

KATERI EKONOMIČNI OGREVALNI SISTEM IZBRATI?

Franc KALAN univ. dipl. inž. str., energetski svetovalec

Zaradi vse večje energijske in ekonomske krize občani za ogrevanje obstoječih in novih stavb iščejo bolj ekonomične sisteme, s katerimi želijo bistveno znižati toplotne izgube in energijske stroške objekta ter tako privarčevati. Kateri ekonomični sistem ogrevanja izbrati je najbolj pogosto vprašanje občanov v energetsko svetovalnih pisarnah.

Od ekonomičnih sistemov je teoretično na razpolago lesna biomasa (peleti, polena in sekaneci), ena od številnih možnih izvedb toplotnih črpalk (TČ), zemeljski plin in daljinsko ogrevanje. V praksi pa se izkaže, da od navedenih sistemov nikoli niso vsi na razpolago. Pri lesni biomasi za

povprečna gospodinjstva ne pride v poštev sistem ogrevanja na lesne sekanke, ker so ti primerni le za ogrevanje večjih objektov. V drugem primeru je za sisteme na polena potreben prostor za skladiščenje drv, pri tem pa vsakodnevno kurjenje mnogim ne ustreza. Ostane možnost izbire ogrevanja na pelete, če imamo ustrezno suh prostor. Največkrat zunaj strnjениh naselij odpadeta sistema ogrevanja na zemeljski plin in daljinsko ogrevanje, ker ni na razpolago ustreznega omrežja. Tako ostane večinoma na izbiro le sistem na pelete ali na enega od izvedljivih sistemov TČ. Po kratki analizi pogojev se zelo pogosto ustavimo pred dilemo: izbrati enega od varčnih sistemov ogrevanja na lesne pelete ali na TČ. Ogrevanje na zemeljski plin in na polena je manj pogosto.

Sistem ogrevanja na pelete

Imamo opravka z ekonomičnim domačim obnovljivim virom energije, ki je ekološko zelo sprejemljiv, ima dober izkoristek, samodejno obratovanje z možnostjo natančne regulacije in optimalno izgorevanje z zelo malo pepela. Je perspektiven sistem z možnostjo pridobitve nepovratnih finančnih sredstev, ki je uporaben v predmestnih naseljih, enostaven transport s cisterno, zadostuje manjše skladišče in peleti so sorazmerno poceni gorivo. Možna je

uporaba varčnih nizkotemperaturnih stenskih, klasičnih ali kondenzacijskih kotlov, v bolj redkih primerih pa tudi etažnih peletnih kaminov. Pomembne prednosti so minimalne emisije toplogrednih plinov, možne so tudi majhne moči peletnih kotlov itd.

Med pomanjkljivosti se štejejo: visoka naložba, občutljivost na vlago, potreben suh prostor za skladiščenje, pripravo sanitarne tople vode (STV) je bolj ekonomično reševati posebej, ni možna lastna priprava pelet, zato smo odvisni od dobaviteljev itd.

Premer dimniških tuljav je odvisen od izvedbe, moči in višine dimnika. Informativno znaša premer 14 cm, in ga določi projektant. Projektant ali dobavitelj mora določiti tudi pravo moč kotla z vremensko vodeno regulacijo ogrevanja. Priporoča se "lambda" sonda za bolj kvalitetno izgorevanje, čim boljši izkoristek kotla pa se doseže z avtomatskim delovanjem in dobrim servisom. Vsebnost vlage naj bo čim manjša - do 8 %. Zato je potrebno skladiščenje pelet v primernem suhem prostoru. Priporočljiv je hranilnik vode (ni pa obvezen) velikosti 20 do 30 l/kW moči kotla. Za pripravo STV je bolj ekonomičen solarni sistem ali TČ samo za pripravo STV.

Ogrevanje in priprava STV s TČ

TČ so izredno varčne naprave z več funkcijami, kar nam ne nudi noben drug sistem, omogočajo ogrevanje, pripravo sanitarne tople vode, hlajenje in dodatno po želji še prezračevanje in čiščenje zraka. Vendar pa vsi tipi TČ nimajo povsod naravnih in drugih pogojev za izvedbo. Nekje namreč ni dovolj podtalnice ali je pregloboko, drugje je premajhna parcela, neprimerna lokacija in klimatski pogoji, finančne težave zaradi visoke investicije itd. Z večjo uporabnostjo čez celo leto imajo prednost pred drugimi sistemi, zavira pa jih poleg visoke investicije tudi pogoj, da mora biti stanovanjska hiša zaradi večje varčnosti zelo dobro toplotno



Slika 1
Kotel na plin

izolirana. TČ so idealen sistem za nizkoenergijske in pasivne hiše. Ker je to nizkotemperaturno obratovanje, je najbolj ustrezno talno in stensko ogrevanje ter po potrebi hlajenje. Prednost TČ je tudi v tem, da se jih uporablja za varčno pripravo sanitarne tople vode in tako odpadejo dodatne naprave, kot so grelniki vode (bojlerji).

