

Proizvodnja pilanskih elemenata u pilanama Jugoslavije*

PRODUCTION OF DIMENSION STOCK IN YUGOSLAV SAWMILLS

Dr **Tomislav Prka**, dipl. ing.
DI »ČESMA« Bjelovar

UDK 630*832.15

Prispjelo: 5. ožujka 1987.

Izlaganje na znanstvenom skupu

Prihvaćeno: 13. lipnja 1987.

Sažetak

U radu se analiziraju jugoslavenske tehnologije u namjenskoj pilanskoj preradi hrasta i bukve. Analiza se odnosi na jednofaznu i dvofaznu proizvodnju elemenata s njihovim karakteristikama i tehnološkim kartama. Zatim se razmatra namjenska prerada u pilanama koje su direktno vezane na vlastite ili određene pogone finalne industrije i namjenska prerada u onima koje to nisu.

Ključne riječi: namjenska prerada hrastovine i bukovine — jednofazna prerada — dvofazna prerada (St. B.)

Summary

The work analyzes Yugoslav technology in purposive sawmilling of oak and beech. The analysis relates to single-phase and two-phase production of dimension stock with its features and technological cards. The work moreover analyzes purposive conversion in sawmills directly linked or not to their own or other final production industry plants.

Key words: purposive conversion of oak and beech — single-phase conversion — two-phase conversion

1. UVOD

Pilanski su proizvodi bili, a i sada su, uglavnom poludovršeni proizvodi, koji se dalje u finalnoj preradi drva prerađuju u gotov, konačan, finalni proizvod. Pilane su uvijek na neki način vodile računa o tome kakve piljenice proizvode, s obzirom na zahtjeve finalne prerade drva. U prošlosti pilane su svoje proizvode izrađivale u pravilu za nepoznatog kupca i za nepoznat gotov proizvod. U tom razdoblju pilane su bile posebno zainteresirane za proizvodnju što veće količine piljenica iz trupaca, iako se izborom određenih načina piljenja na jarmačama (posebno kod prerade hrasta, pa i bukve) nastojalo proizvesti piljenice što bolje kvalitete. Izborom načina piljenja, kao i u to vrijeme većom prosječnom kvalitetom trupaca (osobito kod hrastovine), proizvedene piljenice imale su zadovoljavajuću kvalitetu. Sve veća potražnja za kvalitetnijim piljenicama za potrebe finalne industrije drva, uz istovremeni pad kvalitete pilanskih trupaca (naročito hrastovine), pridonijeli su uvođenju tračnih pila trupčara kod prerade hrastovine i bukovine. Individualno piljenje, posebno hrastovih pilanskih trupaca tračnim pilama, dovelo je do znatnog povećanja proizvodnje kva-

litetnijih piljenica. Sve je ovo dijelom omogućilo da su se potrebe finalne industrije drva mogle u tom razdoblju pratiti kvalitetnim piljenicama.

Razvoj industrije finalnih proizvoda od drva imao je znatan utjecaj na izmjenu klasične pilanske tehnologije u namjesku pilansku tehnologiju, a posebno hrastovine i bukovine.

Znatan razvoj furnirske prerade drva u zadnjih dvadesetak godina doveo je do osiromašenja pilanske prerade u kvalitetnim trupcima (posebice kod hrastovine i bukovine) i trupaca većih promjera. Tržište pilanskih proizvoda i dalje je potraživalo kvalitetne proizvode, a što se još više zaostavalo daljim razvojem finalne prerade drva.

Uz ostalo i ovo je pridonijelo da se pilanska prerada unaprijedi u smislu veće finalizacije prerade u pilanama. Ovaj i ovakav razvoj pilanske tehnologije samo potvrđuje da je prerada trupaca u piljenice i njihova dalja prerada i upotreba u izradi finalnog proizvoda u osnovi jedinstven tehnološki proces. Još kod prerade trupaca u pilanama (a trebalo bi ići još i naprijed, kod izrade pilanskih trupaca) potrebno je voditi brigu o krajnjem, finalnom proizvodu, koji će se iz tih trupaca izraditi.

* Referat na XVIII. Kongresu, IUFRO, Ljubljana 1986.

