

Uporaba ulja u površinskoj obradi namještaja

Jedinak, Vinko

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:091348>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-25**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
DRVNOTEHNOLOŠKI ODSJEK**

STRUČNI STUDIJ DRVNA TEHNOLOGIJA U VIROVITICI

VINKO JEDINAK

**UPORABA ULJA U POVRŠINSKOJ OBRADI
NAMJEŠTAJA**

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, RUJAN, 2016

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

AUTOR:	Vinko Jedinak 01.11.1993, Osijek JMBAG: 0068223313
NASLOV:	Uporaba ulja u površinskoj obradi namještaja
PREDMET:	Proizvodnja namještaja 2
MENTOR:	Vlatka Jirouš-Rajković
IZRADA RADA JE POMOGAO:	Josip Miklečić
RAD JE IZRAĐEN:	Sveučilište u Zagrebu - Šumarski fakultet
AKADEMSKA GODINA:	2015./2016.
DATUM OBRANE:	29.09.2016
RAD SADRŽI:	Stranica: 27 Slika: 20 Tablica: 4 Navoda literature: 16
SAŽETAK:	<p>U ovom je radu obrađena uporaba ulja u površinskoj obradi namještaja. U teoretskom dijelu opisana su ulja koja se rabe u površinskoj obradi namještaja, njihova svojstva, sastav te način uporabe. U praktičnom dijelu opisani su postupci nanošenja ulja u tvornici namještaja TVIN d.o.o. Virovitica.</p>

SADRŽAJ

SADRŽAJ	III
1. UVOD	1
2. POVRŠINSKA OBRADA ULJIMA	2
2.1 O uljima	2
2.2 Ulja u površinskoj obradi drva	3
2.3 Nanošenje ulja na površinu drva	7
2.4 Prednosti i nedostaci ulja u površinskoj obradi drva	12
3. CILJ RADA	14
4. POVRŠINSKA OBRADA NAMJEŠTAJA U TVORNICI TVIN	15
4.1 Općenito o TVIN-u	15
4.2 Površinska obrada uljima u tvornici TVIN	15
5. ZAKLJUČAK	26
6. LITERATURA	27

1. UVOD

Površinska obrada drva obuhvaća različite postupke kojima se površini finalnih proizvoda (namještaja, drvene galanterije, prozora i vrata, podova) mijenjaju i poboljšavaju estetska i tehnička svojstva. Površinskom obradom proizvod štiti se od štetnih utjecaja, uljepšavamo ga te mu produžujemo vijek trajanja. Izborom površinske obrade određujemo izgled proizvoda, njegovu otpornost, odnosno fizičko-kemijska svojstva i njegova ekološka svojstva. U površinskoj obradi drva koriste se različiti sintetski i prirodni materijali. Zbog osviještenosti o štetnim utjecajima nekih sintetskih materijala i njihovog lošeg utjecaja na čovjekov okoliš, vraća se trend prirodnih materijala. Za površinsku obradu masivnog namještaja i drvenih podova sve se više traži uporaba prirodnih materijala.

Prirodni materijali za površinsku zaštitu i ukrašavanje drva koriste se još od davnina, dok su se prve sintetske smole pojavile tek u 20. stoljeću. Proizvođači premaza shvatili su da se vraća trend prirodnih materijala u površinsku obradu drva te su počeli razvijati nove proizvode koje reklamiraju kao prirodne, bio ili ekološke. U posljednje vrijeme česta je uporaba ulja u površinskoj obradi masivnog namještaja. U ovom radu opisana je površinska obrada uljima.

2. POVRŠINSKA OBRADA ULJIMA

2.1. O ULJIMA

Ulja su definirana kao esteri viših masnih kiselina i glicerola. Glicerol je alkohol s tri -OH skupine. Sve tri -OH skupine čine esterske veze s masnim kiselinama.

