

# MEHANIČKA PRIPREMA SIROVINE U PROIZVODNJI SEČENOG FURNIRA

Vladislav Zdravković  
Ranko Popadić

UDK: 630\*832.2  
Stručni rad

**Izvod.**- U radu je razmatran značaj operacija mehaničke pripreme sirovine u procesu proizvodnje sečenog furnira. Prikazani su različiti oblici fličeva za preradu na vertikalnom i horizontalnom furnirskom nožu, oblici za preradu stay-log tehnikom, kao i varijante pripreme trupaca lošijeg kvaliteta. Prikazano je i iskorišćenje sirovine u zavisnosti od načina mehaničke pripreme.

**Ključne reči:** sečeni furnir, flič, iskorišćenje.

## MECHANICAL PREPARING OF WOOD IN DECORATIVE VENEER PRODUCTION

**Abstract.**- In this paper the importance of mechanical preparing of wood in decorative veneer production has been discussed. Various shapes of flitches has been presented: for slicing on vertical and horizontal veneer slicers, shapes for stay-log technic, and shapes of flitches for low-grade raw material. The yields depending of log diameter and flitch shapes also has been presented.

**Key words:** sliced veneer, flitch, yield.

## 1. UVOD

Sečeni furnir jedan je od proizvoda koji daje najveći finansijski efekat proizvodnje. Vrednost uložena u sirovinu, tokom tehnološkog procesa, višestruko se uvećava. Kako se sečeni furnir, najčešće, proizvodi od plemenitih lišćara i to iz najkvalitetnijih trupaca, potrebno je voditi računa o svakom pojedinom segmentu proizvodnje, jer i najmanji gubitak sirovine ima značajne finansijske posledice. Neke gubitke moguće je izbeći (gubici koji nastaju usled nepravilnog skladištenja drvene sirovine ili gotovih furnira), dok se na druge može uticati samo u smislu njihovog smanjenja.

Cilj mehaničke pripreme je da prilagodi oblik i dužinu trupca zahtevima prerade na furnirskom nožu, odnosno da obezbedi njegovo pravilno pozicioniranje, čime se sprečava, da usled velikih inercijalnih sila, tokom prerade dođe do pomeranja obratka. Sa druge strane, različitim načinima mehaničke pripreme omogućava se dobijanje različitih sortimenata (bočnice ili

blistače) i na taj način se može udovoljiti zahtevima tržišta. Tako obrađen trupac naziva se flič. Oblik i dimenzije fliča mogu biti različiti i zavise od tipa mašine na kojoj se furnir izrađuje, prečnika trupca, kao i od željene teksture sortimenata.

Prema istraživanjima različitih autora, najveći gubici nastaju u mehaničkoj pripremi, zatim na paktnim makazama, pa na sečenju i, na kraju, na sušenju. Iz ovih podataka može se jasno uočiti važnost operacija u mehaničkoj pripremi i njihov uticaj na konačne finansijske efekte proizvodnje sečenog furnira.

## 2. NAČINI IZRADE SEČENOG FURNIRA

Za izradu sečenog furnira koriste se različiti uređaji. Zajednička karakteristika im je da sečivo-nož omogućava sečenje sirovine na tanke listove, dok pritisna gređa, postavljena u odgovarajući odnos sa nožem, kontroliše debljinu i omogućava izradu kvalitetnog furnira, odnosno sprečava pucanje listova i smanjuje hrapavost površine.

Po ostalim karakteristikama uređaji mogu biti različiti. Sečenje se može vršiti popreko ili uzduž vlakana. Češće se primenjuje izrada furnira popreko na vlakanca i taj način je primenjen na horizontalnom i vertikalnom furnirskom nožu, kao i kod ekscentričnog ljuštenja i stay-log-a. Izrada sečenog furnira uzdužno na vlakanca daje najbolji kvalitet furnira i iskorišćenje sirovine, ali je proizvodnost takvih mašina značajno manja.

Karakteristika načina uzdužnog sečenja furnira je da se na horizontalni radni sto mašine postavljaju fličevi ili deblje daske iz kojih se dobija sečeni furnir gotovo bez ostatka. Glavno kretanje vrši flič, a debljina furnira se reguliše položajem noža i pritisne grede. Prednost ovakvog načina izrade je, pored boljeg kvaliteta furnira i iskorišćenja sirovine i praktično neograničena dužina fliča.

