

Utjecaj brušenja na hrapavost močenih i lakiranih površina

THE EFFECT OF SANDING ON THE ROUGHNESS OF STAINED AND LACQUERED WOOD SURFACES

Dr. Trajče Manev

Univerzitet »Kiril i Metodij«
Šumarski fakultet Skopje

Prispjelo: 24. 09. 1992.

Prihvaćeno: 04. 12. 1992.

UDK 630*829.1

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Istražena je hrapavost drvnih površina nakon brušenja, močenja i lakiranja.

Dosadašnja istraživanja bila su najčešće usmjerena na neposrednu analizu hrapavosti kao posljedicu brušenja različitim granulacijama i smjerovima brušenja i temeljena na spoznajama istraživanja iz obrade metala. Problemi preklapanja strukturnih neravnina drva i neravnina od obrade nisu dovoljno istraženi.

U ovom radu istražen je utjecaj granulacije, odnosno redoslijeda granulacija i smjerova brušenja na hrapavost površine hrastovine, bukovine i borovine nakon brušenja, nakon močenja vodenim močilom, nitro-temeljnom bojom i uljnom-temeljnom bojom, te nakon lakiranja s tri sloja nitroceluloznog laka.

Mjerenjem hrapavosti vršeno je profilometrom profilografom TALYSURF 6 Rank Taylor-Hobson uz referentnu dužinu od 0,8 mm i M sistem, te parametre R_a , R_y i R_z . Redoslijed granulacija i smjer $120 \perp + 150 \perp + 180 \parallel$ pokazao se povoljnijim od redoslijeda i smjera $100 \perp + 150 \parallel$. Taj je utjecaj najizraženiji na borovini, a najmanji na bukovini. Strukturne neravnine hrastovine otežavaju donošenje zaključaka.

Nakon tretmana vodenim močilom, nitro-temeljnom bojom i uljnom temeljnom bojom dolazi do povećanja hrapavosti. Utjecaj je najizraženiji kod bukovine tretirane vodenim močilom. Podjednak i nešto manji efekt se vidi nakon tretmana nitro temeljnom i uljnom temeljnom bojom.

Nanošenjem laka s većim brojem slojeva smanjuje se hrapavost. Odnosi hrapavosti brušenih i močenih površina zadržavaju se i nakon lakiranja.

Ključne riječi: brušenje, granulacija, hrapavost površine.

Summary

The roughness of wood surfaces after each stage of surface treatment (sanding, staining and applying lacquer) has been investigated. Previous research work was in most cases focused on the direct study of the roughness as a result of sanding with various grit sizes of sandpaper and sanding directions. Those investigations were based on the earlier studies of metal surfaces. The problems of distinguishing structural surface irregularities of wood from roughness caused by processing have not been sufficiently investigated.

In this paper the effect of grit size, i. e. of the combination of grit sizes and directions in sanding treatment, on the roughness of wood surfaces has been investigated. The work was carried out on oak, beech and pine substrates after sanding, after staining (with water stain, nitro-based stain and oil-based stain), and after applying up to three coats of nitro cellulose lacquer.

The roughness measurement according to system M was performed using the profilograph — profilometer Rank Taylor Hobson (model Talysurf 6) over the sampling length of 0.8 mm. The values of roughness parameters R_a , R_y and R_z were recorded. The combination of grit sizes and sanding directions $120 \perp + 150 \perp + 180 \parallel$ proved more effective than the combination $100 \perp + 150 \parallel$, the best effect being achieved on pine, and the least on beech surfaces. The structural characteristics of oak make it difficult to reach definite conclusions about this substrate.

The roughness is increased after treating the wood with water stain, nitro-based stain and oil-based stain. The greatest roughness was found on beech samples treated with water stain, while nitro-based and oil-based stains caused equal roughness, through somewhat less expressed than water stain.

The application of subsequent lacquer coats reduces the roughness. The relationship between the roughness values of the sanded and stained surfaces remains similar after applying lacquer.

Key words: Sanding, grit size, surface roughness.

1. UVOD

Priprema površine veoma je važna za kvalitetu površinske obrade drvnih proizvoda. Zbog toga se velika važnost pridaje radnim fazama i operacijama kao što su brušenje i močenje površina zajedno s primijenjenim materijalima i postupcima površinske obrade.

Drvo kao podloga sa svojom anatomskom građom isto tako veoma mnogo utječe na kvalitetu površinske obrade. Mnogobrojne i različite osobine drva kao podloge pružaju velike mogućnosti za pravilan izbor i najracionalnije korišćenje u danim uvjetima površinske obrade.

Brusna sredstva kojima se brusi drvo također su veoma važna u površinskoj obradi. Različite granulacije brusnog papira omogućuju postizanje različitih stupnjeva glatkoće, koja je veoma važna u površinskoj obradi. S tim u vezi, brušenje kao operacija u fazi pripreme površine za površinsku obradu ima zadatak da dovede kvalitetu površine u odgovarajuće granice za kasniju površinsku obradu. Kvaliteta brušenja izražava se hrapavošću površina, a neki od faktora koji utječu na hrapavost su prije svega drvo kao podloga koja se brusi, granulacija brusnog papira, pravac brušenja, tlak pri brušenju, istrošenost brusnog papira, brzina brušenja itd.

Različite vrste i velik broj močila (bojila) pružaju bogat izbor za njihovu primjenu u pripremi za kasniju površinsku obradu. Močila su inače pogodan materijal za postizanje ujednačenosti boje drvnih površina i postizanje estetskog efekta finalnih proizvoda. Postoje različite vrste močila u pogledu njihova sastava i svojstava. Ona poboljšavaju izgled površine, ali i povećavaju njenu hrapavost.

Nakon močila na površinu nanosimo lakove, čija je osnovna namjena zaštita površine od raznih oštećenja, te postizanje estetskog efekta površine.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Radi pripreme površine drva za kasnije nanošenje površinskih materijala, potrebno je površinu dobro i kvalitetno zagladiti.

