16.12 Sistemi za izkoriščanje lesne biomase

Pojem **biomasa** opredeljuje vso organsko snov. Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V to skupino uvrščamo: les in lesne ostanke (**lesna biomasa**), ostanke iz kmetijstva, nelesnate rastline uporabne za proizvodnjo energije, ostanke pri proizvodnji industrijskih rastlin, sortirane odpadke iz gospodinjstev, odpadne gošče oz. usedline ter organsko frakcijo mestnih komunalnih odpadkov in odpadne vode živilske industrije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire energije.[1]

Lesna biomasa je kot vir energije najpogosteje uporabljena oblika biomase[2]. Okoli 7-10% osnovnih energetskih potreb v svetu zadostimo z lesno biomaso. Viri lesne biomase v energetske namene so:

- gozd:
- kmetijske in urbane površine:
- lesni ostanki
- odsluženi les

Izkoriščanje biomase v energetske namene ima pozitivne učinke, in sicer:

- je domač vir energije, z njeno uporabo v energetske namene je možno zmanjšati uvoz drugih energentov
- omogoča spodbujanje regionalnega razvoja
- spodbuja odpiranje novih delovnih mest, še posebej na bolj odmaknjenih področjih
- prispeva k raznolikosti energetske oskrbe
- ponuja možnosti za ekološko smiselno in ekonomsko uspešno gozdarstvo in kmetijstvo
- je okolju prijazna. Tehnologija izkoriščanja nudi poleg nevtralnega krogotoka CO_2[3]) tudi bistveno reducirane intenzitete ostalih škodljivih snovi (NO_x, CxHy, CO), SO_2 pa praktično ni,

Pomanjkljivosti in negativni učinki izkoriščanja biomase so:

- višji investicijski stroški
- pomanjkanje domače opreme
- nerazvit trg z lesnimi sekanci, peleti in na splošno z biomaso v raznih oblikah
- nepoznavanje sodobnih tehnologij rabe biomase
- odvisno od cene neobnovljivih virov je lahko proizvodnja energije iz biomase ekonomsko manj atraktivna

---

[1] Vir: Splošni slovarček lesne biomase, http://www.gov.si/aure/Projekti
[2] Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-01.PDF
[3] Les je CO_2 nevtralen, saj pri zgorevanju odda toliko CO_2, kot ga je drevo v svoji rastni dobi prejelo. Če biomase ne bi sežigali, bi se CO_2, ki je v njej vezan sprostil z delovanjem bakterij; torej, količina sproščenega CO_2 pri zgorevanju je enaka kot pri gnitju oz. je bilanca CO_2 izravnana

Tehnološke možnosti pridobivanja energije iz biomase so v prvi vrsti odvisne od biomase, ki jo želimo koristiti.

V Tabeli 16.12.1 so prikazane ocene količin in energije lesne bimase po viru in prikaz povprečnih vrednosti kurilnosti, volumske mase in energetske vrednosti.

Vrsta lesne biomase	Povprečna vlažnost [%]	Kurilnost [MJ/kg]	Volum. masa [kg/m3]	Energetska vrednost [GJ/m3]	Količina biomase [m3]	Energija biomase [TJ]
Drva, seč. ost., odslužl.les	20	12,5	650	8,12	760.340	6.174,0
Kosovni lesni ostanki -sveži	42	9,6	760	7,34	183.465	1,348,4
Kosovni lesni ostanki -suhi	15	14,2	600	8,52	40.356	343,8
Sipki lesni ostanki - sveži	45	8,2	800	6,56	45.558	298,9
Sipki lesni ostanki - suhi	15	13,5	470	6,34	91.117	577,7
Lubje	60	7,8	800	6,24	40.670	253,8
Ostanki proizvodnje tanina	75	4,2	900	3,78	24.000	90,7
Skupaj	26,3	9,43	667	7,66	1.185.516	9.078,3

Vir: Zbornik Biomasa -vir energije za Slovenijo, april 1996, Brdo pri Kranju

Tabela 16.12.1: Ocene količin in energije lesnega kuriva v letu 1994 ter prikaz povprečnih vrednosti

Novejši podatki o sedanji porabi lesne biomase po viru nastanka in njenem energetskem potencialu pa so podani v tabeli 16.12.2

Vir nastanka lesne biomase	Absolutno suh les [t]	Svež les [t]	Energija biomase [TJ]	Energija biomase [GWh]
Lesna industrija Splošna poraba	230.000 250.000	460.000 500.000	4.876 5.618	1.354 1.561
Skupaj	480.000	960.000	10.494	2.915

Vir: Zasnova alternativnih virov v Sloveniji, marec 2000, študija, MOP

Tabela 16.12.2: Sedanja poraba lesne biomase po viru nastanka in njen energetski potencial

Možnosti za koriščenje lesne biomase v Sloveniji so podrobno opisane na internetnih straneh: http://www.gov.si/zgs-biomasa.

16.12.1 Oblike lesne biomase za kurilne naprave[4]

Za izkoriščanje lesne biomase v energetskih napravah je pomembna vrsta (lubje ali lesna masa) ter oblika biomase (kosovni odpadki, klasična drva, sekanci, žagovina pa tudi prah).

