

Vlaknatice izrađene mokrim postupkom od drva dahome (Piptadeniastrum africanum/Brenan)

Sažetak

Istraživan je utjecaj uvjeta mokrog postupka na svojstva tvrdih vlaknatica izrađenih od dahome bez ljepila ili dodataka.

Ustanovljeno je da su neka fizička i mehanička svojstva sasvim zadovoljavajuća. Spomenute ploče u usporedbi s pločama proizvedenim od bukovine (*Fagus Moesiaca*) primjenom istih proizvodnih parametara tokom hidrotermalnih i piezotermalnih faza imaju manju pH-vrijednost i korozivnost.

Ključne riječi: svojstva vlaknatica.

WET PROCESSED FIBREBOARDS FROM DAHOMA (PIPTADENIASTRUM AFRICANUM/BRENAN)

Summary

The influence of conditions of wet process on properties of hardboards made from Dahoma without adhesive or additives were investigated.

Some physical and mechanical properties were found to be quite satisfactory. Aforesaid boards compared to the board manufactured from beechwood (*Fagus Moesiaca*) using the same production parameters during hydrothermal and piezo-thermal phases were found to have less pH value and corrosivity.

Key words: Fibreboards.

UVOD

Dahoma, dabema, akhimi ili agboin (*Piptadeniastrum Africanum*) široko je rasprostranjena u zapadnoj, centralnoj i jednom delu istočne Afrike. Ovo drvo nije našlo širu primenu, mada je dostupno u velikim količinama. Neznatan izvoz dahome obavlja se danas uglavnom iz Gane. Prema zapreminskoj masi (oko 6,4 kN/m³) i mehaničkim svojstvima, drvo dahome može se uporediti s hrastom ili irokom, međutim poseduje i niz nedostataka pri obradi i sušenju, što umanjuje njegovu upotrebljivost kao punog drva.

Čestice drva koje se izdvajaju pri obradi [1] imaju neprijatan miris i nadražuju respiratorne organe, a drvena tvar u kontaktu s gvozdanim i čeličnim delovima menja boju u mrku ili mrko-zelenu, ispoljavajući korozivna svojstva.

Ponašanje dahome pri hidrotermo-mehaničkoj preradi nije dovoljno proučeno, mada su ispitivanja pokazala da se može upotrebiti kao sirovina za izradu vlaknatica u smeši s ostalim vrstama i u količini od oko 5% mase [2], kako u suvom tako i u mokrom postupku.

U cilju potpunijeg sagledavanja problema korišćenja dahome, u ovom su radu ispitani neki parametri procesa izrade, kao i svojstva ploča dobijenih mokrim postupkom. Pri tome je vođeno računa da veći deo pomenutih teškoća potiče od ekstraktivnih supstancija sadržanih u tkivu dahome.

EKSPERIMENTALNI DEO I REZULTATI ISPITIVANJA

Upotrebljena sirovina — *Piptadeniastrum africanum* — potiče iz Gane. Uzorak za ispitivanje uzet je s visine od 3 metra na stablu i pripremljen sitnjenjem sirovine u iverje dimenzija 20×7×5 mm. Deo upotrebljenog debla bio je bez čvorova, obima 2770 mm i maksimalnog prečnika 590 mm, s izraženom zonom tenzionog tkiva. Prosušeno iverje, sa srednjim sadržajem vlage od 8,5%, hidrotermički je obrađeno u autoklavu pri hidromodulu HM = 2,5, temperaturama od 443, 453 i 463 K i odgovarajućim pritiscima. Gubici pri hidrotermičkoj obradi mereni su posebnim odvagama iverja zatvorenog u perforiranoj posudi i smeštenog u autoklav. Po završetku obrade merena je pH vrednost crveno-mrkog luga izdvojenog u posudu s uspravnim hladnjakom, na pH-metru tipa »MA 5701« — IEV sa staklenom i kalomelovom elektrodom. Težina suvog ostatka u lugu kretala se od 1,8—5,8% i bila je u dobroj saglasnosti s vrednostima dobijenim za gubitke.

Iverje je defibrirano, a zatim rafinisano na laboratorijskom mlinu »Condux-Werke«, tipa LV 15/M, opremljenim koaksijalnim parom diskova prečnika 160 mm sa 164 noža, uz kontinualan priliv vode. Srednja vrednost broja obrta radnog diska bila je 2000 po minutu, a odstojanje noževa je regulisano aksijalnim pomerom radnog diska sa tačnošću od 0,04 mm i bilo je konstantno pri defibriranju, kao i tokom rafinisanja, kod svih uzoraka.

* Mr Jovan Miljković, dipl. ing — Šumarski fakultet, Beograd

Stepen mlevenja je određen metodom »Shop-per-Riegler« na uređaju »Lorentzen and Wettres«.

