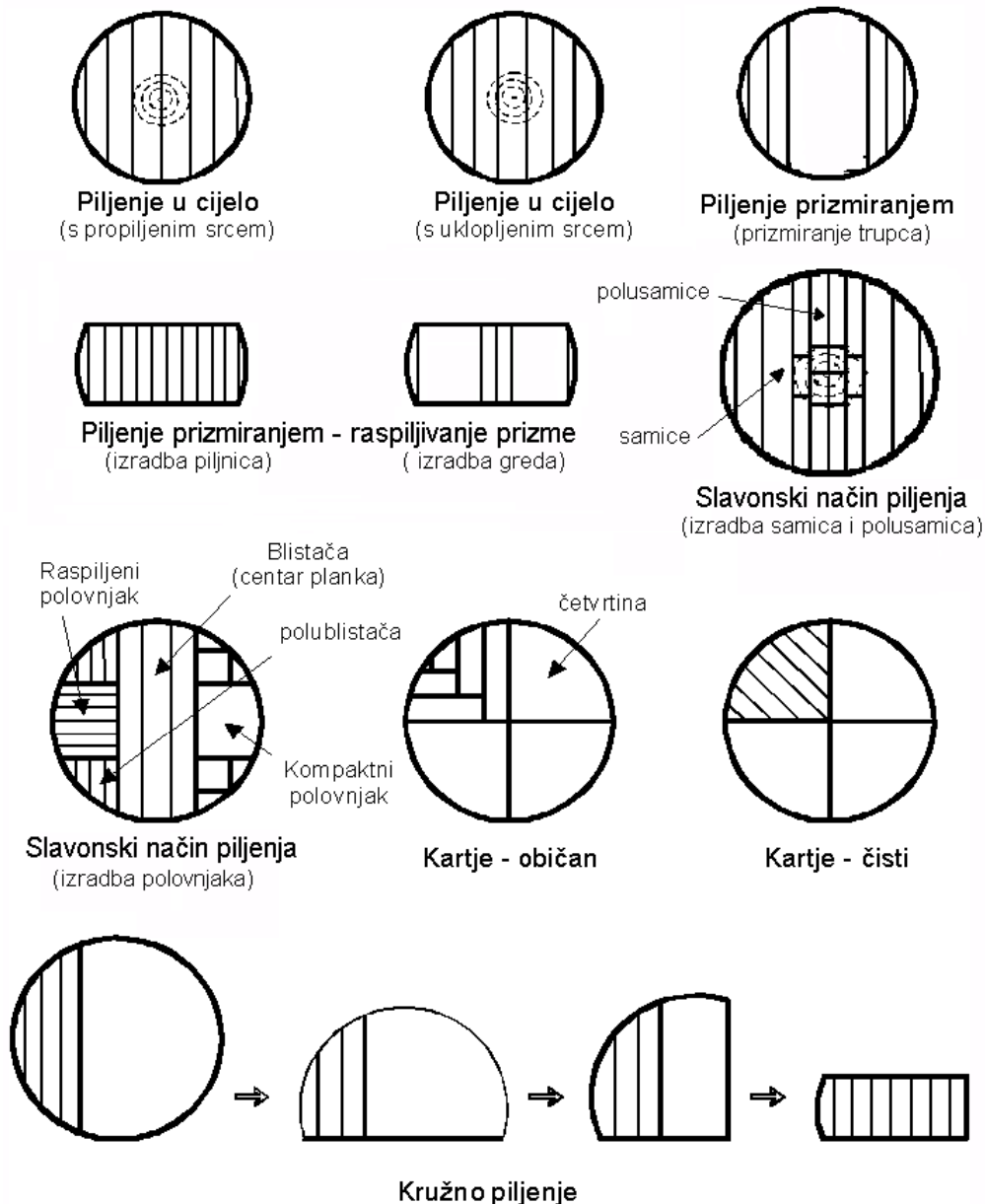


## 5. 1. Osnovni načini piljenja (obradbe) trupaca

Način raspiljivanja (obradbe) trupaca uglavnom ovisi o: vrsti drva, promjeru i kvaliteti (greškama) trupaca, vrsti pilanskih sortimenata koje želimo proizvesti, raspoloživoj tehnologiji za piljenje, željenom učinku, kvantitativnom, kvalitativnom, vrijednosnom ili nekom drugom kriteriju piljenja. Načini raspiljivanja trupaca obično se dijele (slike 1-5.):

- prema položaju propiljka na poprečnom presjeku trupca,
- prema položaju propiljka u odnosu na uzdužnu os trupca.

