

## Vrste in uporabnost strojev za cepljenje lesa

Lojze ŽGAJNAR\*

### 1. UVOD

Ročna izdelava prostorninskega lesa z običajnim orodjem je gotovo eno izmed fizično zahtevnejših opravil pri pridobivanju lesa. To še posebej velja za izdelovanje drv za kurjavo v obliki polen, ki so primerna za običajna kurišča. Vse do začetka sedemdesetih let, ko je energijska kriza prekinila obdobje energijskega blagostanja, tej problematiki ni bila namenjena posebna pozornost. Če pri pridelavi drv odmislimo motorno žago, je bilo vse ostalo orodje za pripravo lesa za kurjavo dotlej že tisočletja nespremenjeno. Stopnja mehaniziranosti priprave lesa za kurjavo je bila sorazmerno nizka. Tudi kurilna tehnika (peči, kotli) pred tem ni doživljala občutljivejših sprememb.

Temu je sledilo obdobje t. i. »renesanse lesa za kurjavo«. Kot domač, obnovljiv in čist vir energije naj bi les – in tudi vsa druga biomasa – vsaj delno pripomogel k ublažitvi krize in zmanjšal odvisnost od drage, uvožene nafte. Tako je les tudi v razvitem svetu spet postal iskan in cenjen energijski vir. Hkrati se je začela hitreje razvijati tudi tehnologija pridobivanja, predelave in uporabe lesa za kurjavo. (Slika 1)

Odločilna dejavnika, ki sta povzročila »renesanso« lesnega kuriva, torej ponovno uvajanje in širšo uporabo lesa, sta bila zlasti:

a) Razvoj in uporaba novih delovnih sredstev in metod, ki so vsestransko racionalizirali pripravo in uporabo lesa za kurjavo v klasični obliki (polena);

b) Izenačenje lastnosti lesnega kuriva s prednostnimi lastnostmi fosilnih kuriv, ki naj bi jih les nadomestil, torej prilagoditev lesnega kuriva navadam razvijenih uporabnikov ter možnostim uporabe za vse vrste in oblike energije. Vse skupaj pa v smislu

znanega gesla: ekologija – energija – varčevanje.

Pri uresničevanju teh ciljev je intenzivnim raziskavam sledil nagel tehnološki razvoj na področju celostnega izkoriščanja lesa in biomase sploh. Čeprav se ta vir danes že uporablja v najrazličnejših oblikah (sekanci, briketi, plin, tekočina), je še vedno najmasovnejša uporaba lesa v klasični obliki polen dolgih 25–60 cm). Močno pa je napredovala tehnologija pridobivanja in uporabe lesnega kuriva v tej obliki.

Na evropskih tržiščih je namreč v zadnjih 10–15 letih zelo bogata in pestra ponudba različnih strojev za cepljenje lesa. Takšni stroji se sicer počasi, vendar vztrajno uveljavljajo tudi v naši praksi, saj je domača ponudba vse bogatejša in izbira vse pestrejša. Žal spet ponavljamo stare napake, ker kupca (mislimo predvsem na zasebne lastnike gozdov) prepuščamo njegovi lastni

Sl. 1: Ročno cepljenje lesa je zamudno, naporno in tudi nevarno opravilo



\* L. Ž., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, Večna pot 2, YU

strokovni presoji, oziroma večji ali manjši poslovni spretnosti proizvajalca in trgovca. Vsaj piscu tega prispevka namreč ni znano, da bi že obstajala neka domača razprava ter ocena in primerjava uporabnosti različnih strojev, ki bi lahko bila v veliko pomoč kupcu pri izbiri zanj najprimernejše naprave. Prav to je namen tega prispevka, v katerem bomo na kratko prikazali vrste in glavne tehnične značilnosti teh strojev ter podali nekaj napotkov, ki so predvsem plod tujih izkušenj in priporočil. Menimo, da bi bila nujna znanstveno-strokovna ocena in medsebojna primerjava posameznih domačih tovrstnih naprav.

## 2. VRSTE STROJEV ZA CEPLJENJE LESA IN NJIHOVE OSNOVNE ZNAČILNOSTI

Po namenu poznamo dve skupini strojev:

- a) stroji za cepljenje (enostavni),
- b) stroji za cepljenje in sekanje ali prežagovanje (kombinirani).