Dobijene vlaknaste mase označene su brojevima od 1 do 3, a rezultati obrade i razvlaknjavanja predstavljani su u tabeli 1.

Vlaknasta masa br.	Hidrotermička obrada			Stepen mlevenja (SR)
	temperatura (K)	gubici (%)	pH luga mlevenja	
1	443	4,60	3,80	8,0
2	453	5,02	3,50	10,0
3	463	14,50	3,40	12,5

Tabela I. Rezultati hidrotermičke obrade drvene mase

Iz navedenih vlaknastih masa napravljene su tri ogledne ploče, s rednim brojevima koji odgovaraju upotrebljenoj masi. Pored toga, iz vlakna br. 2 urađene su još dve ploče, br. 4 i 5.

Tepih vlakana formiran je na laboratorijskom gravitacionom nuču iz 1% suspenzije bez dodatka veziva i aditiva. Sirove ploče, dimenzija 300×300 mm, dobijene su pretpresovanjem tepiha na hladno, pod specifičnim pritiskom od 4,9 MPa.

Vrelo presovanje sirovih ploča obavljeno je mrežicom u laboratorijskoj jednoetažnoj presi »Becker Van Hüllen«, s električnim zagrevanjem.

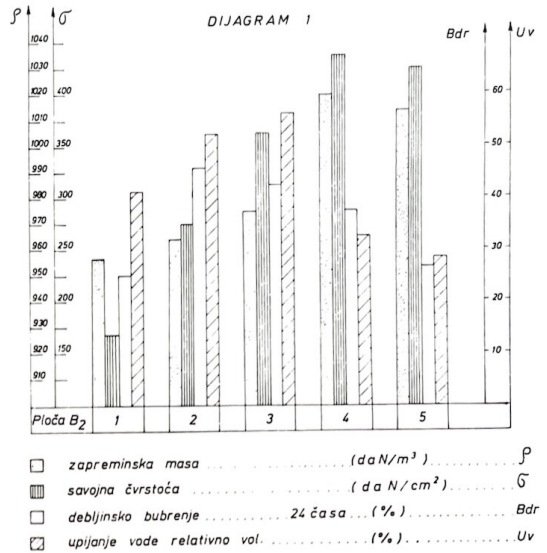
Za ploče 1, 2 i 3 primenjen je standardni režim (3) vrelorg presovanja sa ceđenjem na 4,9 MPa, sušenjem na 0,98 MPa i termičkom obradom na 4,9 MPa. Ploče 4 i 5 presovane su pod istim režimom, ali je specifični pritisak ceđenja i termičke obrade iznosio 5,9 MPa. Temperatura ploča prese iznosila je 473 K. Nakon ciklusa vrelorg presovanja, ploče 4 i 5 dodatno su kaljene 60, odnosno 120 minuta, respektivno na temperaturi od 423 K.

Gotove ogledne ploče klimatizovane su na temperaturi od 293 ± 2 K i relativnoj vlažnosti vazduha od 65 ± 5%, a zatim ispitane prema odredbama Jugoslovenskog standarda D.A1.080-087.

Klimatizovane ploče su posedovale normalnu debljinu od 3 mm i normalnu vlažnost koja se kretala u granicama od 6,8—7,4%. Rezultati ostalih merenja prikazani su u dijagramu 1.

U cilju praćenja kiselosti i korozivnosti drvnih substrata dahome u pojedinim fazama izrade, a zatim radi upoređenja korozivnosti gotovih ploča dahome s vlaknaticama na bazi domaćih sirovina, primenjen je sledeći postupak:

- koncentracija suve materije u izdvojenom lugu dahome podešena je na 1% razblaživanjem destilovanom vodom (suspenzija a);
- suspendovanjem vlakana dahome iz sirove ploče br. 2 u destilovanoj vodi, dobijena je takođe 1%-tna suspenzija na bazi suvih vlakana (suspenzija b);
- uzorak pripremljen od gotove ploče br. 2 usitnjen je i grubo defibriran, a dobijena

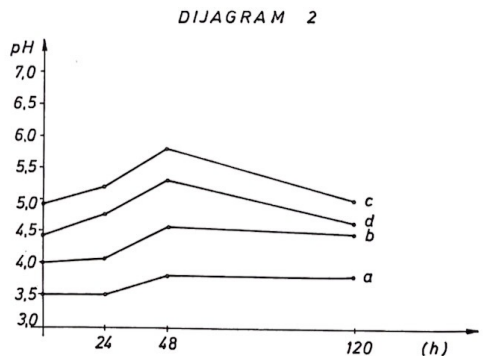


Dijagram 1. Fizičko-mehanička svojstva laboratorijskih ploča

vlakna dahome suspendovana u destilovanoj vodi do koncentracije od 1% (suspenzija c);

- iz uzorka gotove bukove vlaknatice (Fagus Moesiaca), izrađene u podjednakim uslovima kao i ploča br. 2, pripremljena je istim postupkom suspenzija vlakana (suspenzija d);
- prethodno očišćene i odmašćene sfere aktivne površine 284 mm², izrađene od standardnog čelika JUS Č 4146, položene su na sahatno staklo i potopljene na sobnoj temperaturi (298 K) u zatvorene pehare, od kojih je svaki sadržao po 100 ml pripremljene suspenzije.