## 5.1.1. Osnovni načini piljenja trupaca prema položaju propiljka na poprečnom presjeku trupca



**Slika 1.** Osnovni načini piljenja trupaca prema položaju propiljka na poprečnom presjeku trupca

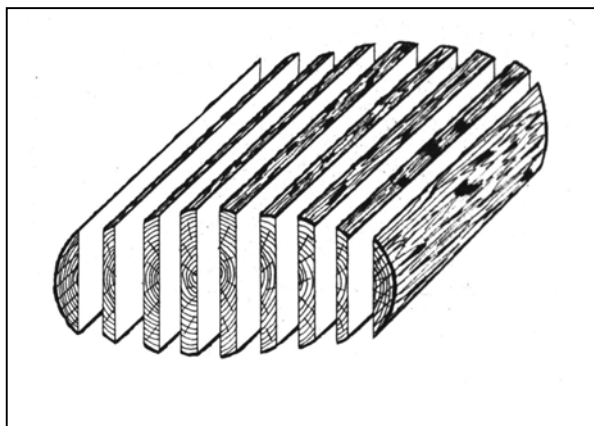
## 5. Načini piljenja – naputak

### Uzimanje u obzir grešaka i oblika trupaca kod raspiljivanja na jarmaci prema Ing. Karl Fronius, Rosenheim

Br.	Greške drveta	Piljenje u cijelo		Prizmiranje		Opaske	
		neokrajčane piljenice	okrajčane piljenice	prvi prorez	drugi prorez		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Zakrivjenost	Zakrivjenost prema dole veća širina presjeka	Zakrivjenost na stranu veće iskoristivost	Zakrivjenost prema dole	Zakrivjenost na stranu veće gornjih sortimenata	Što dešine dužina od 600 mm, što više zakrivjenost na stranu kod prvog proreza. Prema mogućnosti, zakrivje na trupce ispliti u cijelo bez okrajčivanja.	
2	Elipsični presjek bez crjen drva	Duža osovina elipse vertikalno - veća širina piljenica		Duža osovina elipse horizontalno	Veća širina piljenica	Treba uvijek nastojati da se dobije što veći besprečni presjek ili širina piljenica.	
3	Elipsični presjek sa crjen drvom	Izključeno za preradu u kladarke	Duža osovina elipse horizontalno	Duža osovina elipse vertikalno	Veće kvalitetnih sortimenata	Trupci sa crjen drvom najčešće bez ili gotovo bez crvena kao pojedinih sortimenata crjen drvo nije odvojeno u boljim klasama pa stoga treba nastojati, da se crjen drvo kod raspiljivanja odvuče u odvajanje.	
4	Velike kvrge i sječice	Sječice i kvrge položiti na stranu - dobiti se sortimenti boljih klasa	Izključeno za preradu u kladarke	Sječice i kvrge položiti prema gore	Kvalitetni sortimenti	Treba nastojati da se dobije što manje kvrga i sječica, jer one smanjuju klasu i čistoću piljenica.	
5	Površinske pukotine	Po mogućnosti raspiljivati trupac kroz pukotine		Velike pukotine staviti postorno	Kvalitetni sortimenti	Nije potrebno ju u okvirima ili u posranim piljenicama. Za velike pukotine viditi sliku. Pukotine od oboroga ostaviti tako da ulaze u rez lita pile.	
6	Poljivost	Raspiljivati trupac kroz napukline		Napukline položiti horizontalno	Poravnana piljenica je bez pukotina	Raspiliti trupac kroz napukline ili ju uklopiti u deblju piljenicu (srce uklopiti ili odstraniti).	
7	Kružjivost	Po mogućnosti odvuhati kružjivost u odvaj piljenicu		Kružjivost položiti prema gore ili dole	Kvalitetni sortimenti	Nastojati već prema veličini i vrsti kružjivosti uklopiti kružjivost u jednu piljenicu.	
8	Uvuklost	Izključeno za preradu u kladarke	Nije korisno	Raspiliti za krupno neopeterečeno građevno drvo ili planke		Stara vrata trupca ima određeni stepen uvuklosti. Ista jako uvuklene trupce ne treba raspiljivati u piljenice tanje od 40 mm, jer su takve piljenice slabe.	
9	Oblež u srcu		Nije korisno	Greške u srcu odvuhati prizmom	Boje iskoristivost zdravog drveta	Greške malog promjera kod malih kvalitetnih trupaca, uklopiti tačno u centralnu planku ili prizmu. Time se dvoje najbolje iskoristivost.	
10	Dekoloracija	Izključeno za preradu u kladarke	Kod jake promjene boje prorezi se vertikalno samo ako je okrajčivanjem postignu određena klasa kvalitete	Prizmirati nešto jače nego inače	odvajanje odvajnog drveta od zdravog	Često odvajane trupce ispliti u cijelo i zatim piljenice okrajčati ako je dekoloracija površinska pa time piljenice dobiti na vrijednosti.	
11	Greške od insekata i mušica	Izključeno za preradu u kladarke	Kod dubokih ovratčina prerada se isplati ako se okrajčivanjem postigne iskoristivost	Prizmirati nešto jače nego inače	Čvratčina drva odvajeno	Čvratčina i mušičara drva isplati u dođe klase. Ako je napadnuta samo površina zona trupca preradu treba je prizmirati, a inače, kod većih ovratčina, piljenje u cijelo.	
12	Sraščaci	Položiti sraščace vodoravno		Položiti sraščace vertikalno	Sraščena mjesta odvuhati u jednu planku	Sraščaci se samo slučajno preraduju, u pravilu nisu dozvoljeni za pilanisku preradu.	
13	Zimotrenost i povrede od grana	Kod uvuklostog trupca pukotina horizontalna a kod trupca pravine žile vertikalno		Pukotinu položiti horizontalno	Pukotinu izbaci	Zimotrenost odnosi uglavnom kod sitača što se drvo preradijuje sa stolarstvu gradu, boje je pukotinu od zimotrenosti postaviti horizontalno.	
14	Rak	Klajanjem na stovarištu trupaca raskoste tvorevine izbaci!					Radi obogajenja gotova cijeloga prijelazna potrebno je prije piljenja napadnuta mjesta iz trupca izvaditi.