2. NAMJENSKA PILANSKA TEHNOLOGIJA

Pilanski se proizvodi izrađuju u klasičnoj pilanskoj preradi ili u namjenskoj pilanskoj tehnologiji. Osnovna razlika između klasične pilanske tehnologije i namjenske tehnologije masivnog drva jest u asortimanu, koji se izrađuje u pojedinoj tehnologiji. Klasičnu pilansku tehnologiju karakterizira izrada standardnih piljenica uglavnom za nepoznato tržište i nepoznati proizvod. Namjenska pilanska tehnologija izrađuje specifičane proizvode za poznate finalne proizvode. Kod ove tehnologije, već se kod prerade trupaca vodi briga o krajnjem, finalnom proizvodu, koji će se iz tih trupaca izraditi. Prerada trupaca u specifičane piljenice i dalja prerada i upotreba piljenica u izradi finalnog proizvoda ustvari je jedinstven tehnološki proces. S obzirom na neke specifičnosti tog složenog tehnološkog (i ne samo tehnološkog) procesa — stablo — finalni proizvod, — pojedini su dijelovi tog procesa organizirani u posebne organizacijsko-tehnološke cjeline, kao što su: eksploatacija šuma, pilanska prerada i finalna prerada drva.

Svi ti tokovi u pravilu su u praksi posebno zaokruženi, i bez obzira što po organizaciji pripadaju različitim djelatnostima (odvojenost šumarstva od drvne industrije), proizvodni procesi su u većoj mjeri međusobno ovisni i na razne načine utječu jedni na druge.

Pilanska tehnologija namjenske izrade elemenata (obradaka) organizirana je prostorno i tehnološki kao dvije cjeline: primarna i doradna pilana. U primarnoj pilani prerađuju se pilanski trupci u primarne piljenice (neokrajčene i poluokrajčene). U doradnoj se pilani primarne piljenice dalje prerađuju u drvene elemente (obratke) pravilnih prizmatskih oblika.

U praksi postoje razna tehnološka rješenja za namjensku tehnologiju, ali ipak postoje dvije osnovne karakteristične tehnologije, s obzirom na mjesto i ulogu sušenja drva. Prva je tzv. *kontinuirana prerada*, a druga je tzv. *dvofazna prerada*.

Osnovna karakteristika dvofaznog postupka je u izradi piljenih elemenata od prosušenih ili suhih piljenica. Vremenski se razdvaja prerada trupaca u primarnoj preradi od prerade primarnih piljenica u elemente (obratke) u doradnoj pilani. Pojavljuje se razdoblje prirodnog ili industrijskog sušenja piljenica, izrađenih u primarnoj preradi. Piljeni elementi izrađeni u dvofaznom postupku isporučuju se finalnoj preradi drva u prosušenom stanju ili s konačnim sadržajem vode koju treba imati gotov finalni proizvod.

Karakteristika jednofaznog postupka u izradi elemenata je bez međusklađenja piljenica radi njihova prirodnog ili industrijskog sušenja. Piljeni se elementi izrađuju u svježem stanju u doradnoj preradi od piljenica proizvedenih u primarnoj

pilani. Piljeni se elementi finalnoj industriji drva isporučuju u svježem stanju ili u prosušenom ili u suhom stanju, koje odgovara za finalni proizvod.

Tehnološke karakteristike ova dva načina prerade najbolje su uočljive kod prerade hrastovine. Kod prerade hrastovih trupaca, često se želi proizvesti što više elemenata u teksturi blistača — polublistača.

Na tračnoj pili trupčari, kod debljih trupaca (u pravilu većih promjera od 35 cm), najprije se izradi ležište. Izradom ležišta trupca dobiju se kasnije većinom poluokrajčene piljenice, što je vrlo važno za kasnije pravilno prikraćivanje tih piljenica na dužinu elemenata. Nakon izrade ležišta, trupac se raspiljuje tako da se iz bočne zone izrade dvije ili više piljenica (što je ovisno o promjeru trupca i širini piljenice), čije debljine predstavljaju širinu budućeg gotovog piljenog elementa, koji će biti u velikoj mjeri u teksturi blistača i polublistača. Kod ovog načina izrade elemenata nije moguća izrada po dvofaznom postupku, koji se vrši iz prosušenih i suhih primarnih piljenica.