Masne kiseline sadrže jednu karboksilnu skupinu, te ih nazivamo monokarboksilnim kiselinama. Sve prirodne masne kiseline imaju paran broj ugljikovih atoma vezanih u nerazgranati lanac. Tri najčešće masne kiseline u prirodi jesu:

- palmitinska (16 C-atoma)
- stearinska (18 C-atoma)
- oleinska (18 C-atoma)

Neke od masnih kiselina su prikazane u tablici 1.

Tablica 1. Glavne masne kiseline koje se nalaze u uljima (Jirouš-Rajković, 2015)

Vrsta masne kiseline	Kemijski sastav
Miristinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
Palmitinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
Stearinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Oleinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Linolna	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Linoleinska	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Ulja se prema sušivosti dijele na :

- 1) Nesušiva (maslinovo, ricinusovo),
- 2) Polusušiva (suncokretovo, sojino, konopljino i orahovo ulje),
- 3) Sušiva (laneno, tungovo)

Sušivost ulja ovisi o vrsti i količini masnih kiselina, tj. broju dvostrukih kovalentnih veza u molekuli. Što je broj dvostrukih veza u ulju veći, veća je i sušivost tog ulja. "Nesušiva ulja sadrže pretežito oleinsku kiselinu, polusušiva ulja sadrže pretežito

linolnu i oleinsku kiselinu, dok u sušivim uljima prevladava linolenska kiselina" (Perinović Jozić, S., 2003). Sušenje ulja je kemijski proces oksidacije i polimerizacije. Na sušenja ulja utječu: vlaga, svjetlost, zrak, temperatura i sikativi. Nezasićeni trigliceridi reagiraju u procesu sušenja s kisikom na dvostrukim vezama nezasićenih masnih kiselina. Oksidacijom nastaju hidroperoksidi koji se u daljnjem procesu sušenja razgrađuju, molekule se međusobno povezuju i umrežavaju polimerizacijom što daje čvrstoću osušenom filmu ulja (Jirouš-Rajković, 2015).

Da bi poboljšali kvalitetu ulja i učinili ih prikladnima za određene namjene proizvođači ulja najčešće sušivim uljima dodaju smole (najčešće kolofonij, damar), različita ulja (ricinusovo ulje, ulje citrusa, štand ulje), ponekad i voskove. Štand ulja su preoksidirana ulja (ugušćena polimerizacijom) koja brže suše i kojima se povećava viskoznost. Često se ulja razrijeđuju otapalima da bi bolje prodirala u površinu i da se mješavine smole, štand ulja i voskova mogu razrijediti za nanošenje. Neki proizvođači eko ulja rabe prirodni borov terpentini ili terpene iz citrusa (naranča, limun) koji imaju intenzivan miris i mogu prouzročiti alergije dok drugi rabe testbenzin, izo-parafin i izo-alifatska otapala koja su zadovoljavaju eko testove, no dobivaju se iz petrokemijske industrije (Müller, 2008).

Nije jednostavno odgovoriti na pitanje koja su od ovih otapala bolja, no u svakom slučaju danas se traže proizvodi sa što manjim udjelom otapala. Proizvođači moraju formulirati ulje sa što manje štetnih otapala i sikativa a da ima što bolja svojstva pri obradi i primjeni

Dodaci koji pridonose ubrzavanju sušenja ulja nazivaju se sikativi. Ulje koje u sebi ima sikativ zove se firnis. Sikativi ubrzavaju sušenje ulja, ali pojačavaju tamnjenje i krtost premaza, zato se dodaju u malim količinama. Kobaltov sikativ se najbrže suši i ne izaziva značajnije promjene boje (Jirouš -Rajković, 2015).