V kolikor imamo ogrevanje z drugim ekonomičnim sistemom, npr. na plin ali lesno biomaso, je priprava STV s TČ zrak/voda še posebno priporočljiva zaradi nizke nabavne cene, učinkovitosti obratovanja in kratke vračilne dobe naložbe. Prihranek energije je v tem primeru do 70 %, pri nižji ceni elektrike (ponoči, ob sobotah, nedeljah in praznikih) pa celo do 80 % v primerjavi s kurilnim oljem in klasičnim električnim grelnikom vode.

V splošnem lahko računamo z visoko energijsko učinkovitostjo, odvisno od vrste TČ, njene izvedbe, temperaturnih pogojev, okolice, medija, grelnega števila in trenutnih cen energentov itd. Pri TČ odpade strošek za dimnik, ni treba rezervoarja za gorivo, kotlovnica je manjša, plačevanje računov je sprotno za nazaj ...

Za TČ velja splošno pravilo: čim boljše je toplotna izolacija stanovanjske hiše, manjša je potrebna toplotna moč, cenejša je TČ, površina zemeljskih kolektorjev je manjša, zemeljske vrtime so krajše pri »geosondah«, potreben tok vode v podtalnici je lahko manjši – vse je ceneje. Če pa toplotna izolacija ni zadostna, s TČ pokrivamo le delne potrebe po toplotni energiji stanovanjske hiše, manjkajočo moramo pokriti z dražjim dodatnim virom energije: z električnimi grelci, z napravami na plin, olje, kar pomeni bivalentno obratovanje, za kar potrebujemo projekt. Pri obstoječih objektih je stanovanjsko hišo treba predhodno dobro toplotno izolirati.

Poleg tega je potrebna prilagoditev radiatorjev zaradi nizkotemperaturnega režima obratovanja, kar pomeni, da so potrebni večji radiatorji, dimenzionirani za nižjo temperaturo ogrevne vode. Za večjo učinkovitost je zaželena čim višja temperatura okolice (zraka, zemlje, vode).

Prednost TČ zrak/voda pred drugimi sistemi je izredno ekonomično obratovanje, poleg ogrevanja nudi tudi možnost priprave tople vode z isto napravo (nižja investicija), prezračevanje skupaj s TČ, hlajenje stavbe bolj redko rešujemo, ker večinoma ni potreben. Ker dimnik ni potreben, je investicija za TČ nižja.

Vrstni red investicij, ekonomičnost in prihranki

Vrstni red investicij naj bo z ukrepi, ki prinašajo največje prihranke. Zaželeno je, da imamo ob nižji investiciji čim večje prihranke. Prihranki



Slika 2
Toplotna črpalka zrak/voda za ogrevanje prostorov

v stroških ogrevanja so največji takrat, ko zamenjamo najbolj neekonomičen sistem z najbolj varčnim. Gre namreč pogosto za zamenjavo sistemov ogrevanja na elektriko, utekočinjeni naftni plin ali kurilno olje s sistemi TČ, lesne biomase ali z zemeljskim plinom.

Primeri iz prakse: pri zamenjavi starega oljnega kotla s TČ zrak/voda imamo 70 % prihranke, pri zamenjavi s peleti pa prav tako 68 %. Če pa imamo možnost ogrevanja na zemeljski plin s kondenzacijskim grelnikom, bi bil prihranek nekoliko manjši – 52 % v primerjavi z zastarelim kombiniranim oljnim kotlom. Ostali podatki za ta primer in za podobne druge so podani v tabeli 2. Na splošno pa so cenovne primerjave med vsemi energenti in sistemi prikazani v tabeli 1.

Obe tabeli sta narejeni za letno rabo koristne energije 15.000 kWh, ki je določena na osnovi izračuna toplotnih izgub stavbe. Vse cene energentov iz stolpca 2 so preračunane na kWh (stolpec 4), da jih lahko primerjate v obliki končne energije. V cenah koristne energije (stolpec 6) so upoštevani izkoristki naprav in fiksni stroški pri zemeljskem plinu, elektriki za TČ ter pri daljinskem ogrevanju. Te lahko uporabljate za primerjavo sistemov ogrevanja med seboj.