---

Vladislav Zdravković, vanredni profesor, Ranko Popadić, stručni saradnik, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.

U zavisnosti od primenjenog uređaja, fličevi mogu biti različitog oblika i dimenzija, a njihovo pozicioniranje i pričvršćivanje za radni sto se obavlja na nekoliko načina. Glavno kretanje može biti u različitim ravnima, ili fličem ili nožem i pritiskom gredom. Ove mašine razlikuju se i po dimenzijama, potrebnom radnom prostoru, proizvodnosti i ceni.

### 3. MEHANIČKA PRIPREMA SIROVINE

Svrha mehaničke pripreme je da prilagodi trupac procesu prerade u sečeni furnir. Ona se odvija kroz niz operacija koje se, najčešće, nalaze na početku tehnološkog procesa. Međutim, neki proizvođači praktikuju prethodnu hidrotermičku obradu trupaca, jer se na taj način smanjuje broj čela trupaca, a time i mogućnost pojave pukotina. Nedostaci ovakvog načina rada su veći investicioni troškovi, otežana manipulacija trupcima i veći troškovi zbog parenja delova trupaca koji se ne koriste.

Neke operacije mehaničke pripreme primenjuju se obavezno, a neke po potrebi, što zavisi od dimenzija i kvaliteta trupaca, vrste drveta koja se prerađuje, tipa furnirskog noža i specifikacije gotovog proizvoda. Operacije u mehaničkoj pripremi su: kraćenje trupaca, okoravanje, izrada fliča, rendisanje i izrada žljebova.

#### 3.1 Kraćenje trupaca

Kraćenje trupaca je potrebno kada je trupac duži od furnirskog noža ili prema drugim zadatim kriterijumima. Za ovu operaciju mogu se koristiti stacionarne mašine kao što su lančane pile ili kružne pile velikih prečnika. Ove mašine smeštene su na stovarištima oblovene i obezbeđuju dobar kvalitet reza i upravnost čela trupaca, naročito kod prerade velikih prečnika. Nedostatak ovakvih mašina je njihova visoka cena u odnosu na ručne motorne testere (električne ili sa SUS motorom) koje su pogodne za

manje prečnike trupaca i niži obim proizvodnje.

Prema podacima UNIIMODA (po M. Nikoliću, 1988.) kraćenje trupaca treba vršiti pre izrade fliča, jer se na taj način povećava iskorišćenje sirovine za 8% kod hrasta, i čak do 11% kod prerade bukovine. Međutim, potreba za kraćenjem može se javiti i posle hidrotermičke obrade u slučaju nastajanja grešaka tokom parenja.

Ukoliko bi se sa isporučiocima sirovine postigao dogovor o dužinama trupaca, operacija kraćenja trupaca bi se svela samo na poravnavanje čela i eventualno izbacivanje grešaka.

#### 3.2 Okoravanje

Posle seče stabala, tokom transporta i manipulacije trupcima, u kori se zadržavaju razne mehaničke nečistoće, koje u procesu izrade sečenog furnira oštećuju oštricu furnirskog noža. Da bi se to izbeglo vrši se okoravanje trupaca. Ova operacija može se vršiti pre ili posle hidrotermičke obrade, ručno ili primenom odgovarajućih uređaja.

Ručno okoravanje vrši se posle hidrotermičke obrade primenom različitih noževa (špahtli). Za mašinsko skidanje kore u upotrebi su razni uređaji, od prenosnih do stacionarnih (visoke produktivnosti). Izbor načina okoravanja zavisi od kapaciteta prerade i vrsta drveta koje se prerađuju.

#### 3.3 Rendisanje i izrada žljeba

U nekim varijantama tehnološkog procesa izrade sečenog furnira, posle hidrotermičke obrade, uvodi se operacija rendisanja fliča. U tom slučaju, površine fliča ostaju paralelne i glatke, čime se dobija čvrsto naleganje fliča na sto, a gubici na početku sečenja se svode na minimum. Na taj način se povećava proizvodnost furnirskog noža. Kod novijih konstrukcija noževa, kod kojih se učvršćivanje trupca za radni sto mašine vrši pomoću vakuuma ova operacija se obavezno primenjuje.