Zaglađivanje podloge neophodno je izvesti zbog toga što jedino glatka površina osigurava potpuno dobro kvašenje i razlijevanje površinskog materijala. Time se smanjuju neravnine na samom izolacijskom sloju, koji se u obliku tekućeg materijala — laka nanosi na površinu.

Na kvalitetu brušenih površina utječe niz različitih činilaca, a osnovni kriterij koji izražava njihov utjecaj jest hrapavost površina.

Kod tehničkih tijela, geometriju površine možemo podijeliti na makrogeometriju i mikrogeometriju.

Makrogeometrija obuhvaća oblik i stanje cjelovite pojedinačne površine, koja se bazira na idealnoj površini konkretnog tijela. Ona se određuje metodama i mjernim instrumentima za normalno mjerenje s točnošću uglavnom do 0,1 mm.

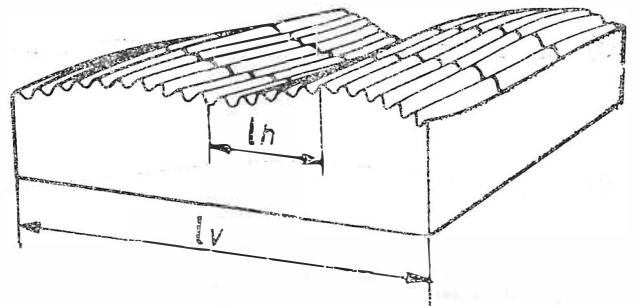
Mikrogeometrija obuhvaća oblik i stanje površine na reprezentativnim dijelovima — odsječcima površine, koja se bazira na idealnom odsječku odgovarajućeg tijela. Zbog malih dimenzija površine pri proučavanju mikrogeometrije koriste se specijalni instrumenti, uglavnom za očitovanje mikronskih vrijednosti.

Prema vrsti odstupanja stvarne veličine od idealne, DIN 4760 predviđa za preradu metala šest redova odstupanja. Neki standardi određuju geometrije površine tehničkih tijela na:

- odstupanje oblika,
- valovitost i
- hrapavost.

Po tim standardima, na dalje, odstupanja oblika i valovitost su svrstani u makrogeometriju površine, a hrapavost u mikrogeometriju.

Hrapavost predstavlja vrlo sitne neravnine na površini u obliku malih udubljenja i bregova prilično ujednačenog oblika i veličine. Uzroci nastajanja hrapavosti površina su u prvom redu oblik, vrsta i kvaliteta alata kojim se materijal obrađuje, režim obrade, te osobine materijala koji se obrađuje. To su odstupanja u mikronskim vrijednostima, čije su dimenzije u izabranom pravcu mnogostruko manje od odgovarajućih dimenzija promatranog odsječka površine (sl. 1).



Slika 1. Shematski prikaz valovitosti i hrapavosti površine: lv — valovitost, lh — hrapavost

Fig. 1. Graphic representation of surface roughness and wainess: lv — waviness, lh — roughness

Ove mikrogeometrijske nepravilnosti površina izuzetno su važne za površinsku obradu.

Naša razmatranja osnivaju se na literaturi i standardima za hrapavost u preradi metala, koristeći se pri tome svakako i dosad stečenim spoznajama u oblasti obrade drva.

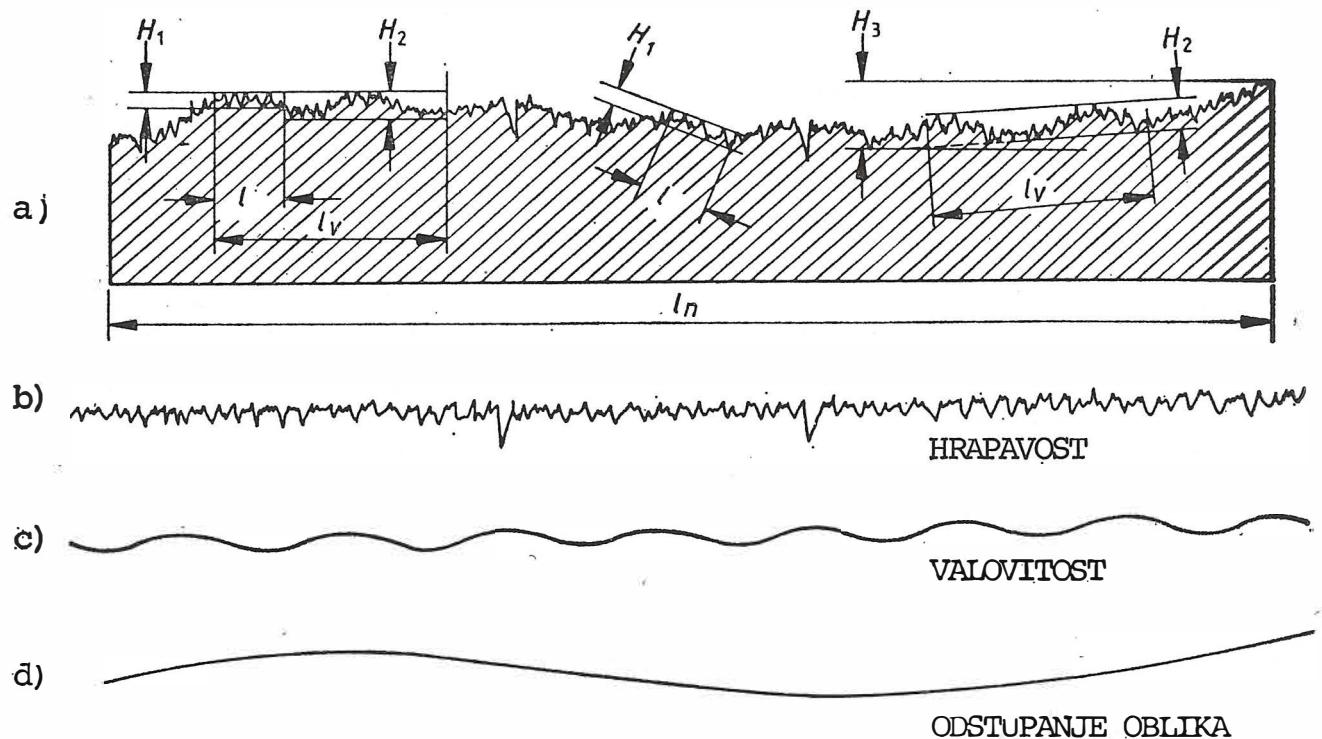
Radi definiranja hrapavosti i nastojanja da se hrapavost odijeli od ostalih vrsta odstupanja, a i kao posljedica permanentnog usavršavanja mjerne tehnike, razvijeni su posebni sustavi.