2.2. ULJA U POVRŠINSKOJ OBRADI DRVA

Prirodno sušiva i polusušiva ulja su tekućine biljnog ili životinjskog podrijetla. Za njih je svojstveno, da se u tankim slojevima koje nanosimo na

podlogu odvija oksidacijsko umrežavanje, čija je posljedica nastajanje stvrdnutog filma. Broj i međusobni raspored dvostrukih veza odlučuje o tome hoće li se otvrdnjavanje odvijati do kraja (sušiva ulja), ili će na površini nastati ljepljiv, viskozni sloj koji se nikada niti ne može otvrdnuti do kraja (polusušiva ulja), ili pak ulje stalno ostaje u tekućem obliku (nesušivo ulje). Najpoznatija sušiva ulja su laneno i tungovo ulje. Vrlo poznata polusušiva ulja su sojino, konopljino i suncokretovo ulje. Od svih ovih nabrojanih ulja najveću upotrebu u površinskoj obradi ima laneno ulje.

Osim lanenog ulja, koriste se još i ulja oraha, maka i tungovine poznato kao "kinesko ulje za drvo". Kemijskim modifikacijama je danas moguća uporaba i drugih ulja, no s ekološkog stajališta se ista izbjegavaju. S obzirom na vrlo dobra svojstva i pristupačnu cijenu, laneno ulje je često temelj mnogih drugih ulja. Ulja se često i dodatno kuhaju, kako bi se promijenila određena svojstva ili zbog uklanjanja onečišćenja. Proizvođači ulja dodaju smole, voskove i druga ulja (ulje narančine kore, ricinusovo ulje,) za dodatno poboljšanje svojstava i prikladniju uporabu. Svaki proizvođač ima vlastitu recepturu i načine da utječe na određena svojstva ulja (Šoljić, 2014 prema Mülleru 2008).

Laneno ulje

Laneno ulje je jedno od najstarijih sredstava za površinsku obradu drva, a zasigurno i najpoznatije među uljima. Suši se odnosno otvrdnjava dosta polako (i više dana) i zato ga češće koriste u modificiranim oblicima: djelomično umrežavanje započinje se odvijati već kod kuhanja na zraku, tako da je sušenje nakon nanošenja na drvo u tankim slojevima brže. Otvrdnjavanje možemo još i ubrzati dodavanjem sredstava za sušenje - sikativa (koji mogu sadržavati i teške metale), a ako sve zajedno rastopimo u prikladnom mediju, na primjer - u terpentinskom ulju, dobit ćemo dobro poznati laneni firnajs (Petrič, 2006). Laneno ulje se dobiva prešanjem ili ekstrakcijom iz dozrelih sjemenki lana (*Lunum usitissimum*). Ulje dobiveno toplim prešanjem je tamnije i slabije kvalitete nego hladno prešano ulje (Jirouš-Rajković, 2006). Laneno ulje se može ugustiti oksidacijom ili polimerizacijom. Do polimerizacije dolazi prilikom zagrijavanja na

temperaturi od 250 °C bez prisutstva kisika. Ovakava polimerizirana ulja imaju naziv "šland ulja" .

Prednosti šland ulja su da manje žute, daju veći sjaj, imaju bolju sposobnost razlijevanja, elastičnost i otpornost prema vremenskim utjecajima. Šland ulja se suše sporije i vežu manje kisika od sirovih ulja. Sirovo ulje može vezati od 10-12 % (w/w) kisika, dok toplinom obrađena ulja vežu 3 % kisika. Osim toga, prednost šland ulja je manja promjena volumena tijekom sušenja, što je razlog slabijem nabiranju uljenog filma. Zbog manjeg sadržaja linolenske kiseline šland ulja su manje sklona žućenju (Pavela-Vrančić, Matijević, 2009). Za brži proces sušenja lanenog ulja dodaju mu se sikativi koji su spojevi metala (kobalt, managan, olovo). Laneno ulje je komercijalno dostupno kao sirovo (osuši se za oko 140 sati), kuhano, polimerizirano, izbijeljeno ili s dodanim sikativima.



