

## TEHNOLOGIJE PRIDOBIVANJA LESNEGA KURIVA

mag. Nike KRAJNC, Robert KRAJNC  
(Gozdarski inštitut Slovenije)

OBJAVA V: *Gozd obnov. viri*, jesen 2003, št. 4, str. 9-11, ilustr., graf. prikazi.

**Tehnologija** je veda o sredstvih in načinih predelave materiala v izdelke oz. za opravljanje storitev (KOŠIR, 1996).

Od ustrezne izbire tehnologije pridobivanja lesnega kuriva je odvisna:

- 1 kakovost kuriva,
- 2 ekonomičnost pridobivanja.

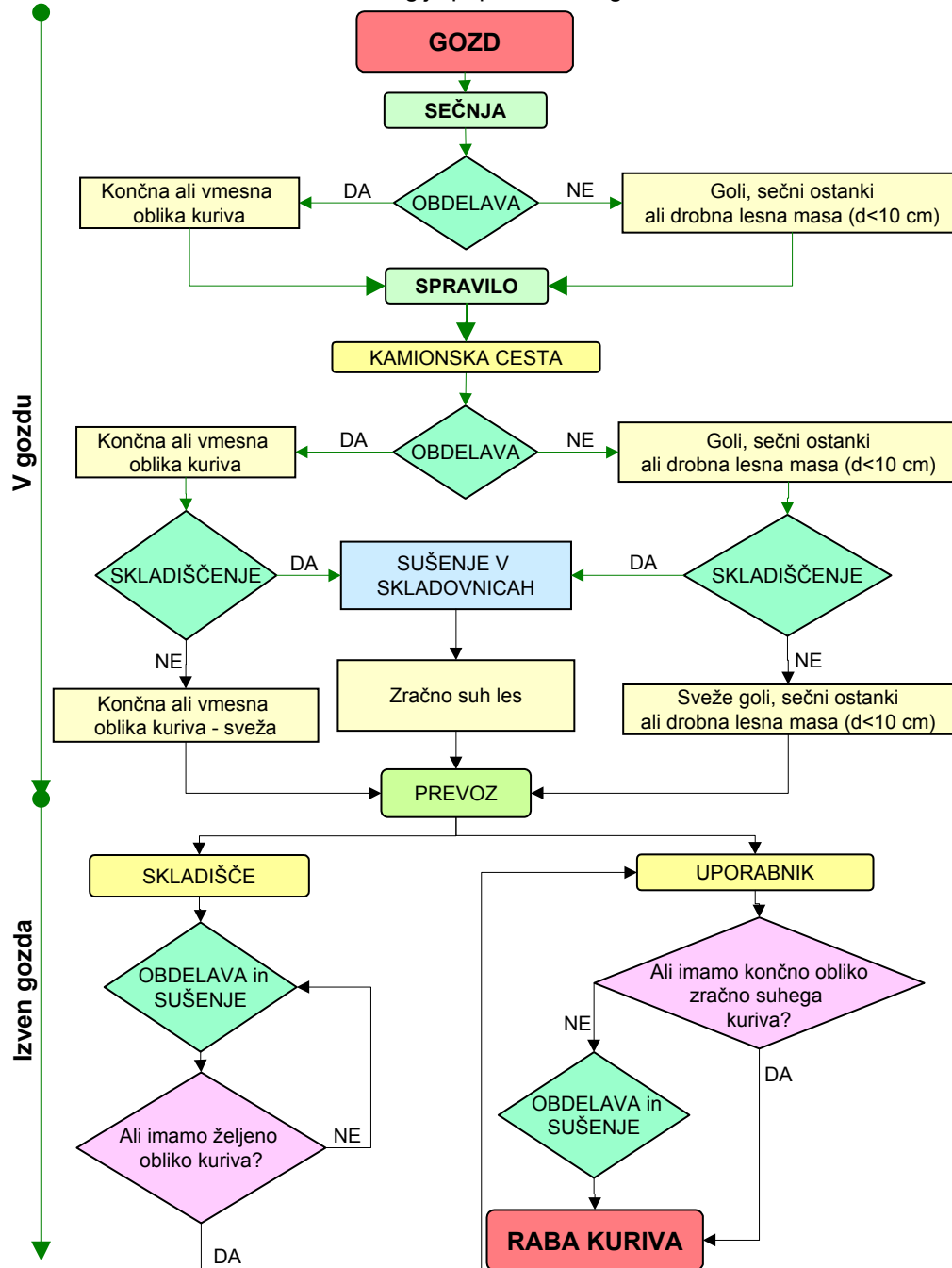
Izbrana tehnologija je učinkovita le če omogoča maksimalen izkoristek v lesu uskladiščene energije ob minimalnih stroških priprave po enoti proizvoda.