Dejstvo drvnih substrata na čelik praćeno je upoređenjem pH vrednosti suspenzija (dijagram 2) i vizuelnim upoređenjem oksidacije sfera [4] nakon 24, 48 i 120 časova, u odnosu na kontrolnu, koja je bila potopljena u destilovanu vodu (tabela 2).



Dijagram 2. Promjena pH vrijednosti u zavisnosti stupnja djelovanja supstrata na čelik

Razlike u stanju sfernih površina izražene su sledećom skalom:

- isto korodirala kao i kontrolna,
- više korodirala od kontrolne,
- jako korodirala i
- veoma jako korodirala.

Oznaka suspenzije	Č a s o v a		
	24	48	120
U odnosu na kontrolnu, sfera je korodirala			
a	jako	veoma jako	/
b	više	jako	veoma jako
c	isto	više	jako
d	isto	više	jako

Tablica II. Vizuelna ocjena oksidacije sfera

DISKUSIJA REZULTATA I ZAKLJUČCI

Ponašanje tkiva dahome tokom hidrotermičke obrade ukazuje na naglo povećanje gubitaka drvene mase pri povišenju temperature u autoklavu od 453 do 463 K (tabela 1).

Hemijskim analizama dahome upotrebljene u ovom radu [5] određen je sadržaj ekstraktivnih supstancija rastvorljivih u vreloj vodi na 2,2—4,2%, a lakohidrolizujućih polisaharida na 8—11%, zavisno od dela upotrebljenog ksilema. Obzirom da su ova dva rezultata interferentna u smislu sumarne analize, te da je njihov stvarni zbir manji od sume gornjih vrednosti, u opsegu temperatura od 453—463 K i korespondentnim pritiscima od 8,8—12,7 daN/cm², dolazi do prelaza iz tzv. prehidrolizne faze u fazu progresivne hidrolitičke degradacije konstituenata u zidu ćelije.

Kiselost luga u ovom opsegu neznatno se smanjuje, što ukazuje na iscrpljene rezerve »potencijalne kiselosti«, koja uglavnom potiče od sadržaja acetil grupa u hemicelulozama. To je još jedan dokaz intenzivnog odvijanja hidrolitičke razgradnje lignoceluloznog kompleksa.

Mada je promenom temperature obrade od 443 do 463 K, pri istim parametrima razvlaknjavanja, stepen mlevenja poboljšan za 4,5 ŠR, optimalna temperatura hidrotermičke obrade za sirovinu upotrebljenu u ovom radu obzirom na prethodnu diskusiju bila je 453 K.

Glatka strana gotovih ploča bila je prijatne mrke teksture, dok su se na strani mrežice mestično formirala tamno obojena mesta. Pritiskom pretpresovanja od 4,9 MPa primenjenim u ovom radu, broj obojenih mesta znatno je smanjen, mada pojava u celini zahteva dalja istraživanja. U uslovima laboratorijske proizvodnje, gotove ploče nisu odavale intenzivan neprijatan miris, niti su iritirale disajne puteve.

Fizičko-mehanička svojstva gotovih ploča prikazana su na dijagramu 2, iz koga se vidi da,

prema zapreminskoj masi, sve ploče pripadaju klasi tvrdih vlaknatica.

Savojna čvrstoća i u manjoj meri zapreminska masa ploča 1, 2 i 3, formiranih i presovanih u istim uslovima, povećavaju se s porastom temperature hidrotermičke obrade, odnosno stepena mlevenja, tako da najveća vrednost čvrstoće od 363 daN/cm², koju poseduje ploča br. 3, leži na donjoj granici veličina utvrđenih Jugoslovenskim standardima, a takođe i standardima organizacije FAO za ovu vrstu proizvoda [6]. Bolju fibriliranost kod ovih ploča, s izuzetkom ploče br. 3, prati povećano debljinsko bubrenje i upijanje vode, i obe vrednosti prelaze maksimalno dozvoljene granice od 16%, odnosno 30% respektivno, obzirom da su ploče rađene bez dodatka aditiva.

