



# ENERGETSKO SVETOVANJE ENSVET

OBJAVA  
STROKOVNEGA  
ČLANKA  
1 / 7

<b>En. svetovalna pisarna</b>	Naziv: <b>JESENICE</b>	Podpis svetovalca:
<b>Energetski svetovalec</b>	Ime in priimek: <b>AVRELIJ RAVNIK</b>	<b>RA1</b>
<b>Objava članka</b>	Naslov: <b>OBNOVLJIV VIR ENERGIJE LESNA BIOMASA ZA OGREVALNE NAPRAVE JE PRIJAZEN ENERAGENT ZA OKOLJE</b> Vir objave: <b>GLASILO OBČINE KRANJSKA GORA »ZGORNJESAVC« IN SPLETNA STRAN OBČINE</b>  Datum objave: <b>JUNIJ 2009</b>	Ponovljena objava: <b>DA / <u>NE</u></b>  <b>Šifra aktivnosti JES – RA1 - OSČ – 2009 – 19</b>

Vsebina članka

( število znakov 9.175 )



## **SPOŠTOVANE BRALKE – BRALCI GLASILA OBČINE KRANJSKA GORA »ZGORNJESAVC« IN SPLETNE STRANI !**

*Energetski svetovalec Vam je pripravil članek, ki zanima tudi bralce glasila »ZGORNJESAVC« IN SPLETNA STRAN, to je vse, ki ogrevajo z lesno biomaso, drvimi, sekanci, briketi in peleti.*

*Naslov članka je; **LESNA BIOMASA ZA OGREVALNE NAPRAVE JE PRIJAZEN ENERGET ZA OKOLJE.***

### **UVOD**

*OBČINA KRANJSKA GORA leži v alpskem pasu, ki je znan po ostrih in dolgih zimah. Pretekla je bila rekordna, tako po padavinah, kot po dolgotrajnem mrazu. Pa tudi sonce je zelo skopo obsevalo zemeljsko površino. Vsi ki mislijo, da bo sončna energija podpora ogrevalnemu sistemu so se to zimo prepričali, da to ni resen vir za ogrevanje. Saj je učinek v sončnem dnevu le do nekaj desetink KW na m<sup>2</sup> površine sončnega sprejemnika. Pa naj si bo to ploščati ali cevni vakuumski.*

*Kranjska Gora leži na nadmorski višini okrog 810 m. Ima temperaturni primanjkljaj TP 20 / 12 K / stopinj dnevi 4500 TP 20/12 KELVINA DNEVI in okoli 250 kurilnih dni na leto. Projektna temperatura za ta okoliš je – 16 stopinj Celzija. To pomeni, da je treba kar dobro in dolgotrajno ogrevati bivalne prostore.*

*Ker je občina bogata z lesno biomaso, ki je po celi občini enakomerno razporejena smo Vam pripravili poučni članek:*

- **LESNA BIOMASA OBNOVLJIV IN OKOLJU PRIJAZEN OGREVALNI VIR**

*Zakaj je lesna biomasa cenen vir energije ?*

*Les predstavlja najpomembnejši obnovljivi vir energije »OVE« v Sloveniji. Povečanje porabe lesa v Sloveniji je zelo pomembna, zato ker je to domači vir energije. Večja poraba prispeva, k zmanjšanju porabe tekočih goriv.*

*Narodni energetski program predvideva povečanje rabe »OVE« z 4 PJ penta joulov v primarnienergetski bilanci, od tega kar 3,1 PJ penta joulov iz lesne biomase.*

*V praksi bi to pomenilo vsaj 1500 kotlov na les v gospodinjstvih. Petdeset večjih kurilnih naprava v industriji in javnem sektorju. Zgradili bi tudi 3 do 5 sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Ta cilj se lahko doseže le z različnimi aktivnostmi, kot so informiranje, energetski pregledi in priprava investicijskih programov.*

*Domači energetski vir energije biomasa ne onesnažuje okolja s CO<sub>2</sub>, ker ga odda pri gorenju toliko, kot ga pri rasti porabi.*

