno grijanje/hlađenje. Toplinska pumpa Daikin sa svojom automatikom predviđena da grije ili hladi neki spremnik (u konkretnom slučaju međuspremnik). Toplinska pumpa LG za upravljanje cijelim ventilacijskim sustavom sa svojom automatikom koja radi zajedno s četiri katna rekuperatora i hidro kitom. Dakle, postoje tri samostalne automatike, postoje neke interakcije među njima, ali nije izgrađena integralna automatika cjelokupnog složenog sustava što u nekim situacijama dovodi do problema ili neadekvatnog rada sustava. Nitko ne priznaje odgovornost, jamstveni rok je istekao, sustav ventilacije je u kolapsu.

Solarni sustav sa svojom automatikom predviđen je dogrijavati samo međuspremnik, no on dogrijava još jedan spremnik i pitanje je s kojeg spremnika ta automatika dobiva podatke, te da li je, a ako i je, na koji način je njegova automatika usklađena s radom ostalih automatika. O svemu ne postoji dokumentacija! Od veljače prošle godine toplinska pumpa Daikin bila je kvaru te je cijeli njezin podsustav bio isključen, pa i tijekom ljeta, sve do listopada. Taj podsustav ima dva režima rada, grijanje zimi i hlađenje ljeti. U ljetnom režimu zatvaraju se ventili na cijevima drugih podsustava kojima se u međuspremnik u režimu grijanja dovodi energija grijanja. Kako je spomenuti podsustav bio isključen, nisu se zatvorili ti ventili i došlo je do nepotrebnog zagrijavanje neaktivnog međuspremnik za podno hlađenje od strane solarnog sustava čime se izgubilo i preko 90% (kolovoz 2017.) solarne toplinske energije. Razlog je nepostojanje centralne integrirane automatike cijelog složenog sustava.

Obje ugrađene toplinske pumpe koriste vanjski zrak kako bi iz njega izvukli željenu toplinsku energiju. One za svoj rad isključivo troše električnu energiju i upitna je njihova efikasnost i prije svega financijska učinkovitost (vidi [1]) u uvjetima vanjske temperature ispod 5 stupnjeva. Radi se o uvjetima koji su u Koprivnici skoro pola godine.

6. Problem ventilacije

Kvaliteta ulaznog zraka je osnova komfora stambenog prostora. Dva su glavna čimbenika kvalitete zraka, temperatura i relativna vlažnost. Njih treba osigurati ventilacijski sustav tako da po potrebi dogrijava ili ohlađuje svježiji ulazni zrak, te da ga po potrebi ovlažuje. Za ugodan komfor treba osigurati relativnu vlažnost od 40 do 60 posto. Projektirana temperatura u stambenom prostoru je obično oko 20 do 22 stupnja.

U ventilacijskom sustavu „3. šparne hiže“ dolazni vanjski svježi zrak se dogrijava ili ohlađuje odlaznim ustajalim zrakom izmjenjivačima temperature (rekuperatorima). Nažalost, od samog useljenja u zgradu krajem 2014. godine, uočeni su problem s previsokom temperaturom ulaznog zraka. Tako npr., u sustavu ventilacije, nepotrebno se dogrijava, tj. pregrijava, ulazni zrak kada se vanjska temperatura penje s recimo 8 na 15 stupnjeva tako da se znalo upuhivati i iznad 27 stupnjeva (čak i 30), a ne uključuje uvijek kada je potrebno pa i onda kada vanjska temperatura pada ispod nule tako da se prošle zime u nekom stanovima upuhivalo samo 12 stupnjeva, pa i niže. Rezultat toga je ponovno totalno isključenje ventilacijskog sustava kojeg je ovlaštenu serviser navodno popravio samo nekoliko mjeseci ranije i to nakon 10-mjesečnog perioda čekanja na popravak. Sada se ventilacija prostora radi otvaranjem prozora čime se, u hladne dane, gubi toplinska energija. Ipak, ali nažalost, postoji i pozitivna posljedica isključenja centralnog ventilacijskog sustava a to je da se relativna vlažnost povećala s opasnih dvadeset i nešto posto na ugodnih preko 40%.