Slika 1. Površina drva premazana lanenim uljem u usporedbi sa neobrađenom površinom (<http://majstorisanje.me/skanj-hoklica-samlica/>)

Tungovo ulje

Tungovo ulje se dobiva od sjemenki tungovine. Zbog vrlo dobrih zaštitnih svojstava ovo je ulje poznato pod nazivom drveno ulje. Većinom se koristi u Japanu i Kini. Ovo se ulje vrlo brzo apsorbira na površinu drva te daje vrlo fleksibilne i trajne prevlake, otporne na vodu. Za razliku od lanenog ulja neće tamniti i mijenjati boju s vremenom. To je ulje otporno na alkalije i vodu pa ga zato u kombinaciji s prirodnim smolama često koriste za izradu vodootpornih premaza. U smjesi s lanenim uljem dobro se pokazalo kod uljenja drvenih podnih obloga (Petrič, 2006).



Slika 2. Tungovo ulje (<http://www.bogensport-bogenbau.at/>)

Konopljino ulje

Ovo ulje se dobiva iz sjemenki industrijske konoplje. U spoju s lanenim uljem daje mekanije filmove, koji imaju jako dobra svojstva otpornosti na starenje uslijed vremenskih utjecaja (Petrič, 2006).

Orahovo ulje

Orahovo ulje se dobiva hladnim prešanjem jezgri oraha. Iako ova vrsta ulja ima sastav sličan lanenom ulju, suši se sporije od lanenog ali brže od makovog ulja te je manje sklono žućenju (Šoljić, 2014).

Makovo ulje

Dobiva se hladnim prešanjem sjemenki bijelog maka (*Papaver somniferum*). Svjetlije je boje, a izbijeljeno postaje prozirno kao voda. S obzirom na to da ne sadrži linolensku kiselinu suši sporije od lanenog i orahovog ulja (oko 15 dana). Dobro štiti površine od vlažnosti i nečistoća, ne žuti, dobro prodire u drvo. Pri višestrukome nanošenju daje površine svilenkastog sjaja i ugodne na dodir. Ova vrsta ulja najmanje žuti pa se koristi kao vezivo za tvorničke bijele pigmente i za pigmente koji bi se zbog kemijskog sastava brzo sušili (Šoljić, 2014).



Slika 3. Makovo ulje (<https://www.dictum.com>)

2.3. NANOŠENJE ULJA NA POVRŠINU DRVA

Sam proces površinske obrade drva uljima razlikuje se od uobičajenog lakiranja. Drvena vlakanca su nakon ulja zasićena, odnosno ne stvara se nikakav sloj na površini drva (Šoljić, 2014).

Obrada uljima je jednostavna i relativno se brzo nanese na površinu, no zahtijeva često obnavljanje. Pravilo nanošenja je da se nanese nešto više ulja koje dobro

prodire u drvo i višak se nakon nekog vremena obriše. Kod ulja je bitna karakteristika da materijal što dublje prodre u drvo te mu se tako prilagođuje nanos. Ulje se najčešće nanosi ručno, ali može biti i mehanizirano. Najbitnije stavke koje mora zadovoljiti drvo prije nanosa je da drvo mora biti prvoklasne kvalitete, da vlažnost drva bude između 12 - 14 % i površina mora biti dobro obrušena. Površinu drva treba stupnjevito brusiti. Preporuka je 180 - 220 - 280 ili 320 na brusilici. Površina drva ne doživljava se samo izgledom nego i opipom. Metode nanošenja značajno utječu na izgled i opip površine drva. Osim toga ovise i o vrsti drva, vrsti podloge (masivna, furnirana) i recepturi ulja. Većina proizvođača preporuča količinu nanosa od 8 g/m² do 60 g/m² ovisno o načinu nanošenja i broju nanosa. Više nanosa ulja omogućava bolja mehanička svojstva. Najčešće metode nanošenja ulja jesu:

Nanošenje kistom / nanošenje valjcima

Ulje se nanosi posebnim kistom s prirodnim dlakama ili s pjenastim valjkom za ulje. Način nanošenja ne utječe na otpornost površine (Hà gele, 2003)



Slika 4. Nanošenje ulja kistom (<https://www.oelmuehle-doernthal.de>)

