



# ENERGETSKO SVETOVANJE ENSVET

OBJAVA  
STROKOVNEGA  
ČLANKA  
1 / 10

<b>En. svetovalna pisarna</b>	Naziv: <b>JESENICE</b>	Podpis svetovalca:
<b>Energetski svetovalec</b>	Ime in priimek: <b>AVRELIJ RAVNIK</b>	<b>RAI</b>
<b>Objava članka</b>	Naslov: <b>OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE LESNA BIOMASA ZA OGREVANJE STAVB V KURILNIH NAPRAVAH, TOPLOVODNIH KOTLIH IN RAZLIČNIH PEČEH</b>	Ponovljena objava: <b>DA / <u>NE</u></b>
	Vir objave: <b>GLASILO OBČINE KRANJSKA GORA »ZGORNJESAVC« PRISPEVEK ZA GLASILO OBČINE KRANJSKA GORA</b>	
	Datum objave: <b>FEBRUAR 2008</b>	<b>Šifra aktivnosti JES – RAI - OSČ – 2008 – 4</b>

Vsebina članka

( število znakov 19.614 )



## **SPOŠTOVANE BRALKE – BRALCI GLASILA OBČINE KRANJSKA GORA »ZGORNJESAVC«**

**Energetski svetovalec vam je pripravil članek z naslovom:**

### **LESNA BIOMASA ZA OGREVANJE STAVB V KURILNIH NAPRAVAH TOPLOVODNIH KOTLIH IN RAZLIČNIH PEČEH**

#### **UVOD**

Zgornjesavska dolina je zelo bogata z lesno biomaso – drvimi. To lokalno bogastvo je treba izkoristiti tudi zato, ker je to gorivo veliko ceneje od EL kurilnega olja, UNP PROPANA – BUTANA, ZEMELJSKEGA PLINA IN ELEKTRIČNE ENERGIJE.

Drva so zanimiva, zato ker je cena 1 kubičnega metra 55 – 60 EUR za prostorninski meter. Nažagana pa po 65 EUR/m<sup>3</sup>. Kurilnost bukovih drv je 2410 KWh/m<sup>3</sup>, pri izkoristku kurilne naprave 70 % odstotkov je cena koristne energije na pragu porabe za

- lesna polena 1 m 0,036 EUR/KWh
- nažagana polena 0,0366 EUR/KWh

Če te cene primerjamo z drugimi cenami energentov v Kranjskogorski občini so razlike velike na primer;

- |  |   |
|--|---|
| - cena ogrevanja z zemeljskim plinom   | 0,0712 EUR/KWh                          |
| - cena ogrevanja z EL kurilnim oljem   | 0,0816 EUR/KWh                          |
| - cena ogrevanja z UNP PROPANOM        | 0,0995 EUR/KWh                          |
| - cena ogrevanja z PROPAN – BUTANOM    | 0,098 EUR/KWh                           |
| - cena ogrevanja z električno energijo | od 0,1228 – 0,1365 – do 0,15740 EUR/KWh |

Iz tega sledi, da ima domača lesna biomasa veliko možnost povečanja uporabe. Lesna biomasa ne sledi svetovnim cenam surove nafte, ki se gibljejo med 90 in 100 USA ameriških dolarjev za sodček, ki ga imenujemo 1 barrel to je 42 galon ali 158,97 litrov.

Na cene surove nafte vpliva že vsak dogodek v svetu, ki ne bi smel in tudi vsako znižanje zalog v Severni Ameriki. Naftni karteli spretno izkoriščajo veliko povpraševanje po črnem zlatu. V letu 2007 je bil najvišji dvig cene surove nafte v zgodovini.