Nažalost, iako je projektirano, u izvedbi ventilacijskog sustava nije realizirano ovlaživanje svježeg zraka. To u zimskom periodu stvara problem, jer, pri zagrijavanju zraka, relativna vlažnost pada i na ispod 30% (čak i 25%), a to je situacija u kojoj je ugroženo zdravlje (npr. sušenje sluzokože, peckanje u očima, suho grlo). Dakle, nužno je u takvom ventilacijskom sustavu po potrebi osigurati ovlaživanje ulaznog zraka.

7. Pitanje kalorimetara

U radovima [2] [3] [5] opisan je problem interpretacije očitavanja na kalorimetrima sa samo jednim brojačem i način na koji treba interpretirati očitavanja s kalorimetara s dva brojača. Uobičajeno se kalorimetri s dva brojača ugrađuju samo uz uređaj ili dio sustava koji može i grijati i hladiti. No, potrebno ih je ugraditi i na drugim mjestima na kojima nije sigurno da neće doći do povratka već dobivene i na kalorimetru registrirane energije grijanja nazad u neke druge dijelove sustava. Povratak uzrokuje registriranje dobivanja energije hlađenja. Uređaj nije konzumirao dobivenu energiju grijanja nego razliku dobivene i vraćene energije grijanja, odnosno 'primljene' energije hlađenja.

Spomenuto dolazi do izražaja u nisko temperaturnim sustavima. Npr., kada solarni sustav zagrijava dva spremnika čija je razlika u temperaturi značajna, u uvjetima slabijeg grijanja od strane solarnih kolektora može doći do prelaska topline iz jednog spremnika u drugi. Ta toplina će se također na kalorimetru registrirati kao ulazna toplina drugog spremnika iako nije došla od solarnog izvora energije. Kako se radi o toplini koju je prvi spremnik ranije primio i koja se na njegovom kalorimetru već registrirala, radi se o tome da se je ta toplina izmjerena na oba kalorimetra i računa se dva puta. Tako da se, nerazumijevanjem i ne mjerenjem energije hlađenja, može izvući zaključak da solarni sustav proizvodi više energije nego je stvarno proizvede.

8. Cijena ulaznih energenata

Pitanje je da li se ulazni energenti, plin i električna energija naplaćuju po tarifi za kućanstvo ili poduzetništvo. Postoji mogućnost da to nije sasvim jasno ni kupcima

toplinske energije koji ih, u ime i za račun suvlasnika, kupuju, kao ni opskrbljivačima ulaznih energenata s kojima kupac toplinske energije, u ime i za račun suvlasnika, sklapa ugovor.

U [1] spominje se slučaj „3. šparne hiže“ kojoj se i plin i električna energija prodavala po skupljoj cijeni za poduzetništvo. Tek, krajem 2015. godine, tj. godinu dana nakon useljenja, višemjesečnim angažmanom predstavnice suvlasnika kod HERA-e i pregovorima s odgovornima u HEP-u postignuto je da se električna energija sada naplaćuju po tarifi za kućanstvo. HEP-u je ključno bilo da u ugovoru između suvlasnika i kupca toplinske energije jasno piše da kupac toplinske energije kupuje energente u ime i za račun suvlasnika, iako to jasno stoji u Zakonu o tržištu toplinske energije [8]. Ista situacija je bila i s pinom. Teško je vjerovati da bi se situacija promijenila sama od sebe bez intervencije predstavnice suvlasnika. Prema povijesti potrošnje toplinskog sustava „3. šparne hiže“, računato po sadašnjim cijenama, naplata po poslovnoj crvenoj tarifi bila bi za 11% do 13% veća od naplate po crvenoj za kućanstvo.

Drugo je pitanje, zašto se suvlasnicima električna energija za rad zajedničkog toplinskog sustava naplaćuje po crvenoj a ne po bijeloj tarifi. To je zato jer je za rad konkretnog zajedničkog složenog toplinskog sustava, koji koristi obnovljive izvore energije, potrebna snaga veća od zakonom određene granice od 20 kW. Suvlasnici ne bi bili u takvoj situaciji da žive u kući i da svako od njih ima nekakav mali kućni toplinski sustav tako da je sveukupna snaga priključka domaćinstva manja od 20 kW. Time su suvlasnici penalizirani jer su se udružili u kupnji zajedničkog složenog toplinskog sustava koji koristi obnovljive izvore energije, u cilju energetske učinkovitosti ali i s očekivanjem financijske uštede.