Tehnološki proces priprave lesnega kuriva lahko razdelimo na del, ki poteka v gozdu (sečnja, spravilo, razžagovanje, cepljenje, sušenje) ter na del, ki poteka izven gozda (prevoz, razžagovanje, cepljenje, sušenje) (shema 1).

Z izjemo sečnje in spravila faze priprave lesnega kuriva niso vezane na prostor in niso odvisne ene od druge. Zaporedje določajo tehnološka opremljenost, omejitve pri uporabi delovnih sredstev, obstoječa infrastruktura, količina in vrsta lesne biomase (sečni ostanki, goli, drobni sortimenti iz gojitvenih del) ter količina in željena končna oblika lesnega kuriva. Vse to pa vpliva tudi na skupne stroške priprave lesnega kuriva.

Tehnologije pridobivanja lesnega kuriva ločimo na tehnologijo priprave klasičnih polen (dolžine od 25 do 30 cm) in tehnologijo priprave lesnih sekancev. Te se med seboj razlikujejo, vendar vse vključujejo naslednje delovne faze: sečnjo, spravilo, prevoz, sušenje, ter izdelava končne oblike kuriva.

Shema 1 Osnovna shema tehnologije priprave lesnega kuriva



Opomba: Pod obdelavo spadajo: žaganje in cepljenje

### A) Tehnologija priprave polen

Različnih kombinacij mesta priprave posamezne oblike kuriva (metrske cepanice, okroglice, klasična polena) in načina sušenja je veliko. Vedno pa so nujne naslednje delovne faze: sečnja, spravilo, razžagovanje (na 1 m ali na 25-30 cm), cepljenje, sušenje ter zlaganje v skladovnice. Spreminja se le mesto in zaporedje posameznih operacij.

Za pripravo klasičnih polen so uporabne predvsem goli listavcev. Za to tehnologijo velja, da je poraba časa velika, da je delo zamudno in fizično naporno. Predvsem zaradi teh pomanjkljivosti in zaradi zastarele tehnologije kurjenja so drva postala za marsikoga nezanimiva. Z možnostjo avtomatizacije priprave polen in uporabo sodobnih kotlov na polena (POGAČNIK, KRAJNC 2000c) se je tudi na tem področju marsikaj spremenilo.

## **b Tehnologija priprave lesnih sekancev**

Tehnologija priprave lesnih sekancev je odvisna od karakteristik sekalnika ter od značilnosti lesne biomase. Tehnologija priprave lesnih sekancev iz sečnih ostankov, vejevine ter drobne drevesne in grmovne mase se bistveno razlikuje od tehnologije priprave sekancev iz lesnih ostankov (krajniki, očelki) ali iz debelejšega okroglega lesa (goli). Pri izdelavi lesnih sekancev naj bi uporabljali goli in druge gozdne lesne sortimente slabe kvalitete. Tehnologija priprave lesnih sekancev iz sečnih ostankov ter drobnih sortimentov ( $d < 10$  cm) iz zgodnjih redčenj se razlikuje predvsem v predpripravi surovine.

Kot končno obliko kuriva lahko štejemo le zračno suhe lesne sekance. Kurjenje svežih sekancev je sicer mogoče, vendar je zaradi zelo slabih izkoristkov ter nekaterih drugih negativnih stranskih učinkov (okvare kotlov, več saj in katrana, večje emisije) nepriporočljivo.