Nanošenje lopaticom (špahtlom)

Tekući proizvod se direktno iz spremnika izlije u dovoljnoj količini na površinu. Zatim se s ne pretvrdom, nazubljenom gumenom (ili od sintetičkog materijala) lopaticom razdjeli (s nazubljenom stranom). S nenazubljenom stranom lopatice pod dovoljno šiljatim kutom (prilično koso) utiskuje se materijal u pore i utore. Dijagonalno potezanje je uspješna metoda. Postupak se može ponavljati dok se ne postigne željena količina nanosa. Prednost ovog načina je što drvo zbog mehaničkog djelovanja lopatice i utiskivanja u pore bude dobro zapunjeno (zasićeno) uljem. Iskorištenje materijala također je dobro, no nedostatak je veliki utrošak vremena.



Slika 5. Nanošenje ulja lopaticom (<http://www.raumausstattung.de/>)

Nanošenje ulja štrcanjem

Pri štrcanju se koriste pištolji s niskim tlakom (HVLP) koji imaju grubo raspršivanje, ne stvaraju maglu i zbog toga su dobri za nanošenje ulja. Nanošenje štrcanjem ima svoje prednosti kao što su jednakomjerno nanošenje po površini, manje dodatnog rada, dobro iskorištavanje materijala i kratko vrijeme obrade.



Slika 6. Nanošenje ulja HVLP štrcanjem (<https://www.canadianwoodworking.com>)

Nanošenje uranjanjem / oblijevanjem

Manji drveni dijelovi kao što su prihvatnici, drvene figurice mogu se uranjati ili oblijevati uljem. Nakon nanošenja treba se ostaviti neko vrijeme da ulje otkapa sa obratka (Hã gele, 2003).



Slika 7. Nanošenje ulja uranjanjem (<http://www.rockler.com/>)

U tablici 2. prikazani su razredi uporabe ulja i voskova prema zahtjevima za pojedinu namjenu koji se kreću od vrlo niskih zahtjeva koji su samo za njegu namještaja u privatnim stanovima do vrlo visokih razreda uporabe s vodoodbojnim djelovanjem (za kupaonski, kuhinjski namještaj, stepenice i podove) (Jirouš-Rajković, 2006).

Tablica 2. Preporuke za primjenu ulja i voskova (Jirouš-Rajković, 2006)

Razred zahtjeva	Primjena	Primjer	Predložena obrada	Efekt (izgled)
Vrlo nizak	Naknadna obrada, njega namještaja u stanovima		Vosak 1 do 2 puta	Prirodan
nizak	Prva obrada, dijelovi od kojih se ne traži visoka otpornost	Ormar, unutrašnjost	2 puta vosak; ili ulje-voska 1put	Prirodan
malen	Prva obrada, normalno opterećene površine	Stranice ormara u stanovima	Izolirajući sloj (šelak) 1 put i vosak 1 put; ili ulje 1 put i vosak 1 put	Prirodan ili malo oživljen
srednji	Prva obrada, dijelovi opterećeni habanjem	Ploče stolova, fronte namještaja	Ulje-vosak 1 put, vosak 1 put; ili ulje-vosak 2 puta; ili 1put ulje, 1 put vosak	Lagano do srednje oživljen
visok	Prva obrada, površine izložene jakom habanju i sredstvima za čišćenje	Podovi, stepenice, namještaj za	Ulje-vosak 2 puta; ili Tvrdo ulje 2 puta i vosak 1 put	Oživljen

		sjedenje, fronte kuhinja		
Vrlo visok	Prva obrada, površine izložene jakom habanju, sredstvima za čišćenje i vodneoj prai	Kuhinjski i kupaonski namještaj, podovi i stepenice	Tvrdo ulje 2 puta do 3 puta; (dodatno eventulano 1 put vosak); Ulje-vosak 2 do 3 puta	Jako oživljen

