

Zaštita drva građevne stolarije metodom potapanja*

Prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing.

UDK 634.0.829.11:634.0.842

Mr Velimir Šćukanec, dipl. ing.
Šumarski fakultet, Zagreb

Primljeno: 14. svibnja 1981.

Izvorni znanstveni rad

Prihvaćeno: 16. kolovoza 1981.

Sažetak

U ovom je radu ispitana apsorpcija i penetracija domaćeg zaštitnog sredstva na bazi organskih otapala. Ispitivanja su izvršena na jelovini iz Gorskog Kotara metodom kratkotrajnog potapanja.

Nakon triminutnog potapanja lateralna je apsorpcija iznosila 65 g/m^2 , a penetracija $0,5 - 1,80 \text{ mm}$ (tangentno-radijalno). Aksijalna apsorpcija i penetracija bile su znatno veće i iznosile su prosječno 720 g/m^2 , odnosno 9 mm .

Ključne riječi: apsorpcija i penetracija zaštitnog sredstva na bazi organskih otapala — metoda potapanja.

PROTECTION OF JOINERY TIMBER BY DIPPING METHOD

Summary

In this article the absorption and penetration of domestic organic solvent type preservative by dipping method on fir wood from Gorski Kotar regia have been researched.

After 3 minutes dipping the lateral absorption was in average 65 g/m^2 , and lateral penetration was $0,5 - 1,8 \text{ mm}$ (tangent-radial). Longitudinal absorption was in average 720 g/m^2 and longitudinal penetration was in average 9 mm .

Key words: absorption and penetration of organic solvent type preservative — dipping method.

*Ovaj je rad izvršen u Zavodu za istraživanja u drvnj. industriji kao dio zadatka »Istraživanja mogućnosti introdukcije zaštićenog drva u proizvode građevne stolarije«, znanstvenog projekta »Istraživanja svojstva drva i proizvoda iz drva kod mehaničke

prerade drva«. Rad su financirali SIZ-IV za znanstveni rad SRH i Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa SRH, Zagreb. Zahvaljujemo dipl. ing. Dubravki Horvatić i dipl. ing. Radovanu Dešpotu na pruženoj pomoći kod izrade uzoraka, inženjerja i obrade podataka.

1. UVOD

Dosadašnja su istraživanja na području zaštite građevne stolarije pokazala da su za tu svrhu najpogodnija zaštitna sredstva na bazi organskih otapala [1, 3, 4, 5, 6, 7]. Naime, penetracija je ovih zaštitnih sredstava bolja, a naknadno sušenje brže od uljnih i vodotopivih zaštitnih sredstava. Njihovim tretiranjem drvo ne mijenja dimenzije i zadržava u većini slučajeva svoj prirodni ton boje, te se može naknadno lijepiti i dalje površinski obrađivati.

Postoji nekoliko metoda tretiranja drva u kojima se upotrebljavaju spomenuta zaštitna sredstva. Jedna od njih je metoda kratkotrajnog potapanja [2, 4, 8, 9]. Drvo se potapa u zaštitno sredstvo u vremenu od nekoliko sekundi do nekoliko minuta, ovisno o vrsti drva i svojstvima zaštitnog sredstva. Potapanje se može izvoditi ručno ili mehanički, pomoću pogodno konstruiranih uređaja i konvejera.

Dubina penetracije i apsorpcija zaštitnog sredstva ovisi o vremenu potapanja i kapilarnim silama. Te su sile uvjetovane promjerom i kontinuitetom kapilara u drvu, površinskom napetošću, kutom kvašenja, viskozitetom i temperaturom zaštitnog sredstva.

Površinska napetost, kut kvašenja i viskozitet kod svih zaštitnih sredstava na bazi organskih otapala gotovo su podjednaki. Promjer i kontinuitet kapilara više manje je određen za pojedine vrste drva. Iz toga proizlazi da je najvažniji faktor o kome ovisi apsorpcija i dubina penetracije zaštitnog sredstva vrijeme potapanja (vrijeme kontakta drva sa zaštitnim sredstvom).