Kod izrade elemenata po dvofaznom postupku ne može se primijeniti u pravilu izrada primarnih piljenica u debljinama koje odgovaraju širini budućih elemenata. Izrada elemenata po ovom postupku uvjetuje izradu primarnih piljenica čija debljina odgovara debljini elemenata. Kod ovakve tehnike piljenja, piljenice iz radijalne zone trupca daju elemente teksture blistača, a sve ostale piljenice daju teksturu bočnica. Kod načina izrade elemenata u teksturi polublistača moguće je iz bočne zone trupca izrađivati piljenice čija debljina predstavlja širinu elementa. Piljenice čije su debljine veće (i kao takve nepodesnije za sušenje) najprije se paraju na debljine elemenata, bez međusklađenja radi sušenja. Ovaj način izrade elemenata više odgovara za tzv. jednofazni postupak, jer je i tehnološke i organizacione zahvate lakše rješavati, a u cilju većeg efekta rada u pilanskoj preradi.

Tehnološke promjene u pilanskoj preradi (naročito kod hrastovine i bukovine) imale su za cilj ostvarenje najvećeg vrijednosnog iskorištenja, kao rezultat količinskog i kvalitativnog iskorištenja, s tim i povećanja uvjeta privređivanja u namjenskoj preradi u odnosu na klasičnu preradu. Postoji mogućnost da se pri raspiljivanju hrastovih i bukovih trupaca neće prihvatiti način prerade koji daje najveće vrijednosno iskorištenje trupaca, već onaj kojim se izvršava određena specifikacija. Odstupanje od najvećeg vrijednosnog iskorištenja može se opravdati ukupno pozitivnim i drugim pokazateljima uspješnog poslovanja pilana i finalne prerade koji u istom sklopu posluju.

Proizvodnja piljenih elemenata u sklopu pilanske tehnologije masivnog drveta mora zadovoljiti određene zahtjeve finalne prerade drva. U pravilu ovi zahtjevi su slijedeći: elementi moraju imati

točne dimenzije predviđene specifikacijom, točan oblik, traženu kvalitetu, određeni sadržaj vode, definiranu dinamiku isporuke, određen način transporta i pakovanja.

Proizvodnja piljenih elemenata vrši se ili u sklopu pilane ili u sklopu finalne prerade drva. Smatra se da je izradu elemenata najlakše i najbolje organizirati u sklopu pilanske prerade i da je takva proizvodnja najrentabilnija. Obično se ovo argumentira slijedećim:

— izrada piljenih elemenata može se planirati već pri krojenju trupaca i sastavljanju rasporeda pila;

— sortiranje i klasificiranje piljenica, te način sušenja piljenica i piljenih elemenata mogu se organizirati na pilani tako kako to najbolje odgovara i klasičnoj i namjenskoj pilanskoj preradi;

— izrada elemenata na jednom mjestu dovodi do značajnog poboljšanja iskorišćenja kod piljenica, što je naročito važno kod niže kvalitetnih piljenica;

— postižu se bolji ekonomski efekti u troškovima proizvodnje piljenih elemenata i transporta elemenata do korisnika u finalnoj preradi drva;

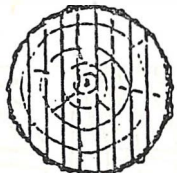

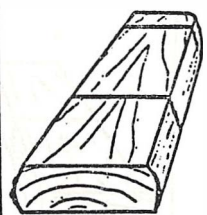
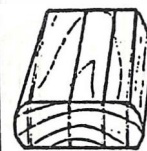
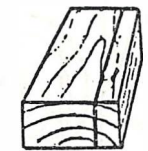
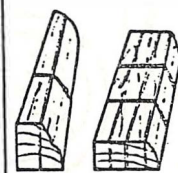
— finalna prerada drva ne treba investirati u veća skladišta za piljenu građu i u strojeve potrebne za izradu piljenih elemenata;

— koncentracijom proizvodnje drvnih elemenata uz pilanu stvaraju se mogućnosti za bolje iskorišćenje drvnih ostataka i sporednih proizvoda (popruge kod hrasta i bukve).