**KDOR IMA V ZGORNJESAVSKI DOLINI SVOJ LES ALI GA LAHKO NABAVI NAJ RAZMISLI PO PROUČITVI TEGA ČLANKA O CENENEM OGREVANJU Z LESNO BIOMASO.**

#### **• KAKO NAČRTUJEMO OGREVALNI SISTEM**

Pri uporabi lesne biomase imate najmanjše udobje pri posluževanju klasičnih kurilnih naprav na drva – polena. Sodobne turbo peči na polena delujejo zelo ekonomično, z dolaganjem polen neprekinjeno – posluževanje je zanemarljivo. Lesni sekanci nudijo že več udobja, vendar zahtevajo polnitev zalogovnika.

*Lesni peleti so največje ugodje, ki je primerljivo z EL kurilnim oljem ali zemeljskim plinom. Delovanje neprekinjeno z malo posluževanja. Upravljanje pa enostavno.*

### **ODLOČITEV JE VAŠA ZAKAJ SE ODLOČITI ?**

*Pred vgradnjo kotlov na biomaso je treba veliko pozornosti posvetiti načrtovanju celotnega ogrevalnega sistema.*

- *Določiti je treba potrebe toplotne energije za ogrevanje stavbe.*
- *Kurilna naprava deluje najbolje pri nazivni moči, zato ne sme biti predimenzionirana.*
- *Pri kotlih na polena je priporočljivo, da je za 20 % nižja od nazivne moči.*
- *Predvideti je treba lokacijo kotlovnice, dimnika, zalogovnika, oziroma shrambe za gorivo.*
- *Zbrati je treba več ponudb in jih primerjati med seboj.*
- *Ne pozabite, da je potrebno kotlovnico prezračevati, dovod svežega zraka je nujno potreben za zgorevanje lesne biomase.*
- *Prav tako je važen sistem varovanja, to je vgradnja odprte ali zaprte raztezne posode. Pri zaprti ekspanzijski posodi je treba vgraditi termično varovalo – prenosnik toplote, priključek na vodovodno omrežje s termičnim varnostnim izpustom – ventilom. Vse to služi preprečevanju pregrevanja vode v kotlu.*
- *Najtežje pa je naprave za biomaso prilagoditi razpoložljivemu prostoru, pa tudi izvedba ni poceni.*

### **KATERE SO LOKALNE OGREVALNE NAPRAVE ?**

*So kamini, odprti kamini, lončene peči in kmečka peč.*

*Vse te se poslužujejo ročno z nalaganjem lesnega goriva in z čiščenjem, ki ni prijetno v stanovanju. Najboljši izkoristek imajo lončene peči in sodobni kamini, ki se postavijo v prostor.*

### **STARI TOPLOVODNI KOTLI NA TRDNA GORIVA**

*V Sloveniji je v obratovanju še veliko starejših kotlov na trdna goriva in kurilno olje / plin. V njih se kuri različna goriva, od lesa, premogov in odpadkov. Ker so ceneni in enostavni za kurjenje jih še vedno vgrajujejo. V vseh lahko kurimo biomaso, vendar z različnim energijskim izkoristkom. Če obratujejo polno imajo najboljši ekološki izkoristek. Če jim termostat pripira zgorevni zrak je izkoristek slab, neizgoreli dimni plini gredo v dimnik.*

*Rešitev za te kotle je prigradnja hranilnika tople vode. V tem primeru delujejo z nazivno močjo in višek toplote odvajajo v akumulacijo tople vode. Paziti je treba, da je regulacijo dovoda zgorevnega zraka nastavljena tako, da voda ne zavre v kotlu.*

*Priporoča se odprta ekspanzijska posoda, ki varuje kotel pred pregretjem, ali učinkovit varovalni sistem. S tem dobimo energijsko učinkovit kotel, z visokim izkoristkom goriva – drv. Kotel postane podoben kotlom na polena. Hranilnik tople vode je približno velikosti 50 litrov na KW inštalirane moči. Lahko je tudi nekaj manjši.*

### **KAKO IZBEREMO KOTEL NA LESNO BIOMASO**

*Pri načrtovanju nove stavbe je treba predvideti tudi način ogrevanja. Potem pa ustrezno projektirati kotlovnico in pomožne prostore – skladišče goriva. Največkrat pa je treba kotel in vse naprave prilagoditi razpoložljivemu prostoru. To je pa velikokrat zelo težko, izvedba pa tudi ni poceni.*