Konačna dubina penetracije zaštitnog sredstva, osim navedenih faktora, ovisi još i o sekundarnoj penetraciji, tj. o sposobnosti zaštitnog sredstva da nakon završetka potapanja kontinuirano migrira dublje u unutrašnjost drva [2]. Sekundarna penetracija ovisi o svojstvima zaštitnog sredstva i traje tako dugo dok se nosilac toksičnih komponenti, tj. otapalo, nalazi u drvu. Sto je evaporacija otapala manja, sekundarna će penetracija biti veća a sušenje drva duže, odnosno obrnuto.

Prema podacima Banksa, W. B. [2], lateralna apsorpcija za smrekovinu iz Norveške, primjenom metode 3-minutnog potapanja zaštitnim sredstvom na bazi organskih otapala porijeklom iz Engleske, iznosila je 110 — 140 g/m² (srž-bjeljika). Lateralna penetracija bila je do 2 mm, dok je longitudinalna iznosila do 20 mm u bjeljici. U bijeloj borovini (nepoznatog porijekla) istim metodom i istim zaštitnim sredstvom postignuta je lateralna apsorpcija od 190 — 270 gm² (srž-bjeljika), a lateralna penetracija od 5 — 9 mm (srž-bjeljika), dok je longitudinalna penetracija u bjeljici iznosila 57 mm [2].

2. ZADATAK RADA

S obzirom da se podaci o apsorpciji i penetraciji zaštitnih sredstava na bazi organskih otapala ovom metodom baziraju na istraživanjima stranih vrsta drva i s inozemnim zaštitnim sredstvima, svrha je ovog rada da se ti parametri ispituju na domaćem materijalu i domaćim zaštitnim sredstvom.

3. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Kao materijal za ova istraživanja odabrana je jelovina. U nas se građevna stolarija proizvodi pretežno iz jele/smreke. U tu svrhu poslužile su jelove blanžane četvrtače, dimenzija 40 x 40 x x 1000 — 1500 mm, iz normalne proizvodnje prozora DIP-a Delnice, pogon Lokve.** Kod izbora četvrtača vodilo se računa o tome da su godovi orijentirani tako da bočne plohe predstavljaju radialne odnosno tangente ravnine, da su ravne žice, bez kvrga i bez raspuklina. Četvrtače su u predsušarama prethodno osušene na oko 12% vlažnosti.

Kao sredstvo za impregnaciju poslužilo je domaće zaštitno sredstvo na bazi organskih otapala s fungicidnim i insekticidnim komponentama, te vodoodbojnim aditivom na bazi umjetnih smola. Sredstvo pod nazivom Xyladecor bezbojni 7136/XC — K. K. Chromos, Zagreb, nabavljeno je putem trgovačke mreže.

4. METODA RADA

Iz dobivenih četvrtača izrađeni su uzorci dimenzija 40 x 40 x 100 mm. Ukupno je izrađeno 350 uzoraka, koji su zatim 7 dana klimatizirani pri temperaturi od 20° C u komori iznad zasićene otopine amonijum nitrata (relativna vlaga zraka od 64 %). Ta mikroklima odgovara ravnotežnoj vlazi drva od približno 12%. Za ispitivanje aksijalne apsorpcije i penetracije zaštitnog sredstva odabrano je 100 uzoraka. Da bi se spriječila lateralna penetracija zaštitnog sredstva, uzorci su uzdužno premazani epoksidnom smolom i nakon polimerizacije smole vagani točnošću 0,01 g. Za ispitivanje lateralne apsorpcije i penetracije odabrano je 250 uzoraka, koji su istim sredstvom premazani sa čela, te također nakon polimerizacije smole vagani istom točnošću.

Da bi se omogućilo mjerenje dubine penetracije zaštitnog sredstva, zaštitnom je sredstvu dodana plava boja (Ceres blau R-Bayer, Leverkusen) u koncentraciji od 0,5% (g/g). Za određivanje lateralne odnosno aksijalne apsorpcije zaštitnog sredstva, po 50 odnosno 20 uzoraka je neposredno po-

** Koristimo se prilikom da zahvalimo dipl. ing. Ivanu Horvatu što nam je omogućio nabavu drvnog materijala za ova ispitivanja.

slije vaganja uranjamo u zaštitno sredstvo na konstantnu dubinu od 50 mm. Trajanje potapanja iznosilo je 20 s, 1, 3, 5 i 15 min. Temperatura zaštitnog sredstva iznosila je 180 C.

