

Moderno iveranje

Sažetak

Snažan razvoj proizvodnje iverica po namjeni i kvaliteti tražio je i stanovite promjene u fazi iveranja. Veći kapaciteti tvornica tražili su intenzivnije korišćenje potencijalnim sirovinskim bazama bez obzira na vrst i oblike ishodišne sirovine.

Novi strojevi omogućuju to u dva smjera: jednom u izravnom iveranju sirovine prolazom samo kroz iverače, a drugi put u kombiniranom prolazu sirovine kroz sječkalice, a tako dobivene sječke kroz posebne iverače. Sječkalice za šumske i industrijske drvene otpatke s posebnim iveračima proširuju sirovinsku bazu na manje vrijedno drvo, a novi iverači velikih kapaciteta s manje više uniformnom sirovinom zadovoljavaju zahtjeve po količinama iverja za tražene procese.

Ključne riječi: iveranje — sječkalica — iverač — cilindrični iverač — direktni iverač — konusni iverač.

MODERNE ZERSPANUNG

Zusammenfassung

Die enorme Entwicklung in der Spanplattenherstellung hinsichtlich ihrer Verwendung und ihrer Qualität hat auch gewisse Änderungen in der Zerspanungsphase veranlasst. Die Kapazitätsvergrößerungen in Betrieben forderten auch eine intensivere Ausnützung der potentialen Rohstoffbasis ohne Rücksicht auf die eigentliche Holzart und die Form des ausgehenden Rohmaterials.

Neue Maschinen haben das in zwei Richtungen ermöglicht, einmal in direkter Zerspannung des Rohstoffs laufend nur durch die Zerspaner, und zweitens mit kombiniertem Rohstofflauf durch die Hackmaschinen und des so erhaltenen Hackguts durch die Spezial-Zerspaner. Die Hackmaschinen für die Wald- und Holzindustrieabfälle mit Spezial-Zerspanern haben die Rohstoffbasis auf das minderwertige Holz verbreitet, und die neuen Zerspaner, von grossen Kapazitäten mit mehr oder weniger homogenem Rohstoff, haben die Forderungen nach der Spanmengen in beanspruchten Prozessen voll erfüllt.

Schlüsselwörter: Zerspanung — Hackrotor — Zerspaner — Messerwellenzerspaner — Direktzerspaner — Konuszerspaner.

UVOD

Ploči iverici osnovni karakter drva daje iver, i to onakav kakav ulazi u ploču. Zbog toga je vrsti drva, obliku i dimenzijama ivera dana puna pažnja, ne manja od druge važne komponente, tj. ljepila.

W. Klauditz (1, 2 i 3) u svojim studijama objasnio je i dokazao vezu između volumne težine vrste drva, debljine i površine iverja, utro-

ška ljepila i čvrstoće iverice, te odnosa duljine i debljine ivera kao strukturnog materijala iz kojega se gradi iverica. Za bolje razumijevanje važnost iveranja iznijet ćemo samo najbitnije odnose, služeći se od Klauditz postavljenim zakonitostima.

(A) Površina glatko rezanog iverja paralelno smjeru vlakana proporcionalno se uvećava pri smanjivanju debljine iverja vezano na težinu drva.

Ovo, izraženo formulom, glasi:

$$P \text{ (m}^2 \text{ za 100 g } t_0) = \frac{0,2}{t_0 \text{ (g/cm}^3 \times D \text{ (mm))}} \quad (\text{I})$$

gdje je:

P = površina iverja u m² za 100 g apsolutno suhog drva (t₀)

t₀ = težina apsolutno suhog drva (g/cm³)

D = debljina ivera (mm)

Kakvi odnosi postoje kod nekih domaćih vrsta drva, vidi se jasno iz tabele I.

Tabela I. — Površina iverja u zavisnosti od debljine ivera i volumne težine nekih vrsta drva

Debljina ivera (mm)	Volumna težina t ₀ (g/cm ³)		
	topolovina	smrekovina	bukovina
	0,36	0,43	0,68
	m ² površine u 100 gr. aps. suhog iverja		
1	0,55	0,47	0,29
0,5	1,1	0,94	0,59
0,25	2,2	1,88	1,18
0,1	5,5	4,7	2,9
0,05	11,0	9,4	5,9

Najveće površine daje laka topolovina, zatim smrekovina, a najmanje teža bukovina. Dakle, volumne težine izvorne vrste drva obratno su proporcionalne s veličinom površine iverja, tj. iz iste količine drva lakše vrste daju veću površinu iverja nego teže vrste.

(B) Morfološke karakteristike iverja važne su za formiranje čvrstoće iverica. Prije svega ovdje valja uzeti u obzir odnos duljine (L) ivera i njegove debljine (D) tj. kvocijent L/D kojim se izražava tzv. vitkost ivera (njem. Schlankheit, engl. slenderness).

$$V = \frac{L \text{ (mm)}}{D \text{ (mm)}} \quad (\text{II})$$

Nadalje, vežući to za težinu odnosno vrste drva, dolazi se do karakterističkog stupnja vitkosti (njem. Schlankheitsgrad, engl. degree of slenderness).

$$V^0 = \frac{L \text{ (mm)}}{D \text{ (mm)} \times t_0 \text{ (g/cm}^3)} \quad (\text{III})$$

Za domaće vrste — topolovinu, smrekovinu i bukovinu — (Š t a j d u h a r 4) izvedene su njihove karakteristične vrijednosti, a za praktičnu upotrebu navodimo i nekoliko primjera u Tabeli II.