S stroji iz prve skupine lahko les le cepimo, bodisi pred dokončnim prežagovanjem na želeno dolžino ali bodisi že nažagane klade. Stroji iz druge skupine pa omogočajo obenem cepljenje in prežagovanje ali presekovanje lesa v polena želene dolžine in debeline.

Pri kombiniranih strojih poznamo dva osnovna principa delovanja:

- Cepljenje s kljunastim klinom in odsekavanje polen z vrtečimi se noži. Klin in noži so nameščeni na glavni osi stroja. Obe opravili si sledita v zaporedju cepljenje – sekanje.

- Prežagovanje s krožno žago na želeno dolžino, ki mu sledi cepljenje z drugo napravo v sestavi stroja. Obe opravili si sledita v zaporedju ali pa sta časovno ločeni med seboj (najprej razžagamo in nato klade razcepimo).

Pri kombiniranih strojih večjih zmogljivosti in pri večjih količinah lesa (skladišča, proizvodnja za trg) ter pri izdelovanju drv neposredno v gozdu (na poti, ob cesti) običajno vključimo v sistem še tračni transporter, ki odmika polena od stroja na kup ali pa jih naklada neposredno na prevozno sredstvo. Podobne naprave so tudi za do-



a. v vodoravni izvedbi



b. v navpični izvedbi

Sl. 2a, b: Vijadni cepilki – tritočkovni priključek traktorju

Sl. 2c: Lahka, kombinirana naprava (žaga-cepilka) s krožno žago in vijakom, ki ju poganja elektromotor



dajanje lesa (goli, klad, metrskih polen) v stroj (slika 2 d).

Glede na položaj obdelovanca oziroma smer delovanja cepilnega orodja pri stroju ločimo:

- vodoravne cepilke,
- navpične cepilke,
- kombinirane (obe možnosti).

Prednost vodoravnih cepilnih naprav je predvsem v tem, da običajno lesenih klad ni treba dvigniti od tal ali postaviti v pokončni položaj, pač pa jih zavalimo v ležeče cepilne naprave. Zato so večkrat pri cepilnih strojih tudi posebne naprave (žični vitli, dvigala) za primikanje, dvigovanje in pokončno postavljanje težjih klad.

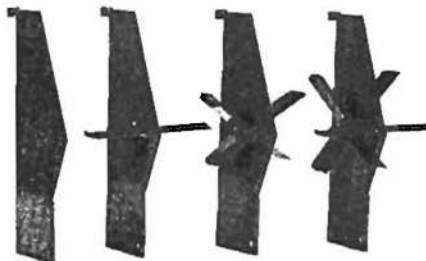
Po načinu razcepljenja oziroma vrsti orodja, ki to delo opravi, so znane različne izvedbe cepilnih strojev:



Sl. 2d: Kombinirani stroji s tračnimi transporterjema za premik oblovine in odstranjevanje (nakladanje) polen.

Sl. 3a, b: Različna orodja pri hidravličnih cepilkah

desno: noži    spodaj: klini



Sl. 4a, b, c: Različni tipi hidravličnih cepilk. a: Težja cepilka, traktorski priključek z možnostjo cepljenja v vodoravnem in navpičnem položaju



- cepilke z vijakom (vijačne cepilke),
- cepilke s kljunastim klinom,
- cepilke z noži in ploščatimi klini (enojnimi, križnimi).

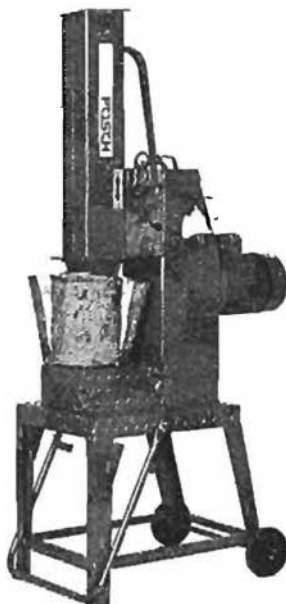
Vsi našteti stroji so lahko enostavni (le cepilka) ali pa jih sestavljata obe napravi (cepilka in žaga ali sekira).

Vijačne cepilke so tudi pri nas najbolj znane in uporabljane pri kmečkih posestnikih – lastnikih gozdov.