## **KOTLI Z ROČNIM NALAGANEM POLEN - GORIVA**

*V kotle s prezračevanim kuriščem nalagamo ročno polena na žerjavico v zalogovnik. Polena so različnih dolžin odvisno od nazivne moči kotla. Prilagodijo se za inštalirani kotel. Sestavni del kotla je ventilator, ki je lahko sesalni ali tlačni. Sesalni posesa dimne pline iz kurišča, tlačni jih pa tlači skozi odprtino v zgorevalno komoro, ki je običajno pod zalogovnikom. V komoro dovajamo še sekundarni zrak, da lahko ti plini v komori popolno izgorijo. Toplota iz nastalih dimnih plinov se v toplotnem izmenjevalniku prenese na grelno vodo, ki se nato vodi v ogrevalni sistem. Kotli s prezračevanim kuriščem so na slovenskem tržišču domači in uvoženi. Primerni so za kmečka gospodarstva, kjer je prisoten dnevno vsaj en član gospodinjstva.*

*Kotel zahteva posluževanje, ne veliko, ne deluje pa avtomatično. Izdelujejo se serijsko, nazivna toplotna moč pa je od 15 – 80 KW.*

*Izkoristki so okoli 87 %, če je vgrajen hranilnik tople vode, ki akumulira toploto. Kajti kotel obratuje s polno močjo in ves višek toplote odda v hranilnik tople vode.*

*Pri kurjenju lesa je treba upoštevati Uredbo o emisiji snovi v zraku iz kurilnih naprav Ur. List RS št. 73 / 94 in 51 / 98, ki dovoljuje kurjenje naravnega lesa, ki ni obdelan z zaščitnimi premazi in nevarnimi snovmi.*

## **KAKO PRIPRAVIMO POLENA IN PRAVILNO KURJENJE**

*Polena morajo biti razžagana na pravilno dolžino, da gredo v peč – zalogovnik. Polena morajo biti razcepljena. S to pripravo lesa prihranimo čas pri kurjenju. Pa tudi sušenje tako pripravljenih polen je veliko bolj učinkovito. Cepanice naj ne presegajo premera okoli 15 centimetrov.*

*Pri pripravi polen je važna njihova maksimalna dolžina, ki gre v kotel - zalogovnik. V večini kotlov kurimo lahko polena dolžine 50 centimetrov. V kotel večje moči pa zalagamo polena dolžine 100 ali celo 120 centimetrov. Zalogovnik je vedno nekoliko večji, ker žaganje ni nikoli popolnoma točno. Zelo važna je oblika polnilne odprtine, ki je po izkušnjah lahko sestavljena iz dveh odprtin ali pa z eno odprtino, ki je zelo velika in ima nizko postavljeni spodnji rob odprtine.*

*Lahko pa je odprtina tudi poševna na sprednji vrhni strani kotla s pokrovom, ki se odpira poševno navzgor. V položaju loputo zadrži plinski blažilnik. Deluje enako kot prtlačnik avtomobila. Zelo važna je prostornina zalogovnika, saj ta vpliva na trajanje gorenja. Čas gorenja je zelo važen, ker uporabnik želi vedeti kakšen je dejanski čas. Zahtevajte pred nakupom poročilo o preizkušanju kotla.*

*Trajanje gorenja pri eni polnitvi je odvisno od obremenitve kotla, pri polni obremenitvi gori okoli pet ur, pri polovični pa 10 ur.*

*Po zakuritvi lahko šele po pol ure ali dalj preklopimo kotel na delovanje z delno močjo. Kotel, ki ima zalogovnik manjši od 100 litrov, gori okoli pet ur in ne več.*

*Izkoristek kotlov na polena je preko 80 % na testiranju dosežejo tudi 91 – 92 %.*

## **REGULACIJA MOČI IN PROCES ZGOREVANJA POLEN**

*Proizvajalci razvijajo različne tipe regulacij, ki krmilijo moč kotla in proces zgorevanja.*