Tabela II. — Vitkosti i stupnjevi vitkosti domaćih vrsti drva (4)

Vrsta drva	Volum. težina g/cm ³	Dimenzija ivera		Karakteristike ivera	
		D	L	vitkost L/D	stupanj vitkosti S/D t ₀
Topolovina	0,36	0,2	10	50	139
		0,4	20	50	139
		0,6	30	50	139
Smrekovina	0,43	0,2	10	50	116
		0,4	20	50	116
		0,6	30	50	116
Bukovina	0,68	0,2	10	50	74
		0,4	20	50	74
		0,6	30	50	74
Topolovina	0,36	0,2	20	100	278
		0,4	40	100	278
		0,6	60	100	278
Smrekovina	0,43	0,2	20	100	233
		0,4	40	100	233
		0,6	60	100	233
Bukovina	0,68	0,2	20	100	147
		0,4	40	100	147
		0,6	60	100	147

Kako debljina i vitkost iverja utječu na formiranje čvrstoće ploče, vidi se na primjeru smrekovine u tabeli III.

Tabela III. — Formiranje čvrstoće iverica pri upotrebi iverja smrekovine s povećanim stupnjem vitkosti

Debljina mm	Dimenzije ivera			Vitkosti				
	Duljina	Širina	L/D	L/D ⁰	Površina za 100 g aps. s. drva m ²	Količina aps. suh. ljeplja g/m ²	Volum. težina iver. tug/cm ³	Čvrstoća raslojavanje kp/cm ²
1,0			35	81	0,47	17,2		120
0,5	35	10	70	163	0,94	8,6	0,50	150
0,3			117	272	1,57	5,2		220
0,1			350	814	4,70	1,7		250

Ovdje valja još upozoriti da širina iverja nema utjecaja na formiranje osnovnih čvrstoća iverica, osim neznatno do stanovite širine kod čvrstoće na raslojavanje (R a c k w i t z 5).

U praksi, karakteristične debljine iverja kreću se između 0,1—0,6 mm. Pri tom se teži da se proces iveranja vodi tako da se za vanjske slojeve dobije iverje debljine 0,2 mm, a za srednje slojeve debljine 0,4 mm. Maloney (6) iznosi debljine u inchima, tj. 0,008" — 0,016" — 0,024" (0,2 — 0,4 — 0,6 mm).

Najnoviji pogledi o pripremi iverja vode računa kako o sirovini tako i konačnom željenom proizvodu — iverici, tj. kao ploči za primjenu u proizvodnji pokućstva (Möbelplatte) ili građevinarstvu (Bauplatte). S obzirom na to, i proces iveranja vodi se zavisno od namjene gotovog proizvoda — iverice (Schnitzler 7).

2. PROIZVODNJA IVERJA

Sirovina, s jedne strane, i namjena iverice, s druge strane, određuju koncepciju iverja. Nije, naime, svejedno da li je sirovina uvijek ista, npr. samo šumsko prostorno drvo jedne ili više vrsti drva, ili su to i razni drveni industrijski otpaci manjih dimenzija, kratki i tanki npr. iz stolarija ili furnirnica i slično.

Iverica za pokućstvo mora imati pokrovne slojeve od finog iverja, jako zagušćene i zatvorene površine, sposobne za furniranje, kaširanje i lakiranje. Materijal pokrovnog sloja mora biti fin, tj. u području između vlakancica i iverja dimenzija oko 1 mm x 5 mm.

Iverica za građevinarstvo ima normalni pokrovni sloj, uobičajene gustoće, sastavljen od iverja dimenzija oko 3 mm x 15 mm.

Od navedenih dimenzija iverja najvažnija je debljina, koju određuju položaj noževa i protunoževa u iveračima. Homogeniziranje, odnosno smanjivanje dužina iverja, postiže se kasnije u mlinovima, a odvajanje frakcija određenih veličina iverja vrši se prosijavanjem u sitima, te u zračnim odvajateljima (separatorima).

Sama proizvodnja iverja može biti jednofazna ili dvofazna. Pri jednofaznoj proizvodnji manje više uniformna sirovina (šumsko prostorno drvo, krupniji pilanski otpaci, središnji valjci od ljuštenja) prolazi samo kroz iverače, koji proizvode iverje određene debljine pogodne za direktnu upotrebu.

Kod dvofazne proizvodnje, gdje sirovina nije selekcionirana ni ograničena samo na krupnije drvo, već se rabe i sitni otpaci iz stolarija, odresci furnira iz furnirnica i slično, prerada počinje pretvaranjem drvene mase u sječku pomoću sječkalica. Ovako dobivena sječka transportira se zatim u iverače posebne izvedbe, koji proizvode iverje određene prosječne debljine. Sječka se može proizvesti i u pogonima gdje otpaci nastaju (pilanama, furnirnicama i stolarijama), pa se zatim šalje u tvornice iverica na iveranje.

Prema tome, primarna sirovina već unaprijed predodređuje odgovarajući postupak u pojedinoj tvornici.

Željeni konačni proizvod, iverica određene strukture i kvalitete, također a priori, usmjerava iveranje. Sam postupak iveranja može biti jednolinijski ili dvolinijski. U jednolinijskoj proizvodnji sva se sirovina ivera s određenom prosječnom debljinom iverja. U dvolinijskoj proizvodnji odvaja se bolja sirovina za vanjske slojeve, s manjom prosječnom debljinom ivera, od lošije sirovine, koja se ivera za srednje (unutrašnje) slojeve s jačom prosječnom debljinom ivera.

Klasični način proizvodnje troslojnih iverica traži posebno iveranje za vanjske slojeve s prosječnom debljinom ivera od 0,2 mm, a za unutrašnje srednje slojeve ivera od 0,4 mm prosječne debljine.