Tako so danes na trgu na voljo različne tehnologije, ki so prilagojene tako vrsti biomase (lesa) kakor tudi njeni obliki.

Posebna pozornost je namenjena tudi različnim mehanskim, mehansko-kemičnim, termokemičnim in biološko-kemičnim postopkom izdelave in predelave lesne biomase v različne oblike goriv. Na sedanji razvojni stopnji tehnologije predelave biomase je še vedno najgospodarnejša in fosilnim virom konkurenčna le mehanska obdelava v kosovne in zrnate oblike kuriva. Gre za mehansko predelavo (sekanje, cepljenje, drobljenje, stiskanje) polen, iveri, sekancev, briketov in peletov.

Polena se običajno dostavljajo kot metrske cepanice. Za zgorevanje se uporabljajo v dolžinah 25, 33 ali 50 cm. Za doseganje dobre kakovosti je potrebno dvoletno skladiščenje v suhem prostoru s čimer znižamo vlago za 20%.

Lesni sekanci so najenostavnejša oblika lesnega goriva, saj gre za s posebnimi stroji œ sekalniki nasekane koščke lesa velikosti ca 3 cm. Za izdelavo lesnih sekancev je mogoče koristno uporabiti tudi v druge namene neuporaben les npr. mlada drevesa, ki jih odstranimo pri redčenju gozda, grmovje, obcestno rastje i.t.d.

Lesni briketi so večji stiskanci, ki so narejeni s stiskanjem lubja, suhega lesnega prahu, žaganja, oblancev ter drugih neonesnaženih lesnih ostankov. Najrazličnejših oblik in velikosti so (običajno valjaste, premera med 30 in 100 mm, dolžine 50-300 mm). V postopku izdelave se uporablja zgolj visokotlačna para. Kurjenje briketov je lahko ročno (večji briketi) ali samodejno (drobnejši briketi). Lesni briketi so posebej primerni za majhna oz. redko kurjena ognjišča, kot so kamini, savne in lončene peči.

Peleti so stiskanci, narejeni iz čistega lesa in so po obliki podobni briketom s tem, da so manjši (valjaste oblike, s premerom 5-6 mm in dolžine do 20 mm). Proizvajajo se industrijsko s stiskanjem suhega lesnega prahu in žaganja, tehnologija izdelave peletov je v osnovi enaka mesoreznici. Postopek ne zahteva posebnih dodatkov ali veziva. V postopku izdelave se uporablja zgolj visokotlačna para. Za izboljšanje mehanske trdnosti se jim lahko doda še 1-

[4] Viri:
AURE, Informacijski list: Biomasa 5/01, http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL_5-01.PDF
Splošni slovarček lesne biomase, http://www.gov.si/aure/Projekti
AURE, Informacijski list: Ogrevanje z lesno biomaso, 1/08, http://www.aure.gov.si/eknjiznica/IL_1-08.PDF
Lesna biomasa, neizkoriščeni domači vir energije http://www.aure.gov.si/eknjiznica/V5-biomasa.pdf

3% krompirjevega ali koruznega škroba. Lesni prah se stiska v stiskalnicah (peletirkah) pod velikim pritiskom in povečano temperaturo. S tem se zmanjša vsebnost vode in prostornina, poveča pa se gostota. Zaradi večje gostote imajo višjo kurilno vrednost in sicer 4,9 kWh/kg (ELKO 9,7 kW/l). Nasipna teža peletov je 650 kg/m3, vsebujejo 8-10% vlage. Zaradi svoje velikosti in oblike so idealni za manipuliranje (transport, skladiščenje, pakiranje), doziranje in kurjenje v vseh pol-in povsem samodejnih napravah. V sosednji Avstriji in tudi drugih evropskih državah se ta vrsta goriva vse bolj uveljavlja. Peleti se običajno dostavljajo v razsutem stanju s posebnimi tovornjaki -cisternami, iz katerih s pomočjo zračnih črpalk in cevi prečrpajo lesno maso v skladišče, ne da bi pri tem prašili okolico. V manjših količinah pa jih je možno kupiti tudi embalirane.

Danes imamo v Sloveniji 31 registriranih proizvajalcev polen, sekancev, pelet in briket. Letna proizvodnja predstavlja 13.500 m3 polen, 80.456 nasutih m3 sekancev, 35.000 t pelet in 2.373t briket[5].

16.12.2 Izkoriščanje lesne biomase

Z lesno biomaso v prvi vrsti pridobivamo toploto, ki jo lahko nato uporabimo za ogrevanje ali pa tudi za proizvodnjo električne energije. Pretvorba energije lesne biomase v toplotno energijo poteka v za to izdelanih posebnih napravah za kurjenje lesne biomase. Sodobni kotli so narejeni tako, da v njih poteka pridobivanje toplote mnogo bolj učinkovito in okolju prijazno. Poleg tega pa poteka razvoj v smeri povečevanja udobja z avtomatizacijo kurjenja. Naravni les kot gorivo nastopa v različnih oblikah (polena, sekanci, peleti, briketi itd.).