Prema raznim nacionalnim standardima, općenito se upotrebljavaju dva različita mjerna sustava:

- »M«-sustav ili sustav srednje linije (medium) i
- »E«-sustav ovojne linije (envelope).

Do sada se »M«-sustav primjenjuje u najvećem broju zemalja, a samo mali broj zemalja zasniva svoje standarde na »E«-sustavu.

Bit odvajanja pojedinih vidova odstupanja (hrapavosti od odstupanja oblika i valovitosti) u »M«-sustavu sastoji se u izboru dijela dužine profila površine na kome se izračunavaju parametri hrapavosti. Taj dio profila nazivamo »referentnom dužinom« (sl. 2).



Slika 2. Raščlanjivanje pojedinih vrsta odstupanja u »M«-sustavu, prema Aliću (1) a) složeni profil površine sa svim vrstama odstupanja, b) hrapavost predstavljena s usmjerenim i sastavljenim dijelovima profila (l), c) valovitost predstavljena s usmjerenim i sastavljenim dijelovima profila (l_v) i d) odstupanje oblika za ukupnu dužinu profila (l_n)

Fig. 2. Breakdown of the surface into different irregularities in sistem M (according to Alić, (1). a) complex surface profile with all types of irregularities b) roughness of the profile c) waviness of the profile d) error of form over overall profile length

Profil površine u sustavu »M« dijeli se na dužinske dijelove, tako da se pojedine vrste odstupanja karakteriziraju ovim dužinama.

Kod kontaktnog mjerenja hrapavosti po međunarodnom standardu ISO i standardima zemalja koje su prihvatile ovaj standard, utvrđene su sljedeće vrijednosti referentnih dužina: 0,08; 0,25; 0,80; 2,50 i 8,00 mm. Referentna dužina s jedne strane je dovoljno duga da bi sadržala statistički dovoljan broj točka koje označavaju hrapavost, a s druge je dovoljno kratka da isključi valovitost kada se kontrolira hrapavost.

2.1. Utjecajni činitelji na kvalitetu brušenih drvnih površina

Na kvalitetu brušenih drvnih površina utječe veliki broj činitelja, kao što su: vrsta drva, granulacija brusnog papira, brzina brušenja, kut godova, vrijeme brušenja, radni tlak, istrošenost brusne trake, oscilacije brusne trake, smjer brušenja itd. Svaki od ovih činitelja utječe na svoj način više ili manje na kvalitetu brušenih drvnih površina.

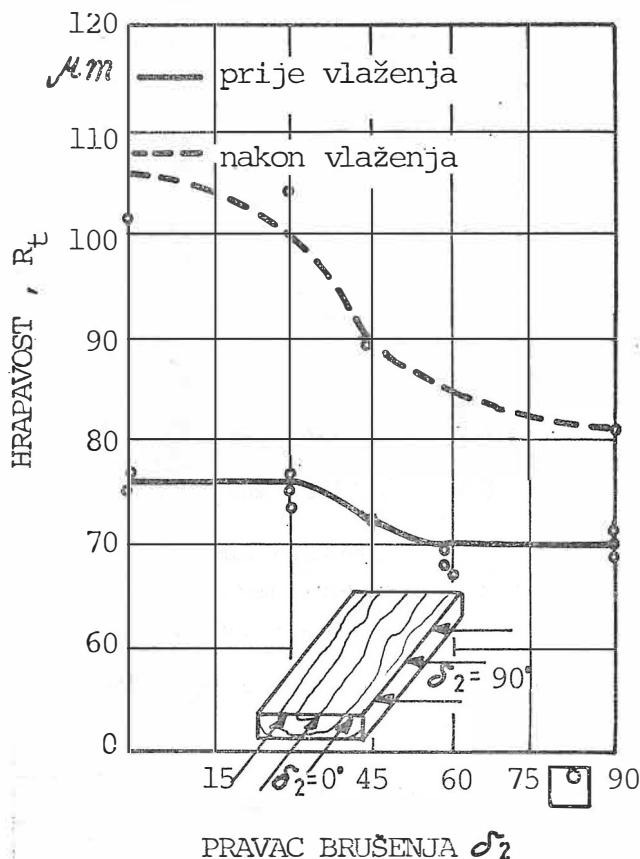
Značajke vrste drva spadaju među najutjecajnije činitelje koji određuju kvalitetu brušenih drvnih površina. Pored vrste drva na veličinu hrapavosti jako utječe i granulacija brusnog papira. Neki autori (Alić, po Buglaju /1/) navode da je utjecaj granulacije čak i izraženiji od utjecaja osobina vrsta drva.

Utjecaj granulacije brusnog papira na hrapavost površine drva Potrebić (19) je utvrdio brušenjem parene bukovine brusnim papirima granulacije 24 do 200. Ustanovio je da hiperbola najbolje prikazuje povećanje hrapavosti s povećanjem granulacije brusnog sredstva.

Smjer brušenja (okomito, poprečno ili pak koso na smjer vlaknaca) isto tako znatno utječe na hrapavost brušenih površina.

Pahlitzsch, G. i Dziobek, K., prema (1) su u svojim istraživanjima, pored utjecaja granulacije brusnog papira na veličinu hrapavosti brušene bukovine, ispitivali i utjecaj oscilacije brusne trake. Autori su došli do zaključka da se pri istoj granulaciji brusnog papira, postiže manja vrijednost hrapavosti (R_{max}) pri oscilatornom kretanju brusne trake. Ove zaključke potvrđuje i tablica I.