Podatki iz tabele 1 so uporabljeni v tabeli 2 za izračun letnih stroškov ogrevanja za ekonomične sisteme (na pelete, TČ in ZP) in letnih prihrankov v primerjavi z neekonomičnim sistemom na kurilno olje. Primerjave so narejene za izkoristek obstoječega VT kotla na kurilno olje 55 % zastarele tehnologije ter za izkoristek 70 % (podatki so v

Tabela 1
Primerjava cen energentov in sistemov ogrevanja

energent – sistem ogrevanja	nabavna cena energenta, EUR/enoto	kurilna vrednost, kWh/enoto	končna energija, EUR/kWh	izkoristek, %	koristna energija EUR/kWh	prihranki %
1	2	3	4	5	6	7
kurilno olje: sodobni NT kotel	1,028 EUR/l	10 kWh/l	0,101	85	0,121	0
novejši NT kotel				70	0,144	+19
kombinirani VT kotel stare izvedbe				55	0,187	+55
drva: stara tehnologija kotlov	60 EUR/pm ³	1500 kWh/pm ³	0,040	50	0,080	-34
novejše izvedbe kotlov				60	0,067	-45
zemeljski plin: kondenzacijski grelnik	0,777* EUR/m ³	9,5 kWh/m ³	0,082*	98	0,089**	-26
biomasa: specialni kotel na polena	65 EUR/pm ³	1800 kWh/pm ³	0,036	80	0,045	-63
klasični kotel na pelete	0,25 EUR/kg	5 kWh/kg	0,050	85	0,059	-51
specialni kotel na sekance	20,0 EUR/nm ³	650 kWh/nm ³	0,031	80	0,039	-68
utekočinjeni naftni plin: kondenzacijski grelnik	0,9059 EUR/l	6,95 kWh/l	0,130	98	0,133	+10
NT grelnik				85	0,153	+26
toplotna črpalka: bivalentno obratovanje	0,15 EUR/kWh	kWh	0,055*	3,4+	0,057**	-53
monovalentno obratovanje				4,0+	0,040**	-67
daljinsko ogrevanje iz toplarne	0,0554 EUR/kWh	kWh	0,055*	95	0,064**	-47

Stanje cen na 24. januar 2012.

Letna raba koristne energije 15.000 kWh.

Tabela 2
Primerjava ekonomičnosti, vračilne dobe, prihrankov in naložb

	ogrevanje na kurilno olje	ogrevanje na pelete	ogrevanje na TČ bivalentno	ogrevanje na ZP
povprečni letni izkoristek, %	55 (70)	85	3,4+	98
raba končne energije, kWh/leto	27.273 (21.429)	17.647	4412	15.306
letni strošek ogrevanja, EUR	2805 (2160)	885	855	1335
cena koristne energije, EUR/kWh	0,187 (0,144)	0,059	0,057	0,089
letni prihranki, EUR/kWh	-	1920 (1275)	1950 (1305)	1470 (825)
prihranki, %	-	68 (59)	69,5 (60)	52 (38)
investicija na ključ, EUR	-	10.000	10.000	4500
vračilna doba, a	-	5,2 (7,8)	5 (7,7)	3 (5,5)

Stanje cen na 24. januar 2012.

Letna raba koristne energije 15.000 kWh.

oklepaju), ki velja za novejši NT oljni kotel. Iz tabele 2 je razvidno, da so prihranki veliko večji in krajša vračilna doba naložbe ob zamenjavi starega energijsko »požrešnega« VT oljnega kotla z novjšim NT.

Če bi bili v dilemi, ali se odločiti za nov kvalitetni sodobni NT oljni kotel z naložbo na ključ okoli 8000 EUR, z letnim izkoristkom 85 %, bi bilo stanje naslednje:

- letni prihranki s peletnim kotlom namesto z novim oljnim znašajo 930 EUR,
- letni prihranki s TČ zrak/voda namesto z oljnim kotlom znašajo 960 EUR,

Oznake v tabelah 1 in 2 pomenijo:

- VT – visokotemperaturni,
- NT – nizkotemperaturni,
- TČ – toplotna črpalka,
- ZP – zemeljski plin - kondenzacijski grelnik,
- + povprečno letno grelno število,
- * nabavna cena brez fiksnega dela,
- ** cena 1 kWh koristne energije s fiksnim delom.

Pripomba:

cene veljajo za ljubljansko regijo, zato se druge vrednosti malenkostno razlikujejo.

