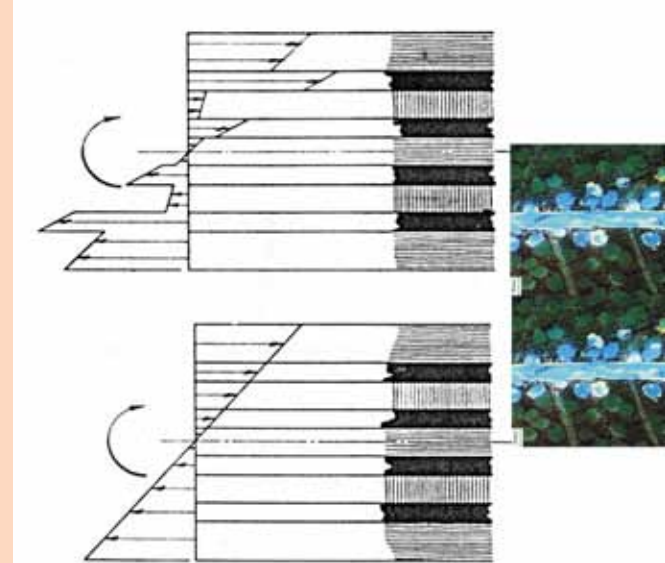




PIŠE: prof. dr Vladislav Zdravković

Raspoložive količine, kvaliteta i prečnici svih vrsta drveta u Srbiji, kao i gotovo svuda u svetu, već godinama opadaju. Nekada je dominantna vrsta za izradu furnirskih ploča i proizvoda na bazi ljuštenog furnira bila bukva a kasnije su se proizvođači okrenuli plantažnim vrstama kao što su različiti klonovi topole, u Severnoj Americi Daglesova jela, u nekim zemljama toplije klime eukaliptus a vrše se i (očajnički) pokušaji da se furnirska ploča pravi od paulovnije (*Paulownia Elongata*). Furnirska ploča od svih pomenutih vrsta „alternativnih“ drveta može da nađe svoju primenu, ali po kvalitetu nikako ne može da se meri brezovom ili bukovom furnirskom pločom. Neki od načina da se poboljšaju svojstva, na primer topolovih furnirskih ploča, su da se pravi kombinacija sa bukovim furnirom, MDF pločama, ili da se izvrše



Slika 1: Naponi i deformacije koji nastaju pri savijanju furnirske ploče (najveća naprezanja su u linijama lepljenja najudaljenijim od neutralne ose)

Furnirske i lamelirane ploče na bazi furnira

neke vrste modifikacije topolovog furnira pre proizvodnje ploča. Ovakve vrste ploča su školski primer lepljenog proizvoda od drveta, gde dolaze do izražaja sve prednosti i nedostaci lepljenja kao tehnološkog procesa.

Problematika lepljenja proizvoda na bazi furnira

Lepljenje drveta je složen proces, jer je supstrat koji se lepi izuzetno kompleksan i varijabilan, zbog višepolimerne strukture ćelijskog zida i varijabilnosti svih svojstava samog drveta. Visoka čvrstoća i trajnost lepljenog spoja zavisi od razvoja interakcije spoja drvo-lepak i ravnomerne raspodele unutrašnjih i spoljašnjih sila tokom eksploatacije proizvoda.

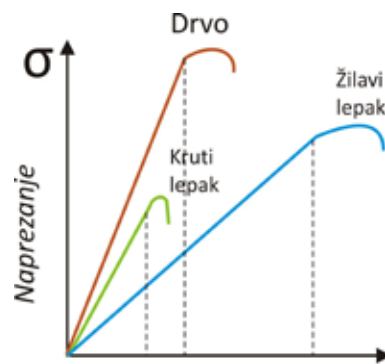
Osnovne prednosti lepljenja su u tome što se drvo „umiruje“ (otuda kolokvijalni naziv za furnirske ploče „šperploča“), furnirska ploča je otporna na vibracije, furnir se može kombinovati sa drugim materijalima, izolacionim, metalima, lepljeni spoj je otporan na pritisak, i lošije drvo se može ugraditi u unutrašnje slojeve.

Nedostaci lepljenih spojeva su njihova slaba otpornost na visoke temperature (granična je oko 250 C°), dugotrajno statičko opterećenje može izazvati lom (zamor), površine koje se lepe moraju biti pažljivo pripremljene a drvo osušeno u vrlo striktnim granicama. Lepljenje zahteva veliku pažnju u smislu pripreme komponenti lepka, kontrole viskoziteta, kiselosti, temperature, vlažnosti drveta, količine nanosa lepka, otvorenog i zatvorenog vremena lepljenja, temperature presovanja, pritiska i trajanja samog presovanja i kondicioniranja. Svi proizvođači lepkova su spremni da naprave posebne recapture lepkova prema potrebama kupaca, tako da se nedostataka lepljenja svake godine skraćuje.

Šta se dešava sa naponom i deformacijom furnirske ploče u toku savijanja a u odnosu na liniju lepljenja, prikazano je na slici 1. Prikazano je da su naponi u liniji lepljenja veći nego u susjednim slojevima furnira koji su ukršteni pod uglom od 90°. To znači da se glavna naprezanja dešavaju baš u linije lepljenja i na nju treba obratiti posebnu pažnju.