Isti autori, prema (23), istraživali su ovisnost hrapavosti bukovine o smjeru brusne trake pri brušenju brusnim papirom granulacije 60, a zatim i pri brušenju nakon vlaženja. Rezultati su prikazani na sl. 3.



Slika 3. Utjecaj smjera brušenja na hrapavost površina, prema (23)

Fig. 3. The effect of the sanding direction on surface roughness, according to (23)

Ustanovljeno je da pravac brušenja utječe na hrapavost brušenih površina. To se još bolje uočava nakon vlaženja površine.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA I METODA RADA

Da bi se istražio utjecaj brušenja na hrapavost močenih i lakiranih površina, potrebno je istražiti utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost brušenih, zatim močenih i na kraju lakiranih površina.

Istraživanja su provedena na pločama ivericama (dimenzija 300×200 mm) obostrano furniranim bukovim, hrastovim ili borovim furnirom. Smatra se da ovaj odabir furnira određuje specifične reprezentante u pogledu anatomsko-tehno-loških osobina komercijalnih vrsta drva.

Uzorci su brušeni ostrim abrazivom od elektrokorunda sa sljedećim kombinacijama granulacija i smjerova brušenja: 100 poprečno + 150 uzdužno i 120 poprečno + 150 poprečno + 180 uzdužno.

Močenje uzoraka izvršeno je vodenim močilom (VM), nitrotemeljnom (NTB) i uljnom temeljnom bojom (UTB).

Lakiranje uzoraka je izvedeno temeljnim i pokrivenim nitroceluloznim lakovima: 40 g/m² temeljnog laka valjčanjem, međubrušenje abrazivom od 320, zatim 80 g/m² temeljnog laka nalijevanjem i 120 g/m² završnog laka nalijevanjem.

Osnovne karakteristike ovih lakova su sljedeće:

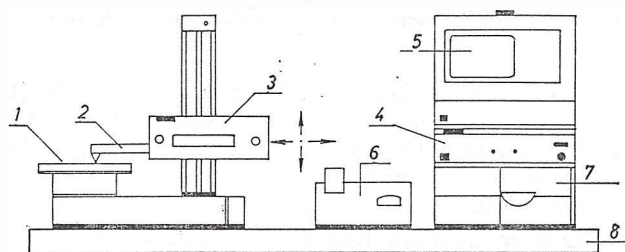
temeljni lak — osnovni

— viskoznost isporučenog laka	75 s/4
— suha tvar	24 %
— viskozitet za nanošenje	35 s/4

nitrolak polumat — završni

— viskoznost isporučenog laka	70 s/4
— suha tvar	30 %
— viskozitet za nanošenje	40 s/4

Mjerenje hrapavosti površine uzoraka vršeno je poslije svake faze obrade (brušenja, močenja, odnosno lakiranja) profilometrom — profilografom »Rank Taylor Hobson« model »Talysurf 6«, opremljenim elektroničkim računalom i pisacem (sl. 4).



Slika 4. Shematski prikaz profilometra — profilografa Talysurf 6 1 — uzorak, 2 — »Pick-up« (igla osjetila), 3 — nosač »Pick-upa« (osjetila), 4 — računalo, 5 — ekran, 6 — tastatura sa štampačem male (uske) trake, 7 — štampač široke trake i 8 — granitna ploča

Fig. 4. Configuration of the Talysurf 6 profilograph — profilometer: 1 — sample, 2 — Pick-up with stylus, 3 — Pick-up console, 4 — Computer, 5 — Monitor, 6 — keyboard with miniature dot matrix printer 7 — Dot matrix printer 8 — Granite stand

Da bi se osigurao ponavljanje mjerenja na istom mjestu na uzorku poslije različitih tretmana, označena su startna mjesta mjerenja ubodom igle. Izabrana referentna dužina iznosila je 0,8 mm. Kontaktna igla prolazila je pri mjerenju pet uzastopnih referentnih dužina na po tri mjerena mjesta na uzorku.

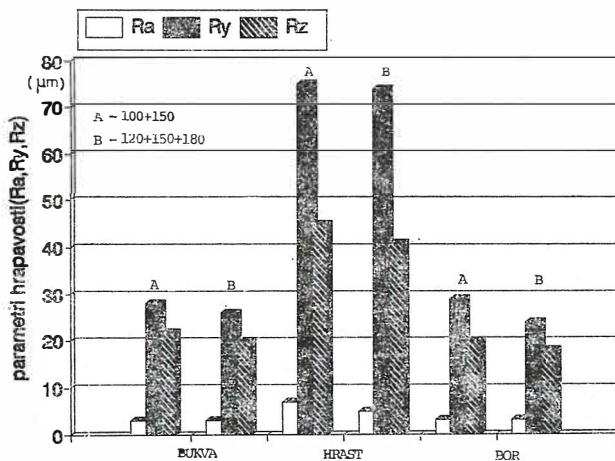
Hrapavost površina mjerena je po »M« sustavu. Za ocjenu hrapavosti korišćeni su parametri:

- R_a (aritmetička sredina apsolutnih vrijednosti odstupanja neravnina profila od srednje linije u granicama referentne dužine);
- R_y (razmak između najvišeg vrha i najnižeg doła na profilu u granicama referentne dužine);
- R_z (srednja vrijednost apsolutnih vrijednosti visina pet najviših vrhova i dubina pet najnižih dolova profila u granicama referentne dužine).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost brušenih površina

Iz podataka mjerenja srednje vrijednosti odabranih parametara hrapavosti brušenih drvenih površina prikazane su na sl. 5.



Slika 5. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost brušenih površina, kod bukvine, hrastovine i borovine

Fig. 5. The effect of the sanding treatment (combination of grit size and sanding direction) on the roughness of beech, oak and pine surfaces

Analizom grafičkog prikaza uočava se da je hrapavost veća kod površine brušene brusnim papirima granulacije 100 + 150, a manja kod površine brušene brusnim papirima granulacije 120 + 150 + 180.