Lesna biomasa se lahko izkorišča v sistemih daljinskega ogrevanja, mikrosistemih daljinskega ogrevanja (kotlovnica, na katero je priključenih nekaj sosednjih objektov) in tudi individualno.

16.12.2.1 Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso

Za vsak sistem daljinskega ogrevanja, tako tudi za sistem na lesno biomaso, veljajo kriteriji, na osnovi katerih lahko ocenimo ekonomsko upravičenost. Pri tem so pravila naslednja[6]:

Obstajati mora dovolj velika gostota odjema, kar pomeni, da morajo biti porabniki (objekti) gosto skoncentrirani na istem območju.

Gostota odjema, pri kateri je sistem še primeren za daljinsko ogrevanje je več kot 70 kWh/m^2, odjem med 50 in 70 kWh/m^2 je sprejemljiv pogojno. To pomeni, da območja z enodružinskimi hišami (raba 15-30 kWh/m^2) praviloma niso zanimiva za izgradnjo klasičnih

[5] Vir: www.energetika.net, Je lesne biomase v Sloveniji dovolj?, 08.03.2006
[6] Vir: Pripročnik za načrtovanje – QM Kotlarne na les
http://www.aure.gov.si/eknjiznica/gef/Zvezek4_Prirocnik_za_nacrtovanje_v1.pdf

sistemov daljinskih ogrevanj[7]. Prisotnost večjih porabnikov v neposredni bližini možnosti izboljša.

Razpršena gradnja in odsotnost večjih porabnikov torej vplivata na manjšo gostoto odjema in posredno zmanjšujeta rentabilnost daljinskega ogrevanja. Ker je pri vsem tem pomembna tudi lokalna dostopnost energenta, se sisteme daljinskega ogrevanja (ali kakršnekoli druge sisteme izrabe lesne biomase v energetske namene) ponavadi oblikuje v bližini vira lesnih ostankov. Upoštevati je potrebno tudi dejstvo, da je les, ki se pripelje iz gozda, dražji od morebitnih lesnih ostankov iz lesnopredelovalnih obratov.

Zato je potrebno pri načrtovanju sistemov daljinskega ogrevanje vselej izdelati študijo izvedljivosti, v kateri se preverijo kriteriji, ki pokažejo ekonomsko upravičenost izgradnje tovrstnega sistema. Konstrukcija študije in potrebni podatki za odločanje so opisani v razpisu GEF, ki je v letu 2007 še predvideval financiranje s strani občine, MOP in strateškega partnerja[8].

Podrobneje je postopek načrtovanja sistema opisan v prilogi 16.14.

16.12.2.2 Mikrosistemi daljinskega ogrevana na lesno biomaso

Če obstaja zanimanje za ogrevanje na lesno biomaso, vendar ni pogojev za izgradnjo sistema daljinskega ogrevanja, lahko zaiteresirani preverijo možnosti izgradnje mikro sistema[9].

Mikrosistem ogrevanja povezuje nekaj sosednjih objektov z eno kotlovnico, ki je locirana v enem od teh objektov, do ostalih objektov pa se iz centralne kotlovnice položijo v zemljo toplovodne cevi (slika 16.12.1).

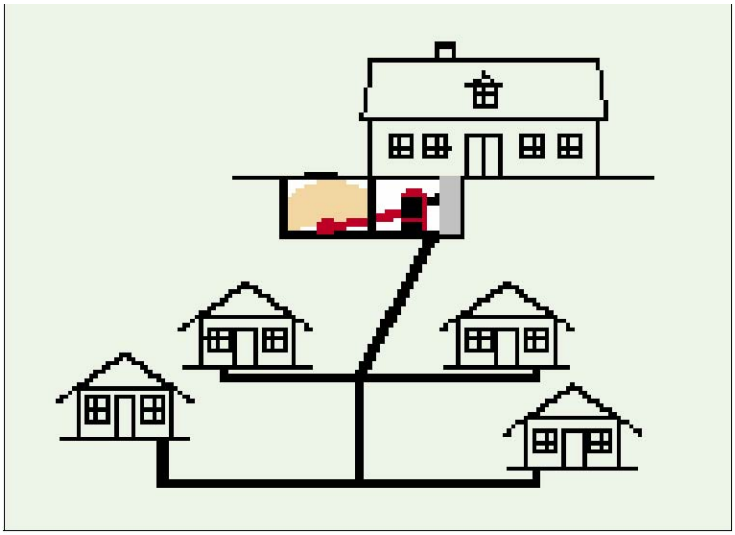
Načeloma gre pri mikrosistemih lahko samo za povezavo nekaj sosednjih individualnih stanovanjskih objektov, ki se med seboj dogovorijo za skupno ogrevanje. Prisotnost večjega porabnika samo izboljša ekonomiko sistema. Tako je potrebna zgolj ena kurilna naprava, en dimnik in en zalogovnik materiala. Ti sistemi so tako tehnično kot tudi ekonomsko izredno učinkoviti.