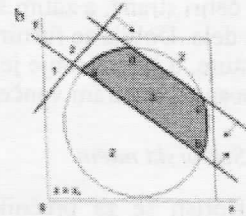
Rendisanje se obavlja na specijalnim, veoma snažnim rendisalj-kama koje mogu biti sa jednim ili dva radna vretena. Ukoliko je rendisanje potrebno zbog povećanja proizvodnosti furnirskog noža, flič treba obraditi sa dve, dok je za slučaj primene rendisanja za vakuumsko stezanje, dovoljno obraditi samo onaj deo koji će biti uz radni sto mašine.

Posebna prednost ove rendisaljke je što se na nju, u slučaju primene tehnike *stay-log*, može ugraditi uređaj za izradu žljeba. Za izradu žljeba neophodno je glodalo za omogućavanje čvrste veze između fliča i noseće grede prilikom ekscentričnog ljuštenja. Glodala za izradu žljeba ne moraju se postavljati na rendisaljku, već se mogu primenjivati i kao zaseban uređaj.

#### 3.4 Izrada fliča

Izrada fliča podrazumeva uzdužnu obradu na pilanskim mašinama i davanje pogodnog oblika trupcu za preradu u sečeni furnir. Sa jedne strane, na ovaj način se daje baza koja obezbeđuje čvrsto naleganje uz radni sto mašine i na taj način stabilnost u preradi, dok se sa druge strane obezbeđuje minimalna širina lista furnira i smanjuje nepotreban rad furnirskog noža na poravnavanju fliča. Načinom izrade fliča utiče se i na vrstu sortimenata koji se dobijaju, odnosno kakva će tekstura furnira prevladavati.

Imajući u vidu navedene razloge za izradu fliča, kao i činjenicu da se radi sa najskupljom sirovinom, pre početka izrade potrebno je izvršiti predrtavanje budućih rezova na čelima trupca. Ovu operaciju treba poveriti dobro obučenom licu, koje osim poznavanja sirovine, standarda za sečeni furnir, strukture sortimenata koji se žele dobiti i mašine na kojoj će se flič prerađivati, mora voditi računa i o što boljem iskorišćenju sirovine. Svaki trupac treba dobro analizirati, vodeći računa o obliku trupca, prstenovima pukotinama, prstenovima prirasta sa oba čela trupca, unutrašnjim greškama vidljivim na kori i prema svemu tome prilagoditi rezove.



Slika 1.: **Kompjuterska tomografija**  
Figure 1: *Computer tomography*

a - trodimenzionalni model trupca; b - plan izrade fliča  
a - 3D model of log; b - cutting diagram of flitch

U novije vreme, umesto predcr-tavanja, radi se kompjuterska tomografija (CT-computer tomography). Ovaj sistem skenira oblik, dimenzije trupca i unutrašnje greške putem X zraka. Na osnovu nivoa zračenja detektuju se greške, računar konstruiše trodimenzionalni model trupca sa greškama i na osnovu njega vrši simulacija prerade, odnosno preporučuje način izrade fliča (slika 1, a i b).

Osim kada je u pitanju izrada priprema za sečenje furnira uzduž vlakana, koji su prizmatičnog oblika pa se mogu koristiti mašine grupnog reza, za izradu fliča koriste se isključivo primarne mašine sa individualnim rezom. Najčešće, to su tračna pila trupčara i horizontalni gater. Horizontalni gater ima manju proizvodnost od tračne pile, ali daje precizniji rez, što rezultira manjim otpatkom pri poravnavanju fliča (manjom količinom krpa), a samim tim, i većom proizvodnošću furnirskog noža.

Ako su trupci većih prečnika, najčešće, prilikom izrade fličeva za ekscentrično ljuštenje, primenjuje se razrezivanje trupca na pravilne trećine. U tom slučaju se za mehaničku pripremu koristi kružna pila velikog prečnika sa pokretnim radnim stolom. Prečnik pile mora da omogući visinu reza do polovine prečnika najvećeg trupca koji se koristi.