Ovo je uočljivo kod sve tri vrste drva, pa to očito potvrđuje opće saznanje da režim brušenja finijim granulacijama brusnog papira povoljno utječe na hrapavost brušenih površina.

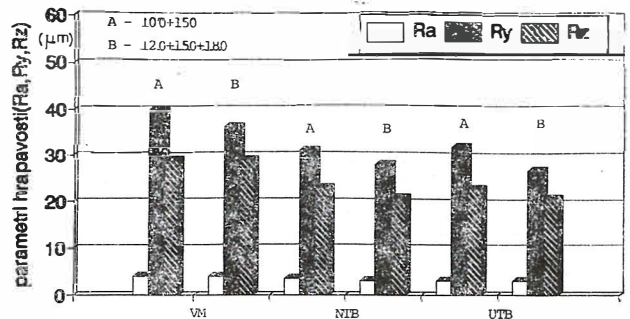
Usporedimo li parametre R_y i R_z , uočit ćemo da je najveći utjecaj granulacije (režima brušenja) na borovini, a najmanji na bukovini.

Također se jasno vidi da su parametri hrapavosti površine kod hrastovine veći u odnosu na one kod bukvine i borovine, što se obrazlaže karakterističnom strukturom te vrste drva.

4.2. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost močenih površina

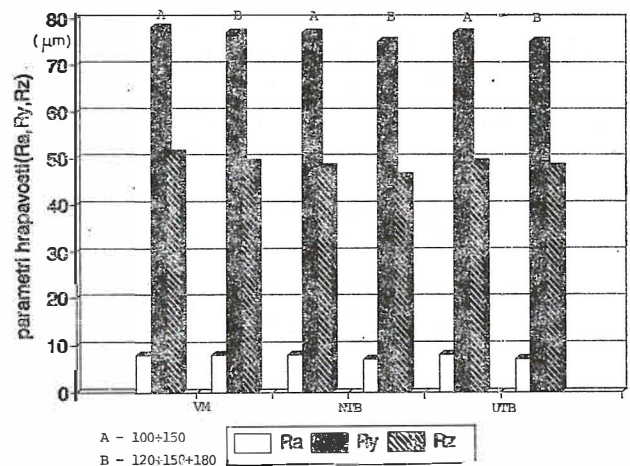
Za svaku vrstu drva i predobradbu odabranim vrstama močila izmjerena je hrapavost na tri mjerna mjesta močenih površina, nakon čega su izračunane srednje vrijednosti parametara hrapavosti.

Rezultati ovih istraživanja prikazani su na slikama 6, 7 i 8.



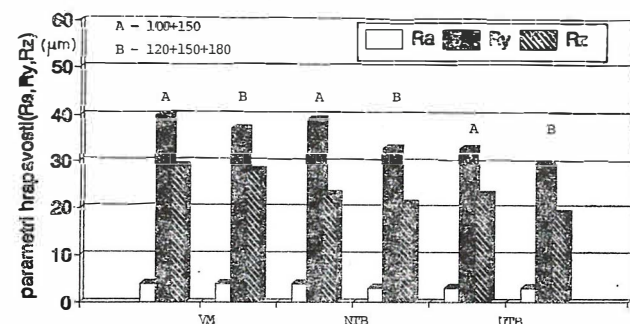
Slika 6. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost močenih površina, kod bukvine

Fig. 6. The effect of sanding treatment on the roughness of stained beech surfaces



Slika 7. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost močenih površina, kod hrastovine

Fig. 7. The effect of sanding treatment on the roughness of stained oak surfaces



Slika 8. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost močenih površina, kod borovine

Fig. 8. The effect of sanding treatment on the roughness of stained pine surfaces

Na slikama 6, 7 i 8 vidljivo je da je hrapavost močenih površina (prema sva tri parametra, R_a , R_y i R_z) za sve tri vrste drva i za oba sustava brušenja znatno veća u odnosu na hrapavost brušenih površina.

Kod močenih površina vrijednosti veličine hrapavosti veće su kod prvog režima brušenja (100 + 150) nego kod drugog režima (120 + 150 + 180).

Pojava veće hrapavosti kod močenih nego kod samo brušenih površina mogla se očekivati, jer je hrapavost močenih površina uvjetovana bubrenjem i izdizanjem elemenata strukture drva pri brušenju i nakon sušenja. U tom pogledu, najveća hrapavost opaža se kod bukovih i borovih površina močenih vodenim močilom, a manja i skoro podjednaka kod površina močenih nitrotemeljnomo i uljnom temeljnomo bojom. Kod hrastovine, za sve tri vrste močila hrapavost je podjednaka. Ova se pojava na hrastovini može obrazložiti velikim utjecajem krupnih pora (strukturne neravnine) na rezultate mjerenja.

Relativno malene razlike hrapavosti između tretmana VM i NTB na borovini zahtijevaju dalja istraživanja.

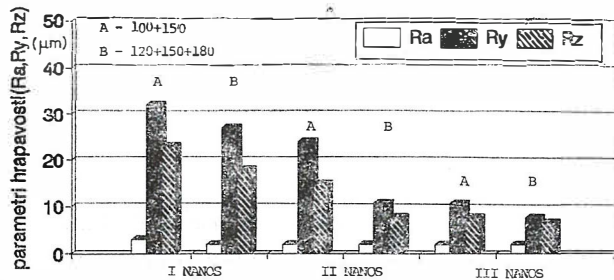
Na osnovi gore iznesenog može se reći da se hrapavost skoro podjednako prenosi s brušenih na močene površine, odnosno hrapavost močenih površina koje su prethodno brušene brusnim papirima granulacije 100 + 150 nešto je veća od hrapavosti močenih površina koje su prethodno brušene brusnim papirima granulacije 120 + 150 + 180.