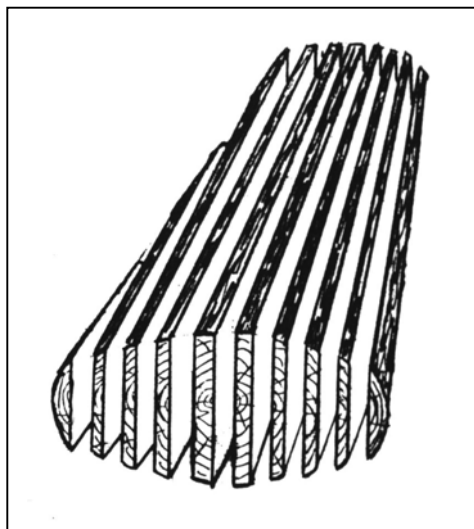
### 5.1.2. Osnovni načini piljenja trupca prema prema položaju propiljka u odnosu na uzdužnu os trupca

a) piljenje paralelno sa zamišljenom idealnom osi trupca. Kod ovog načina linija piljenja je paralelna sa zamišljenom idealnom uzdužnom osi trupca. Ovo je najčešći način piljenja s obzirom na položaj propiljka na osi trupca na našim pilanama poglavito onih sa jarmačama. Istodobno je i najjednostavniji i s njim se postižu najveći učinci u usporedbi sa načinima koji će biti još spomenuti.