Pri izgradnji mikrosistemov v splošnem velja, da morajo biti objekti postavljeni v čim bolj gručasti obliki; objekti, ki si sledijo vzdolž eden za drugim, namreč za takšno povezovanje že zahtevajo daljšo traso, kar pomeni večjo investicijo in s tem tudi manjšo ekonomičnost.

Investitor (ali več investitorjev skupaj) investira v izgradnjo kurilnice in postavitev ogrevalnega sistema. Investitor je odgovoren za nemoteno delovanje in oskrbo s toploto, vzdrževanje in popravila kurilne naprave. Investitor sklene z odjemalci toplote dolgoročno pogodbo o dobavi toplote. Odjemalci toplote navadno na začetku plačajo enkratno ceno priključitve, ki vključuje postavitev toplotne postaje s toplotnim števcem, v obratovanju pa plačujejo redne mesečne obveznosti za prejeto toploto glede na porabo po toplotnem števcu.

---

[7] Opis sistema klasičnega daljinskega ogrevanja glej prilogo 16.21
[8] Glej http://www.aure.si/index.php?MenuID=438&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on – Projekti GEF
[9] Vir: Ogrevanje z lesom, http://www.aure.gov.si/eknjiznica/ogrevanje-z-lesom_BGEF.pdf
Les,– domač, obnovljiv in okolju prijazen vir energije,
http://www.aure.gov.si/eknjiznica/les-vir-energije_BGEF.pdf



Vir: AURE: Ogrevanje z lesom.

Slika 16.12.1: Mikrosistem ogrevanja z lesno biomaso

V omenjenih dveh brošurah so podane tudi usmeritve za izgradnjo teh sistemov:

- Mikrosistemi so smiselni le na kratkih razdaljah – na 1 kW toplotne moči kotla načeloma ne sme priti več kot 2 m toplovodne trase, npr. za 100 kW kotel največ 200 m.
- Odjemalci toplote morajo imeti v objektih vgrajene toplotne postaje, saj s tem omogočimo pravilno regulacijo, dejansko meritev porabljene toplote in preprečimo vstop nečistoč iz odjemnega mesta v mrežo (več o sistemih daljinskega ogrevanja glej prilogo 16.21).
- Pogodba o odjemu energije naj bo dolgoročna, npr. vsaj za 15 let, in zavarovana z indeksi rasti življenjskih potrebščin.
- Cena energije iz lesa mora biti konkurenčna ceni energije iz fosilnih goriv.
- Investitor ali skupina investitorjev (npr: lastniki bližnjih gozdov, lesnega obrata), morajo zagotoviti vsaj 20% lastnih sredstev, 30-40% pokrijejo subvencije, preostalo pa posojila banke.
- Za pridobivanje subvencij za začetno investicijo je potrebno prijaviti dejavnost (glej prilogo 16.14).

V analizi sistemov, ki so bili postavljeni v zadnjih dveh letih v okviru projekta GEF[10] pa poleg omenjenih kriterijev avtor za potreben uspeh navaja še:

- natančno analizo dinamike odjema toplote iz omrežja
- visoko število polnih ur obratovanja kotla, kar lahko dosežemo z natančnim dimezioniranjem in vključitvijo hranilnika toplote, poznavanjem sistema

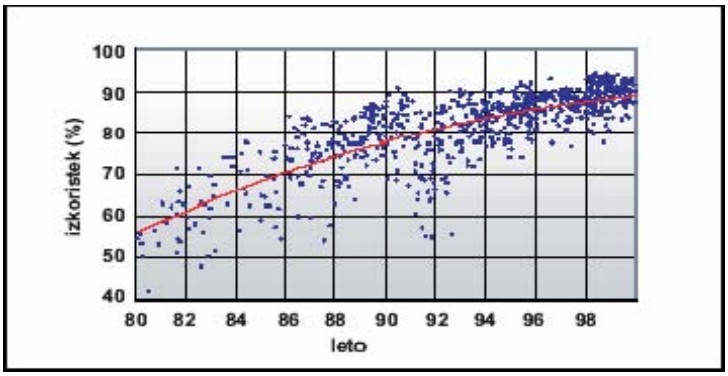
[10] Damir Staničič: Analiza kotlovnic na lesno biomaso, Dnevi energetikov 2007, Portorož 2007

- optimalnim dimenzioniranjem zalogovnika, ki pri manjših sistemih bistveno vpliva na velikost investicije

S postavitvijo mikrosistema DOLB oziroma energetskim pogodbeništvom, kot imenujejo to v omenjenih brošurah, pridobijo vsi udeleženci: tisti, ki prodajajo toplotno energijo iz lesa slabše kakovosti, ustvarijo dodano vrednost, ki je trikrat večja, kot če bi prodali samo les, hkrati pa kupci energije znižajo svoje skupne stroške za ogrevanje in pridobijo večje udobje. Pri tem pa ne smemo zanemariti okoljskih učinkov in socialnih učinkov (odpiranje novih delovnih mest).

16.12.2.3 Individualni sistemi ogrevanja na lesno biomaso[11]

Izkoristki sodobnih kotlov na lesno biomaso so se v zadnjih desetletjih bistveno izboljšali, od 55% do preko 90%. Najnovejša dognanja omogočajo izdelavo tehnično dovršenih kotlov z visokim izkoristkom, nizkimi emisijami in visoko avtomatizacijo, ki z zastarelimi kombiniranimi kotli na trda goriva niso primerljivi. Izboljšanje izkoristkov prikazuje slika 16.12.2.