4.3. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina

Za svaku vrstu drva i svaki nanos laka kod oba sustava brušenja izmjerena je hrapavost na tri mjerna mjesta površine, nakon čega su izračunane srednje vrijednosti parametara hrapavosti.

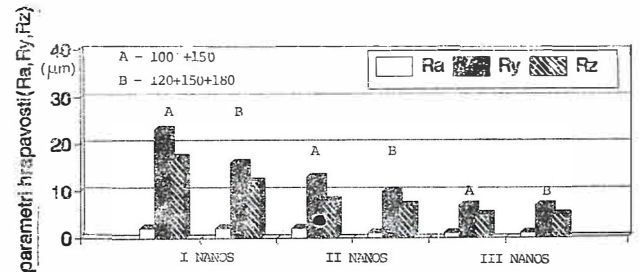
Rezultati hrapavosti (i izračunate srednje vrijednosti parametara hrapavosti) nakon nanošenja svakog sloja laka prikazane su na slikama 9 do 17.

Analizom dobivenih rezultata ustanovljeno je da je hrapavost lakiranih površina, kod sve tri



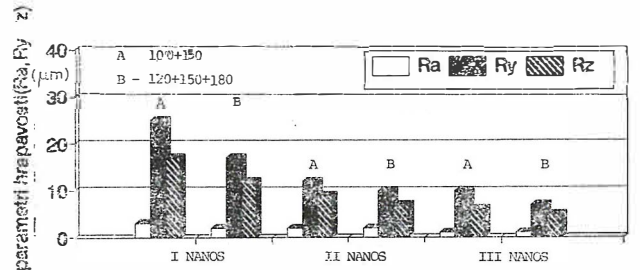
Slika 9. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod bukovine, močene VM

Fig. 9. The effect of sanding treatment on the roughness of water stained and lacquered beech surfaces



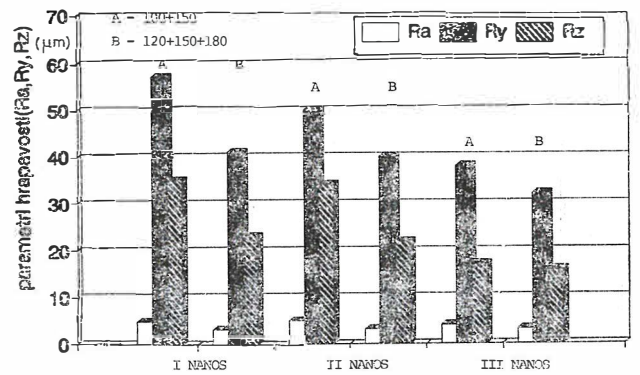
Slika 10. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod bukovine, močene NTB

Fig. 10. The effect of sanding treatment on the roughness of ditro stained and lacquered beech surfaces



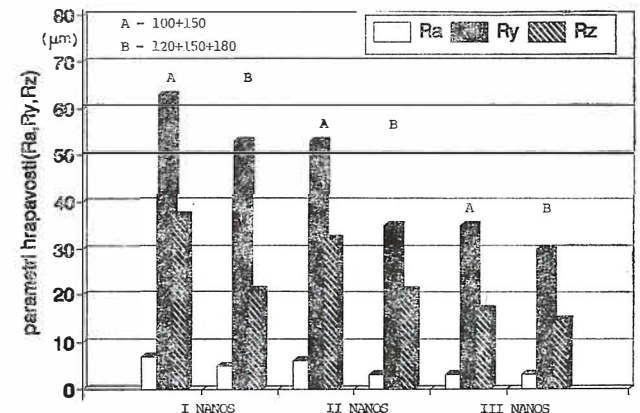
Slika 11. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod bukovine, močene UTB

Fig. 11. The effect of sanding treatment on the roughness of oil-stained and lacquered beech surfaces



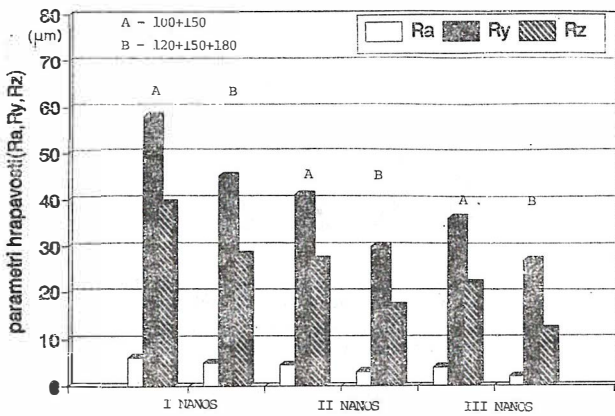
Slika 12. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod hrastovine, močene VM

Fig. 12. The effect of sanding treatment on the roughness of water stained and lacquered oak surfaces



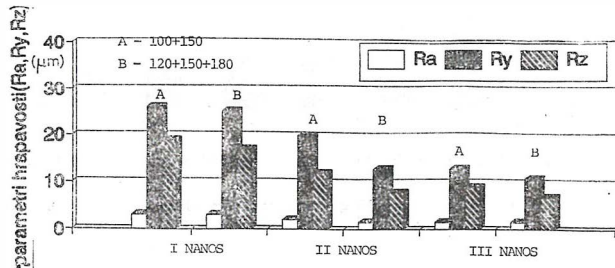
Slika 13. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod hrastovine, močene NTB

Fig. 13. The effect of sanding treatment on the roughness of nitro stained and lacquered oak surfaces



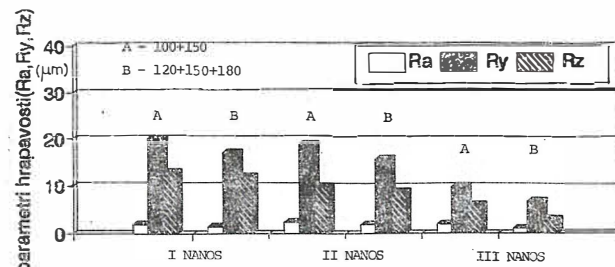
Slika 14. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod hrastovine, močene UTB