Preprosta konstrukcija, hitra montaža in demontaža prek kardanske gredi na pogonsko os traktorja, sorazmerno velika zmogljivost ter cenenost so prednosti te naprave. Vendar pa je po ugotovitvah avstrijskih strokovnjakov delo s to napravo vedno nevarno in jo kljub neprestanim izboljšavam (zaščitne stranske deske) ne priporočajo. Zlasti pri daljših kosih (1 m in več) ter pri žilavem in grčavem lesu tudi razcep ni gladek in popoln, saj ostanejo številni nepretrgani snopi vlaken, ki jih je treba ročno presekat. S tem se tudi zmanjšuje učinkovitost dela, povečuje delež trsk in iveric, kar predstavlja tudi oviro pri nadaljnji obdelavi (prežagovanju) (sl. 2 a).

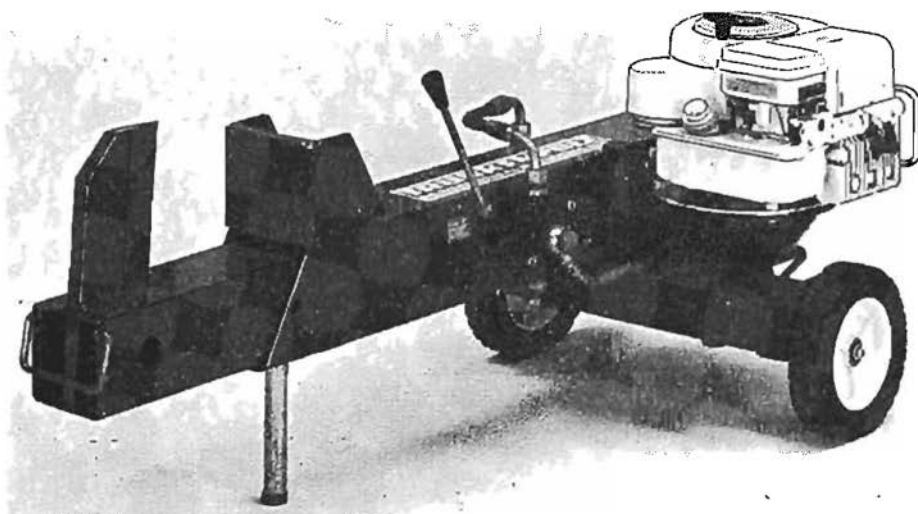
Povsem varna pa je takšna naprava v navpični izvedbi, ki je pritrjena na posebni, podaljšani konstrukciji in obešena na hidravlični mehanizem traktorja. To je pravzaprav edina cepilka, ki omogoča cepljenje oblovine neomejene dolžine in debeline in pri kateri ni nujen primik lesa k stroju, saj se lahko sam stroj približa k lesu (sl. 2 b).

Vse večje vijačne cepilke so prirejene za mehanski traktorski pogon prek kardanske osi. Potrebna moč traktorja je nad 25 kW. Zlasti manjše, kombinirane stroje (za kratek in drobnejši les), poganjajo tudi elektromotorji (sl. 2 c).



b: Lahka cepilka z elektromotorjem

c: Hidravlična cepilka na podvozju  
Pogon: bencinski motor



S kljunastim klinom delujejo le kombinirane naprave za cepljenje in sekanje.

Zelo številni in raznoliki sta skupini cepilk z noži in klini. Vse znamke in vsi tipi pa imajo naslednje skupne značilnosti:

– Zaradi zahtevnejše konstrukcije so vse hidravlične cepilke dražje, toda zanesljive in varne pri delu.

– Naprave delujejo na hidravlični pogon, bodisi s samostojnim agregatom ali prek hidravlike traktorja.

– Običajno jih poganja motor traktorja (kardanska gred), lahko jih poganja tudi elektromotor ali poseben motor z notranjim izgorevanjem. Pri nekaterih cepilkah je možna tudi uporaba različnih pogonskih strojev.

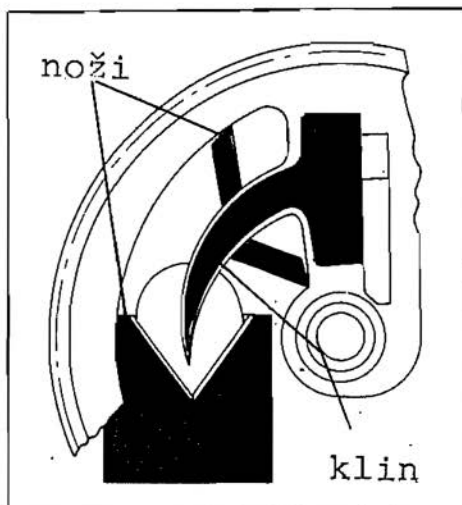
– Vse te cepilke so prirejene predvsem za cepljenje v vzdolžni smeri (v smeri vlaken, v čelo klade). Manj primerne so za cepljenje pravokotno na vzdolžno os (obodno).