### **DELOVNE FAZE PRIPRAVE LESNEGA KURIVA IN NJIHOVO NIZANJE V TEHNOLOŠKEM PROCESU**

#### **1 Sečnja in spravilo**

Začetek tehnološkega procesa priprave lesnega kuriva je sečnja, ki ji sledi spravilo lesa do gozdne prometnice. Ponekod, kjer način gospodarjenja to dopušča, pripravljajo lesne sekance v gozdu s stroji, ki lahko opravljajo več delovnih faz (posek, drobljenje in prevoz po brezpotju). Taka tehnologija je draga in ekonomična le ob večjih koncentracijah sečenj (goloseki, kjer zmeljemo vse, tudi veje, iglice ali liste in ponekod tudi panje). Zaradi načina gospodarjenja (prepoved golosekov in manjša intenziteta redčenj) in prepovedi gibanja strojev po brezpotju taka tehnologija za naše razmere ni primerna. Način priprave lesnih sekancev v gozdu se je uveljavil predvsem v skandinavskih deželah in Kanadi, kjer prevladuje golosečni način gospodarjenja. Posebno tehnologijo uporabljajo v plantažah hitro rastočih grmovnih in drevesnih vrst, kjer je obhodnja od 5 do 15 let. V naših razmerah prevladuje sečnja z motorno žago ter spravilo s traktorjem. V nekaterih primerih (predvsem pri drobnih sortimentih) bi bila izdelava sekancev učinkovitejša na gozdni vlaki, vendar je zaradi možnih poškodb tal in drevja bolj sprejemljiva priprava lesnih sekancev ali katere koli druge oblike kuriva šele na gozdni cesti ali na pomožnem skladišču.

Kmetje pogosto sekajo tudi na suš, kar pomeni, da pustijo drevesa ležati v gozdu in jih šele po določenem času razžagajo in spravijo do gozdne prometnice.

Predvsem na težjih terenih lahko izdelamo metrske cepanice ali okroglice že pri panju. Sledi ročno, konjsko ali traktorsko spravilo.

#### **2 Priprava končne oblike lesnega kuriva**

Na splošno lahko že na gozdni cesti ali na pomožnem skladišču v gozdu pripravimo končno ali vmesno obliko kuriva. Končna oblika kuriva so polena željene dolžine in ustrezno veliki lesni sekanci. Med vmesne oblike pa uvrščamo metrske okroglice ali cepanice.

Ob gozdni prometnici goli z motorno žago razžagajo in največkrat tudi razcepijo ročno ali s cepilnim strojem. Okroglice ali cepanice, dolge 1 m, zložijo v skladovnice in jih pokrijejo. Tako se drva sušijo najmanj 6 mesecev. Nato sledita nalaganje na kamion ali traktorsko prikolico ter prevoz do porabnika ali do skladišča, kjer jih z motorno ali krožno žago razžagajo na zelene dimenzije (25-30 cm, lahko pa tudi več, odvisno od kurišča). Seveda je to samo ena od možnosti, kajti velikokrat na dvorišče ali na skladišče pripeljejo ali privlečejo tudi cele goli in jih potem sveže ali že zračno suhe razžagajo in razcepijo.

Procesorji za pripravo polen predstavljajo bistven napredek v tehnologiji izdelave polen, saj je delo popolnoma avtomatizirano. (KRAJNC, POGAČNIK 2000b)

Faza izdelave lesnih sekancev s sekalnikom je odvisna predvsem od karakteristik sekalnika (izvedba sekalnika, moč, dimenzija vstopne odprtine stroja) (KRAJNC POGAČNIK, 2000a). Tehnologija priprave lesnih sekancev iz sečnih ostankov ter drobnih sortimentov ( $d < 10$  cm) iz prvih redčenj se razlikuje predvsem v predpripravi surovine. Ročno zbiranje vejevine, vrhač ter drobne lesne mase iz prvih ali drugih redčenj ter biomase iz čiščenj obmejnikov ali drugih zunajgozdnih površin je zamudno in naporno. Prav tako zamudno in naporno je tudi podajanje te biomase v sekalnik.

Sekance lahko izdelamo iz sveže biomase ob prometnici. Bolj priporočljivo pa je zlaganje okroglega lesa v skladovnice kjer se les suši nekaj mesecev. Pri pripravi sekancev iz suhe vejevine in druge zelo drobne suhe lesne biomase je več drobnih delcev in prahu, učinki sekalnika so manjši. Izdelava sekancev iz sveže vejevine ter drobne lesne biomase je učinkovitejša, vendar nastopi kasneje problem sušenja sekancev ter nevarnost samovžiga.