*Regulacije morajo upoštevati vse parametre; gorivo, vlažnost, prehod iz polnega obratovanja na delno, spreminjanje temperature v komori, znižanje toplotnih potreb in vzdrževanje žerjavice v kotlu.*

Po regulaciji kotlov ločimo tri vrste kotlov na polena:

- kotli, ki obratujejo pri nazivni moči
- kotli z regulacijo zmogljivosti
- kotli z regulacijo moči kotla in procesa zgorevanja imajo vgrajene senzorje, ki kontrolirajo proces zgorevanja in lahko vplivajo na regulatorje, ki regulirajo moč zgorevanja.

Kotli na polena proizvedejo več toplote, kot je odvzema, zato je treba v sistem vgraditi hranilnik tople vode. Velikost hranilnika tople vode naj bo 50 litrov akumulacije na KW moči kotla, ali za 20 KW cca 1000 litrov velik hranilnik.

Bolj razvita regulacija je za uplinjevalne kotle z regulacijo moči, ti regulirajo ventilator in s tem dovod sekundarnega zraka v kurišče. Najbolj izpostavljena regulacija je ta, ki spreminja vrtljaje ventilatorja s pomočjo posebnih tipal v kotlu, ki zaznajo spremembe. Tak kotel mora imeti vgrajeno lambda sondo, ki zazna spremembo vsebnosti kisika v dimnih plinih in vpliva avtomatsko po potrebi na dovedeno količino primarnega in sekundarnega zraka.

Lambda sonda omogoča tudi v različnih okoliščinah in spremembah kakovostno zgorevanje. Tehnološki razvoj omogoča vseh vrst regulacij na primer:

- prednostni vklop hranilnika vode
- krmiljenje HT preusmeri presežno toplo vodo v bojler
- povezava kotel na bio maso s kotlom na olje / plin.

### **AVTOMATSKO DELUJOČI KOTLI NA LESNO BIOMASO**

Kotli z avtomatskim dodajanjem lesne biomase v kurišče so lahko na:

- lesne sekance ali na
- lesne pelete. To so najbolj izpopolnjeni kotli za ogrevanje z lesno biomaso. Ti so tako tehnično izpopolnjeni, da se lahko že primerjajo s kotli na olje / plin, tako po udobju, kot tudi po posluževanju. Saj nudijo popoln komfort. Ni zaman geslo **NALOŽI LES – PRIŽGI IN POZABI – DELUJE SAM.**

Pri teh dveh sistemih se gorivo – sekanci ali peleti iz zalogovnika dodajajo s polnilno napravo, preko sistema, ki prepreči povratni vžig plamena.

Dodajanje goriva je natančno reglirano, glede na trenutne potrebe toplotne energije. Zgorevanje v kotlu je s pomočjo primarnega in sekundarnega zraka. Pogoj je, da se dimni plini zadosten čas zadržujejo v zgorevni komori – coni. Kotel služi tudi kot prenosnik toplote in ločevalnik letečega pepela.

Pri kurilni napravi se regulira:

- temperatura vode v kotlu
- temperatura dimnih plinov
- višina nivoja goriva v gorilni komori se določa s tipalom.

Količino zraka pa regulira vgrajena lambda sonda.

Avtomatski stalni dovod goriva omogoča dober izkoristek od 100 % nazivne moči do 30 odstotne. Priprava tople vode v neogrevalni sezoni / izven/ je z avtomatskim vžigom pri kotlih, ki se polnijo avtomatsko zelo enostavna, priporočljivo pa je, da ima hranilnik tople vode volumen vsaj 300 litrov.