– Lahko cepimo le polena in klade do največ 120 cm dolžine in 100 cm debeline.

– Lahke (majhne) cepilke potrebujejo za pogon 2–3 kW moči. Pritisna sila pri teh

strojih je 40–80 kN (4–8 ton). Z njimi lahko razcepimo 2–3 m<sup>3</sup> drv na uro.

– Velike cepilke, ki so primerne za obrtniško (drva za trg) in industrijsko proizvodnjo (tovarne celuloze, lesnih plošč) potrebujejo pogonsko moč 20–25 kW in imajo pritisk do 240 kN (24 ton). Učinek teh naprav je 5–6 m<sup>3</sup>/h.



Sl. 5a: Kombinirana naprava (cepljenje–sekanje) za izdelovanje kratkih polen s tračnim transporterjem

Sl. 5b: Princip delovanja cepilke



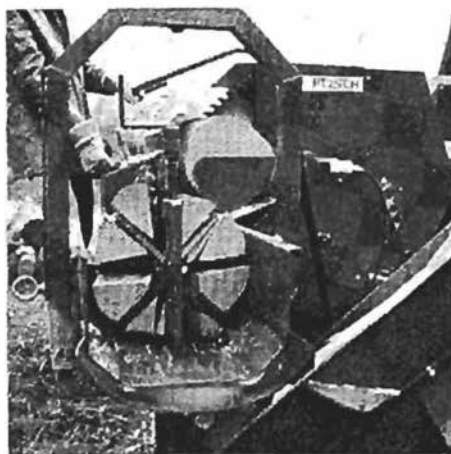
– Z uporabo različnih nožev oz. klinov lahko naenkrat razcepimo na 2, 4, 6 ali 8 delov (polen) (sl. 3a, 3b).

– Vse hidravlične cepilke lahko upravljamo nožno s posebno ročico, kar omogoča sprostitev obeh rok in varnejše delo.

– Velike cepilke običajno prevažamo obešene na hidravliko traktorja. Nekatere imajo tudi lastno podvozje in jih kot polprikolice priključimo na vlečno vozilo. Tudi lahke cepilke so običajno na dveh kolesih, ki olajšata premikanje in prevoz (sl. 4a, 4b, 4c).

Kombinirani stroji (cepljenje – sekanje) so prirejeni za izdelovanje drv iz oblovine le do 20 cm premera (sl. 5a, 5b). Pomanjkljivost teh strojev je tudi v tem, da izdelana polena niso izenačenih debelin in tudi razcepna ploskev ni gladka. Takšna drva pa niso povsem po volji kupcev. Enakomerna in lepa drva pa izdeluje kombinirana cepilka z žago (prežagovanje – cepljenje), s katero izdelujemo drva iz oblovine do 30 cm premera (sl. 6a, 6b). Obe vrsti kombiniranih strojev omogočata izdelovanje polen, dol-

gih od 20 do 60 cm. Za pogon je potrebna moč nad 25 kW. Zato so to običajno traktorški priključki. S traktorjem jih tudi prevažamo, bodisi obešene na hidravliko (trotočkovno) ali pa jih vlečemo na posebnem podvozju.



Sl. 6a: Kombiniran stroj: žaga-cepilka s transporterjem za nakladanje (odmikanje) polen

Sl. 6b: Princip delovanja kombiniranega stroja žaga-cepilka



### 3. SKLEP IN OBRAVNAVA

V Sloveniji so drva še vedno pomemben vir energije, zlasti na podeželju. V običajno obliko lesnega kuriva, polena, dolga od 25 do 60 cm, predelamo in uporabimo letno okoli 600 000 m<sup>3</sup> lesa. Ročno izdelovanje takšnih drv je zamudno, naporno in tudi nevarno. Zlasti še, če smo gospodarni in uporabljamo za kurjavo le najslabši les, ki je običajno grčav, zavit, zveržen in težko cepljiv. Podobne težave so pri izdelavi prostorninskega lesa (gozdarstvo, industrija plošč in vlaknin), saj predstavlja ročno cepljenje tudi pomemben del proizvodnih stroškov. S prenosom izdelave prostorninskega lesa iz gozda k trgovcu in uporabniku se je gozdarstvo tem stroškom izognilo. Vendar pa je pri tem tudi izgubilo delo, ki bi ustrezno mehanizirano lahko prispevalo k zmanjšanju tehnoloških presežkov delovne sile in sredstev ter tudi k večjemu dohodku.

