

Sodobne kurilne naprave in sistemi na lesno biomaso

Nike POGAČNIK*, Robert KRAJNC**

V sklopu preglednih člankov o tehnologijah priprave in rabe lesne biomase tokrat predstavljamo sodobne sisteme za centralno ogrevanje stanovanjskih površin na lesno biomaso. Naprave za kurjenje na lesno biomaso delimo glede na namen uporabe na:

- različne kotle za etažno ali centralno ogrevanje,
- štedilnike,
- kamine,
- keramične peči (krušne peči).

Glede na nazivno moč delimo naprave za kurjenje na:

- majhne (do 100 kWh),
- srednje (do 1 MWh),
- velike (nad 1 MWh).

Za individualno ogrevanje praviloma zadostujejo majhne naprave, srednje so namenjene predvsem skupinskemu ogrevanju (ogrevanje manjšega zaselka oziroma manjšega števila hiš), veliki sistemi pa se uporabljajo v industriji ter za daljinsko ogrevanje strnjenih naselij (najsodobnejši sistem daljinskega ogrevanja deluje v Gornjem Gradu). V tem članku želimo predstaviti sodobne kotle, namenjene centralnemu ogrevanju individualne hiše (nazivna moč kotla je od 15 do 100 kW). Take kotle lahko glede na obliko kuriva delimo na:

1. kotle na polena,
2. kotle na lesne sekance,
3. kotle na lesne pelete.

V tej številki bomo predstavili le kotle na polena. V naslednji številki Gozdarskega vestnika pa bodo predstavljeni še kotli na lesne sekance in pelete.

Proces zgorevanja lesa

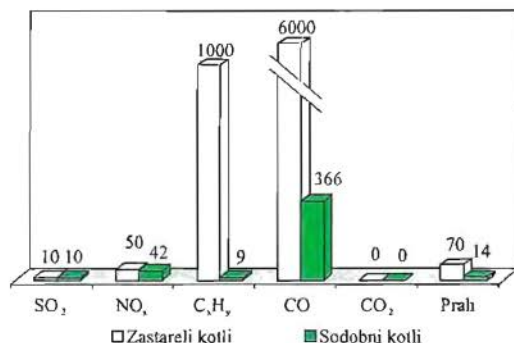
Za lažje razumevanje delovanja in s tem povezane prednosti sodobnih kotlov moramo razložiti proces zgorevanja lesa. Pri tem procesu se uporabljata dva zelo podobna izraza, ki se ju velikokrat zamenjuje:

1. Zgorevanje: fizikalno-kemični proces spajanja gorljivih sestavin lesa s kisikom iz zraka, pri katerem se sprošča toplota. Zgorevanje lesa poteka v štirih fazah (Okolje, Leksikon Cankarjeve založbe).

2. Gorenje: spajanje snovi s kisikom (oksidacija), pri katerem se sprošča energija kot toplota in deloma kot svetloba (PETAUER 1993: Leksikon rastlinskih bogastev).

Iz preglednice je razvidno, da je gorenje le ena izmed štirih faz zgorevanja. Faza dogorevanja je pomembna zaradi oksidacije ogljikovodikov, ki nastopi pri visokih temperaturah. V tem procesu ogljikovodiki razpadejo na CO_2 in vodo, sprosti pa se veliko toplotne energije. Zaradi tega se zmanjša onesnaženje ozračja z ogljikovodiki in s CO (grafikon 1). Tudi les ni okolju popolnoma neškodljivo kurivo, vendar lahko emisije z ustrezno tehnologijo zmanjšamo. Plini, ki se sproščajo pri izgorevanju lesne biomase, so del naravnega kroženja elementov v naravi (ogljik, dušik itd.) in ne povzročajo dodatne obremenitve okolja.

Grafikon 1: Emisije plinov pri zastarelih in sodobnih kotlih na polena (kg/TJ)



Vir: Heinzen mit Holz, GSS Gen. M. B. H., 1995

V starejših kotlih na lesno biomaso potekajo le prve tri faze izgorevanja lesa. Zaradi pomanjkanja zraka pa je faza gorenja nepopolna. Pri nepopolnem izgorevanju, kjer je premalo kisika, nastajajo škodljivi ogljikov oksid, saje in katran. Pri sodobnih kotlih je izgorevalni prostor (kurišče) razdeljen na dva dela, na primarno in sekundarno kurišče. V primarnem kurišču potekajo prve tri faze izgorevanja. Dogorevanje lesnih plinov (četrti faza izgorevanja) pa poteka v sekundarnem kurišču, kamor dovajamo predgreti sekundarni zrak. Z dogorevanjem plinov se zmanjša količina saj in katrana, izkoristek peči pa se poveča tudi nad 90 %.