Danas je, međutim, moguće iziverati cijelu masu sirovine, a cio napad iverja tek kasnije selekcionirati, ako se gradi višeslojna ploča, ili uopće prethodno ne selekcionirati. Naime, tzv. diferenciranim natresanjem — bilo nabacivanjem (wurfgeschüttet), ili vjetrenjem, ili vijanjem (windgeschüttet) — može se konstruirati iverica sa simetričnim prijelazom od srednjih debljih ivera do finih vanjskih ivera na površini (sustav Bähre-Bison i drugi).

Mogućnost izbora načina iveranja danas je velika s obzirom na moderne strojeve, no u svakom pojedinom slučaju valja odabrati onaj način koji najbolje odgovara dotičnoj sirovini, te svrsi, tj. namjeni i kvaliteti iverica.

2.1. Iverači za masivno drvo

(Direktno iveranje)

Pri klasičnoj pripremi iverja, naročito za pokrovne slojeve s manje više homogenim tankim iverima, debljine od 0,1 — 0,2 mm, ranije je bio gotovo standardni stroj tzv. kružno-plošni iverač (Flachscheibenzerspanner) firme *Bezn*.

Iveranje se vršilo paralelno vlakancima drva pomoću noževa smještenih radijalno na disku. Sirovina, uglavnom cjepanice i oblice šumskog drva u klasi ogrjeva i celuloze, te pilanski otpaci, prikraćena na 30 — 33 cm dužine, složena u šaržere nailazila je odozgo na horizontalni disk s noževima.

I Scheibert (8) u svojoj analizi kružno-plošnog laboratorijskog iverača tvrtke »Mihoma« govori o mogućnostima precizne proizvodnje iverja određene debljine.

Međutim, danas su svi kružno-plošni iverači napušteni iz dva osnovna ekonomska razloga. Prvo, šumsko drvo i industrijski otpaci morali su se prethodno prikrajati na određenu dužinu (33 cm), a drugo, kapaciteti su, s obzirom na današnje zahtjeve tvornice, bili premaleni, dakle neekonomični.

Danas se iveranje dugog masivnog drva u vidu oblovine, cjepanica i oblica iz šume, te industrijskih otpadaka, cijelih okoraka i okrajaka vrši na tzv. cilindričnim iveračima.

Svaki cilindrični iverač (njem. Messerwellenzspanner, franc. coupeuse à arbre porte-couteaux- engl. drum — type flaker) ima noževe usađene na rotirajućem cilindru, pomoću kojih vrši iveranje drva približno paralelno vlakancima. Noževi su kratki i brojni, poredani u redove alternativno na obodu valjka. Preciznost u izradi ivera određene debljine ovisi o točnosti rezne linije, odnosno istaka sječiva.

Dužine ivera određene su alteracijama reznih noževa ili direktno zapačima na liniji.

Duljina sirovine može biti ograničena na približno metarsko drvo, kao npr. kod tvrtke *Bezn*er na 112 cm, 125 cm ili 140 cm, ili pak u većim dužinama, tj. bez ograničavanja (tvrtke *Maier* i *Hombak*), odnosno prema veličini i tipu stroja i žlijeba maksimalno 4,5—5 m, odnosno do 10 m. Minimalna dužina pojedinog komada drva u tom slučaju iznosi 1 m.

Debljina oblovine ide do 50 cm promjera, odnosno adekvatno visina složaja u žlijebu.

Sadržaj vlage drva za dobro iverje i ekonomičan rad kreće se od 40—60% u prosjeku, odnosno u granicama 30—100%.

Prema pogonskoj analizi (tvrtka *Maier*), struktura iverja proizvedenog na cilindričnom iveraču iz oblovine četinjača duge 3 m, sa sadržajem vlage 50—100% pokazuje udio iverja za vanjske slojeve (VS) i iverja za srednje slojeve (SS):

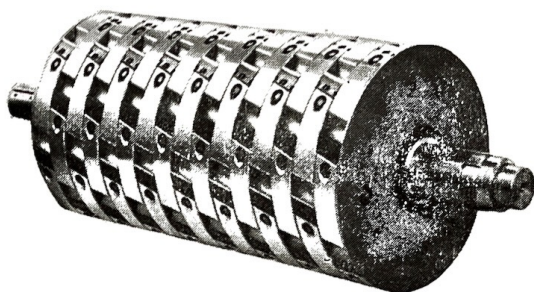
Za podešenu debljinu ivera od		0,25	0,30	0,35	0,40 mm
Fini					
dio: < 0,1 mm	VS	10%	8%	6%	5%
0,1—0,3 mm	VS	74%	66%	54%	39%
0,3—0,6 mm	SS	15%	24%	36%	50%
0,6 mm	SS	1%	2%	4%	6%
Odnosno:					
udio ivera	VS	85%	76%	64%	50%
udio ivera	SS	15%	24%	36%	50%

Karakteristike današnjih cilindričnih iverača triju poznatih tvrtki: *Bezn*er, *Hombak* i *Maier* usmjerene su na što masovnije i ekonomičnije proizvodnje iverja, no u pojedinostima se ipak razlikuju, pa ćemo ih i iznijeti.