## **SESTAVNI DELI KOTLOV NA LESNE SEKANCE**

*Sestavni deli so; transporni polž za sekance s pogonskim motorjem, z zobniškim predležjem – ležaji, vmesni jašek – varnostna naprava proti povratnemu vžigu – udaru plamena / loputa ali predalčno kolo/.*

*Dovajanje goriva je s pomočjo dozirnega polža, ki ga poganja elektromotor. Gorilnik – gorilna retorta in prenosnik toplote na ogrevalni medij – vodo. Kotel krmili in regulira krmilna naprava z vsemi sestavnimi deli. Naprava za iznos goriva – pepela odstranjuje tega iz kurišča.*

*Kotli na pelete so v osnovi podobni kotlom na sekance, glavne razlike so pri gorilniku in dozirni napravi.*

## **TEHNIČNA IZVEDBA KOTLOV GLEDE NA NAČIN ZGOREVANJA**

*Poznamo dva načina – tipa:*

- *Zgorevanje z vrivanjem goriva, kurišče je obloženo s šamotno opeko in ima lastno rešetko postavljeno pod prenosnik toplote.*

*V zgorevalno komoro s strani dovajamo sekance, kjer s pomočjo primarnega in pregretega sekundarnega zraka zgorijo.*

- *Zgorevanje v retorti; sistem je podoben prejšnjemu, le da ima namesto rešetke zgorevalno retorto, ki je iz ognjevzdržnega jekla ali iz šamota, izdelana je v obliki krožnika, ki ima primarni dovod zraka.*

*Nad retorto se po cevnem obroču dovaja sekundarni zrak, ki ureja zgorevanja.*

*Oba sistema sta primerna za zgorevanje sekancev do 3,5 cm dolžine in vlažnostjo do 35 %.*

- *Za vlažnejše lesne sekance je drug sistem;*

*Zgorevanje je v predkurišču, razlika je v krajevni ločitvi zgorevanja in izmenjave toplote.*

*V šamotnem predkurišču sekanci zgorijo, kotel postavljen zraven je prenosnik toplote. Ker je temperatura predkurišča do 1000 stopinj Celzija lahko sežigamo sekance, ki imajo do 55 % vlage in dolžine 6 centimetrov. Če kurimo v teh kotlih pelete mora proizvajalec nastaviti naprave za pelete. Nastaviti je treba dovodni sekundarni in primarni zrak, ker imajo peleti večjo kurilno vrednost pri enaki prostornini.*

*V zadnjih letih so na trgu tudi majhne kurilne avtomatske naprave na pelete za kamine. Z njimi lahko avtomatsko ogrevamo manjše naprave moči od 2 KW navzgor. Pri polnem zalogovniku gorijo lahko teden ali dva. Če je peč obložena s keramiko, opeko, kamnom akumulira toploto, ter jo oddaja daljši čas. Primerne so take peči za stanovanja in poslovne prostore, kjer ni centralnega ogrevanja.*

*Z njimi se lahko dodatno ogreva nizkoenergijske hiše, ki imajo inštalirano toplotno črpalko in sprejemnike sončne energije – visok dovod solarne energije.*

## **NAČIN – IZVEDBA DOZIRANJA SEKANCEV V KOTEL**

*Sekance ali pelete skladiščimo v večjih zalogovnikih. Dozirna naprava jih transportira v kotel.*

*Za kotle na sekance poznamo dva sistema polnjenja:*

- *Kompaktna polnilna naprava z zalogovnikom za teden dni volumna 1,5 m<sup>3</sup>, postavljena je lahko v kotlovnici. Slaba stran je večkratno polnjenje.*
- *Naprava za dodajanje s kolesom in vzmetno roko pri dnu mesečnega ali letnega zalogovnika.*

*Ta sistem je zanesljiv, vzdržljiv nezahteven za popravila.*

*Zalogovnik je lahko kvadraten ali okrogel premera 3 – 5 metrov, ter prostornina cca 20 – 50 m<sup>3</sup>. Taka naprava se lahko predela tudi za pelete.*

### **KOTLI NA LESNE PELETE**

*Za kotle na pelete poznamo tudi dva tipa naprav:*

- *Sistem, ki deluje s pomočjo sesalnega pnevmatskega transportiranja pelet iz zalogovnika po ceveh v vmesni zbiralnik ob kotlu, zaloga za en dan.*