Na primjeru, toplinskog sustava „3. šparne hiže“, trošak za električnu energiju u 2016. godini obračunat po crvenoj tarifi za kućanstvo je 23% veći¹ nego po bijeloj tarifi.

9. Varijabilna ili fiksna jedinična cijena toplinske energije

Članak 12 stavak 2 Zakona o tržištu toplinske energije [8] kaže: „U samostalnom toplinskom sustavu cijene isporučene toplinske energije krajnjim kupcima slobodno se utvrđuju u skladu s tržišnim uvjetima.“ Pitanje je na koje i kakve je to 'tržišne uvjete' mislio zakonodavac u spomenutom stavku. U samostalnom toplinskom sustavu nema tržišta toplinske energije. Toplinska se energija proizvodi u strojarnici (kotlovnici) samostalnog toplinskog sustava koje je u vlasništvu suvlasnika (krajnjih kupaca). A prema članku 3 stavku 2 točkama 6 i 16 u spomenutom Zakonu [8] postrojenjem toplinskog sustava i isporukom toplinske energije u njihovo ime i za njihov račun upravlja kupac toplinske energije. Za krajnje kupce (suvlasnike) postoji samo 'nepostojeće' tržište na kojem 'slobodno odabiru' svog kupca toplinske energije i tržište ulaznih energenata za proizvodnju toplinske energije koje, prema članku 11 stavku 1 Zakona o tržištu toplinske energije [8], u njihovo ime i za njihov račun kupuje kupac toplinske energije. Ulazni mjesečni troškovi za proizvodnju toplinske energije su

¹ U sezoni grijanja (od listopada do travnja) 20,5%, a u ostale mjesece 35,5%.

troškovi ulaznih energenata i trošak kupca toplinske energije za obavljanje djelatnosti. Eventualno se mogu, na neki način, ugraditi i drugi troškovi kao što su npr. servisi, osiguranje, popravci. Ti mjesečni troškovi se dijele na suvlasnike (krajnje kupce) razmjerno njihovoj potrošnji prema Odluci o načinu raspodjele i obračunu troškova za isporučenu toplinsku energiju koju sukladno članku 33 stavku 8 donose suvlasnici.

U samostalnom toplinskom sustavu koji koristi obnovljive izvore energije jedinična cijena stavki toplinske energije je promjenjiva ovisno o doprinosu 'besplatne' energije iz obnovljivih izvora energije u odnosu na trošak ulaznih energenata. Dakle, u takvom sustavu, jedinični trošak, odnosno cijena, za stavke toplinske energije (potrošna topla voda, grijanje/hlađenje, ventilacija) je sama po sebi promjenjiva. Jedinična cijena je manja pri većem iskorištenju obnovljivih izvora toplinske energije tako da se može očekivati isplativost ulaganja u njih. Pitanje je koliko je kupac toplinske energije zainteresiran za postizavanje niže cijene, pogotovo ako je istovremeno prodavatelj konvencionalnih energenata plina ili električne energije. U tom slučaju bi se moglo govoriti o sukobu interesa.

U samostalnom toplinskom sustavu koji koristi isključivo neobnovljive izvore energije (npr. plin, električnu energiju), jedinična cijena stavki toplinske energije ovisi o cijeni tih ulaznih energenata i ona može biti konstantna dok god su konstantne njihove cijene. U pravilu to je slučaj sa starijim kotlovnica u kojim se koristi neki energent za zagrijavanje vode u kotlu. U takvim sustavima može biti opravdano postojanje fiksnih cijena toplinske energije u periodu konstantne cijene ulaznih energenata. Ovdje ne razmatramo takve sustave. Treba spomenuti praksu većeg broja, naročito većih, kupaca toplinske energije, da i za samostalne toplinske sustave imaju fiksnu tarifu za toplinsku energiju. U pravilu ona je gotovo ista kao i za zatvoreni i centralni toplinski sustav. Pitanje je tko u tom slučaju plaća amortizaciju, servise, popravke i osiguranje samostalnog toplinskog sustava. U slučaju samostalnog toplinskog sustava koji koristi obnovljive izvore energije to bi značilo da kupac toplinske energije zarađuje na toplinskoj energiji koju isporučuje suvlasnicima (krajnjim kupcima) što je u suprotnosti s time da kupuje ulazne energente i upravlja toplinskim sustavom u ime i za račun suvlasnika kako Zakon o tržištu toplinske energije [8] definira ulogu kupca toplinske energije.