Za izradu fliča na primarnoj mašini koriste se i razni pomoćni uređaji kao što su laseri (omogućavaju veću preciznost pri radu), uređaji za okretanje trupca i transporter.

#### 4. OBLICI FLIČEVA ZA SEČENI FURNIR

##### 4.1 Oblici fličeva za klasične furnirske noževe

Za proizvodnju sečenog furnira na horizontalnom i vertikalnom furnirskom nožu najčešće se koriste oblici fličeva prikazani na slici 2.

###### *Prizma*

Koristi se za prečnike trupca do 40 cm. Furnir se seče sa obe strane, kako bi srce ostalo u dasci ostatku. Najveći deo furnira ima tangencijalnu teksturu.

###### *Tupoivična greda*

Ovaj oblik je podesan za nešto veće prečnike. Furnir se seče sa jedne strane (do isprekidane linije). Flič se zatim okreće za 90°, i seče-

nje nastavlja kako je prikazano na slici 2, vodeći računa da daska ostatak obuhvati srce. Na ovaj način se dobija furnir različitih tekstura.

###### *Polovina prizme*

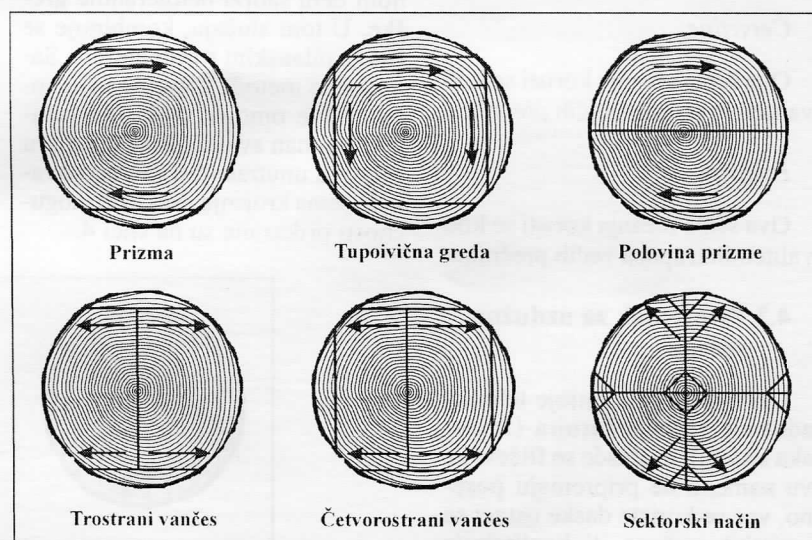
Koristi se za prečnike trupca 40 do 50 cm. Polovine se režu pojedinačno, ostaju dve daske ostatka, što se odražava na procenat iskorišćenja sirovine. Dobija se furnir, uglavnom, tangencijalne teksture.

###### *Trostrani vančes*

Primenjuje se za prečnike 50 do 60 cm i veće. Dobija se furnir različite teksture, a prednost primene ovakvog fliča je u dobrom procentu iskorišćenja.

###### *Četvorostrani vančes*

Predviđen je za prečnike trupca 60 do 80 cm. Okorci se skidaju sa



Slika 2.: **Oblici fličeva za preradu na klasičnim furnirskim noževima**  
Figure 2: *Flitch shapes for processing on conventional veneer knives*

sve četiri strane, a zatim se deli na dva dela. Dobija se furnir različite teksture, a iskorišćenje je manje u odnosu na trostrani vančes.

#### Sektorski način

Koristi se za prečnike preko 60 cm, kod vrsta drveća sa izraženim sržnim zracima. Furnir je pretežno radijalne teksture.

#### 4.2 Oblici fličeva za "Stay-log"

Karakteristično za izradu furnira rotacionom tehnikom (*stay-log*) je to da se na fličevima moraju izraditi žljebovi za njihovo pričvršćivanje na gredu-nosač. Različiti oblici fličeva prikazani su na slici 3.