Nakon potapanja uzorci su postavljeni na specijalne stalke da se iscijedi višak zaštitnog sredstva, a zatim ponovo vagani. Cijeđenje je trajalo 5 minuta. Iz razlike mase uzoraka prije i poslije potapanja dobivena je količina apsorbiranog zaštitnog sredstva, te su obračunate vrijednosti lateralne odnosno aksijalne apsorpcije po m² impregnirane površine.

Da bi se odredila brzina evaporacije otapala zaštitnog sredstva, uzorci su poslije vaganja unakrsno poslagani i pohranjeni u prostoriju u kojoj se temperatura kretala 20 do 220 C, a relativna vlaga zraka od 62 do 65%. Uzorci su svakog narednog dana ponovno vagani. Vaganje se ponavljalo sve dok se nakon dva uzastopna vaganja nije više pokazala razlika u njihovoj masi.

Poslije ovih vaganja probe su uzdužno rascijepane u radijalnom i tangentsnom smjeru. Na rascijepanim površinama mjerena je dubina penetracije binokularnim mikroskopom, točnošću 0,1 mm. Na svakom uzorku izmjerena je dubina penetracije na 3 mjesta.

5. REZULTATI RADA

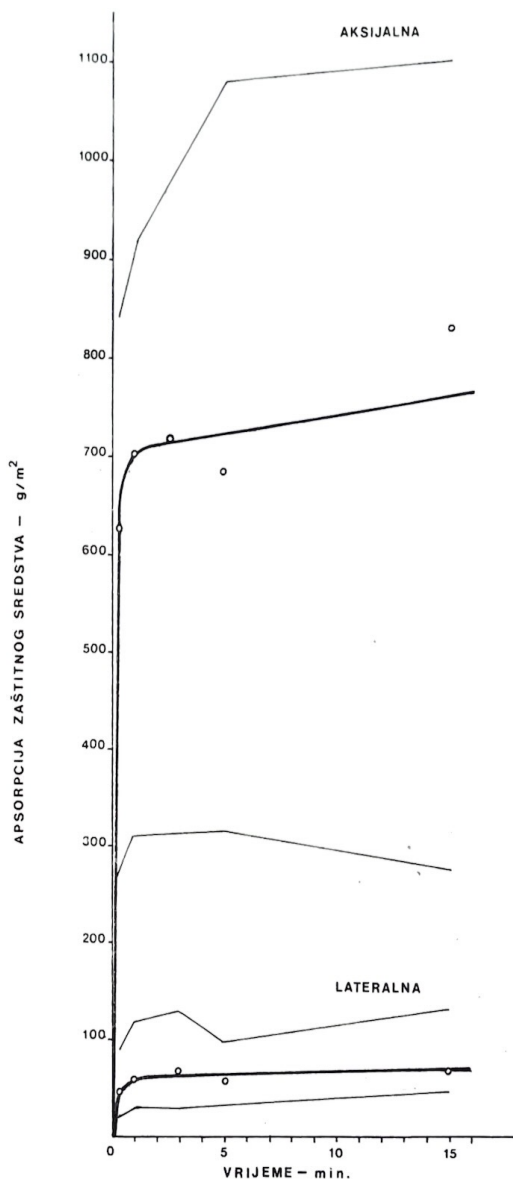
Rezultati mjerenja apsorpcije zaštitnog sredstva prikazani su grafikonom na slici 1. Iz grafikona je uočljivo da se duljinom potapanja apsorpcija zaštitnog sredstva na bazi organskog otapala naglo povećava do približno 3 min. Produžetkom vremena potapanja aksijalna apsorpcija raste znatno sporije, dok se lateralna apsorpcija gotovo ne mijenja.