Prilikom ispitivanja lepljenih spojeva, spoj treba da bude bar onoliko jak koliko je i samo drvo, pa je jedan od osnovnih kriterijuma površina loma po drvetu (poželjno je da ona bude što veća). To znači da sljubnica (lepljeni spoj) mora da bude bar toliko elastična da prati deformacije ostalih slojeva drveta (ili drugog sistema, ako je u pitanju lepljenje različitih materijala). Zbog toga je potrebno da elastičnost lepljenog spoja bude usklađena sa elastičnošću drveta (Slika 2).

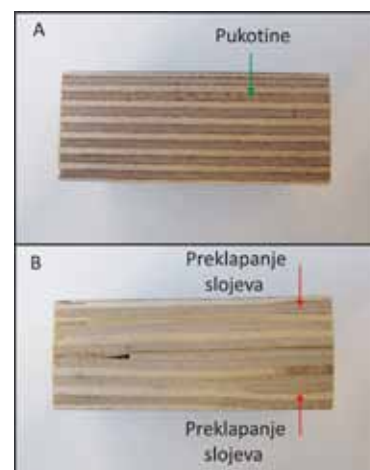
Ako je sljubnica previše kruta (to se dešava kada se koriste neki jeftini lepko-



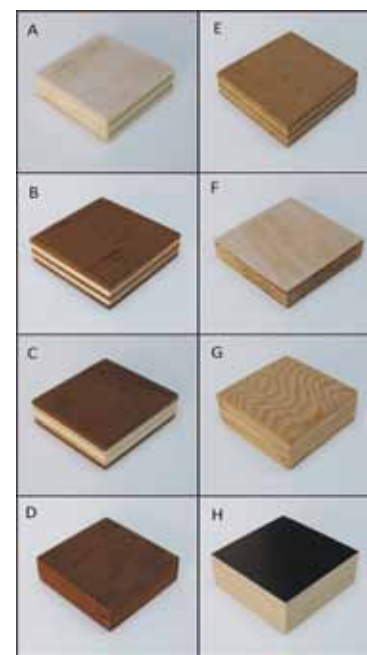
Slika 2: Dijagram naprezanje-deformacija koji ilustruje važnost pravilnog izbora lepka

vi koji su posle otvrdnjavanja previše „staklasti“), dolazi do koncentracije naprezanja i lepljeni spoj puca po drvetu, ali pri malim silama. Do koncentracije napona u lepljenom spoju kod furnirskih ploča dolazi i zbog pojave pukotina prilikom ljuštenja furnira ili ako je furnir previše hrapav.

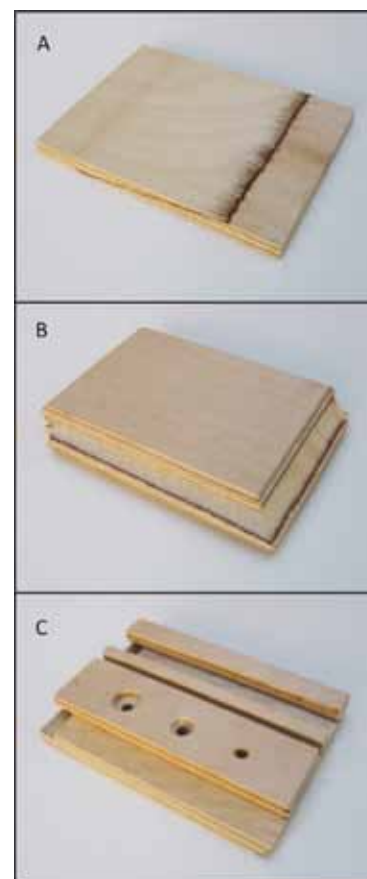
Razlika između kvalitetne brezove furnirske ploče i nekvalitetne topolove furnirske ploče (poreklom sa Dalekog istoka) prikazana je na slici 3. Listovi kod brezove ploče (A) imaju pukotine koje su nastale prilikom ljuštenja ali su one pod kontrolom i ne prelaze 50% debljine furnira – to neće dovesti do koncentracije na-



Slika 3: Kvalitetna brezova furnirska ploča (A); nekvalitetna topolova furnirska ploča sa preklapljenim spojevima (B) – poreklo Daleki istok