2.4. PREDNOSTI I NEDOSTACI ULJA U POVRŠINSKOJ OBRADI DRVA

Prednosti nanošenja ulja na površinu drva u odnosu na druge vrste premaza :

- Ulja oživljavaju površinu drva i naglašavaju teksturu drva.
- Na površini nema grešaka poput pucanja laka, stvaranja mjehurića curaka.
- Jednostavna uporaba i popravljjanje oštećenih mjesta i obnavljanje površine.
- Obrađeno drvo zadržava prirodan izgled i opip.
- Pojedina oštećenja mogu se parcijalno sanirati bez velikog troška.
- Pruža određenu vodoodbojnost, otpornost na prljanje i ogrebotine i djeluje antistatički.

Neki nedostaci ulja su:

- Dugo vrijeme sušenja poslije nanosa ulja i dugo vrijeme otvrdnjavanja.
- Moguća promjena boje svjetlijih vrsta drva (žućenje i tamnjenje).
- Ograničena otpornost površina na kemijske i mehaničke utjecaje.
- Troškovi održavanja i obnavljanja (Jirouš-Rajković, 2006).

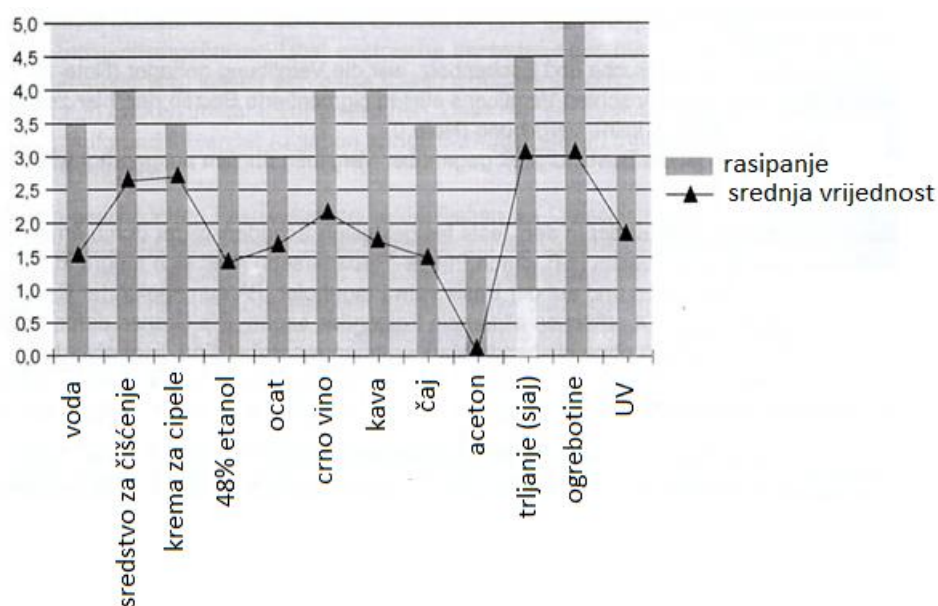
U tablici 3. prikazani su materijali za površinsku obradu drva koji imaju malu emisiju otapala. Ulja prema toj tablici spadaju u materijale male emisije otapala što je jedna od njihovih prednosti.

Tablica 3. Materijali za površinsku obradu male emisije otapala (Jirouš-Rajković, 2006)