*Bezn*er-ovi cilindrični iverači (*Messerwellenzspanner*) građeni su za iveranje drva od 50—200 cm dužine, čiji učinci u t/h aps. suhog iverja za navedene debljine iznose:

	0,2 mm	0,4 mm	0,6 mm
tip MW 30/50 t/h	2,3	4,7	7,0
tip MW 30/100 t/h	4,3	8,9	13,4
tip MW 40/100 t/h	5,0	10,5	15,5
tip MW 30/200 t/h	8,1	16,7	25,0
tip MW 30/200 t/h	12,0	25,5	37,5

Noževi su usađeni u cilindru da režu, odnosno zahvaćaju drvo koso, tj. pod manjim otporom (sl. 1.). O načinu učvršćenja ovisi točnost debljina samog iverja. Učvršćenje se vrši posebnim vijcima za pritezanje, ili koristeći se efektom centrifugalne sile pri samom radu stroja. Prvi način je točniji i primjenjuje se pri proizvodnji tanjih ivera (0,2—0,3 mm), jer je ploha disperzije debljina uža. Drugi način je jednostavniji i zadovoljava pri proizvodnji debljih ivera, a tu je veća disperzija dozvoljena.



Slika 1. — Cilindar s noževima za kosi rez (*Bezn*er)

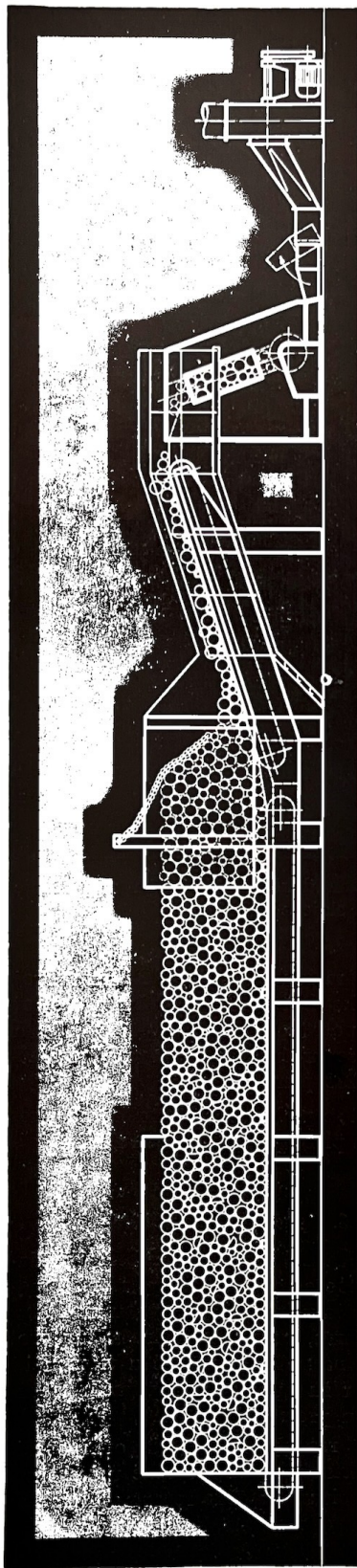
Doziranje sirovine, iveranje i odsisavanje iverja shematski je prikazano na slici (sl. 2.). Drvo se hidraulički pritišće u šaržeru da se iveranje može vršiti tangencijalnim rezanjem u smjeru drvnih vlakana.

*Hombak*ov cilindrični iverač, za razliku od prethodnog, ne traži metarski sortirano drvo, već se žlijebom u stroj može ubacivati drvo do 4,5 m odnosno 12 m dužine. Drvo kraće od 1 m stvara poteškoće u radu. Vlaga sirovine može se kretati od min. 40% do max. 150%.

I ovdje noževi usađeni na cilindru režu oštricom koso pod kutem od 14°. Sam cilindar horizontalno se približuje drvu koje u dužini od 640 mm odjednom biva zahvaćeno i iverano. Samo drvo pridržavaju utezi i držači odozgo.

Kapaciteti iverača iznose:

Za debljine ivera:	0,2—0,3 mm	0,3—0,4 mm	0,4—0,5 mm
tip U 64/8	1.800 kp/h	3.000 kp/h	4.100 kp/h
U 64	2.400 "	4.000 "	5.600 "
U 74	2.900 "	4.800 "	6.800 "



Slika 2. — Shematski prikaz dotura sirovine, iverja i pneumatskog transporta iverja (Bezner)

Maierov direktni iverač (Direktzer-spaner) ima rotirajuću glavu s noževima, koja u jenom radnom hodu u širini glave (300 mm) zahvaća drvo nailazeći odozgo, tj. put glave opisuje segment, pri čemu brzo zatim svojom težinom pritišće drvo. Glava se, dakle, njiše u početku brzo do dodira s drvom, što predstavlja tzv. mrtvo vrijeme, a zatim se lagano spušta režući drvo brzinom koja odgovara željenoj debljini ivera — što se naziva vrijeme reza.

Učinak na osnovi četinjastog drva s 50—100% vlage kod iverača UC 12/1 u ovisnosti od debljine ivera iznosi:

Podešena debljina ivera:	0,25	0,30	0,35	0,40 mm
Ukupno aps. suhog iverja	3.400	4.200	5.000	5.800 kp/h
Od čega po analizi ima:				
VS-iverja 0,1 — 0,3 mm	2.895	3.190	3.200	2.910 kp/h
SS-iverja 0,3 — 0,6 mm	505	1.010	1.800	2.890 kp/h

Stabilnost analitičkog sastava smjesa ivera po debljinama u radu stroja nakon 1 h za ivera za vanjske slojeve i nakon 2,5 h rada noževa za ivera za srednje slojeve vidi se iz priloženih grafikona (G I i G II).