**RAZLOGI ZA UPORABO LESNE BIOMASE SO :**

- Slovenijo več kot 57 % površine pokrivajo gozdovi, zato je les domači vir energije.
- Les je obnovljivi vir energije, prirastek v povprečju je 6,2 m<sup>2</sup> na 1 hektar gozda. Poseka se le okoli 37 % prirastka.
- Les ne onesnažuje okolja s toplogrednimi plini CO<sub>2</sub>. Kolikor ga porabi za rast, toliko se ga sprosti pri zgorevanju.
- Sodobni pripomočki in stroji omogočajo lažjo pripravo lesne biomase in transport do uporabnika, težaškega dela je manj.

**LES JE CO<sub>2</sub> NEVTRALEN V RAVNOTEŽJU**

- Les je naravni material in okolju prijazen, za okolje neškodljiv ne vsebuje žvepla.
- Lastniki gozdov se oskrbujejo z lastnim gorivom za ogrevanje hiše in so energijsko neodvisni.
- Lesna biomasa je skoraj po celi državi Sloveniji, zato je možna lokalna preskrba, transport je enostaven in na krajših razdaljah.
- Les je ceneno gorivo, saj stane KWh na pragu porabe več kot polovico manj, kot tekoče gorivo – kurilno olje.
- Sodobni kotli za zgorevanje lesa so že tako avtomatizirani, da je posluževanje udobno in enostavno. Lahko se primerja že z napravami na kurilno olje in plin.
- Priprava, predelava in raba lesne biomase zaposluje veliko več ljudi, kot pa priprava fosilnih goriv – nafte in utekočinjenega naftnega plina.
- Les prispeva k razvoju podeželja, saj zaposluje domačo delavno silo pri pridobivanju, transportu in uporabi – predelavi.

**LESNA BIOMASA – GORIVO V RAZLIČNIH OBLIKAH**

Oblike lesnega goriva so zelo različne:

**POLENA**

So stara tradicionalna oblika lesnega goriva. To so razžagani in razcepljeni kosi lesa dolgi od 30 – 50 centimetrov. Za to se uporablja najrazličnejše vrste lesa – različne kvalitete.

Cepanice so dolge 1 meter, ki se dobijo s cepljenjem okroglega lesa.

Sekanci so kosi sesekanega lesa velikosti do 10 centimetrov. Običajno se sekance izdeluje iz drobnega lesa iz redčenja gozdov, veje, košnje in lesnih ostankov. Kakovost je odvisna od lesa in tehnologije drobljenja, ta mora biti prilagojena kurilni napravi.

Peleti so stiskanci narejeni iz čistega lesa. Izdelava je industrijska, proizvajajo se s stiskanjem suhega lesnega prahu in žaganja.

Oblike so valjaste premera 8 milimetrov in dolžine do 50 milimetrov.

Tehnologija izdelave je z visokim tlakom in paro. Za izboljšanje trdnosti se doda še 1 – 3 % krompirjevega ali koruznega škroba.

Lesna zmes se stiska v stiskalnicah pod velikim pritiskom in povečano temperaturo. S tem se poveča gostota, zaradi tega imajo višjo kurilno vrednost. Povprečna je 4,9 KWh/kg.

Peleti so enostavni za pakiranje so sipki. Transportirajo se v vrečah in s cisterno in polnijo v pripravljene silose, ki so lahko kovinski ali plastični.

Za male porabnike so pakirani v vrečah po 10 kilogramov ali 15 kilogramov, za večje porabnike pa so pakirani tudi v velikih vrečah od 1 – 1,5 m<sup>3</sup> prostornine.