##### Trećine

Razrezivanje trupaca na trećine se koristi kod većih prečnika trupaca. Tekstura furnira zavisi od načina postavljanja fliča u mašinu. Prednost ove šeme je u tome što se za izradu fliča koristi jednostavna i jeftina kružna pila.

##### Sektorski iz trećine

Trupac se razreže na trećine na kružnoj pili, a zatim se na tračnoj pili izrade dodatni rezovi da bi se dobili segmenti kao na slici. Primena i dobijeni furnir isti kao i kod običnih trećina.

##### Četvrtine

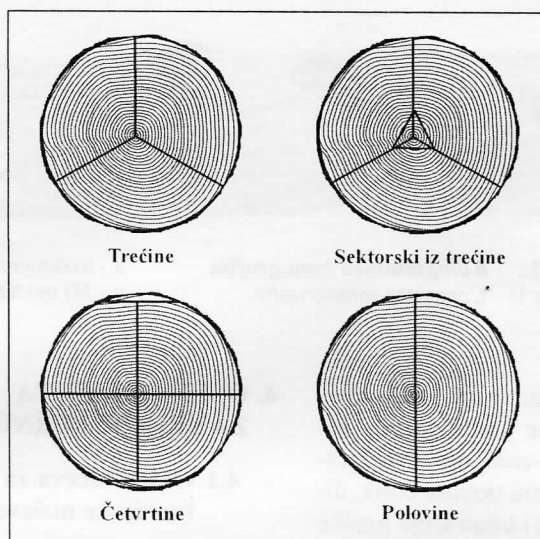
Ova šema rezanja koristi se kod kvalitetnih trupaca većih prečnika.

##### Polovine

Ova šema rezanja koristi se kod kvalitetnih trupaca većih prečnika.

#### 4.3 Pripremak za uzdužno sečenje

Ukoliko se primenjuje tehnika uzdužnog sečenja furnira (Marunaka sistem), najčešće se fličevi za ovu namenu ne pripremaju posebno, već se koriste daske ostaci sa furnirskih noževa ili kvalitetnije daske iz pilanske prerade. Oblik ovakvog sortimenta je prizmatičan,



Slika 3.: Oblici fličeva za Stay-log tehniku  
Figure 3: Flich shapes for Stay-log techniks

šire strane su paralelne, a dimenzije su najčešće od 135 × 200 do 500 × 500 mm, što zavisi od mogućnosti mašine.

#### 4.4 Pripremak iz pilanskog trupca

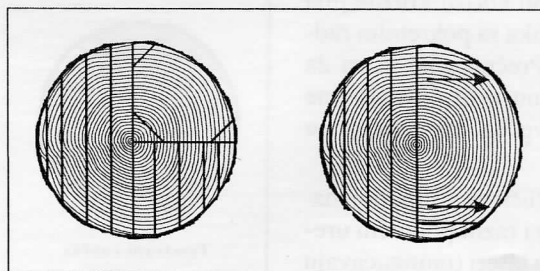
Proizvodnja plemenitog furnira bazira se na trupcima najboljeg kvaliteta. Međutim, u praksi se dešava da na stovarište dolazi mešavina kvalitetnih trupaca i trupaca lošijeg kvaliteta. Događa se da je trupac ocenjen kao kvalitetan, ali se po njegovom otvaranju utvrdi da u jednom delu sadrži netolerantne greške. U tom slučaju, kombinuje se flič sa pilanskim sortimentima. Savremene metode kompjuterske tomografije omogućavaju individualni tretman svakog trupca, uvid u njegovu unutrašnjost i izradu ovakvih šema krojenja. Neke od mogućnosti prikazane su na slici 4.

#### 5. ISKORIŠĆENJE SIROVINE

U proizvodnji sečenog furnira javljaju se mnogobrojni gubici sirovine. Neke od njih moguće je smanjiti ili čak u potpunosti izbeći. Tu spadaju gubici usled nepravilnog skladištenja i čuvanja sirovine ili furnira, neprilagođenih dužina trupaca furnirskom nožu, nepažnje pri manipulaciji sirovinom ili furnirima, kao i gubici zbog grešaka u izradi ili pri sušenju furnira. Međutim, sa određenom količinom gubitaka se objektivno mora računati.