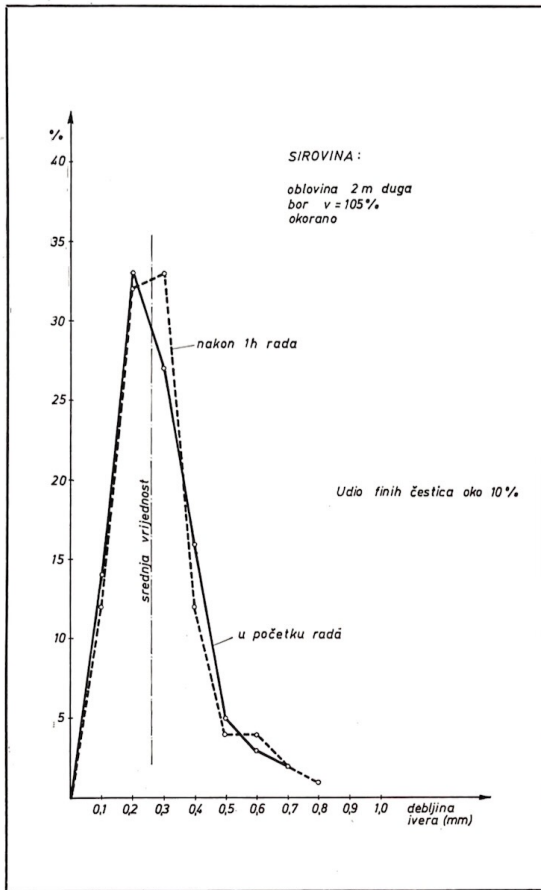
Na ovakvom direktnom iveraču može se iverati drvo do visine slaganja u žlijebu, odnosno promjera drva 850 mm, dok su dužine neograničene do duljine transportnog žlijeba (7, 9, 11 ili 15 m).

2.2. Dvofazno iveranje

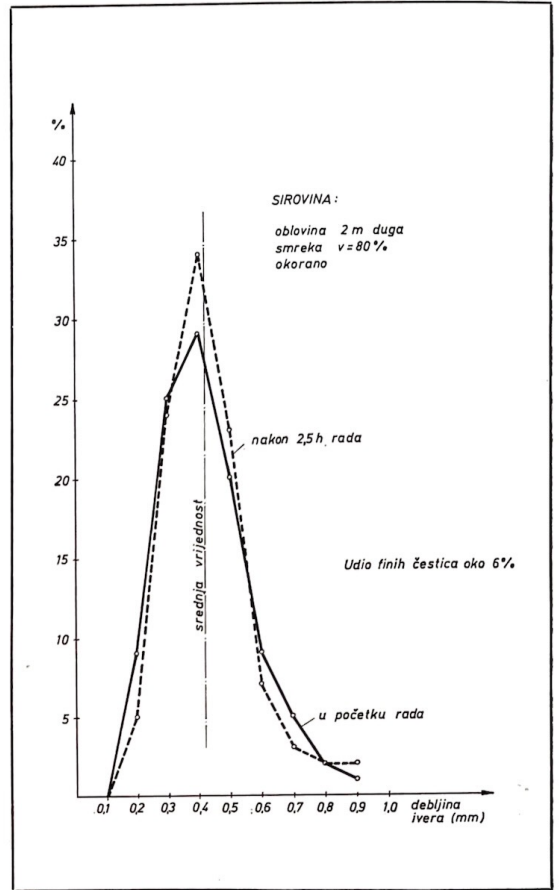
Kada je sirovina kratka ili nepravilno usitnjena, kao npr. kod industrijskih drvnih otpadaka, ili pak miješana i s dužim komadima, tada se ne može ići na izravno iveranje sirovine, već se to čini posredno u dvije faze. U prvoj fazi teži se homogeniziranju putem usitnjavanja heterogene sirovine u više manje jednoličnu sječku. U drugoj fazi ova se sječka na posebnim iveračima prerađuje u podesno iverje. Prema tome, ulazna heterogena sirovina usitni se u sječku na sječkalicu, odlaže u silos, a zatim se transportira u iverače specijalnih konstrukcija, gdje se reže u iverje podesno za ploče (sl. 3.).

2.2.1. Sječkalice

Zadatak sječkalice (njem. Hackrotor ili Trommel-Hacker, engl. drum chipper, franc. déchiqueuse à tambour) jest usitnjavanje i homogeniziranje heterogene sirovine u podesnu sječku radi daljeg korišćenja izvornim drvom. Glavni dio svake sječkalice je tzv. rotor s noževima



Grafikon I. — Analitički sastav iverja za vanjske slojeve (Maier)



Grafikon II. — Analitički sastav iverja za srednje slojeve (Maier)

(može ih biti od 2—4 i više komada), koji rotirajući zahvaćaju i sijeku drvo u sječku određene dužine.

Za razne namjene traže se različite dužine sječke od 10—40 mm. Sječka dužine ispod 20 mm služi kao granulirano gorivo za loženje, a iznad 20 mm za daljnju preradu, tj. za proizvodnju iverica i celuloze.

Dotur sirovine vrši se s pomoću trake u žljebu, kojom ova preko sustava nazubljenih valjaka dopijeva do ulaznog otvora sječkalice. Širina i visina ulaznog otvora određena je veličinom stroja, odnosno njegovim kapacitetom, a kreće se u granicama 400—1250 mm za širinu, te 140—800 mm za visinu. Sam rad sječkalice odvija se tako da konačno samo sječka određenih dimenzija prolazi kroz sito, odakle se mehanički ili pneumatski transportira dalje.

Tvrtke Klöckner, Palmann i Maier razvile su sječkalice raznih kapaciteta, koje uspješno prerađuju drvene otpatke i krupnu sirovinu (oblovinu i cijepano drvo) u podesnu sječku za dalju preradu u iverice.