3. KARAKTERISTIKE PILJENIH ELEMENATA

Piljeni elementi se proizvode iz više vrsta drva. Pod drvnim elementom (obratkom) obično se podrazumijeva proizvod od drva koji dimenzijama, oblikom, kvalitetom, sadržajem vode i stupnjem obrade odgovara dijelu nekog gotovog finalnog proizvoda od drva. Postoji različita klasifikacija piljenih elemenata. Najčešće je klasifikacija piljenih elemenata uvjetovana načinom i stupnjem obrade. Prema stupnju obrade, obično se klasificiraju kao grubi, poludovršeni i gotovi drveni elementi. Grubi piljeni elementi predstavljaju pilanski sortiment izrađen iz piljenica uzdužnim i poprečnim piljenjem s određenom kvalitetom, stupnjem suhoće i potrebnom nadmjerom radi daljnje obrade i sušenja. Mogu biti u sirovom, prosušenom ili željenom suhom stanju. Na pilanama se najčešće izrađuju grubi piljeni elementi. Poludovršeni elementi su prosušeni ili suhi, te doradeni, pored uzdužnog i poprečnog piljenja, u većem stupnju i drugim strojevima. Gotovi elementi su proizvodi osušeni na željeni konačni sadržaj vode, te obrađeni do takvog stupnja, da ih je manje ili više moguće ugrađivati u gotov proizvod.

Najvredniji elementi su iz hrastovine. Stoga je potrebno reći nešto više i detaljnije o karakteristikama i posebnostima elemenata iz hrastovine. Uz navedenu općenitu klasifikaciju piljenih elemenata, kod hrastovih elemenata je poznata klasifikacija s obzirom na teksturu. Prema teksturi,

	1	2	3	4	5	6
	Raspiljivanje trupaca	Piljenje okorka	Poprečno piljenje piljenica na dužinu elementa	Uzdužno piljenje na širinu elementa	Dorada elemenata	Sirovina za izradu parketnih elemenata
Tehnološka operacija						
Stroj	Tračna pila	Rastružna pila	Kružna pila za poprečno piljenje	Kružna pila ili tračna pila za paranje	Kružna pila i tračna pila	Kružna pila i tračna pila
Piljeni materijal	Pilanski trupci	Okorak pilanskog trupca	Neokrajčena piljenica	Neokrajčena piljenica	Elementi sa greškom	Drveni materijal različitih dimenzija

Slika 1 — Dvofazna namjenska prerada trupaca u piljene elemente

hrastovi piljeni elementi se klasificiraju kao elementi tekstura blistača, polublistača (polubočnica) i hrastovi elementi teksture bočnica.

Prednost piljenica, a s tim i elemenata, teksture blistača pred bočnicom su slijedeće: manje se utežu i bubre u širinu, manje se iskrivljuju prilikom sušenja, ne pojavljuju se površinske pukotine tako jako pri sušenju i upotrebi, vlakanca se izdižu kao kod bočnice, troše se (habaju) jednolično, estetska svojstva radijalne teksture dolaze do punog izražaja, ne propuštajući lagano tekućinu.

Izrada elemenata u pilanskoj preradi u točnim dimenzijama je u najužoj vezi s nadmjerama. Pod nadmjerom se smatra veličina za koju treba uvećati nominalne dimenzije piljenica prilikom izrade u pilani. Razlozi davanja nadmjera leže u pojavi utezanja drva, netočnosti piljenja i eventualnoj potrebi dalje obrade piljenica. Netočnost piljenja posebno je značajna kod primarnih pilanskih strojeva, jer se na njima daje konačna debljina, a neki put i širina pilanskog proizvoda. Radi daljeg obrađivanja piljenog elementa u finalnim pogonima potrebno je računati i s odgovarajućom nadmjerom zbog dalje obrade, najčešće zbog blanjanja. Osnovni pokazatelji za davanje nadmjere za blanjanje su hrapavost piljene površine i netočnost oblika. Nadmjera se može još davati i radi tokarenja, brušenja itd.

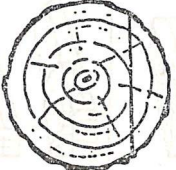
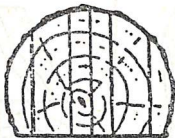

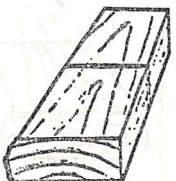
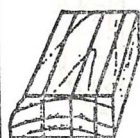
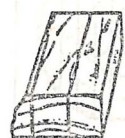

Izrada piljenih elemenata u pilanama u što boljoj kvaliteti obrade, posebno što se tiče točnosti dimenzija i što finije piljene površine, uz

održavanje dinamike isporuke, te isporuke elemenata s određenim sadržajem vode i kvalitete, u pravilu zadovoljava finalnu industriju drva.