##### 5.1 Ukupno iskorišćenje

Procenat iskorišćenja u proizvodnji sečenog furnira kreće se u dijapazonu od 35 do 70%. Zavisi od vrste drveta koja se prerađuje, primenjene tehnologije, dimenzija i kvaliteta sirovine, ali i od načina mehaničke pripreme.



Slika 4.: Oblici fliča iz pilanskog trupca  
Figure 4: Flich shapes of sawmill log

### 5.1.1 Uticaj vrste drveta na ukupno iskorišćenje

Vrste drveta koje se koriste za izradu sečenog furnira međusobno se razlikuju po nizu karakteristika, od kojih su najznačajnije broj i veličina grešaka, spoljne karakteristike trupaca (zakrivljenost, jedrina, čistoća) i prisustvo beljike i njena veličina.

### 5.1.2 Uticaj primenjene tehnologije na ukupno iskorišćenje

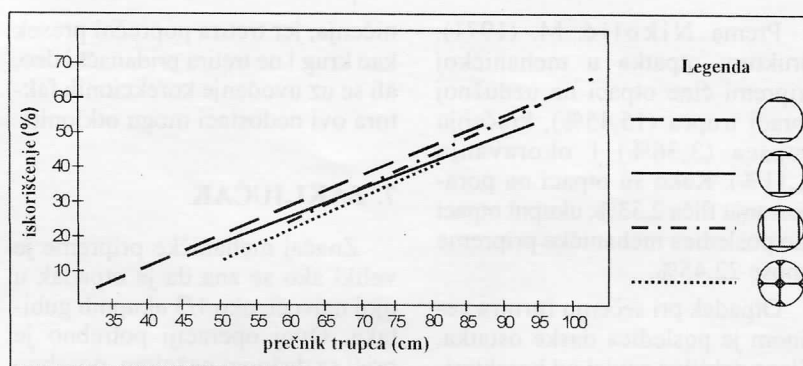
Primenjena tehnologija, osim preko kvaliteta mašina i njihove tačnosti, utiče na iskorišćenje sirovine najviše preko daske ostatka. Kod klasičnih mašina (furnirskih noževa) daska ostatak čini i do 15% otpatka. Ovaj otpadak može se eliminisati lepljenjem manje vredne daske za flič. Ta daska se može koristiti više puta. Kod novijih noževa sa vakuumskim stezanjem, kao i kod noževa za sečenje uzduž vlakana gubitak usled daske ostatka je zanemarljiv.

Tabela 1. Uticaj prečnika sirovine i oblika fliča na iskorišćenje  
Table 1. Influence of log diameter and flich shape to recovery

Redn i broj	Način raskrajanja oblovine	Prečnik sirovine (cm)	Iskorišćenje (%)
1.	Prizma	28-35	35-40
2.	Greda	do 40	40-50
3.	Polovina prizme	do 40	40-45
4.	Trostrani vančes	41-80	60-70
5.	Četiri grede	61-70	55-65
6.	Sektorski	71-75	56-60
7.	Četiri vančesa	> 75	65-70

Tabela 2. Uticaj prečnika sirovine i oblika fliča na iskorišćenje  
Table 2. Influence of log diameter and flich shape to recovery

Red. broj	Vrsta drveta	Procenat otpatka (%)				Dobijeni furnir (%)
		Meh. priprema	Sečenje	Sušenje	Paketne makaze	
1.	Orah	20	23,6	5,7	14,5	36,2
2.	Orah	19,92	16,83	8,30	17,71	37,24
3.	Bukva	18,1	6,8	25,3		49,8
4.	Hrast	16	14	40		30



Slika 5.: Zavisnost iskorišćenja sirovine od prečnika trupca i načina mehaničke pripreme

Figure 5: Dependence of yield of log diameter and mechanical preparing

### 5.1.3 Uticaj prečnika trupca i oblika fliča na ukupno iskorišćenje

Na količinu dobijenog furnira značajno utiču prečnici trupaca i oblik fliča. Veći prečnici daju bolje iskorišćenje, a ono je osetno manje pri sečenju fličeva predviđenih za dobijanje radialne teksture furnira. U tabeli 1 prikazani su podaci Bibičkova o iskorišćenju (Nikolić, M., 1971).