U slučaju „3. šparne hiže“ suvlasnici, kao vlasnici samostalnog toplinskog sustava, plaćaju njegove servise, popravke i osiguranje i sami su odgovorni za amortizaciju sustava te bi kao trošak toplinske energije trebali plaćati stvarni trošak ulaznih energenata i trošak naknade za obavljanje djelatnosti koji bi trebao biti jedini prihod kupca toplinske energije.

10. Obračun zajedničkih troškova i izdavanje računa

Ulazne energente za proizvodnju toplinske energije u ime suvlasnika i za njihov račun kupuje kupac toplinske energije i pri tome se plaća odgovarajući PDV, na plin 25%, a na električnu energiju 13%. Mjesečni troškovi toplinske energije (potrošna topla voda, grijanje/hlađenje, ventilacija) su troškovi ulaznih energenata. Ti mjesečni troškovi s uključenim PDV-om se trebaju dijeliti na suvlasnike (krajnje kupce) prema njihovoj

potrošnji kako je određeno Odlukom o načinu raspodjele i obračunu troškova za isporučenu toplinsku energiju. Krajnji kupac bi na računu koji ispostavlja suvlasnicima trebao stavke toplinske energije tretirati kao prolazne stavke prema članku 33 stavku 3 Zakona o porezu na dodanu vrijednost [9]. Više o svemu obrazloženo je u [4].

Nažalost, to nije slučaj „3. šparne hiže“, čiji kupac toplinske energije uporno odbija primijeniti spomenuti član zakona i to unatoč jasnom mišljenju Središnjeg ureda Porezne uprave koje je sam tražio, a koje se može naći kao dodatak u radu [4]. Time su suvlasnici zakinuti jer im je konačni trošak jednak onome koji bi bio kao da je PDV na električnu energiju 25% a ne skoro upola manji, 13%. Tvrtke koja je kupac toplinske energije, smatra da ona, suvlasnicima kao krajnjim kupcima, prodaje toplinsku energiju te, te budući da je isporučuje, da na nju mora obračunavati PDV od 25%. To je suprotno spomenutom mišljenju i mišljenju Porezne uprave koja kaže da kada netko kupuje nešto u tuđe ime i za tuđi račun onda je vlasnik kupljenog onaj u čije se ime i za čiji račun kupuje, a onaj tko kupuje je posrednik a ne vlasnik. U konkretnom slučaju dakle kupac toplinske energije sebi prisvaja toplinsku energiju proizvedenu u samostalnom toplinskom sustavu i ponaša se kao da ne razumije pravno značenje 'u tuđe ime i za tuđi račun'.

11. Zaključak

Izgradnje energetske učinkovitih zgrada s kompleksnim samostalnim toplinskim sustavima koji koriste obnovljive izvore energije je budućnost i u skladu sa svjetskim trendovima očuvanja energije, međutim postoje niz detalja i problema koji su se pokazali u realnom životu. Problemi uočeni od strane autora, opisani u ovom radu, ukazuju da je za ostvarenje takvih projekata, da bi oni doista bili i energetske i financijske učinkoviti i opravdali uložena sredstva, u Republici Hrvatskoj potrebno još učiniti brojne predradnje. Prije svega je potrebno doraditi zakone i ostale pravne akte koji moraju biti jednoznačni i jasno definirati odgovornost kupaca toplinske energije i njegov odnos s vlasnicima zgrada sa samostalnim toplinskim sustavima. Potrebno je motivirati stručnost firmi koje bi se registrirale kao kupci toplinske energije da ih bude dovoljno u državi tako da se može uspostaviti zdrava konkurencija koja bi poboljšala kvalitetu stručnosti upravljanja toplinskim sustavom s obnovljivim izvorima energije. Ako to nije moguće onda je potrebno brigu o samostalnim toplinskim sustavima drugačije nedvosmisleno propisati zakonom da vlasnici stanova ne ostanu bez kupaca toplinske energije. Potrebno je razmotriti opravdanost plaćanja električne energije po crvenoj tarifi za takve sustave. Tako dugo dok se mnogi problemi ne riješe, cijena toplinske energije i održavanje toplinskih sustava s obnovljivim izvorima energije nije financijski isplativo u odnosu na toplinske sustave koji koriste konvencionalne izvore energije kao što je na primjer plin. Zbog te činjenice se postavlja pitanje isplativosti ulaganja u samostalni toplinski sustav koji koristi obnovljive izvore energije budući da se ne može ostvariti njegov potencijal i ušteda na cijeni toplinske energije ako u nju