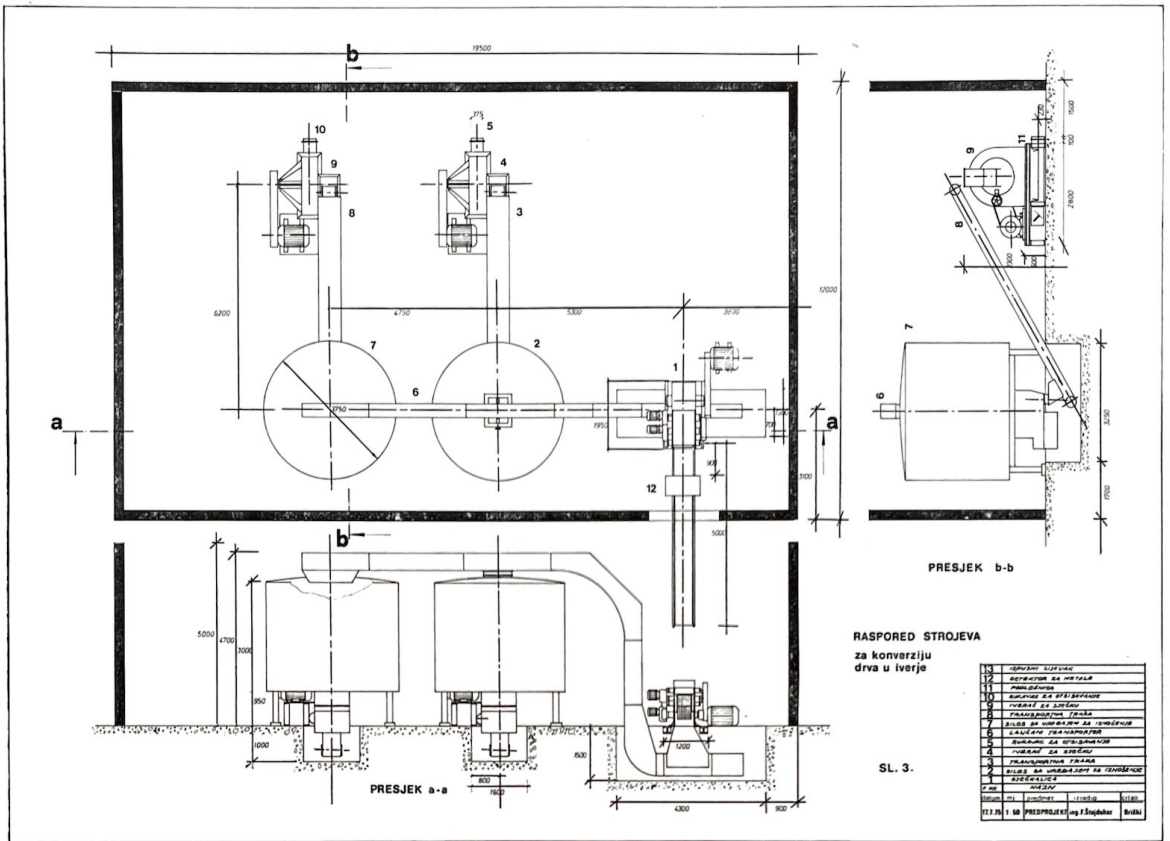
Promjeri rotora idu od 360—2000 mm, broj noževa od 2—8 komada, brzina uvlačenja u stroj 27—42 m/min, potrebna snaga 22—1000 kW, a kapaciteti se kreću već prema veličini sječkalice od 6—250 prm/h.

Na slikama 4a-e prikazana je uobičajena sirovina te sječka, a princip rada i konstrukcija sječkalice na slici 5.

2.2.2. Specijalni iverači

Da bi se sječka dobivena na sječkalicama dalje prerađivala u iverice za proizvodnju iverica, potrebno je da se ova usitni. Ovo se vrši u modernom građenim iveračima, gdje se sječka s turbomotorom nabacuje na noževe usađene u vijencu ili prstenu, koji je režu i pomoću cijepajućih protunoževa na rotoru pretvaraju u iverice.

Iako postoje razne konstrukcije ovih specijalnih iverača, princip rezanja sječke u iverice zasniiva se na nabacivanju sječke rotorom ili turbomotorom prema vijencu ili konusu s brojnim noževima.



Slika 3. — Raspored strojeva za dvofazno iveranje — Sječkalica i iverači tvrtke Klöckner.

Firma Klöckner razvila je specijalne iverače (Hackschnitzel-Zerspaner) sljedećih kapaciteta:

Vrsta drva	Debljina ivera mm	KHZ 10/G aproks. kg/h*	KHZ 14/G aproks. kg/h*
Četinjače	0,3	2.100	3.800
	0,5	2.500	6.100
	0,7	3.500	7.800
Bukovina	0,3	2.200	4.000
	0,5	2.800	6.500
	0,7	4.000	8.000

* Kapaciteti su izraženi u kg/h aps. suhog drva.

I tvrtka Palmann ima specijalne iverače (Kompakt-Zerspaner) za rezanje sječke u iveru, čiji kapaciteti, u ovisnosti od vrste drva i debljine iverja, iznose:

Vrst drva	Debljina ivera mm	PZK 8—300 kg/h*	PZK 14 kg/h*	PZK 15 kg/h*
Četinjače	0,3	1.600	2.400	3.600
	0,5	2.700	4.000	6.000
	0,7	3.700	5.600	8.400
Tvrde listače	0,3	1.700	2.600	3.900
	0,5	2.800	4.400	6.500
	0,7	3.800	6.000	7.000

* Izraženo u kg/h aps. suhog drva.

Prsten s noževima može se hidraulički izmijeniti, a potrebno vrijeme stajanja pri izmjeni iznosi maksimalno 5 minuta. Svi segmenti prstena izmjenjivi su i pojedinačno.