Vir: http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL13-biomasa.pdf.

Slika 16.12.2: Izboljšanje izkoristkov kotlov na lesno biomaso

[11] Povzeto po istih virih kot poglavje o mikrosistemih, dodatno še:
- Čista energija iz gozda - Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, Ape, Ministrstvo za gospodarstvo in
- Ministrstvo za znanost in tehnologijo, http://www.aure.gov.si/eknjiznica/V12-majhnikotli.pdf
  Matjaž Malovrh, Miha Praznik: Ogrevanje z lesno biomaso,
  http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Publikacije.URE/URE1-08.htm
- Tehnologije pridobivanje lesa in rabe lesne biomase: Raba kuriva,
  http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=tehn_raba_k

Vsaka kurilna naprava, ki izkorišča les za pridobivanje potrebne toplote za ogrevanje, je v osnovi sestavljena iz naslednjih delov:

- zalogovnika za gorivo, kamor vlagamo les za kurjenje,
- zgorevalne komore, kjer zgorevajo plini nastali pri termičnem razpadu lesa,
- izmenjevalnika toplote, v katerem odvzemamo toploto dimnim plinom in jo prenašamo na ogrevalni medij.

Po načinu kurjenja se naprave delijo na:

- naprave s pregorevanjem
- naprave z zgornjim odgorevanjem

Pri napravah s pregorevanjem, značilnosti starejših kotlov, zgoreva gorivo od spodaj navzgor, dimni plini pa se odvajajo zgoraj. Ta način kurjenja ni primeren, ker velik del še nezgorelih gorljivih dimnih plinov odhaja skozi dimnik. Izkoristki naprav so manjši, emisije škodljivih snovi so pa povečane.

Pri napravah z zgornjim odgorevanjem poteka zgorevanje od zgoraj navzdol. Zgorevanje je popolno, ker se gorljivi dimni plini odvajajo skozi gorivo navzdol, izgoreli dimni plini pa potujejo po od kurišča ločenem dimnem kanalu navzgor v dimnik

Glede na vrsto uporabljene lesne biomase lahko razdelimo kotle na kotle na polena, kotle na lesne sekance ter kotle na pelete.

Kotli na polena

Razvoj pri kotlih na polena, je v preteklem desetletju naredil velik napredek na področju tehnologije zgorevanja lesa, zmanjševanja okolju škodljivih emisij, povečevanja izkoristkov in udobja posluževanja. Višji izkoristek omogoča:

- povečevanje zalogovnika za polena in kurjenje do 1 m dolgih polen (odvisno od tipa kotla);
- razmejitev procesa zgorevanja lesa na primarno in sekundarno, kar ima za posledico minimalno količino okolju škodljivih emisij in povečanje izkoristka kotla na 90 ali več odstotkov,
- prehod iz naravnega vleka zraka na prisilni vlek s pomočjo vgrajenih ventilatorjev
- elektronsko uravnavanje razmerja primarnega in sekundarnega zraka s pomočjo lambda sonde,
- uravnavanje intenzivnosti zgorevanja med 50 in 100 % kotla, ne da bi pri tem padel izkoristek kotla pod 90% in ne da bi se emisije škodljivih plinov povečale,
- podaljšanje obdobja gorenja enega polnjenja kotla na 5-12 ur, kot tudi zmožnost ohranjanja žerjavice do 12 ur po končanem zgorevanju lesa,
- popolno izgorevanje lesa in s tem močno znižanje količine preostalega pepela (med 0,5-1%),

- minimalne toplotne izgube kotla zaradi dobre in temeljite izolacije.

V zalogovnik se ročno položijo polena dolžine do 50 cm (pri manjših kotlih do 30, pri večjih pa celo 100 ali 120 cm). Po vžigu nastane žerjavica, kjer nastajajo pirolizni plini. Ventilator jih posesa ali potisne skozi odprtino v zgorevalno komoro iz šamota pod zalogovnikom, kjer s pomočjo sekundarnega zraka dokončno izgorijo. Toplota se iz nastalih dimnih plinov v toplotnem prenosniku prenese na vodo v ogrevalnem sistemu. Primeri sodobnih kotlov na polena so na sliki 16.12.3.

Vir: spletna stran http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php

Slika 16.12.3: Primeri kotlov na polena

Kotli na sekance z avtomatskim doziranjem

Kotli na sekance spadajo v skupino kurilnih naprav s samodejnim doziranjem goriva in predstavljajo enega bolj izpopolnjenih načinov ogrevanja z lesom. Najsodobnejše naprave se lahko glede zanesljivosti in udobnosti rabe ter vzdrževanja primerjajo s kotli na olje ali plin.