4. UTJECAJ FINALNE PRERADE DRVA NA NAMJENSKU PILANSKU TEHNOLOGIJU

Pilane za namjensku preradu trupaca rade u različitim okolnostima i imaju različita tehnološka, tehnička i organizacijska rješenja i različiti proizvodni program. Zbog toga se pilane za namjensku preradu trupaca međusobno mogu vrlo razlikovati. To naročito dolazi do izražaja kod prerade hrastovih i bukovih trupaca. Ipak bi se danas moglo namjenske pilane, koje prerađuju tvrde listače (hrast i bukvu), svrstati u dvije grupe: one koje nisu direktno vezane na određene pogone finalne industrije i pilane koje to jesu.

Pilane koje nisu direktno u sastavu s finalnom industrijom drva proizvode iz kvalitetnih primarnih piljenica kao gotov proizvod samice. Sve ostalo, lošije primarne piljenice, kao i dio piljenog materijala koji ostaje kod izrade samica, prerađuje se u piljene elemente (obratke) za potrebe raznih pogona finalne industrije drva. Iz piljenog materijala koji po dimenzijama (širina i dužina) i kvaliteti ne odgovara za izradu elemenata (iz hrastovine i bukovine), proizvode se popruge namijenjene industriji parketa. I kod ovih pilana, iako nisu u direktnom sastavu s finalnom industrijom drva, piljeni elementi se izrađuju za

	1	2	3	4	5	6	7
	Prerada trupaca lošije kvalitete	Raspiljivanje trupaca	Piljenje okoraka	Poprečno piljenje poluokr. piljenica na dužinu elementa	Uzdužno piljenje na debljinu elementa	Uzdužno piljenje na širinu elementa	Dorada elemenata
Tehnološka operacija							
Stroj	Tračna pila	Tračna pila	Rastružna pila	Kružna pila	Kružna vila za paranje	Kružna pila	Kružna pila i tračna pila
Piljeni materijal	Pilanski trupci	Pilanski trupac	Okorak pilanskog trupca	Poluokrajčena piljenica	Poluokrajčena piljenica	Poluokrajčena piljenica	Elementi sa greškom

Slika 2 — Kontinuirana namjenska prerada trupaca u elemente

poznatog kupca i za poznati finalni proizvod. Samice, kao gotov proizvod ovih pilana, proizvode se u pravilu za nepoznato tržište i nepoznati proizvod. Popruge, ukoliko nije proizvodnja parketa u sastavu s pilanom, proizvode se za tržište i za nepoznatog kupca.

Pilane koje su u direktnom sastavu s nekim pogonom finalne prerade drva imaju nešto drugačije karakteristike. Kod prerade trupaca može se pojaviti proizvodnja neokrajčene građe (samica) i piljenih elemenata ili samo proizvodnja piljenih elemenata. Ako vlastita finalna industrija drva nema potrebe za svom piljenom građom, pilane izrađuju i samice za tržište. Samice se izrađuju od boljih primarnih piljenica i u količinama koje ne narušavaju potrebe vlastite finalne prerade. Ako finalna proizvodnja ima potrebe za svom građom iz vlastite pilane, tada se svi trupci namjenski prerađuju u piljene elemente. Kod vlastite finalne prerade drva, koja češće mijenja proizvodni program ili ima u pojedinim slučajevima kratke rokove isporuke, određene se količine trupaca tada prerađuju samo u piljene elemente. Ovi slučajevi su prisutni i kada vlastita finalna prerada nema potrebe za cjelokupnom godišnjom planskom proizvodnjom piljene građe.

Prerada određenih količina trupaca samo u elemente ima prednost u kraćem roku izrade piljenih elemenata, čemu pridonosi i prerada kvalitetnih primarnih piljenica u elemente. Kod ovakve prerade izrađuju se i popruge, kao nužno učešće za proizvodnju parketa s ciljem povećanja količinskog iskorištenja.

Kod pilana koje proizvode elemente, bez obzira da li u svom sastavu imaju ili nemaju finalnu preradu, vrlo često izrađuju se elementi za više poznatih kupaca i proizvoda. Ovo omogućava povećanje udjela elemenata u odnosu na popruge. Cilj ovakve pilanske prerade je u ostvarivanju što većeg količinskog i kvalitativnog iskorištenja, a s tim i najvećeg vrijednosnog iskorištenja pilanskih trupaca.