*DVA KILOGRAMA PELETOV JE EKVIVALENTNO ENERGIJSKI VREDNOSTI 1 LITRA KURILNEGA OLJA.*

*1 LITER KURILNEGA OLJA IMA KURILNOST 10 KWh.*

*To pomeni, da bomo za vsakih 1000 litrov kurilnega olja porabili 2000 kilogramov peletov.*

### **BRIKETI**

*So večji stiskanci, ki so narejeni s stiskanjem lubja, suhega lesnega prahu, žaganja oblancev ter drugih čistih lesnih odpadkov. Izdelujejo se z visokim tlakom in s pomočjo pare. Uporabljajo se za kurjenje v lokalnih pečeh, kot so kamini, lončene peči, štedilniki lahko pa tudi v toplovodnih kotlih na trdna goriva.*

*KATERE SO PREDNOSTI IN SLABOSTI LESNIH GORIV – RAZLIČNIH OBLIK.*

### **POLENA**

#### **PREDNOSTI**

- najstarejši način uporabe
- žaganje cepljenje
- samooskrba

#### **SLABE STRANI**

- ročni način kurjenja
- veliko fizičnega dela
- skladiščenje in sušenje

### **SEKANCI**

#### **PREDNOSTI**

- avtomatizirano zgorevanje
- udobno ogrevanja
- nižji strošek ogrevanja
- uporabni povsod – transport

#### **SLABE STRANI**

- velika investicija za kurilno napravo
- za izdelavo je treba imeti sekalnik
- velik skladiščni prostor izven kurilnice

### **PELETI**

#### **PREDNOSTI**

- velika kakovost goriva
- večja kurilnost na enoto
- enostaven transport
- udobno ogrevanje avtomatizirano
- manjši skladiščni prostor

#### **SLABE STRANI**

- velika investicija
- ne more se uporabljati lasten les
- občutljivost na vlago
- so higroskopični absorbirajo vlago
- višja cena

**BRIKETI****PREDNOSTI**

- enostavna izdelava
- večja kurilna vrednost
- za izdelavo samo visok tlak para

**SLABE STRANI**

- kurjenje ni avtomatizirano
- gorivo predvsem za kamine in lokalna kurišča ter kotle na trdno gorivo
- višja cena

**MERSKE ENOTE ZA PRODAJO LESNE BIOMASE V UPORABI V SLOVENIJI SO:**

**LES OKROGLI SE MERI** V m<sup>3</sup> kubičnih metrih m<sup>3</sup> je prostornina lesa brez vmesnih praznih prostorov kocka s stranicama 1 meter.

**PROSTORNINSKI METER pm**

Je skladovnica velikosti 1 m x 1 m x višina 1 m. V njem so zloženi kosi lesa vključno z zračnimi vmesnimi prostori. Uporablja se za polena, cepanice in okrogli les.

**NASUTI METER nm<sup>3</sup>**

Je velikosti 1 m x 1 m x višina 1 m v njem so nasuti manjši kosi lesa, sekanci, žagovina itd. lahko je to zaboj 1 m<sup>3</sup>.

**KLAFTRA**

Stara mera za prodajo drv, pomeni skladovnico drv – cepanic, ki so dolge 1 m višine 1 m in dolžine 4 m. **KLAFTRA JE 4 pm DRV.**

**KAJ DOBIMO IZ 1 m<sup>3</sup> LESA POVPREČNO ?**

1,4 pm cepanic ali 3 nasute metre sekancev.

Iz 1 prostorninskega metra dobimo povprečno 1,75 nasutega metra sekancev.

1 m<sup>3</sup> okroglega lesa je premera fi 56 cm in dolžine 4 m iz njega dobimo:

- 1,4 prostorninskega metra polen zloženih v kocko s stranico 1 m
- ali 2 nasuta prostorninska metra polen dolžine 30 cm
- ali 3 nasute m<sup>3</sup> lesnih sekancev.