Kod 3-minutnog potapanja aksijalna apsorpcija zaštitnog sredstva iznosi prosječno 720 g/m², a lateralna prosječno 65 g/m². Prema tome, aksijalna je apsorpcija zaštitnog sredstva približno desetak puta veća od lateralne.

Rezultati mjerenja dubine penetracije zaštitnog sredstva prikazani su grafikonom na sl. 2. Iz grafikona je vidljivo da penetracija zaštitnog sredstva slijedi isti trend kao i apsorpcija.

Kod 3-minutnog potapanja aksijalna penetracija zaštitnog sredstva iznosila je prosječno 9 mm, a lateralna u tangentsnom smjeru prosječno 0,5 mm, odnosno u radijalnom smjeru prosječno 1,8 mm. Prema tome, aksijalna je penetracija zaštitnog sredstva također približno 10 puta veća od lateralne. Zbog djelovanja drvnih trakova, lateralna je penetracija u radijalnom smjeru približno dva puta veća od penetracije u tangentsnom smjeru.

Podaci dobiveni ovim ispitivanjima na jelovini pokazuju manje vrijednosti od podataka ispitivanja apsorpcije i penetracije zaštitnog sredstva na bazi organskih otapala metodom 3-minutnog potapanja, u odnosu na drvo smreke i bijelog bora

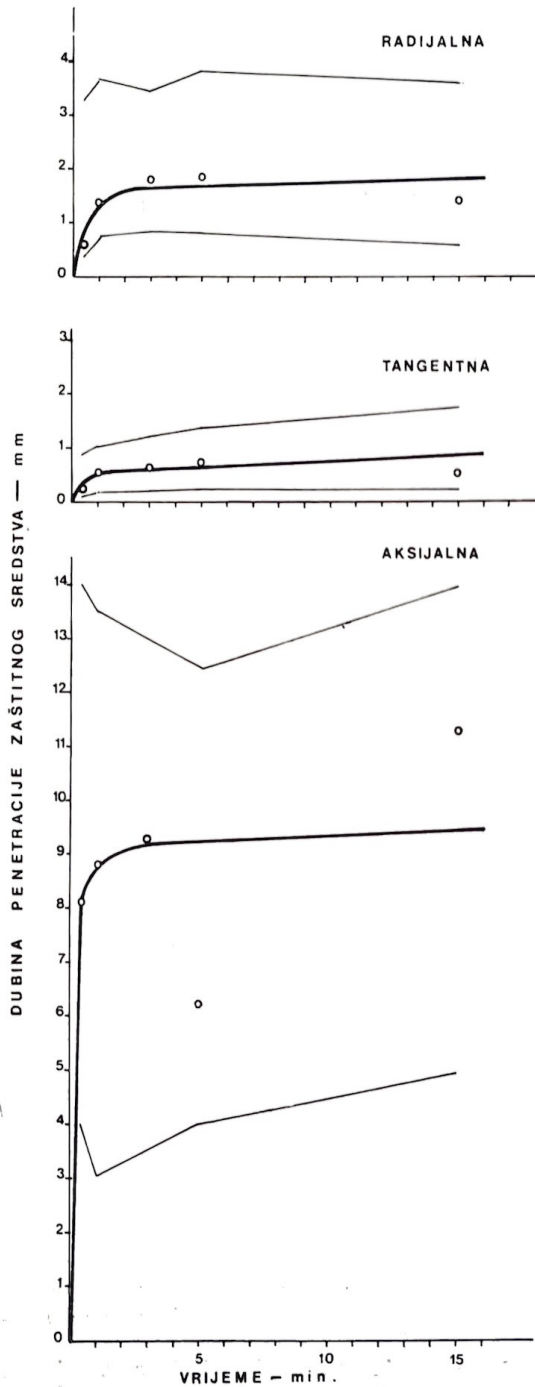


Slika 1. — Fig. 1.

[2]. Te razlike uvjetovane su strukturnim karakteristikama tretiranog drva, a vjerojatno i svojstvima zaštitnog sredstva.