- z zamenjavo na zemeljski plin bi bili prihranki le 480 EUR z vračilno dobo za vse tri okoli 10 let.

Pri tem je treba upoštevati, da je nov sistem ogrevanja na kurilno olje zelo neekonomičen, velja le ob izredno nestabilnih današnjih cenah - v bodoče bo treba pričakovati višje cene.

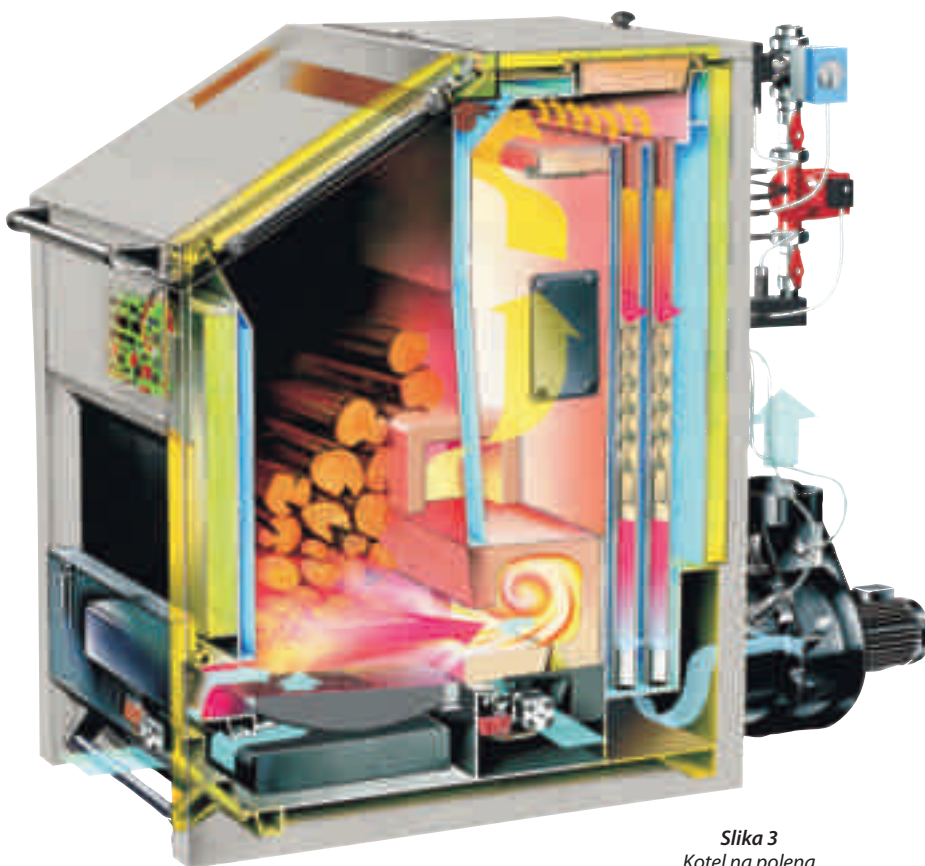
Ker je zemeljski plin bolj redko na razpolago, najbolj pogosto pa je možnost izbire sistema na TČ ali na pelete, je sistem na zemeljski plin za jet le v obeh tabelah, pri tem pa ni obravnavan biomasni kotel na polena in monovalentna TČ voda/voda, zemlja/voda, TČ za pripravo STV in druge. Dejstvo pa je, da se občani za nove varčne nizkoenergijske in pasivne hiše bolj odločajo za TČ in zemeljski plin (kjer je) kot za pelete. Ni

pa splošnega recepta. Treba je obravnavati vsak primer posebej in izbrati glede na posebne pogoje in razmere optimalni sistem ogrevanja, obvezno povezano skupaj s pripravo STV, največkrat tudi s prezračevanjem z rekuperacijo.

Za obstoječe stavbe je precej drugačna slika. Stare stavbe nimajo zadostne ali sploh nobene toplotne izolacije ovojja, poleg tega imajo običajno samo visokotemperaturno radiatorsko ogrevanje. Oboje ne ustreza nizkotemperaturnemu sistemu ogrevanja (bolj primerno je talno in stensko), še večji problem pa je neustrezna toplotna izoliranost stare stavbe. Zato je bolj primerno ogrevanje na pelete, vendar je tudi tu problem pri sodobnejših, tudi stenskih peletnih kotlih, ki so nizkotemperaturni ali celo kondenzacijski. Tu je tudi vprašanje, ker pri peletnih kotlih svetujemo zalogovnike vode, kar pomeni dodatno zahtevo za večji prostor, ki ni vedno na razpolago. Tudi pri zemeljskem plinu, obvezno s kondenzacijskim grelnikom, je enak problem z radiatorji kot pri TČ.