Uticaj prečnika i načina mehaničke pripreme na iskorišćenje sirovine prema "Spravočnik fanera" (Nikolić, M., 1988) prikazan je na slici 5. Uočljivo je da iskorišćenje sirovine, prema ovom izvoru, ima niže vrednosti od onog koje navodi Bibičkov.

Iz dijagrama se može uočiti da je zavisnost iskorišćenja sirovine (y) od prečnika trupca (X) linearna i da se najveće iskorišćenje dobija iz prizme, a najmanje prilikom sektorskog načina pripreme. Navedene zavisnosti mogu se izraziti sledećim jednačinama (važe za prečnike veće od 35 cm):

- prizma:  
 $y = 3,2686 X + 1,088$
- trostrani vančes:  
 $y = 3,2196 X - 2,3899$
- četvorostani vančes:  
 $y = 3,9081 X - 9,8757$
- sektorski način:  
 $y = 4,256 X - 16,25$

### 5.2 Otpadak po fazama rada

Istraživanjem iskorišćenja u proizvodnji sečenog furnira bavio se veći broj autora. Rezultati nekih istraživanja, po Nikolić, M. (1971, 1988), Hapla, F. et al. (2000) i Jovelić, N. (1973), prikazani su u tabeli 2. Procenati otpatka po fazama rada odnose se na ulaznu sirovinu, a izrada furnira je rađena na klasičnim furnirskim noževima. Iz tabele se može uočiti da gubici na mehaničkoj pripremi čine oko 1/3 ukupnih gubitaka.

Prema Nikolić, M. (1971), strukturu otpatka u mehaničkoj pripremi čine otpaci na uzdužnoj obradi trupca (15,45%), kraćenju trupaca (3,36%) i okoravanju (1,11%). Kako su otpaci na poravnavanju fliča 2,53%, ukupni otpaci kao posledica mehaničke pripreme iznose 22,45%.

Otpadak pri sečenju furnira većinom je posledica daske ostatka. Njena debljina zavisi od karakteristika noža i kvaliteta hidrotermičke obrade sirovine. Ukoliko je hidrotermička priprema kvalitetno urađena, na veličinu ovog gubitka ne može se bitno uticati, kao ni na gubitak usled usušavanja.

Iz svega navedenog, može da se zaključi da na veličinu otpatka u tehnološkom procesu najviše utiču mehanička priprema i obrada furnira na paketnim makazama. Jasno je da mehanička priprema, kao prvi korak proizvodnje, ima ključnu ulogu u ukupnom iskorišćenju sirovine.

## 6. UTICAJ MEHANIČKE PRIPREME NA SREDNJU ŠIRINU LISTA FURNIRA

Za krajnjeg korisnika značajna je širina furnira, jer veća širina listova, za dobijanje određene površine, iziskuje manje posla pri spajanju. Veličine srednje širine furnira koriste se i u proračunu kapaciteta noža i iskorišćenja sirovine.

Na srednju širinu furnira u najvećoj meri utiče način mehaničke pripreme, odnosno oblik i dimenzije fliča. U klasičnom proračunu, mesto na kome se nalazi list srednje širine mora da se pretpostavi i uzima se da je to na oko 1/4 visine fliča. Ovo je aproksimacija, jer je jasno da položaj srednjeg lista zavisi od prečnika trupca, pada prečnika, kao i od minimalne širine furnira.

Prema našim istraživanjima (Zdravković, V., 1998), na osnovu računarske simulacije upoređene sa vrednostima u praksi, položaj lista srednje širine furnira nalazi se na visini od 0,6 visine fliča. Navedena simulacija ima neka ograničenja,

jer tretira poprečni presek kao krug i ne tretira pridanački deo, ali se uz uvođenje korekcionih faktora ovi nedostaci mogu otkloniti.

## 7. ZAKLJUČAK

Značaj mehaničke pripreme je veliki ako se zna da je otpadak u njoj najveći, oko 1/3 ukupnih gubitaka. Ovoj operaciji potrebno je prići sa dužnom pažnjom, posebno vodeći računa o iskorišćenju sirovine. Iskorišćenje sirovine pri izradi sečenog furnira kreće se u granicama od 30 do 70% i ono u velikoj meri zavisi od vrste drveta, prečnika trupca i načina mehaničke pripreme.