Slika 4: Različite furnirske ploče



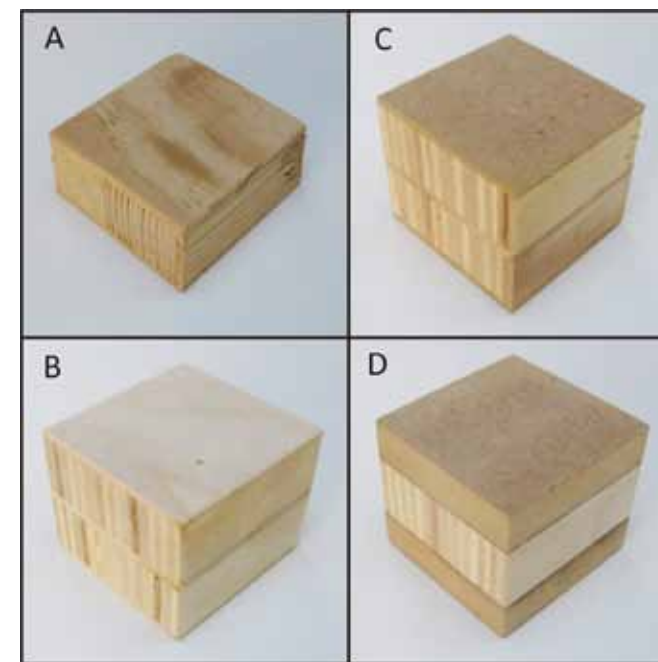
Slika 5: Nastavljena ploča na kosi spoj (A); primena furnirske ploče za ispunu kuhinjskih vrata (B); primena furnirske ploče u konstrukciji koja nosi opterećenja (C);

prezanja u lepljenom spoju. Kod topolove furnirske ploče je, usled izostanka spajanja, došlo do preklapanja slojeva. Ploča nominalno ima 13 slojeva, ali na takvim mestima ima 15! To dovodi do povećanog pritiska u presi, prekoračenja pritiska čvrstoće drveta i ploča se prilikom testiranja raslojila. Povećana debljina koja je pritom nastala je kompenzovana brušenjem, tako da se spoljašnji sloj na tim mestima goto ne vidi: prebrušen je. Ni jedno ispitivano svojstvo ovakve ploče nije ispunilo kriterijume EN standarda.

Neke vrste furnirskih i panel ploča od topolovog ljuštenog furnira

Najstarija vrsta furnirskih ploča su višeslojne (multi-pleks) ploče od topolovog furnira. Vršeni su pokušaji da se topolova furnirska ploča unapredi prethodnim predtretmanom, termičkom modifikacijom furnira u atmosferi vodene pare na visokim temperaturama (blizu 200 C°). Druga vrsta pokušaja da se podigne kvalitet ploča je kombinacija ljuštenog furnira sa MDF pločama. Na slici 4 prikazane su: klasična topolova furnirska ploča (A), furnirske ploče s različitim kombinacijama termički tretiranog i netretiranog furnira (B, C i D), furnirske ploče od bukovog furnira kombinovane sa MDF pločama (E i F), ploča od drveta joha (G) i kvalitetna brezova furnirska ploča sa melaminskom folijom (H).

Furnirske ploče koje su dobrog kvaliteta mogu naći primenu čak i u vidljivim delovima nameštaja. Na slici 5 prikazane su nastavljene brezove ploče na kosi spoj (A) (posle nastavljanja mogu imati dužinu i 15m), furnirska ploča koja je dovoljno kvalitetna da se koristi u vidljivim delovima nameštaja, za ispu-



Slika 6: Različite vrste panela sa kvalitetnom srednjicom od furnira

Fotografije: V Zdravković

nu kuhinjskih vrata, i ploča koja nosi metalne elemente veze (čvrstoće ovakvih spojeva su značajno veće nego da je u pitanju masivno drvo iste vrste).

I kada je u pitanju stolarska ploča (panel), topolov furnir od trupaca lošijeg kvaliteta je našao primenu (Slika 6). Prikazana je stolarska ploča od bora (A), stolarska ploča debljine 43mm sa kvalitetnom srednjicom od topolovog furnira (B), stolarska ploča debljine 43mm sa kvalitetnom srednjicom od topolovog furnira i tri sloja od MDF ploče debljine 3mm (C), i stolarska ploča debljine 43mm sa kvalitetnom srednjicom od topolovog furnira i dva spojlja sloja od MDF ploče debljine 12mm.

Sve vrste prikazanih ploča koje na bazi topolovog ljuštenog furnira, ispitane su u laboratorijama Katedre primarne prerade drveta Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, ispunile su sve kriterijume, i klasifikovane su prema kriterijumima EN standarda u odnosu na vrstu lepka i gra-

ničnu čvrstoću lepljenog spoja koju su dostigle. Treba napomenuti da su sve ove ploče proizvedene u Srbiji.

Zaključak

Neko je davno rekao: „ako ti život dodeli limun-napravi limunadu“. Možda bismo želeli da imamo francuski hrast, finsku brezu, nečiju tikovinu ili mahagoni. Nažalost, nemamo ni dovoljno četinarskog drveta. Imamo topolu koja nije ni blizu onog kvaliteta kakva je u Italiji ili Španiji. Ostaje da se ona kakva je iskoristi i to pažljivom kombinacijom sa drugim vrstama drveta ili drugim materijalima, pažljivom preradom, sušenjem i lepljenjem. Sada se neki prizvođači nameštaja s oprezom okreću ceru, koji je smatran kao isključivo ogrevno drvo. Savremene tehnologije sušenja, obrade i lepljenja omogućavaju da se koristi ono što se ima (makar u unutrašnjim slojevima nekih proizvoda), jer, Lamartinov „okean srpskih šuma“ je, nažalost, odavno presušio a uvoz drveta je sve skuplji. ■