uključimo i cijenu održavanja sustava. Složeni sustavi zapravo postaju teret vlasnicima a sveukupna stvarna cijena toplinske energije nije manja nego je čak i nešto veća od sveukupne cijene koju bi suvlasnici imali da imaju ugrađen jednostavniji i jeftiniji samostalni toplinski sustav koji koristi dovoljno jeftine neobnovljive izvore energije.

12. Literatura

- [1] Francišković, D. & Francišković, L. (2016). Analiza financijske učinkovitosti na primjeru energetske učinkovite stambene zgrade certificirane kao A+, *Zbornik radova s 16. hrvatske konferencije o kvaliteti i 7. znanstvenog skupa Hrvatskog društva za kvalitetu*, Šimunec, K. (urednik), str. 168-177, ISSN 1848-8633, Poreč, svibnja 2016., Hrvatsko društvo za kvalitetu, Zagreb
- [2] Francišković, D. (2016). Heat Energy Transfers Inside the Double Circular Flow Heating System. *WSEAS Transaction on Heat and Mass Transfer*, Vol., 11 (prosinac 2016) 107-114, E-ISSN: 2224-3461,
- [3] Francišković, D. (2017). Uvjeti pod kojima je interpretacija očitavanja na kalorimetru netočna, *Zbornik radova s 5. Međunarodnog kongresa dani inženjerstva strojarstva*, Čarapović, L. (urednik), str. 223-228, ISSN 1847-1714, Vodice, ožujak 2017., Hrvatska komora inženjera strojarstva, Zagreb
- [4] Francišković, D. (2018). Račun s prolaznim stavkama izdan od strane kupca toplinske energije krajnjim kupcima u samostalnom toplinskom sustavu, *Zbornik radova s 2. međunarodne naučne konferencije o ekonomiji i menadžmentu - EMAN*, u pripremi, Ljubljana, ožujak 2018.
- [5] Francišković, D. (2018). Problem interpretacije očitavanja na kalorimetrima u složenom toplinskom sustavu, *Zbornik radova s 5. međunarodne konferencije Inovacije, tehnologije, edukacija i menadžment - ITEM*, Breslauer, N. (urednik), str. 248-254, ISSN 2584-7562, Sv. Martin na Muri, travanj 2018., Međimursko veleučilište u Čakovcu, Čakovec
- [6] Božidar Srša (2014). Grijanje i zimovanje u stanovima više stambenih objekata u RH, *dostupno na: http://voxenergy5e.blogspot.hr/p/nesamostalni-samostalni-toplinski_1.html* *Pristup: 17-04-2018*
- [7] Miroslav Joler (2014). Deregulacija tržišta toplinske energije na naš način, *dostupno na: <http://blog.mjoler.info/2014/08/deregulacija-trzista-toplinske-energije.html>* *Pristup: 17-04-2018*
- [8] Zakon o tržištu toplinske energije (NN80/13, 14/14, 102/14, 95/15), *dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/606/Zakon-o-tržištu-toplinske-energije>* *Pristup: 17-04-2018*
- [9] Zakon o porezu na dodanu vrijednost (pročišćen tekst) (NN73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), *dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/186/Zakon-o-porezu-na-dodanu-vrijednost>* *Pristup: 17-04-2018*
- [12] Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012., *dostupno na <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&qid=1524035167519&from=EN>* *Pristup: 17-04-2018*
- [13] Direktiva 2012/27/EU Europskog parlamenta i vijeća od 25. listopada 2012., *dostupna na <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&qid=1520710723842&from=EN>* *Pristup: 17-04-2018*