Podobne so tudi možnosti za izdelovanje in dobavo drv v obliki končnega proizvoda, to je polen dolžine 20–60 cm. V razvitem svetu se je ta dejavnost v zadnjih letih spet močno razširila, zlasti v zasebnem sektorju (lastniki gozdov, obrtniška dejavnost). V skandinavskih državah so v vrečah embalirana polena celo zelo iskan in donosen izvozni proizvod za Evropo. Na našem tržišču bi takšna izdelana drva zaman iskali.

Osnovni pogoj ekonomične in varne priprave polen za kurjavo je mehanizirana izdelava, ki pomeni v primerjavi z ročno veliko racionalizacijo in tudi humanizacijo dela. Raziskave so namreč pokazale, da potrebujemo za pripravo enoletne zaloge drv pri individualni stanovanjski hiši (kmečko gospodarstvo) kar 10–12 dni. Pri tem je najzamudnejše cepljenje, za katerega porabimo kar tri četrtine časa. Strojno to delo lahko opravimo v nekaj urah in z neprimerno manjšim naporom.

Pri nakupu cepilnega stroja mora biti odločilni dejavnik varnost pri delu in ne le cena naprave. Na podlagi večletnih izkušenj, raziskav in priporočil Avstrijcev odsvetujemo nakup vijčnih cepilk. Izjema so cepilke v navpični izvedbi, s katerimi lahko

cepimo na tleh ležečo oblovino (klade). Za samooskrbo pri individualnih uporabnikih pa priporočamo nakup manjših, lahkih hidravličnih cepilk, ki so zanesljive in tudi varne za delo. Z nabavo v solastništvu (npr. strojna skupnost) tudi cena takšne naprave ne bi bila previsoka.

Za večje količine prostorninskega lesa (gozdarstvo, industrija celuloze in plošč, trgovina s kurivom, obrtniki) pa so primerne težje hidravlične cepilke, zlasti v vodoravni izvedbi, pri kateri ni treba dvigovati težkih bremen.

Za morebitno organizirano proizvodnjo večjih količin polen za tržišče (gozdarstvo, trgovska podjetja, obrtniki) so zelo primerni kombinirani stroji, in sicer le žage – cepilke. Sekire – cepilke so iz že navedenih razlogov manj primerne.

Menimo, da bodo naše sicer grobe analize in ocene uporabno izhodišče za lažje odločitve pri nakupu teh strojev. Obenem pa se zavedamo, da bi bila nujna podrobnejša domača študija in primerjava uporabnosti tovrstnih domačih naprav. Še posebej bi se za to morali zanimati vse številnejši proizvajalci teh naprav.

#### VIRI

1. Jonas, A.; Görtler, F.; Grill, F.: Heizen mit Holz. Kammer für Land und Forstwirtschaft in Salzburg. Salzburg, 1985.
2. Isachsen, O.: Trebrensel trenger »fodsels-hjelp«. Bioenergi i Norge. Norges Landbruksvitenskapelige Forskningråd Energiforskningen. Oslo, 1985.
3. Gislerund, O.: Fort brensel er best. NLFV. Oslo, 1985.
4. Žgajnar, L.: Sekanci – nova oblika kuriva iz sečnih in drugih lesnih ostankov. Poljudna knjižnica 1. zvezek. IGLG, 1986.
5. Žgajnar, L.: Biomasa – domač, obnovljiv in čist vir energije. Nova proizvodnja št. 1–2. Ljubljana, 1987.
6. Žgajnar, L.: Les kot vir energije v Sloveniji in njegov pomen v gospodinjstvih. Gozdarski vestnik št. 1. Ljubljana, 1989.
7. Številni prospekti in obsežen reklamni material različnih domačih in tujih proizvajalcev in posrednikov cepilnih naprav.

Opomba: Vse slike so iz različnih prospektov in drugih virov.