Glavne prednosti kotlov na sekance so:

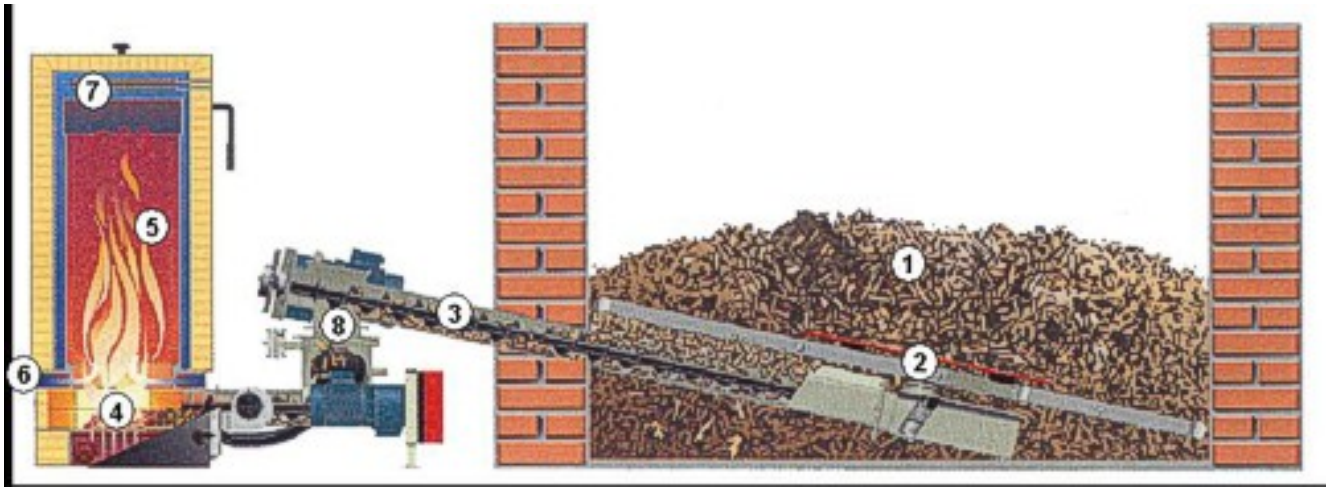
- popolnoma avtomatsko delovanje,
- udobna oskrba s toploto,
- z avtomatskim doziranjem goriva je zagotovljeno optimalno zgorevanje,
- visoki izkoristki (preko 90%),
- nizke emisije škodljivih snovi v ozračje,
- nizki tekoči stroški ogrevanja.

Glavne slabosti kotlov na sekance so:

- visoke začetne investicije
- potreben je velik, ustrezen prostor za skladiščenje lesnih sekancev (zalogovnik)

Kot gorivo se uporabljajo lesni sekanci velikosti okrog 30 mm. Shranjeni so v bližnjem zalogovniku ali posebej v skladiščnem prostoru, v kotel pa jih dovaja avtomatska dozirna naprava, ki je opremljena z varnostnim sistemom za preprečevanje povratnega gorenja proti zalogovniku in varovalom proti zatikanju oziroma preobremenitvi. K osnovni opremi sodi tudi avtomatska vžigalna naprava na vroči zrak. Po želji lahko naročimo posamezne opcije kot so: avtomatski iznos pepela, regulacija zgorevanja s pomočjo lambda sonde, frekvenčna regulacija ventilatorja, posebne izvedbe zalogovnika, avtomatsko čiščenje prenosnika toplote z vgrajenimi turbulatorji.

Primer kotla na lesne sekance je na sliki 16.12.4.



Legenda:
1 Zalogovnik za sekance
2 Vzmetna spiralna glodalka
3 Polžasti prenosni sistem
4 Primarno rešetkasto kurišče
5 Sekundarno kurišče
6 Dovajanje sekundarnega zraka
7 Izmenjevalec toplote
8 Varnostna loputa

Vir: spletna stran http://www.biomasa.zgs.gov.si/index

Slika 16.12.4: Primer kotla na lesno biomaso

Kotli na pelete

Kotli na pelete predstavljajo najvišjo stopnjo razvoja ogrevanja na les in jih po stopnji udobja ogrevanja primerjamo s kotli na olje ali plin. Izkoristki večine kotlov na pelete se gibljejo med 85-95%.

Zaradi lastnosti pelet so primerni predvsem za urbana naselja. Visoka energijska vrednost pelet omogoča manjši skladiščni prostor, oskrba z gorivom pa je podobna kot pri kurilnem olju. Pelete dostavljajo v razsutem stanju s tovornjakom ali pakirane v vrečah.