Povećanjem pritiska vrelot presovanja za 1 MPa i dodatnim kaljenjem tokom 60, odnosno 120 minuta, stvoreni su uslovi za bolje formiranje molekularnih veza među fibrilima i dovršenje reakcija polikondenzacije produkata hidrolize, pa su savojne čvrstoće ploča 4 i 5 zadovoljavajućih vrednosti od 425 i 437 daN/cm². Istovremeno je smanjeno debljinsko bubrenje i upijanje vode, dok se zapreminske mase ovih ploča približavaju gornjoj graničnoj vrednosti koju predviđa standard.

Navedeni rezultati pokazuju da je moguće dobiti kvalitetne ploče na bazi dahome u pogledu mehaničkih osobina i dimenzionalne stabilnosti.

S druge strane, rezultati ispitivanja upućuju na dalju korekciju odnosa savojne čvrstoće i zapreminske mase u gotovim pločama mešanjem dahome s lakšim vrstama i podešavanjem tehnoloških parametara.

Praćenjem dejstva drvnih substrata na čelik (dijagram 2 i tabela 2), zapaža se da kiselost luga dahome pri hidrotermičkoj obradi i mlevenju ne prelazi granice uobičajene u našoj proizvodnoj praksi za tzv. »kisele vrste«. Vlakna dahome, posle piezotermske obrade u gotovim pločama, imaju veću pH vrednost od odgovarajućih vlakana u pločama izrađenim od bukovine a time i manje korozivno dejstvo.

LITERATURA

- [1] RENDLE, B. J.: World Timber vol. I, Univ. of Toronto str. 106—107, Toronto 1969.
- [2] MYERS, G. C., AID PASA No. (AG) 03—75, Forest Products Laboratory, Madison, str. 2, 4—6, 1977.
- [3] KOLLMANN, F. P. et al.: Principles of Wood Science and Technology II, Springer-Verlag, Berlin-New York, str. 604—606, 1975.
- [4] — Anual Book of ASTM, D 3310—74, str. 902, 1976.
- [5] KARAPANDŽIĆ, D., JOVANOVIĆ, N.: Glasnik Sumarskog Fakulteta No. 52, str. 433—436, Beograd 1977.
- [6] — Plywood and other wood-based panels, Rept. of International consultation, FAO of UN, str. 122—124, Rome 1966.

Autor rada zahvaljuje kolektivu »Crvene Zastave« iz Kruševca za pomoć pri nabavi sirovine i drugu Branku Milosavljeviću na tehničkoj saradnji.

SOP KRŠKO

specijalizirano
podjetje
za industrijsko
opremo

inženirski biro

LJUBLJANA, Riharjeva 26
tel.: 264 791, 264 792
telex: 31638 YU SOPIB

OUR OPREMA

KRŠKO, Cesta Krških žrtev 140
Tel. (068) 71-115

- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE PLO-CASTOG NAMJEŠTAJA
- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE MASIVNOG NAMJEŠTAJA TEHNIKOM UMAKANJA
- KABINE I KOMORE ZA LAKIRANJE
- LINIJSKI I VERTIKALNI KANALI ZA SUŠENJE LAKIRANIH POVRŠINA
- DOVODNI VENTILACIJSKI I KLIMATIZACIJSKI UREĐAJI, ZIDNI AGREGATI ZA IZMJENU ODSISNOG ZRAKA U LAKIRNICAMA
- EKSHAUSTORSKI UREĐAJI U DRVNOJ INDUSTRIJI

OUR IKON

KOSTANJEVICA NA KRŠKI, Malente 3,
Tel. (068) 85-548

POSLOVNA JEDINICA

Inženjerski biro, Zagreb, Slget 18
Tel. (041) 526-472

- INŽENJERING INSTALACIJA ZA PNEUMATSKI TRANSPORT U DRVNOJ I METALNOJ INDUSTRIJI, METALURGIJI, KAMELOMIMA I SLJUNČARAMA
- OPREMA ZA POLJODJELSTVO
- LIMARSKI RADOVI

OUR STORITVE

KRŠKO, Gasilska 3
Tel. (068) 71-291, telex: 33-764

- IZVOĐENJE VODOINSTALACIJSKIH I TOPLOVODNIH INSTALACIJA
- LIMARSKO-BRAVARSKI RADOVI
- IZRADA INSTALACIJA ZA ODSISAVANJE, PROVJETRANJE I FILTRIRANJE U INDUSTRIJI I DRUŠTVENIM OBJEKTIMA
- GRAĐEVNA BRAVARIJA
- BRUŠENJE, GRAVIRANJE, REZANJE I PRODAJA RAVNOG STAKLA
- IZRADA OGLEDALA I OKVIRA
- USTAKLJIVANJE OBJEKATA SVIM VRSTAMA STAKLA, MONTAŽA STAKLENIH VRTA I KUPOLA
- LICILACKI I FASADERSKI RADOVI

projektira ■ proizvodi ■ montira ■