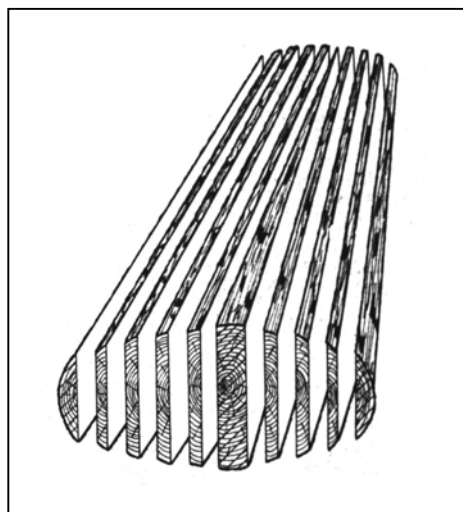
*Slika 3. Piljenje paralelno sa osi trupca*

b) piljenje paralelno sa jednom izvodnicom trupca. Kod ovog načina trupac se raspiljuje paralelno sa jednom stranom izvodnice (plašta) i tako se nastavlja dok se cijeli ne ispili. Ovaj način piljenja je namijenjen raspiljivanju trupca kod kojih je jedna strana izrazito kvalitetnija od drugih odnosno kod trupca sa malim padom promjera.



*Slika 4. Piljenje paralelno sa jednom izvodnicom trupca*

c) piljenje paralelno sa dvije (tri ili četiri) izvodnice trupca. Kod ovog načina trupac se započinje raspiljivati paralelno sa jednom stranom izvodnice (plašta) i završava negdje oko polovine. Zatim se okreće za  $180^\circ$  ( $120^\circ$  ili  $90^\circ$ ) i opet se raspiljuje paralelno ali sa drugom (trećom ili četvrtom) izvodnicom dok se cijeli ne ispili. Ovaj način piljenja je namijenjen raspiljivanju trupca s velikim padom promjera (koničnosti) i to prvenstveno onih sa kvalitetnijom vanjskom zonom te izrazitim greškama u središnjem dijelu.



*Slika 5. Piljenje paralelno sa dvije izvodnice trupca*

### 5.1.3. Obradba trupaca iveranjem

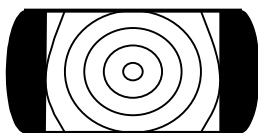
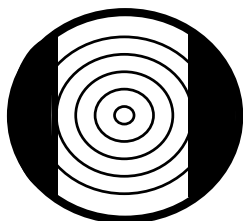
Iveranjem se dio trupca metodom iveranja (pretvaranjem masivnog drva u krupno iverje) obradi u željeni oblik poprečnog presjeka (prizmu ili gredu). Dobivena prizma može se dalje raspiliti o okrajčane piljenice na kružnim ili tračnim pilama paralicama koje sa sistemom agregata iverača čine procesnu tehnologiju iveranja. Primjenjuje se pretežito za trupce četinjača manjih promjera u skandinavskim i sjevernoameričkim zemljama. Danas se obično koriste dva načina iveranja (slike 6. i 7.):

- prizmatsko
- profilirano

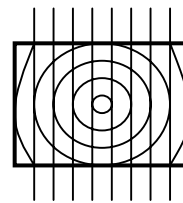
#### 5.1.3.1. Prizmatsko iveranje

Iz trupca se izivera jedna centralna prizma ili greda željenih dimenzija

izrada prizme



izrada piljenica

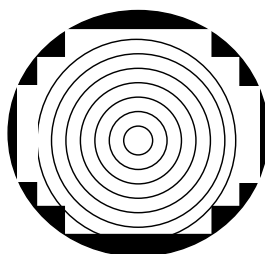


Slika 6. Prizmatsko iveranje

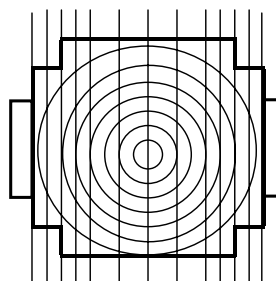
#### 5.1.3.2. Profilirano iveranje

Iz trupca se izivera forma poprečnog presjeka ostatka trupca i budućih okrajčenih piljenica

izrada profilirane prizme



izrada piljenica



Slika 7. Profilirano iveranje

## 5. 2. Načini raspiljivanja piljenica

Kao i kod piljenja trupaca način raspiljivanja piljenica također ovisi o: vrsti drva, dimenzijam i kvaliteti (greškama) piljenica, vrsti pilanskih sortimenata koje želimo proizvesti, raspoloživoj tehnologiji za piljenje, željenom učinku, kvantitativnom, kvalitativnom, vrijednosnom ili nekom drugom kriteriju piljenja. Načini raspiljivanja piljenica obično se dijele (slika 8.):

- poprečno – podužni način,
- podužno – poprečni način,
- individualni način.