*Nato se dodajajo v zgorevno komoro, preko naprave proti povratnemu gorenju. Tak sistem je zelo dober, če je skladišče pelet bolj oddaljeno od kotla.*

- *Sistem, ki deluje na polžasti pogon, iz zalogovnika transportira pelete v kotlovnico. Od tam pa preko pregibnega ali kolenskega polža v kotel. Peleti pridejo v kotel preko naprave za povratni udar – vžig v kotel – gorilnik.*

*Ta sistem je dober za pravokotne zalogovnike, ki so poleg kurilnice.*

*Boljše dozirne naprave imajo ojačane polže na začetku ter odprtino za čiščenje. To je potrebno, če polž zgrabi večji sekanec in se zagozdi.*

*Varovalna izvedba požene polž nazaj naprej, če se zagozditev ne reši, napako javi na prikazovalniku.*

*Lesni sekanci se v Sloveniji bolj uporabljajo kot pelete, vzrok – lažje jih je izdelati – pripraviti. Zato se te naprave bolj uveljavljajo.*

*Sekanci so zdrobljen les dolžine 5 do 50 milimetrov v smeri vlaken.*

*Izdelani so lahko iz celih dreves z vejami, vrhovi in iz drugih ostankov pri drvarjenju. Poznamo pa tudi žagarske sekance iz ostankov lesa pri žaganju. Sekanci iz celih dreves imajo vlago do 50 – 60 %, po sušenju 3 – 6 mesecev pa le 35 – 45 %. Večji kotli niso tako občutljivi na vlago, manjši pa zelo, saj mora biti od 20 – maksimalno 50 %. Pri sekancih pazimo, da nimajo primesi kamenje, zemlja itd.*

*Priprava za sekance je lahko traktorski priključek, kolutni drobilec, bobnasti in vijačni sekalniki.*

*Skladiščenje je zelo pomembno. Če jih skladiščimo v gozdu jih ne naložimo višje od 7 – 8 metrov – pozor samovžig. Prodajajo se lahko kot utežna enota ali volumenska v m<sup>3</sup>.*

### **START – PRIČETEK KURJENJA – VŽIG NAPRAV**

*Kotle na polena vžigamo ročno. Na sekance in peleta pa lahko avtomatsko. Vgrajena je avtomatska vžigalna naprava.*

## **KAKO VZDRŽUJEMO – ČISTIMO KOTEL NA LESNO BIOMASO**

*Površine prenosnika toplote morajo biti dostopne za čiščenje, čistimo s krtačami in strgalniki. Odpadni pepel ne sme onesnažiti druge dele in se posesa. Kotel mora imeti originalno orodje za čiščenje, ki ga priloži proizvajalec. Nekateri kotli imajo v prenosniku toplote vgrajene turbolatorje, ki zadržujejo dimne pline. Izvlečejo se in očistijo. Boljše so navpične cevi v prenosniku, ker se nabira manj nasedlin, kot pri vodoravno ležečih.*

## **ODVOD DIMNIH PLINOV – DIMNA TULJAVA**

*Dimnični izhod je vedno zgoraj ali zadaj kotla. Dimnik je zelo pomemben člen v kurilnem sistemu, mora imeti dober vlek, majhne toplotne izgube – izoliran, gladke notranje stene in tesnost dimnika.*

*Vmesni kos mora biti čim krajši, kot priključka je med 30 in 45 stopinjami, najdaljša dolžina naj bo 1 meter. Dimovod naj bo navpičen brez krivin. Na dimno tuljavo lahko priključimo samo eno ogrevalno napravo.*

*Dimnik mora biti strokovno dimenzioniran za določeno gorivo – biomaso. Važna pri tem je tudi lega hiše, vetrovi ali območja z zajeznim tlakom. Odprtina dimnika mora biti najmanj 0,5 m nad slemenom strehe.*

*Spremembe vremena, veter povzročajo previsoki potisni tlak, povratni udar vetra. Ta problem rešimo z vgradnjo omejilnika tlaka, ki zagotovi stalno enake pogoje.*