Tam, kjer je v obstoječi stavbi nizkotemperaturni oljni kotel kvaliteten in v dobrem stanju, pogosto svetujemo vgradnjo TČ zrak/voda, da oljni kotel pomaga TČ ob hudem mrazu nadomestiti manjkajočo moč TČ, ki jo potrebuje ob bivalentnem obratovanju.

Druga možnost je uporaba še dobrega obstoječega oljnega kotla za obratovanje na zemeljski plin. Gre za nadomestitev oljnega gorilnika z ustreznim plinskim tako, da na ta način preidemo od kurilnega olja na zemeljski plin. Slabost tega je ta, da izkoristek obstoječega kotla ostane približno enak kot pri olju.

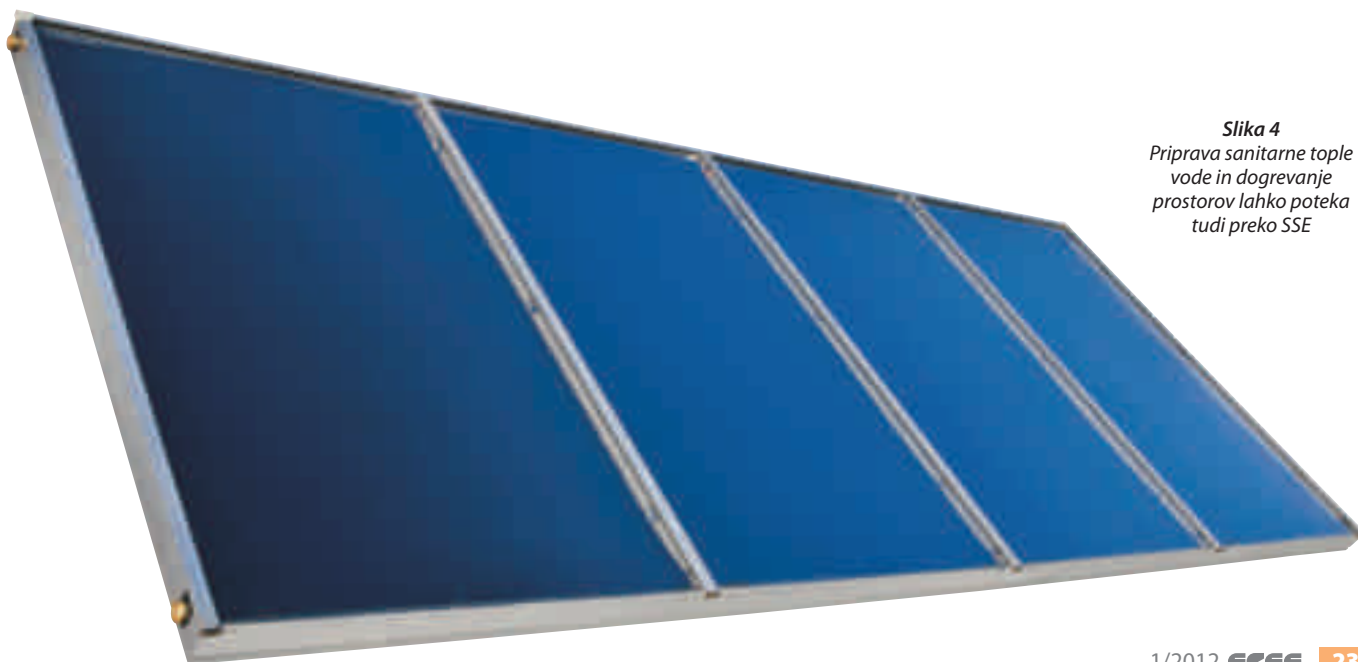


Slika 3
Kotel na peleta

Manj pa priporočam nadomeščanje oljnega gorilnika s peletnim gorilnikom oz. sistemom, ker s tem še nimamo praktičnih izkušenj.

Vse te naštetе možnosti je treba vsestransko proučiti in poiskati strokovno pomoč pred odločitvijo. V vsakem primeru pa neekonomično ogrevanje zaradi navedenega v bodoče ne pride več v poštev. ■

Vir:
- slika 1, slika 2, slika 3
in slika 4, Viessmann.



Slika 4
Priprava sanitarne tople vode in dogrevanje prostorov lahko poteka tudi preko SSE