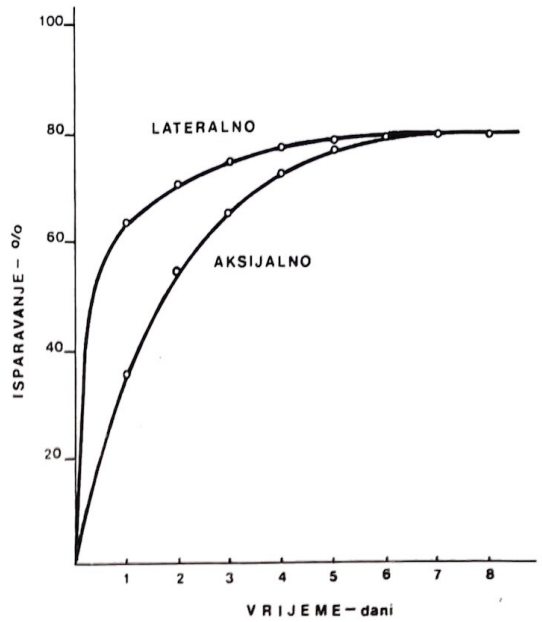
Odstupanja od srednjih vrijednosti u svim su slučajevima vrlo velika, što je normalno i očekivati za drvo kao biološki materijal. Gornju odnosno donju granicu odstupanja od srednjih vrijednosti u grafikonima prikazuju tanke linije.

Rezultati mjerenja brzine evaporacije otapala zaštitnog sredstva iz drva primjenom metode 3-minutnog potapanja prikazani su na sl. 3. Iz dijagrama je vidljivo da otapalo potpuno ispari iz



Slika 2. — Fig. 2.

drva za 6 dana. Evaporacija otapala s lateralnih površina nešto je brža od evaporacije s aksijalnih površina, jer je aksijalna apsorpcija zaštitnog sredstva bila znatno veća.



Slika 3. — Fig. 3.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati ovih istraživanja pokazuju da se:

- u jelovini nakon 3-minutnog potapanja u zaštitno sredstvo na bazi organskih otapala postiže prosječna aksijalna apsorpcija od 65 g/m^2 , a prosječna aksijalna apsorpcija od 720 g/m^2 ;
- nakon istog vremena potapanja postiže prosječna lateralna penetracija u tangentskom smjeru $0,5 \text{ mm}$, odnosno u radijalnom smjeru $1,8 \text{ mm}$, a prosječna aksijalna penetracija 9 mm ;
- ova metoda, s obzirom na dubinu penetracije i apsorpcije zaštitnog sredstva, može se primijeniti za zaštitu jelove građevne stolarije koja nije pod direktnim utjecajem atmosferilija.

7. LITERATURA

- [1] BAKER, J. M.: The Need for Preservation of Timber in Buildings; BRE Information, Princ. Res. Lab. 18, 1973.
- [2] BANKS, W. B.: Preservative Treatment of soft wood by deluge. Timberlab News, No 11, December 1971.
- [3] BELFORD, D. S.: The Treatment of Joinery Timbers; WOOD, June 1965.
- [4] COCKCROFT, R.: Timber Preservatives and Methods of Treatment; For. Prod. Res. Lab. Pap. No 46, 1971.
- [5] COCKCROFT, R.: The Preservation of Timber Frameworks in Buildings, Build. Res. Establ. CP 17/77, April 1977.
- [6] COCKCROFT, R.: Preservative treatments for constructional timber; Build. Res. Establ. CP 17/77, April 1977.
- [7] LJULJKA, B.: Površinska obrada drva, Zagreb 1980.
- [8] PETRIĆ, B., ŠČUKANEC, V.: Zaštita drva kao materijala za izradu prozora. Bilten ZIDI, br. 6, Zagreb 1979.
- [9] PURSLOW, D. F.: Methods of applying wood preservatives; Build. Res. Establ. Rep; London, 1974.
- [10] * * * : The Preservative Treatment of Timber by Brushing, Spraying and Immersion; For. Prod. Res. Lab. Leaf. No. 53, 1962.

Recenzent: prof. dr B. Ljuljka