## **VARNOST PRED POŽAROM**

*Naprave za kurjenje lesne biomase morajo biti konstruirane tako, da so požarno varne, tako naprave kot skladiščenje goriva. V kurilnici ne sme biti nobenega dodatnega goriva.*

*Med kuriščem oziroma predkuriščem in zalogovnikom mora biti vgrajena naprava, ki preprečuje povratni udar plamena iz kurišča. Pri delu je treba upoštevati vse protipožarne predpise, obvezna je tudi oprema za gašenje aparatov na prah, CO<sub>2</sub> in tlačna voda.*

## **KAJ JE TREBA NAREDITI ZA POŽARNO VARNOST ?**

### **ZAHTEVE:**

*Pri gradnji kotla na lesno biomaso to velja posebno za sekance in pelete je potrebno upoštevati standarde in predpise za zagotovitev požarne varnosti.*

*Gradnja kotlovnice mora biti masivna, stene morajo biti ognjeodporne najmanj 90 minut, stropi 60 minut. Dostopi v prostor morajo biti ognjevarni da zdržijo do 30 minut – protipožarna vrata samozapiralna v smeri izhoda. Vrata med skladiščem goriva in kurilnico morajo biti ognjeodporna. / do 90 minut /. Okna morajo imeti v kurilnici ožičeno steklo.*

*Prezračevalne odprtine morajo imeti goste rešetke. Posebno pozornost je treba posvetiti skladiščenju sekancev v pomožnih prostorih, ki so namenjeni za kmetijsko rabo. Sekanci se lahko skladiščijo tam, vendar se mora odprtina nakladalnega jaška ali cevi nahajati v minimalno ognjevarnem prostoru.*



Sodobne kurilne naprave za zgorevanje pelet se lahko po udobnosti obratovanja primerjajo s plinskimi ali oljnimi avtomatskimi kotli. Delujejo popolnoma avtomatsko z enakim izkoristkom. Dva kilograma peletov je enakovredno 1 litru kurilnega olja, ali 1,93 m<sup>3</sup> zemeljskega plina.

Razvoj sodobnih kurilnih naprav je neustavljiva, prav tako tudi vedno višji izkoristek. Sodobne kurilne naprave na lesno biomaso niso onesnaževalec okolja, zato jih priporoča tudi EVROPSKA DIREKTIVA ZA OBNOVLJIVE VIRE ENERGIJE.

### TEHNIČNI PODATKI – EKOLOGIJA

- Pri zgoretju 1 litra kurilnega olja se sprosti v atmosfero 2,9 kilograma CO<sub>2</sub>.

Če zgori 1 m<sup>3</sup> zemeljskega plina se sprosti 1,9 kilograma CO<sub>2</sub> v ozračje.

Zgorevanje lesne biomase pa je nevtralno, kolikor les porabi CO<sub>2</sub> za svojo rast, toliko se ga sprosti pri zgorevanju.

- Če zamenjamo tekoče gorivo EL kurilno olje z lesno biomaso nadomestimo 1000 litrov kurilnega olja z 4 – 5 m<sup>3</sup> kubičnimi metri bukovih drva, ali 6 – 7 m<sup>3</sup> kubičnih metrov smrekovega zračno suhega lesa, ki ima do 20 % vlažnosti.
- Stanovanjska – enodružinska hiša, ki porabi letno 2500 litrov EL kurilnega olja za ogrevanje in pripravo tople vode, bo porabila cca 5000 kilogramov peletov pri izkoristku kotla 90 % odstotkov. Zalogovnik za pelete mora biti prostornine 10 m<sup>3</sup>, če ga hočemo polniti le enkrat na leto.
- Kotli na polena – piroliza so v primerjavi z kotli na sekance cenejši, vendar jih je smiselno inštalirati do nazivne moči 50 – 70 KW. Nad 50 – 70 KW so bolj primerni kotli na lesne sekance.
- Dober kotel na lesno biomaso ima vgrajeno lambda sondo za regulacijo zgorevanja.
- Pri kotlih na polena je obvezen akumulator – hranilnik toplote, ki je za 1 KW inštalirane moči 50 litrov na primer 20 KW = 1000 litrov volumna.
- Kotli na pelete se čistijo – odstrani se pepel vsake 3 tedne.
- Kotli na lesne sekance pa se čistijo vsake 2 – 3 tedne.
- Kotli na lesno biomaso so lahko kombinirani z solarno energijo SSE, ki ogreva dodatno hranilnik tople vode.