**KURILNOST LESNE BIOMASE**

	Kurilnost KWh/kg	KWh/pm
polena zračno suha	4,0	
smrekov les	4,2	1520
bukov les	4,5	2410
smrečje	3,4	750
jelša	3,4	850

## 6.

Če zamenjamo gorivo EL kurilno olje z lesno biomaso lahko upoštevamo, da bomo namesto 1000 litrov kurilnega olja porabili 4 – 5 m<sup>3</sup> zračno suhega lesa listavcev, ali 6 – 7 m<sup>3</sup> zračno suhega lesa iglavcev. Količine so odvisne od izkoristka kotla in od priprave lesne biomase. Sodobni kotli na lesno biomaso imajo visok izkoristek goriva od 85 – 88 %.

### **VPLIV VLAGE NA KURILNOST V KWh/kg**

Suh les dve leti star bukov ima kurilnost cca 4 KWh/kg.

Moker les posekan v jeseni pa le 1 KWh/kg. Zato je treba uporabljati za kurjenje suh les, ki ima do 20 % odstotkov vlage.

Vsebnost vode oziroma vlage v lesu vpliva na kurilnost lesa. V procesu zgorevanja vlage izpareva in pri tem porablja energijo. Za izhlapevanje 1 kilograma vode potrebujemo 0,68 KWh energije. Bolj ko je les vlažen manj energije odda pri zgorevanju.

Les ločimo po vsebnosti vlage:

- sveže posekan les vsebuje nad 40 % vlage, zato je zelo težak.
- Gozdno suh les – je les, ki je pol leta po poseku, če je zimska sečnja in 4 mesece v poletni sečnji in ima vlažnost 20 do 40 %.
- Zračno suh les – je tisti, ki se suši vsaj šest mesecev v zračnih pokritih skladiščih in ima vlažnost do 20 %.
- Tehnično suh les je umetno sušen les, ki ima vlažnost od 6 – 15 %.

Zato je zelo važno kdaj je les posekan in pripravljen za kurjenje.

Pravilna priprava je:

Sekanje takrat, ko je v njem malo vode:

- jesen, zima, zgodnja pomlad, staro ljudsko izročilo priporoča posek med šmarnoma.
- Posekan les se razžaga na 1 m in se razcepi.
- Metrske cepanice se zloži na zračno sončno mesto.
- Skladovnico se pokrije, da se zaščiti pred dežjem, snegom.
- Les sušimo najmanj šest mesecev.

### **ZAKLJUČEK**

#### **NASVETI:**

- LES MORA VSEBOVATI ČIM MANJ VLAGE, ZATO GA JE TREBA PRAVILNO SKLADIŠČITI.
- ZAGOTOVITI MORAMO DOVOLJ ZGOREVNEGA ZRAKA – KISIKA ZA ZGOREVANJE.
- TEMPERATURA V KURIŠČU MORA BITI MED 700 STOPINJ CELZIJA IN 1000 STOPINJ CELZIJA, DA SE DOSEŽE POPOLN RAZPAD LESA.
- PLINI, KI NASTANEJO PRI TERMIČNEM RAZPADU LESA, SE MORAJO DOBRO PREMEŠATI Z ZGOREVNIM ZRAKOM.

- *KURIŠČE MORA BITI PRAVILNO DIMENZIONIRANO cca 4 LITRE VOLUMNA NA 1 KW TOPLOTNE MOČI KURILNE NAPRAVE.*
- *GORLJIVI DIMNI PLINI MORAJO OSTATI V VROČEM OBMOČJU NAJMANJ 2 SEKUNDI.*
- *FIN PEPEL BELE BARVE JE POKAZATELJ DOBREGA ZGOREVANJA.*
- *DIM MORA BITI NA IZSTOPU IZ DIMNIKA SKORAJ NEVIDEN IN POSTANE VIDEN NEKAJ CENTIMETROV OD IZSTOPA – JE POSLEDICA VLAGE V GORIVO – LESU.*

*Brezplačne informacije in nasvete dobite v Energetsko svetovalni pisarni Jesenice, Titova c. 7. Uradne ure so v torek in četrtek od 15 – 18 h. Ob vsakem času deluje avtomatski telefonski odzivnik – telefonska številka 04 / 586 39 87.*

*Energetski svetovalec  
AVRELIJ RAVNIK*