Izmjena cijelog prstena s noževima traje oko 15 minuta, a ako se vrši hidraulički, tada u pola manje. Prsten se, međutim, i ne mora vaditi cijeli, već se mogu pojedinačno izmjenjivati paketi noževa, što ide razmjerno brzo.



a



b



c

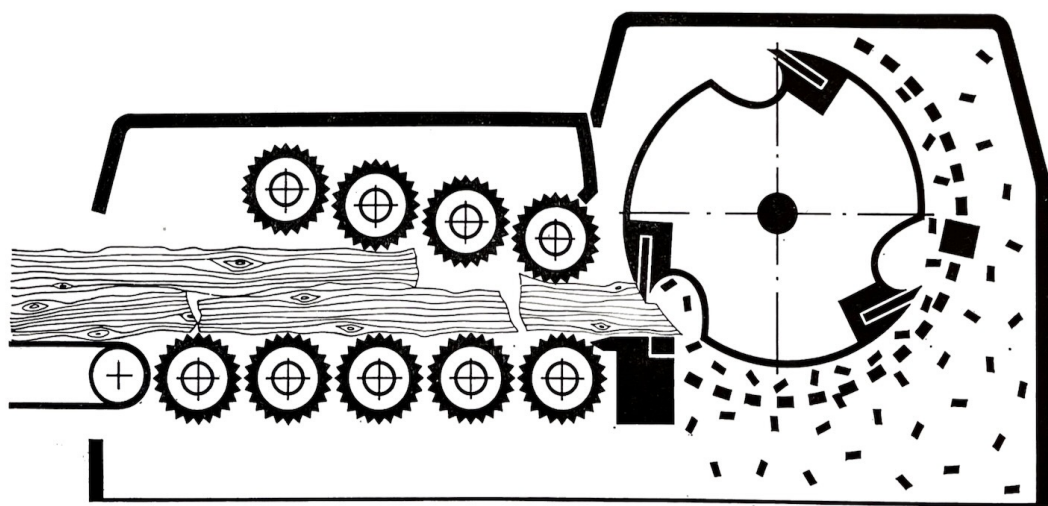


d



e

Slika 4. — Sirovina: a) oblovina, b) duži industrijski otpaci, c) vezani sitni industrijski otpaci, d) nepravilni oblici šumskog drva. — Proizvod: e) sječka (Pällmann)

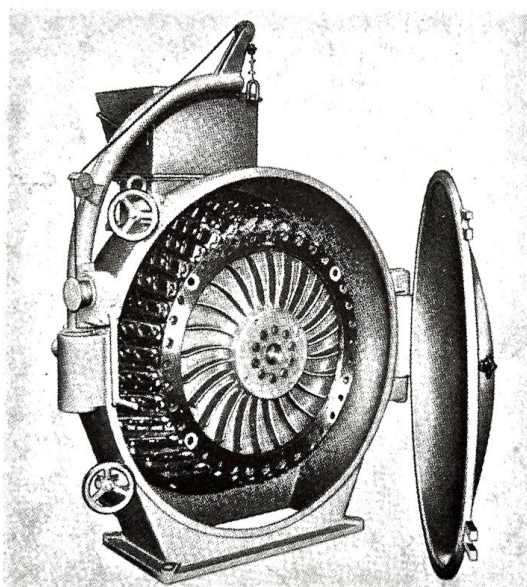


Slika 5. — Princip konstrukcije i rada sječkalice (Pällmann)

Maierov konusni iverač (Konuszer-spaner) konstrukcijski se razlikuje od prethodnih Kapaciteti za tri ovakva tipa u t/h dani su kako slijedi:

Vrsta drva	Deblj. ivera mm	MKZ II S t/h	MKZ III t/h	MKZ IV B t/h
Četinjače	0,4—0,5	1,9—2,3	3,0—3,5	5,0—5,7
	0,5—0,6	2,2—2,6	3,3—3,8	5,2—5,9
	0,6—0,7	2,6—3,0	3,8—4,3	5,9—6,6
Tvrde listače	0,4—0,5	1,8—2,2	2,8—3,3	4,5—5,2
	0,5—0,6	2,3—2,7	3,5—4,0	5,7—6,4
	0,6—0,7	2,7—3,1	4,0—4,5	6,4—7,1

Kako se iz slike 6 vidi, noževi su usađeni na konusnom prstenu, koji se pri izmjeni noževa vadi, a novi rezervni s drugom serijom noževa umeće u iverač, i to vlastitom dizalicom.



Slika 6. — Konusni iverač (Maier)

Rad ovog iverača zasniva se na principu rada turbine. Turbinska krila nabacaju sječku na turbo-kotač s noževima, pri čemu zračna struja popješuje iveranje. S ovakvim radom utrošak snage znatno je smanjen. Na slici 7 a vidi se ulazna sječka i 7 b izlazno iverje.

Ovdje valja još spomenuti i jedan novi tip iverača za preradu sječke u homogenu usitnjenu masu, koja služi za vanjske slojeve zatvorenih iverica namijenjenih oplemenjivanja (kaširanju). To je Maierov dryfiner DF, koji gotovo u suhom postupku razvlaknuje sječku. Karakteristika mu je da pomoću udaraljki na rotoru i uz nastale vrtloge zraka dovodi sječku na utoreni prsten, gdje se vrši usitnjavanje, odnosno meļjava.



a



b

Slika 7. — Sječka kao ulazni materijal (7a) i iverje, kako iz stroja izlazi (7b) — (Maier)

Tehnički podaci dry-finera DF 14 jesu:

promjer rotora 1.400 m
 broj udaraljki 60 kom
 broj obrtaja rotora 850 — 1050 o/m
 preporučena pogonska snaga 250 kW
 vlažnost ulaznog materijala 2 — 120 %
 redukcija vlage prolazom u stroj 1 — 20%

3. ZAKLJUČAK

Iz prednjeg razmatranja proizlazi da je danas moguće proizvesti iveru bilo iz ravnim (direktnim) iveranjem, putem tzv. direktnih iverača iz dužeg drva od 1 m na više, bilo pak posrednim iveranjem, putem sječkalica i specijalnih iverača iz manje više degradiranog drva (šumske tanježi i šumskih ostataka, te raznih drvno-industrijskih otpadaka).