### • ENERGIJSKE VREDNOSTI GORIV – PRIMERJAVA:

	EL KURILNO OLJE	POLENA	SEKANCI	PELETI
Letni izkoristek	85 – 90 %	80 %	85 %	85 – 90 %
Energijska vrednost goriva KWh/l	10			
KWh / pm		2045		
KWh / nasuti m <sup>3</sup>		2410		
			800	
KWh/kg				5

• **SUBVENCIIJE – NEPOVRATNA SREDSTVA**

Ministrstvo za okolje in prostor MOP – RS subvencionira z nepovratnimi sredstvi gospodinjstvom pri investicijah za sodobne kotle na lesno biomaso. Pogoji je, da izpolnjujejo tehnične in okoljske parametre – karakteristike:

- izkoristek kurilne naprave pri nazivni toplotni moči mora biti večji ali enak 88 %.
- Vrednost emisij ogljikovega monoksida pri nazivni toplotni moči mora biti manjša od 750 mg/m<sup>3</sup>.
- Vrednost emisij prašnih delcev pri nazivni toplotni moči mora biti manjša od 50 mg/m<sup>3</sup>.
- Kurilne naprave na polena morajo imeti prigraden hranilnik toplote velikosti vsaj 50 litrov / KW toplotne moči kurilne naprave. Na primer 20 KW nazivna moč je najmanj 1000 litrov.

Pogoji subvencioniranja so podani v vsakoletnem javnem razpisu v mesecu marcu.

• **KREDIT EKO SKLADA**

KREDIT EKO SKLADA javnega sklada RS bo razpisan v mesecu februarju 2008 in bo veljal do porabe sredstev, ali najkasneje do 31.01.2009.

V Javnem razpisu za kreditiranje okoljskih naložb občanov 390 B 08 A.

V razpisu so vsi pogoji in obvestila zakaj je kredit namenjen.

- Višina kredita je največ 20.000,00 EUR.
- Odplačilna doba je največ 10 let.
- Najnižji znesek kredita je 2000,00 EUR.
- Mesečna anuiteta ne sme biti nižja od 40,00 EUR.
- Letna obrestna mera je fiksna nominalna v višini 3,90 %.
- Kredit se zavaruje pri Zavarovalnici Triglav d.d. Ljubljana v skladu z razpisnimi pogoji.
- Kredit se odobri brez pologa to je 100 % vrednosti.

Naslov informacije:

EKO SKLAD j.s.

Tivolska cesta 30, 1000 LJUBLJANA

Telefon 01 / 241 48 20

Telefax 01 / 241 48 60

Spletna stran <http://www.ekosklad.si>

e-pošta [ekosklad@ekosklad.si](mailto:ekosklad@ekosklad.si)

Kontaktna oseba

področje kreditiranja občanov

g. IGOR ČEHOVIN telefon 01 / 241 48 42

g. BORUT ŠTURM telefon 01 / 241 48 44

Formularje za razpis ima tudi ENERGETSKA SVETOVALNA PISARNA JESENICE.

Vse tehnične informacije in nasvete dobite v Energetsko svetovalni pisarni Jesenice Cesta m. Tita 7 nasproti POLICIJE – GORENJSKE BANKE. Telefonski odzivnik je 04 / 586 39 87 deluje ob vsakem času. Vse informacije in nasveti so brezplačni za občane iz vseh občin.

Energetski svetovalec  
AVRELIJ RAVNIK