Vrste materijala	Sustav laka	Sadržaj suhe tvari (%)	Sadržaj otapala (%)	Sadržaj vode (%)	Gustoća(g/L)
močila	vodena	5	0	95	1,000
	pozitivna	5	0	95	1,000
	kombinirana	5	5	90	1,000
vodeni lakovi	Konvencionalno sušivi				
	bezbojni pigmentirani	30	7	63	1,000
	2K PU	50	7	43	1,200
	bezbojni pigmentirani	35	7	58	1,000
	Izolacije	55	7	38	1,200
	bezbojne pigmentirane	15	7	78	1,000
	UV lakovi	31	7	62	1,200
	bezbojni pigmentirani	35	5	60	1,000
		50	5	45	1,200
poliesterski lakovi	parafinski PE				
	bezbojni pigmentirani	60 65	40 35		1,000 1,4-1,6
UV-lakovi	temelji za nanošenje valjcima				
	bezbojni pigmentirani	100	0	0	1,000
	završni, za nanošenje valjcima	100	0	0	1,300
	specijalna ulja sa akrilatima	95	5	0	1,000
		100	0	0	0,950
materijali na prirodnoj bazi	bezbojna "tvrda ulja"	61	39	0	1,000
	bezbojni "tvrdi voskovi"	85	15	0	0,950
	pigmentirani zapunjači ulja	70	0	30	1,500
	za vruće štrcanje	100	0	0	1,000
	voskovi za vruće štrcanje	100	0	0	0,950

Uljima i voskovima ne može se postići otpornost na trošenje (habanje) i otpornost na otapala koju imaju otapalni dvokomponentni lakovi. Mogu biti djelomično konkurentni jednokomponentnim vodenim lakovima ili nitrolakovima. Površine obrađene uljima lako se obnavljaju što znači da kupci sami mogu pobrusiti i popraviti manja oštećenja.

Na slici 8. prikazana je otpornost površina obrađenih uljima prema DIN-u 68861-1. Ocjene idu od 0 do 5 pri čemu 0 znači da nema promjena na površini, a ocjena 5 znači razaranje površine. Velika rasipanja ukazuju na različitu kvalitetu ulja koja postoje na tržištu.



Slika 8. Otpornost površina obrađenih uljima i voskovima prema DIN-u 68861 (Hägele, 2003)

3. CILJ RADA

Cilj ovog rada je opisati površinsku obradu namještaja uljima, vrste ulja koje se najviše koriste u površinskoj obradi namještaja, njihova svojstva te prednosti i nedostatke u odnosu na površinsku obradu lakovima. Opisati također metode nanošenja ulja na plohe i rubove u tvornici TVIN, te pripremu površine za nanos ulja.

4. POVRŠINSKA OBRADA U TVORNICI NAMJEŠTAJA TVIN

4.1. Općenito o TVIN-u

Počeci industrijske prerade drveta na ovim prostorima sežu u davnu 1913. godinu kada je osnovana pilana. Od tada pa do danas kroz razne oblike organizacije proizvodnje, rukama vrsnih slavonskih drvodjelja stvaraju se ovdje prvoklasni proizvodi. Godine 1952. usvaja se proizvodni program kancelarijskog namještaja što postaje i ostaje temeljna odrednica današnjeg TVIN-a. Danas je TVIN društvo s ograničenom odgovornošću u potpunom vlasništvu zaposlenika, bivših i sadašnjih. Njegovanje tradicije te stalna ulaganja u tehnologiju, razvoj i kadrove s ciljem postizanja veće učinkovitosti uz najvišu kvalitetu proizvoda i poštivanje svjetskih normi zaštite ljudi i okoliša, njihov su poslovni cilj.

4.2. Površinska obrada uljima u tvornici TVIN

TVIN je veliko industrijsko poduzeće koje ima široki i respektabilni proizvodni program. Od proizvoda koje možemo izdvojiti su uredski namještaj, parketi, kućni namještaj, kaluparski proizvodi, školski namještaj, radne stolice, lijepljeni drveni elementi, te masivni namještaj. Proizvodi koji se u TVIN-u obrađuju uljima su vitrine, komode, komode s ladicama, komode dvodjelne i stolići. Svi proizvodi su izrađeni od hrasta.

Podloge za nanošenje ulja

Vrste materijala koji se koriste za uljenje su furnirana iverica i masivni namještaj koji je najčešće od hrasta ili bukve, ali i od drugih vrsta drva. Furnir koji se koristi za iverice je većinom od hrasta i bukve debljine 0.6mm.