Fig. 14. The effect of sanding treatment on the roughness of oil-stained and lacquered oak surfaces



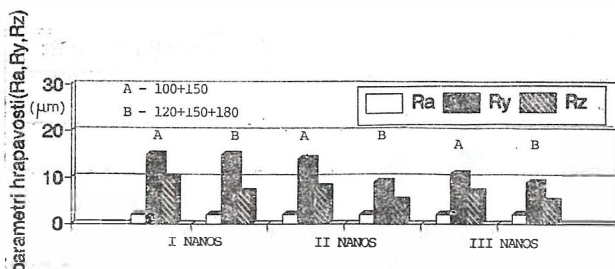
Slika 15. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod borovine, močene VM

Fig. 15. The effect of sanding treatment on the roughness of water stained and lacquered pine surfaces



Slika 16. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod borovine, močene NTB

Fig. 16. The effect of sanding treatment on the roughness of nitro stained and lacquered pine surfaces



Slika 17. Utjecaj granulacije (režima brušenja) na hrapavost lakiranih površina, kod borovine, močene UTB

Fig. 17. The effect of sanding treatment on the roughness of oil-stained and lacquered pine surfaces

vrste drva i kod sva tri nanosa laka, veća kod površina koje su prethodno bile brušene brusnim papirima granulacije 100 + 150, a manja kod površina koje su prethodno bile brušene brusnim papirima granulacije 120 + 150 + 180.

Zapaža se da je hrapavost lakiranih površina najveća nakon prvog nanosa laka, zatim nešto manja nakon drugog nanosa, a najmanja nakon trećeg — završnog nanosa laka. To znači da svaki slijedeći nanos laka smanjuje u stanovitoj mjeri hrapavost lakiranih površina.

Iz prethodnih grafikona općenito je vidljivo da se odnosi hrapavosti brušenih i močenih površina, kod sve tri vrste drva, u osnovi zadržavaju i nakon lakiranja.

5. ZAKLJUČAK

U ovom istraživačkom radu izneseni su podaci o izvršenim istraživanjima utjecaja brušenja na hrapavost močenih i lakiranih površina.

Provedena istraživanja i dobiveni rezultati u ovom radu omogućuju nam da iznesemo slijedeće osnovne zaključke:

- granulacija brusila (režim brušenja) i struktura drva bitno utječu na hrapavost površine;
- režim brušenja 120 + 150 + 180 pokazao se povoljnijim na sve tri vrste drva od režima 100 + 150 i to nakon brušenja, nakon močenja i nakon lakiranja;
- hrastovina je u provedenim istraživanjima pokazala najveću hrapavost, iako je tu teško odvojiti utjecaj strukturnih neravnina od utjecaja neravnina nastalih obradom;
- močenje vodenim močilom, kao što se i očekivalo, uzrokuje najveću hrapavost. U pogledu usporedbe nitrotemeljne boje i uljne temeljne boje, rezultati na borovini u bukovini nisu jednoznačni.

Povećanjem broja slojeva nanesenog NC-laka, smanjuje se hrapavost lakiranih površina.

Odnosi hrapavosti brušenih i močenih površina kod sve tri vrste drva u osnovi se zadržavaju i nakon lakiranja.

UTJECAJ OSCILACIJE BRUSNE TRAKE NA HRAPAVOST BUKOVINE, prema Aliću¹

Tablica I.

THE EFFECT OF BELT OSCILATIONS ON BEECH WOOD ROUGHNESS

Table I.

Granulacija	Hrapavost (R _{max}) μm	
	s oscilacijom	bez oscilacije
60	40	52
120	25	44
150	17	20

LITERATURA

[1] Alić, O.: Svršishodnost pokazatelja hrapavosti površine i njihovi odnosi kod brušenih drvenih furniranih ploha. Disertacija, Sarajevo, 1971.
 [2] Alić, O.: Hrapavost površine tehničkih — drvenih tijela. Institut za preradu drveta, Šumarskog fakulteta, Beograd, 1975.
 [3] Andronov, D. N.: Krašenie drevesiny sposobom glubokoj propitki. Derevoobrab. Prom., (1962), 10.
 [4] Brocker, W.: Holzbeizen und Holzbeizverfahren. Wuppertal-Barmen.

- [5] Buglaj, B. M.: K voprosu normalizaciji čistoty poverhnosti drevesiny v proizvodstve mebeli. Derevoobrab. Prom., (1957), 1. i (1957), 2.
- [6] Buglaj, B. M.: Nekatoryje voprosy podgotovki poverhnosti k otelke, Derevoobrab. Prom., (1957), 12.
- [7] Dieter, Z.: Holzbearbeitung in Übersichten. Leipzig. 1968.
- [8] Galijan, B.: Utjecaj brušenja na površinsku obradu namještaja. Bilten ZIDI, (1981), 4.
- [9] Hann, R. A.: Method of Quantitative Topographic Analysis of Wood Surfaces, Forest Products Journal, (1957), 12.
- [10] Jaić, M.: Svojstva ploča dobijenih kombinacijom iverja i vlakana sa posebnim osvrtom na kvalitet površine. Disertacija, Beograd, 1987.
- [11] Janković, A.: Površinska obrada drveta. Beograd, 1972. i 1975.
- [12] Janković, A.: Odnos hrapavosti i krupnoće brusnih zrna kod brušenja drveta. Šumarstvo, (1969), 9—10.
- [13] Janson, E. R.: Profilometr dlja izmerenija čistoty obrabotki drevesiny. Derevoobrab. Prom., (1955), 2.
- [14] Ljuljka, B. i suradnici: Površinska obrada drva. SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije. Zagreb, 1980.
- [15] Ljuljka, B.: Faktori kvalitete namještaja. Drvna ind. (1978), 11. i 12.
- [16] Pavlič, I.: Statistička teorija i primjena. Zagreb, 1965.
- [17] Pahlitzsch, G., Dziobek, K.: Einflüsse der Bearbeitungsbedingungen auf die Güte vorgeschliffener Holzoberflächen. Holz als Roh- u. Werkstoff, (1962), 4.
- [18] Potrebić, M.: Teorijske postavke i osnovni merni sistemi za merenje rapavosti površine. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, (1974), 46.
- [19] Potrebić, M.: Brušenje drveta — zavisnost između krupnoće brusnog zrna i rapavosti površine drveta. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, (1975), 48.
- [20] Potrebić, M.: Početna rapavost površine nekih glavnijih vrsta furnira. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, (1974), 46.
- [21] Rašić, M.: Vodena močila. Drvna ind., (1971), 9—10.
- [22] Rašić, M.: Močila za drvo. Drvna ind., (1964), 7.
- [23] Ridjić, T.: Utjecaj brušenja na kvalitetu površine i površinsku obradu nitroceluloznim lakovima. Magistarski rad, Zagreb, 1987.
- [24] Rinkefeil, R.: Die Bestimmung der Qualität von Holzoberflächen mit Profilschnitgeräten und ihre ökonomische Grenze. Holztechnologie, (1962), 1.
- [25] Stumbo, D. A.: Surface texture, measurement methods. Forest Products Journal, July 1963.
- [26] Ugrenović, A.: Tehnologija drveta, 1960.