Prema Nikolić, M. (1971), strukturu otpatka u mehaničkoj pripremi čine otpaci na uzdužnoj obradi trupca (15,45%), kraćenju trupaca (3,36%) i okoravanju (1,11%). Kako su otpaci na poravnavanju fliča 2,53%, ukupni otpaci kao posledica mehaničke pripreme iznose 22,45%.

U cilju povećanja iskorišćenja, pri nabavci sirovine treba izbeći trupce većih dužina od mogućnosti noža, kako bi se otpadak na kraćenju smanjio. Takođe, pri izboru oblika fliča treba voditi računa o prečnicima trupaca i sortimentima koje treba izraditi, ali i o greškama građe drveta na svakom pojedinom trupcu.

Predcrtavanje rezova treba da bude obavezna operacija, naročito ako se radi sa sirovinom lošijeg kvaliteta i komplikovanim šemama izrade fliča. Ovu operaciju treba poveriti odgovornom i stručnom licu koje mora poznavati standard za sečeni furnir, strukturu sortimentata koji se žele dobiti i karakteristike mašine na kojoj će se flič preraditi.

Upotrebom lasera prilikom izrade fliča dobija se tačan i precizan rez, što utiče na ukupno iskorišćenje sirovine. Prilikom izrade fliča treba voditi računa i o tačnosti mašine na kojoj se vrši izrada, kao i o kvalitetu i pripremljenosti alata.

Proces proizvodnje može se unaprediti i uvođenjem operacije

rendisanja fliča. Na taj način se povećava proizvodnost furnirskog noža. Ova operacija je obavezna kod furnirskih noževa sa vakuumskim stezanjem.

## LITERATURA

- Bhandarkar, M.S., Faust, D.T., Tang, M. (1999): CATALOG: a system for detection and rendering of internal log defects using computer tomography, *Machine Vision and Applications* 11, 171-190.
- Fuchs, R. F. (1981): *Moderne Messerfurnierherstellung, Holz als Roh- und Werkstoff* 39, 179-192.
- Hapla, F., Meggers, L., Militz, H., Mai, C. (2002): Investigation on the yield and quality of sliced veneer produced from beech trees (*Fagus sylvatica* L.) containing red heartwood, *Holz als Roh- und Werkstoff* 60, 440-442.
- Jovelić, N. (1973): Tehnologija proizvodnje plemenitih furnira vertikalnim nožem u DK-y Sremska Mitrovica uz detaljan prikaz iskorišćenja hrasta po fazama rada, *Diplomski rad, Šumarski fakultet, Beograd.*
- Nikolić, S.M. (1971): Karakteristike i priprema orahove oblovine, *Šumarstvo* br. 7-8, 61-68, Beograd.
- Nikolić, S.M. (1971): Struktura otpadaka kod sečenog orahovog furnira, *Šumarstvo* br. 9-10, 15-24, Beograd.
- Nikolić, S.M. (1987): Ispitivanje tehnološko-proizvodne usklađenosti rada u fabrici za izradu sečenih furnira, *Glasnik Šumarskog fakulteta* br 69, 151-156, Beograd.
- Nikolić, S.M. (1988): *Furniri i slojevite ploče*, Građevinska knjiga, Beograd.
- Schmoldt, L.D., Li, P., Araman, A.P. (1996): Interactive simulation of hardwood log veneer slicing using CT images, *Forest Products Journal* 46 (4), 41-47.
- Shmulsky, R. (2002): Effect of log storage on structural veneer processing, *Forest Products Journal* 52 (4), 82-84.
- Zdravković, V. (1998): Proračun srednje širine lista sečenog hrastovog furnira, *Drvarski glasnik* br. 27-28, 31-33, Beograd.
- Zdravković, V., Milić, G. (2004): Proizvodnja plemenitog furnira na uzdužnom furnirskom nožu, *Prerada drveta* br. 7-8, 31-34, Beograd.