* N. P., univ. dipl. inž. gozd., GIS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

** R. K., GIS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

Preglednica 1: Faze izgorevanja lesa

Faza	Potrebna temperatura	Spremembe lesa
Sušenje	do 100 °C	Izhlapevanje vode
Uplinjanje	od 100 do 160 °C	Razvijanje gorljivih lesnih plinov
Gorenje	od 150 do 600 °C	Piroliza trdnih delov lesa (celuloza, hemiceluloza, lignin itd.), sproščanje lesnih plinov, oksidacija
Dogorevanje	nad 600 °C	Dogorevanje lesnih plinov

Nova generacija kotlov na polena (dolžina polen od 25 do 100 cm)

Glavne prednosti sodobnih kotlov na polena so torej večji izkoristki, manjše onesnaževanje ozračja ter manjša poraba časa za nalaganje in čiščenje kotla. Največja pomanjkljivost pa je relativno visoka nabavna cena kotlov.

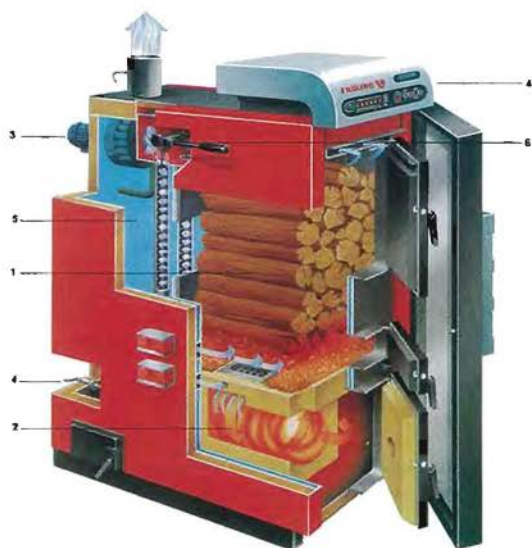
Bistvo sodobnih kotlov na polena je v dvodelnem izgorovalnem prostoru. V primarnem kurišču, v katerega naložimo polena, potekajo prve tri faze izgorevanja. V sekundarnem kurišču (komora za sekundarno zgorevanje) poteka faza dokončnega izgorevanja vročih plinov. Za uravnavanje procesa izgorevanja je po-

membno dovajanje primarnega in sekundarnega zraka, ki je v primeru sodobnih kotlov največkrat prisiljeno (s pomočjo ventilatorja).

Pomembna komponenta sodobnega kotla je lambda sonda, ki na osnovi analize plinov (meri količino neporabljenega kisika v dimnih plinih) uravnava dovajanje zraka in s tem neposredno vpliva na proces izgorevanja.

Učinkovitost kotlov povečamo z vgradnjo dodatnega hranilnika toplote. Pri takem sistemu se viški toplote samodejno preusmerijo v hranilnik toplote (rezervoar z vodo). Ko kurivo v peči dogori, avtomatski krmilnik preklopi na odvzem toplote iz hranilnika, tako da ogrevamo prostore tudi takrat, ko v kotlu ne gori. S takim sistemom omogočimo boljše izkoristke, poraba časa za dnevno polnjenje kotla pa se zmanjša (kotel polnimo le enkrat ali dvakrat dnevno).

Cene peči se gibljejo od 1,000.000 do 1,500.000 SIT. Cene so odvisne od nazivne moči kotla in od dodatne opreme (hranilnik toplote, lambda sonda). Cena kotla (30 kW), predstavljenega v prerezu (slika 1), skupaj s hranilnikom toplote (1.500 litrski rezervoar za vodo), lambda sondo in izolacijo za hranilnik toplote, je 1,300.000 SIT (cena ne vključuje DDV-ja).



Prerez sodobnega kotla na polena

- 1 Primarno kurišče s poleni
- 2 Sekundarno kurišče za izgorevanje dimnih plinov
- 3 Ventilator za prisilno dovajanje zraka
- 4 Lambda sonda
- 5 Izmenjevalec toplote
- 6 Mehanski čistilec dimnih kanalov



Kotel na polena, hranilnik toplote in boiler za segrevanje sanitarne vode (foto: proizvajalec FRÖLING)