### 3 Sušenje

Vsebnost vode v lesu bistveno vpliva na kurilno vrednost lesa (POGAČNIK KRAJNC 2000e). Umetno sušenje je zaradi velike porabe energije drago, zato priporočamo naravno sušenje lesa, ki naj poteka vsaj šest mesecev. Trajanje sušenja je odvisno od oblike lesa, ki se suši (goli, cepanice, itd), od časa sečnje (spomladi je vsebnost vode v lesu večja kot v zimskih mesecih) od kraja sušenja (sončna, senčna ali vlažna lega) in od vrste lesa. Zaradi teh lastnosti je pomemben pravočasni posek ter ustrezna predpriprava lesa.

### 4 Transport

Pri izboru tehnologije je pomembno vprašanje transporta posamezne oblike lesa. Stroški prevoza naraščajo s prevozno razdaljo. Pri prevozu sekancev se prostornina bistveno zmanjša, zato je priporočljiv prevoz že izdelanih sekancev in ne prevoz goli.

Preglednica 2 Gostota nekaterih oblik lesnega kuriva in nekaterih drevesnih vrst

| Oblike kuriva |                   | Sekanci   | Polena<br>(30 - 50 cm) | Polena<br>(1 m) | Žagovina  |
|---------------|-------------------|-----------|------------------------|-----------------|-----------|
| Gostota       | kg/m <sup>3</sup> | 160 - 250 | 250 - 500              | 300 - 500       | 120 – 180 |

Vir: Lesna bimasa – Neizkoriščeni domači vir energije, Šumarska enciklopedija

Opomba: Vrednosti v preglednici so orientacijske in se spreminjajo glede na vsebnost vode ter glede na: drevesno vrsto, homogenost, zrnatost, itd.

### 5 Skladiščenje

Polena moramo skladiščiti v suhih in zračnih prostorih (preprečujemo napad gliv ali insektov). Lesne sekance skladiščimo v različnih skladiščih. Celoletno zalogo skladiščimo v večjih zračnih prostorih, ki zaradi nevarnosti vžiga praviloma niso v neposredni bližini kurilnice. Tedensko ali mesečno zalogo sekancev skladiščimo v tako imenovanih zalogovnikih v neposredni bližini kotla. Prenosni polžasti sistem samodejno transportira lesne sekance iz zalogovnika do kotla (KRAJNC, POGAČNIK 2000d).

### LITERATURA

- BUTALA, V. / TURK, J., 1998. Lesna biomasa - neizkoriščen domači vir energije. FEMOPET Slovenija, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojnoštvo. Ljubljana, 20 s.
- KOŠIR. B., 1997. Pridobivanje lesa. Študijsko gradivo - višješolski študij gozdarstva. Univerza v Ljubljani, BF - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 330 s.
- KRAJNC, R. / POGAČNIK, N., 2000a. Sekalniki - stroji za izdelavo lesnih sekancev. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 1, str. 39-40.

- KRAJNC, R. / POGAČNIK, N., 2000b. Procesorji za izdelavo polen. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 2, str. 96-97.
- KRAJNC, N. / WINKLER, I. 2000. Metode svetovanja lastnikom gozdov za učinkovito rabo lesne biomase v energetske namene. Gozd. vestn., 2000, letn. 58, št. 10, str. 419-431.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000c. Sodobne kurilne naprave in sistemi na lesno biomaso. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 3, str. 157-158.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000d. Samodejno kurjenje z lesnimi sekanci in peleti. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 4, str. 207-209.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000e. Les kot kurivo. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 5-6, str. 281-285.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000f. Potenciali lesne biomase, uporabne v energetske namene. Gozd. vestn., 2000, let. 58, št. 7-8, str. 330-332.
- POGAČNIK, N., 2000. Metode svetovanja lastnikom gozdov za učinkovito rabo lesa v energetske namene. Magistrska naloga, BF - oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 199 s.
- Šumarska enciklopedija. 1980, 1983, 1987. Drugo izdanje. Zagreb, Jugoslovanski leksikografski zavod,