U sva tri načina, zavisno od pristupa raspiljivanju, veličina debljine piljenica u konačnici može činiti širinu ili debljinu izrađenih drvnih proizvoda

### 5.2.1. Poprečno – podužni način

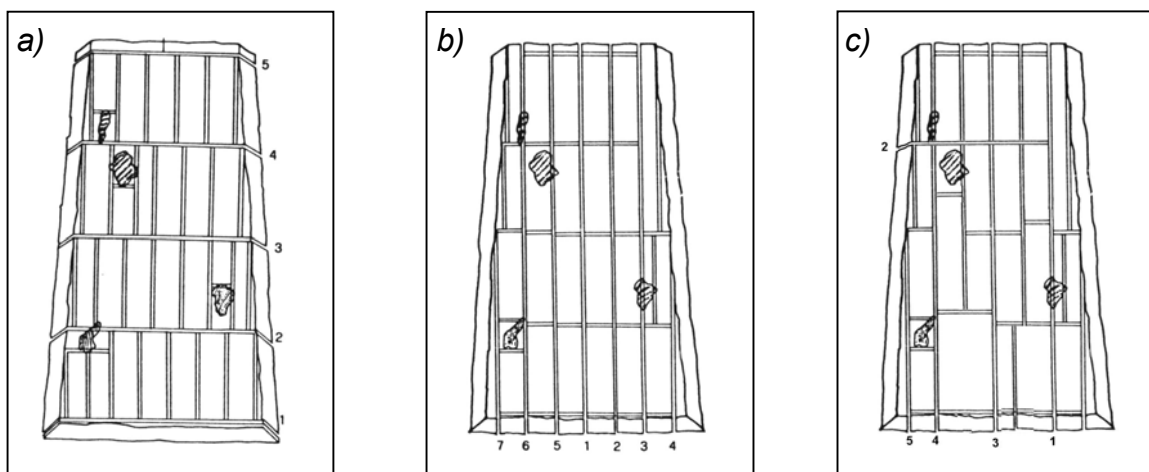
Ovaj način obradbe piljenica karakteriziran je sa poprečnim prepiljivanjem (krojenjem) piljenica u odreske, duljine specificiranih drvnih elemenata, vodeći se izbjegavanjem nedopuštenih grešaka na piljenici, kao prvom operacijom obradbe. Nakon toga se odresci dalje uzdužno raspiljuju i ako je potrebno ponovo prikraćuju, sužuju i paraju.

### 5.2.2. Podužno – poprečni način

Ovaj način obradbe piljenica karakteriziran je uzdužnim raspiljivanjem (krojenjem) piljenica u "letve", kao prvom operacijom obradbe, iz kojih se nakon toga poprečnim prepiljivanjem izrađuju drveni elementi specificiranih duljina.

### 5.2.3. Individualni način

Ovaj način je u stvari kombinacija prethodnih načina piljenja. Naime ovim načinom jedan dio piljenice je moguće preraditi poprečno-podužnim, a drugi podužno-poprečnim načinom. Zbog svoje složenosti uglavnom se ne primjenjuje u industrijskim uvjetima nego u manjim stolarskim ili doradnim pogonima.



**Slika 8.** Načini raspiljivanja piljenica (prema: Zubčević, R.): a) poprečno – podužni način, b) podužno – poprečni način, c) individualni način