Potrebe finalne industrije drva za kvalitetnijim piljenim elementima se povećavaju, posebno za one s većom dužinom i većim poprečnim presjecima. Ovo je dovelo do potrebe da se u sklopu pilanske prerade uvodi i tehnologija lijepljenja piljenih elemenata. Uvođenje predušara i sušara u pilane, umjesto prirodnog načina sušenja piljenica, također je velikim dijelom proizišlo iz potrebe finalne industrije za piljenim materijalom s određenim, nižim sadržajem vode.

Utjecaj industrije finalne prerade drva na pilansku preradu bio je vrlo značajan za niz promjena u tehnološkom, tehničkom i organizacijskom smislu u procesu pilana.

Izrada elemenata namijenjenih finalnoj industriji drva u pilanama koje nisu u sastavu pilanske prerade ima za cilj ostvarivanje maksimalnog vrijednosnog iskorištenja u pilanskoj preradi. Ova koncepcija izrade elemenata ne ide za rokovima

izrade koji su optimalni za finalnu industriju drva. Rokovi izrade elemenata su postavljeni kako najbolje odgovara pilanskoj preradi, radi ostvarivanja najvećeg kvantitativnog i kvalitativnog iskorištenja, a s tim i maksimalnog vrijednosnog iskorištenja pilanskih trupaca. Ove pilane iz kvalitetnijih trupaca najprije izrađuju komercijalne samice, a tek onda elemente. Izradom komercijalne samice, za doradu ostaje manje kvalitetna građa, a vrijeme izrade elemenata je znatno veće.

Kod proizvodnje elemenata u pilanama koje izrađuju kompletnu specifikaciju elemenata za vlastitu finalnu industriju drva, dinamika izrade u pravilu je prilagođena potrebama finalne industrije. Ovaj način pilanske prerade nije u ostvarivanju maksimalnog vrijednosnog iskorištenja u pilani, već u principu »ispunjenje specifikacije«. Vrijeme izrade elemenata odgovara potrebama finalne prerade drva, jer se kod ove koncepcije pilanske prerade ne izrađuju komercijalne samice iz bolje primarne građe. Cjelokupna namjenska pilanska prerada potčinjena je radu za vlastitu finalnu industriju drva.

U pilanama koje imaju veću mogućnost izrade elemenata od potreba vlastite finalne industrije, izrađuju se piljeni elementi za tržište i proizvode se komercijalne samice. U ovakvoj pilanskoj preradi nije postavljena izrada elemenata za tržište u prvi plan, već oni služe za kompletiranje naloga kod izrade elemenata za vlastitu finalnu preradu, i to, u pravilu, nakon što se iz boljih primarnih piljenica izrade komercijalne samice.

Pilane u Jugoslaviji u dobroj mjeri, a naročito kod prerade hrastovine i bukovine, orjentirale su svoju preradu za potrebe finalnih pogona, bilo u okviru vlastitog poduzeća bilo izvan njega. Ovo je dovelo do značajnih tehnoloških, tehničkih, organizacijskih i ekonomskih promjena u pilani. Uspješnost pilanske proizvodnje, koja izrađuje elemente za vlastitu finalu, ne ogleda se uvijek samo kroz uspjeh pilane, već kroz uspjeh proizvodnje finalnih proizvoda.

LITERATURA

- [1] Brežnjak, M.: 1974. Drvni elementi — poimanje, proizvodnja. Drvna industrija br. 7—8 (XXVL) str. 151—155.
- [2] Brežnjak, M. i Butković, Đ.: 1983. Pilanska tehnologija i tehnologija finalnih proizvoda iz drva — međusobne veze i utjecaji. Bilten ZIDI br. 6 (XI), str. 21—29.
- [3] Brežnjak, M.: 1984. Pilanska tehnologija i kvaliteta pilanskih proizvoda. Savjetovanje u Osijeku, Zbornik radova, str. 213—219.
- [4] Prka, T.: 1976. Problemi proizvodnje piljenih elemenata od hrastovine. Drvna industrija, br 1-2 (XXVII), str. 161—169.
- [5] Prka, T. 1984. Pilanska tehnologija hrastovine s obzirom na probleme industrije namještaja. Savjetovanje u Osijeku, Zbornik radova, str. 237—243.
- [6] Zubčević, R.: 1971. Stanje u ispitivanju proizvodnje elemenata iz drva listača. Savjetovanje u Slavskom Brodu.

Recenzent: prof. dr. M. Brežnjak