NOVOSTI IZ TEHNIKE

PLASTIČNI MATERIJAL OJAČAVA ČELIK

Da plastični materijali mogu ojačavati i ukrucivati čak i čelične konstrukcije pokazuje Bayer AG na Sajmu plastike u Düsseldorfu. Bayer je za tu kombinaciju materijala razvio kako tehnike za konstrukciju tako i potreban know-how za preradu.

Nosive čelične strukture često se, zbog smanjenja težine proizvode od tankostijenih limenih profila. Slaba mjesta takvih konstrukcija su sklonost takovih struktura izbacivanju — jednom obliku otkazivanja koji je određen geometrijom konstrukcijskog elementa i sprečava potpuno iskorištenje svojstva konstrukcijskih materijala. Relativno malim silama čelična se konstrukcija ipak može zadržati u svom »obliku«. Od termoplastičnih se materijala npr. mogu injekcijskim prešanjem proizvoditi kompleksni konstrukcijski dijelovi male težine, koji su izvanredno prikladni za te zadatke. Na taj se način sprečava prijevremeno otkazivanje čelične strukture, a učinkovitost konstrukcije može se bitno poboljšati.

Spajanje čeličnih profila s plastičnim orebrenjem može se izvesti na dva načina:

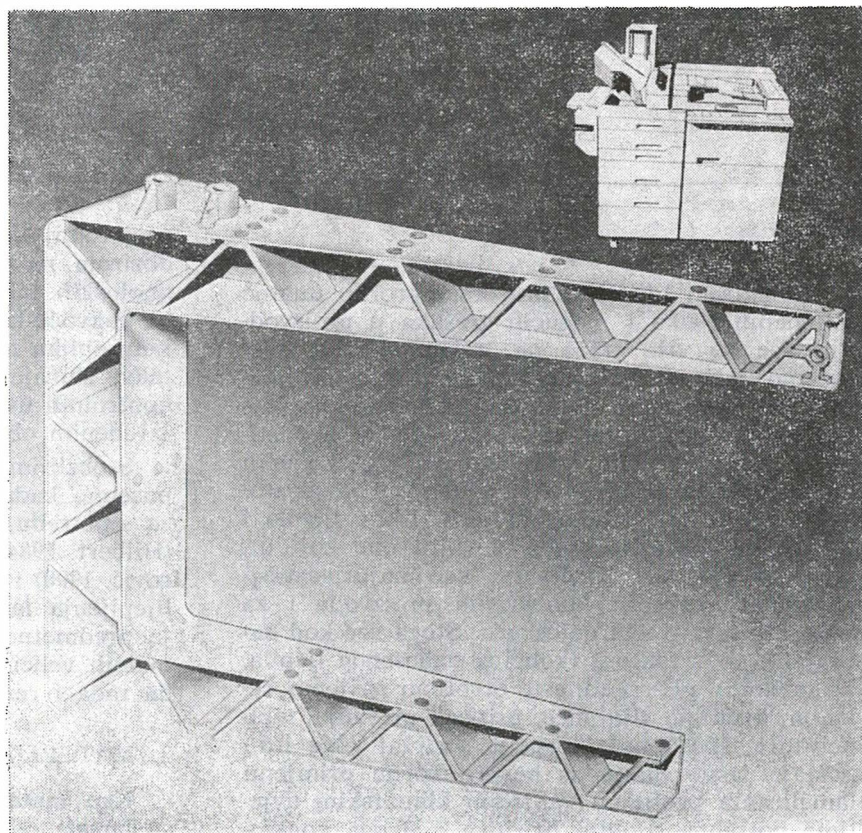
1. Polaganjem limenog profila u kalup za injekcijsko prešanje te »nabrizgavanjem« plastične strukture.
2. Zasebnom proizvodnjom obje strukture te njihovo spajanje vijcima, vrućim porublivanjem ili ljepljenjem.

Recikliranje kombinacije metal-plastika nije problematično. Oba se konstrukcijska materijala mogu jednostavno odvojiti jedan od drugog prema svojoj strukturi. Mehanička svojstva reciklata ostaju u području originalne robe.

Kombinacijom čelika i plastičnog materijala mogu se ekonomično proizvoditi elementi, koji se ponajprije odlikuju slijedećim karakteristikama: visoka krutost kao i visoka opteretivost te sigurnost zbog povoljnog ponašanja pri preopterećenju, složeni oblici i dekorativne površine. Pored primjene u indus-

triji motornih vozila kao što su vrata, nosači ploče s instrumentima, branici i sjedala, takvi elementi nalaze primjenu i u drugim područjima, npr. strukturni dijelovi strojeva za šivanje, strojeva za pranje rublja, u proizvodnji namještaja i izradi skija.

B. Lj.



Konzola za fotokopirni aparat