Kojim putem će se ići treba odlučiti po slijedećim kriterijima:

a) Vrsta i sastav sirovine

Kompaktno drvo u oblom ili procijepanom stanju, bilo kao šumski sortiment (npr. ogrjev, oblovina, duži odresci stabla) bilo kao kompaktni drvno-industrijski otpadak (npr. otpadni valjci od ljuštenja, okorci i okrajci od piljenja), mogu se izravno iverati, i to sve vrste. Minimalna dužina je 1 m, a maksimalna je zavisna od dužine korita (6, 8, 10, 12, 15 m)

Drvno-industrijski otpaci sitnih sortimenata (porupci, čeonni odresci, prikrate, izrasci grešaka i dr.) mogu se uspješno iverati samo posredno, tj. da se prvo usitne u sječku, a ova dalje iveranjem na specijalnim iveračima preradi u iverje.

b) Kvaliteta i kompozicija iverice

Kako su iverice u pogledu kvalitete danas već izdiferencirane, to se pri iveranju o tome mora a priori odlučiti.

Za građevinsku ivericu iveri mogu biti i grublji, pa se iveranje usmjeruje na debljine od 0,5—0,7 mm. Normalna troslojna iverica, pretežno namijenjena proizvodnji namještaja, gradi se kao troslojna ili višeslojna, s iverima prosječne debljine 0,2 mm za vanjske i 0,4 mm za srednje slojeve.

Specijalna iverica za kaširanje dobro zatvorene površine mora biti građena kao tzv. diferencirano natresena ploča, gdje iz mase iverja najfinije čestice čine lice i naličje ploče. No zatvorena površina može se polučiti i na svakoj višeslojnoj ploči, ako se za vanjske slojeve upotrijebe iveri u obliku vlaknaste mase, što ih proizvode naročiti iverači (Dryfiner).

c) Proizvodni postupak u procesu

U proizvodnji iverica poznati su razni postupci, za koje opet treba proizvesti određene iverne zahtijevanih oblika i dimenzija.

Najgrublji i s najmanje zahtjeva na kvalitetu su iveri u tzv. Okal-postupku, što je jasno, jer je to tek okal — srednjica, koja će se još oblagati bilo furnirima, vlaknaticama ili šperpločama.

Zahtjeve za troslojne i višeslojne ploče već smo ranije naveli, a ovdje se može istaknuti da

dviije vrste ivera, finiji i grublji, mogu biti prozvedeni i iz dvije odvojene vrste ili kvalitete drvene sirovine.

Kod procesa s diferenciranim natresanjem iveranje se može vršiti s jednom prosječnom debljinom, da se kasnije sami iveri kontinuiranim prijelazom izdiferenciraju od grube sredine ploče do finih čestica što homogeno zatvaraju površinu.

d) Proizvodni kapacitet

Uz odabrani postupak proizvodnje, kvalitete ploče i napadajuću sirovinu treba odrediti i kapacitet kako tvornice, tako i pojedinih strojeva.

Kada se znade što se želi, tj. kakav iver treba, onda se lako, u seriji odgovarajućih iverača, ili sječkalica i specijalnih iverača, pronađe stroj čije karakteristike i kapaciteti najbolje odgovaraju dotičnoj proizvodnji.

Iz »Studije o svrsishodnosti upotrebe izravnih iverača drva ili posrednih iverača za sječku za proizvodnju ivera u industriji iverica« (Maier) možemo na kraju prihvatiti i praktičnu sugestiju:

»...Na pitanje, kojemu postupku iz ekonomskih ili tehničkih vidova valja dati prednost, ne može se općenito odgovoriti, već se svaki put za pojedini konkretni slučaj mora donijeti odluka nakon brižljive analize svih aspekata...«

LITERATURA

1. W. Klauditz: Untersuchungen über die Eignung von verschiedenen Holzarten, insbesondere von Rotbuchenholz zur Herstellung von Holzspanplatten — Braunschweig — 1952.
2. W. Klauditz: Die Holzspanplatte, ihre Entwicklung und Herstellung — Stuttgart — 1954.
4. W. Klauditz: Zehn Jahre Tätigkeit und Forschung 1946—1956 — Braunschweig — 1956.
4. F. Štajduhar: Bukovina kao sirovina u proizvodnji iverica — DIT — Beograd 1965.
5. G. Rackwitz: Der Einfluss der Spanabmessungen auf einige Eigenschaften von Holzspanplatten — Berlin 1963.
6. T. M. Maloney: Proceedings of Seventh Washington State University Symposium on Particleboard — Washington — 1973.
7. E. Schnitzler: Industrielle Spanplattenerzeugung aus schüttfähigem Restholz — Holz als Roh- und Werkstoff. — 32/1974.
8. W. Scheibert: Spanplatten — Leipzig — 1958.
9. ***: Prospektni materijal tvrtke Bezner, Hombak, Klöckner, Maier i Pallmann. — 1974 i 1975.
10. Maier: Eine Studie über den zweckmäßigen Einsatz von Direktzerspanern und Schnitzelzerspanern zur Erzeugung von Schneidspänen für die Spanplattenindustrie.