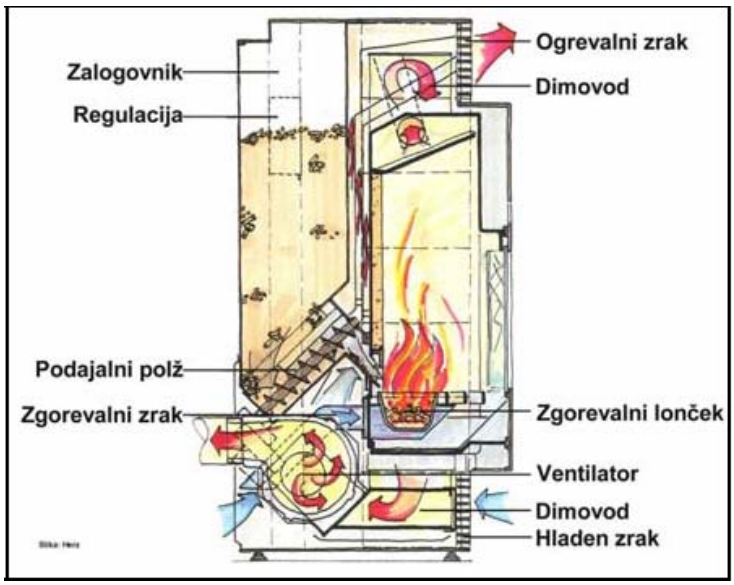
Kljub temu, da je lesna biomasa tradicionalno zelo pomembna v ruralnih področjih, se v novi obliki (peleti) ponovno uveljavlja tudi v urbanih sredinah. Prednost peletov v primerjavi s sekanci je v tem, da so peleti bolj homogeno gorivo, njihova kurilnost glede na težo in volumen je večja (zaradi tega je potreben tudi do 4-krat manjši zalogovnik) ter lažji transport, slabost pa je njihova občutljivost na vlago (skladiščenje v suhih prostorih).

Lesni peleti nudijo najvišjo stopnjo udobja pri kurjenju lesa pri malih gospodinjstvih. Lesni

peleti so čepki iz stisnjenega lesnega prahu, premera okrog 6 mm in dolžine do 20 mm, katerih kurilna vrednost (na enoto prostornine) je višja kot pri sekancih.

Sedaj so na trgu dosegljivi tudi nizkotemperaturni kotli na pelete, katerih nazivne moči se gibljejo med 3-15kW. Delujejo lahko v temperaturnem razponu med 38-85°C, ter so tako primerni tudi za nizkotemperaturne sisteme gretja (talno, stensko gretje).

Primer kotla na pelete je na sliki 16.12.4

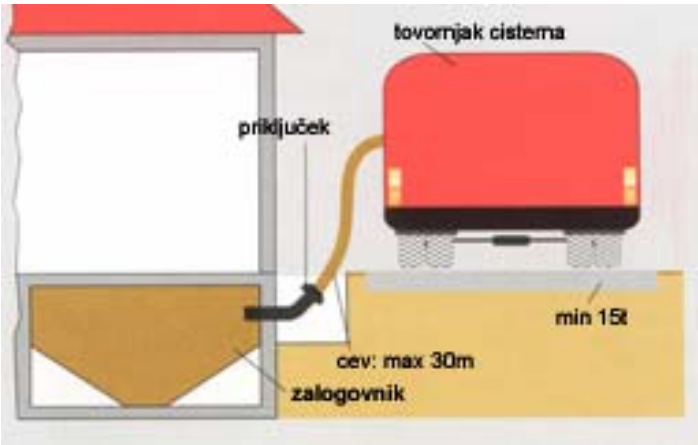


Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik;

Slika 16.12.4: Primer kotla na pelete

Najpogostejši način dovajanje peletov v kotel je s pomočjo podajalnega polža. Ta sistem je cenejši, vendar mora biti kotel sorazmerno blizu zalogovnika (<5m). Druga možnost je pnevmatsko sesanje pelet po gibljivih plastičnih ceveh. Ta sistem je dražji (za približno 20%), vendar lahko zalogovnik za pelete postavimo do 25 m stran od kotla.

Primeri dovajanja peletov v kotle so prikazani na sliki 16.12.5.