**LITERATURA**

1. Babunović, K. 1990: Optimizacija krojenja piljenica kompjuterskom metodom, Drvna industrija, 41, (11-12): 205-208.
2. Babunović, K. 1991: Tehnologija proizvodnje piljenih elemenata podržana elektronskim računalom, Zbornik radova Ambianta, 103-108, ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb.
3. Babunović, K., 1992: Detekcija grešaka drva u funkciji sustava automatske proizvodnje elemenata, Drvna industrija, 43 (2): 71-77.
4. Babunović, K. 1995: Nova istraživanja u pilanskoj preradbi drva, Drvna industrija, 46, (2): 104-106.
5. Brežnjak, M. 1997: Pilanska tehnologija drva I dio, Udžbenik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Brežnjak, M. 2000: Pilanska tehnologija drva, II dio, Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
7. Brežnjak, M.; Butković, J.; Herak, V. 1978: Racionalna pilanska prerada niskokvalitetne oblovine – prerada tanke oblovine bukve, Bilten ZIDI, 6, (4): 20-38.
8. Brežnjak, M.; Butković, J. 1983: Pilanska tehnologija i tehnologija finalnih proizvoda iz drva - međusobne veze i utjecaji, Bilten ZIDI, 11, (6): 21-28.
9. Brežnjak, M., 1967: Iskorišćenje bukovih pilanskih trupaca kod piljenja na tračnoj pili i jarmači, Drvna industrija, 18, (1 – 2): 3 – 21.
10. Brežnjak, M., 1971: Suvremeni razvoj pilanske tehnologije četinjača s obzirom na iskorišćenje sirovine, Bilten ZIDI, 1, (2): 35 – 47.
11. Butković, J. 1978: Piljenje jelovih trupaca u cijelo i prizmiranjem, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
12. Butković, J. 1993: Utjecaj nekih načina raspiljivanja trupaca jele/smreke na iskorišćenje u primarnoj preradi, Drvna industrija, 44, (3): 85-90.
13. Butković, J. 1998: Usporedba iskorišćenja za tri načina piljenja jelovih/smrekovih trupaca, Drvna industrija, 49, (1): 3-7.
14. Gornik Bučar, D.; Merzelj, F. 1998: Žagarski praktikum, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo.
15. Gregić, M., 1987: Razvoj prerade i iskorišćivanje hrasta lužnjaka i drugih vrsta drva u Hrvatskoj od 1699 do 1984 godine, Drvna industrija, 38, (9-10): 195-210.
16. Hitrec, V. 1978: Optimizacija piljenja korištenjem kompjuterske tehnike, Rangiranje rasporeda pila za piljenje jelovih trupaca s obzirom na kvantitativno iskorišćenje, Bilten ZIDI, 3, (7): 1-52.
17. Hitrec, V. 1979: RARAVO – ZIDI, Program za elektronski računar – rangiranje rasporeda pila na jarmači prema volumnom iskorišćenju, Bilten ZIDI, 1, (7): 1-52.
18. Horvat, I. 1963: Pilanska preradba drva 1 i 2, Skripta, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
19. Horvat, I.; Krpan, J. 1967: Drvno-industrijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb.
20. Horvat, Z., 1985: O razvoju pilanske tehnologije, Drvna industrija, 36, (9-10): 231-233.
21. Ištvančić, J. 2000: Tehnološke osnove pilanske preradbe glavnih domaćih vrsta drva, Seminarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
22. Knežević, M., 1975: Osnovi mehaničke prerade drveta, Udžbenik, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.

## 5. Načini piljenja – naputak

23. Merzelj, F. 1996: Žagarstvo: Udžbenik, Kmečki glas, Ljubljana.
24. Nikolić, M. 1983: Prerada drveta na pilanama, I. i II. knjiga, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet.
25. Palovič, J., 1983: Tehnologija i tehnike prerade tankih trupaca u srednjoj Europi, Bilten ZIDI, 11, (3), 63 – 84.
26. Prka, T. 1974: Usporedna analiza prerade hrastove oblovine klasičnom tehnologijom i tehnologijom izrade drvnih elemenata, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
27. Prka, T., 1988: Razvoj pilanske prerade hrastovine, Drvna industrija, (9 – 10): 217 - 222 i (11 – 12): 255 – 263.
28. Sedej, F.; Velušček, V. 2000: Tehnologija žagarstva, Lesarska založba, Ljubljana.
29. \*\*\*\*\* Šumarska enciklopedija, svezak 1, 2 i 3, Jugoslavenski leksikografski zavod "M. Kraljević", Zagreb.
30. \*\*\*\*\* 1981: Osnove nauke o drvu i izrada proizvoda iz masivnog i usitnjenog drva, pretisak poglavlja iz Šumarske i Tehničke enciklopedije, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Katedra za tehnologiju drva.

05