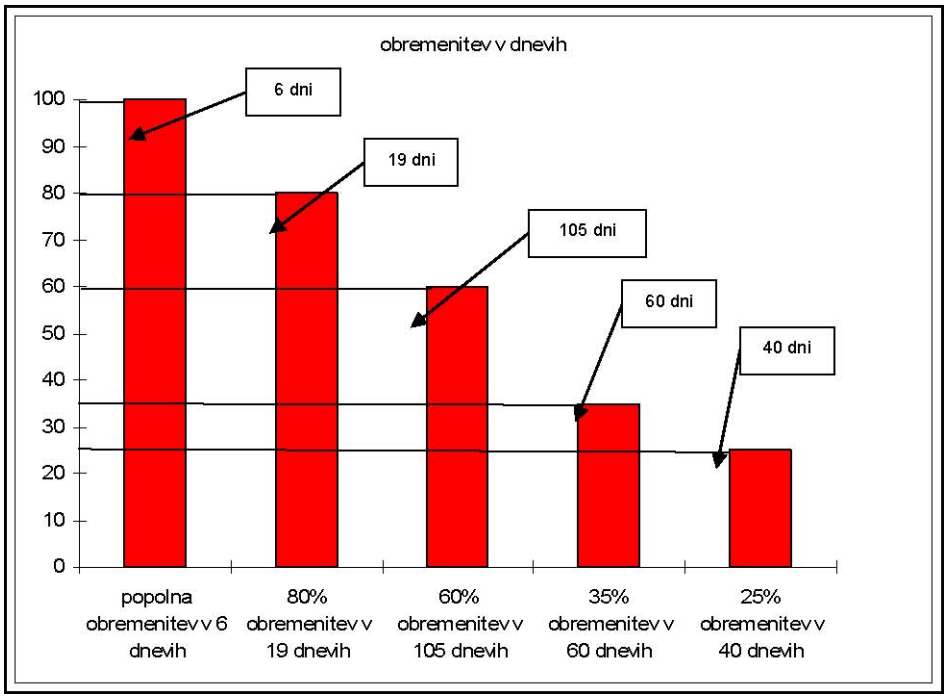


Vir: spletna stran http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php

Slika 16.12.5: Primeri dovajanja peletov v kotle

Pravilna izbira kotla

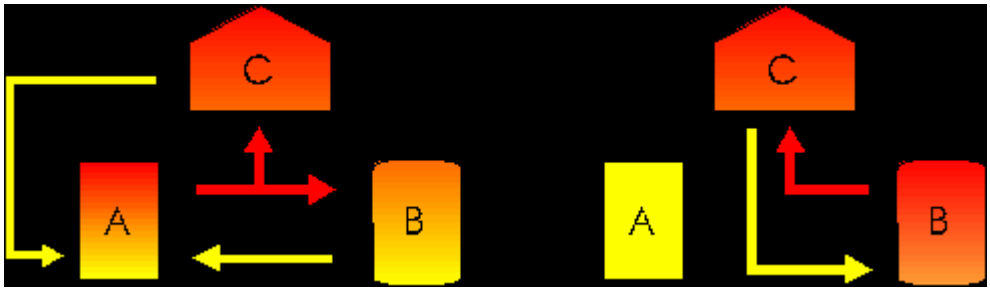
Pri vseh sistemih ogrevanja z lesno biomaso je bistvenega pomeni izbira velikosti kotla, saj ti optimalno delujejo le pri polni obremenitvi oziroma nazivni moči. Nerentabilnost sistema pogosto povzroči prav predimenzioniranost ogrevalnih naprav. Na sliki 16.12.6 je v diagramu prikazana obremenitev kurilne naprave v dnevih v kurilni sezoni. Polno je naprava obremenjena le nekaj dno v sezoni, večino časa pa deluje pri nižji obremenjenosti in skupaj doseže komaj 50%. Vidimo, da je smiselno načrtovati napravo na 80% potrebne moči, saj s tem dvignemo obremenjenost kotla na letni ravni na 62%. To je posebej pomembno pri avtomatiziranih kotlih na sekance in pelete, ki brez težav prenesejo nekajdnevno preobremenjenost.



Vir: AURE, Ogrevanje z lesom

Hranilnik toplote

Učinkovitost kotlov povečamo z vgradnjo hranilnika toplote. Hranilnik toplote je izoliran rezervoar tople vode, ki lahko prevzame presežno toploto iz kotla, jo shrani in jo odda v toplovodni sistem, ko kotel ne obratuje oziroma miruje. S takim sistemom omogočimo boljše izkoristke, zmanjšujemo emisije škodljivih plinov, poraba časa za dnevno polnjenje kotla pa se zmanjša (kotel polnimo le enkrat ali dvakrat dnevno). Zelo pomembno je pravilno dimenzioniranje hranilnika toplote. Primer vgradnje hranilnika v sistem je prikazan na slikah 16.12.7. in 16.12.8



V času delovanja kotla (A) lahko ta dobavlja toploto za ogrevanje objekta (C) in/ali za akumulacijo v vmesnemu hranilniku (B). Tako lahko v času, ko za ogrevanje objekta potrebujemo manjšo količino toplote, kotel ne deluje, potrebno toploto pa objektu dobavlja vmesni hranilnik.

Vir: Matjaž Malovrh, Miha Praznik: Ogrevanje z lesno biomaso

Slika 16.12.7: Delovanje hranilnika toplote v sistemu

Vir: spletna stran http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php

Slika 16.12.8: Primer vgradnje hranilnika toplote v sistem

Po analizi projekta GEF[12] je zanimanje za rabo lesne biomase v Sloveniji veliko. Pri tem so programi spodbujanja rabe lesne biomase v gospodinjstvih in sistemih DOLB ključnega pomena. Sistemi zaradi vgradnje najmodernejše in drage tehnologije dosegajo visoko ceno.

V zadnjih letih so lahko fizične in pravne osebe pridobile finančna sredstva za vgradnjo kurilne naprave na lesno biomaso z avtomatskim doziranjem na javnem razpisu Ministrstva za okolje in prostor. Poleg tega ponuja Ekološko razvojni sklad RS v okviru svojih razpisov ugodna posojila za prehod iz kurjenja ekološko oporečnih trdih in tekočih fosilnih goriv na kurjenje lesne biomase.

Zaradi omenjenih spodbud se je v letih 2004 do 2007 število naložb v te sisteme več kot podvojilo. Kljub temu pa še vedno na tem področju ne dosegamo zastavljenih ciljev iz Nacionalnega energetskega programa.

[12] Damir Staničič: Analiza kotlovnic na lesno biomaso, Dnevi energetikov 2007, Portorož 2007