Opis površinske obrade uljima u tvornicama u TVIN-u

U TVIN-u imaju dvije tvornice s lakirnicama u kojima se vrši površinska obrada drva. U tvornici 1 površinska obrada ima puno veći kapacitet nego u tvornici 2. Tvornica 1 ima stroj za nanošenje ulja (tzv "mazalica") kojai ima gumene valjke za nanošenje ulja i koji može obraditi dvostruko više proizvoda

nego pri ručnom nanošenju ulja koje se primjenjuje u tvornici 2. Osim ovakvog nanošenja ulja površine se obrađuju i štrcanjem, ali to se rjeđe koristi, većinom samo za obradu rubova elemenata.

Vrste ulja koja se rabe u TVIN-u

Ulja većinom nabavljaju od dva dobavljača ulja: Hesse i Helios. Hesse je njemačka tvrtka koja proizvodi materijale za površinsku obradu drva i ima svog distributera u Zagrebu. Drugi dobavljač ulja je Helios koji se nalazi u Sloveniji. Koriste dvije vrste ulja : Bijelo ulje-sprint je od proizvođača Hesse dok Bioimpregnat prosa 2006 se dobiva od tvrtke Helios. Neke od specifikacija za ulje Bioimpregnat prosa 2006 su:

Tablica 4. Informacije o osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima

IZGLED:	Bistra žućkasta tekućina
BOJA:	Žućkasta
MIRIS:	Slab
PH:	N.P.
VRELIŠTE:	153 °C; alkani C9-12; računska metoda, na osnovi podataka za komponente
PLAMIŠTE:	62 °C, računski metoda
GUSTOĆA (kg/l):	0,85 - 0,88 ISO 2811
VISKOZNOST:	DIN4 20 °C 12 - 15 s DIN2 20 °C 75 - 85 s
KINEMATIČKA VISKOZNOST:	> 21 mm ² /s, 40 °C
TEMPERATURA SAMOZAPALJENJA:	200 °C; alkani C11-15 alkani C9-12 ; računski metoda
DRUGI PODACI	
SADRŽAJ SUHE TVARI	68 - 72 %
TOPIVOST U VODI	Netopiv
ORGANSKA OTAPALA (kg/kg proizvoda ; po EU 1999/13)	0,1497

BIO IMPREGNOL ulja su također prihvatljiva za obradu drvenog posuđa koje dolazi u doticaj s hranom.

Obrada namještaja BIO IMPREGNOL uljima

Za brušenje površina preporuča se granulacija 240-320.

Prvi nanos BIO IMPREGNOL PROSA SF ulja:

- Nanositi krpom, valjkom ili kistom: 50-80 g/m².
- Nakon otprilike 5 minuta obrisati višak ulja upijajućom tkaninom ili papirom.
- Sušenje: na sobnoj temperaturi 24 sata.
- Lagano brušenje *scotch brite* spužvom (ako je potrebno)

Drugi nanos, ako je potreban (za vrste drva koje više upijaju)

- Nanositi krpom ili spužvom: 30-40 g/m².
- Nakon otprilike 5 minuta obrisati višak ulja upijajućom tkaninom ili papirom.
- Sušenje: na sobnoj temperaturi 24 sata.
- Lagano brušenje *scotch brite* spužvom (ako je potrebno)

Preporučena radna viskoznost: isporučena

Sredstvo za čišćenje: Bioimpregmol razrjeđivač

Upozorenje: Bioimpregmol ulja su na bazi sušivih biljnih ulja koja suše oksidacijski što je egzotermni proces. Stoga je potrebno krpe ili papire natopljene uljima držati u spremnicima s vodom ili ih spaliti kako bi se spriječilo samozapaljenje.

Obrada namještaja BIO IMPREGNOL uljima i voskom

Za brušenje površina preporuča se granulacija 240-320.

Moguća je obrada močilima

Prvi nanos BIO IMPREGNOL PROSA SF ulja:

- Nanositi krpom, valjkom ili kistom: 50-80 g/m².
- Nakon otprilike 5 minuta obrisati višak ulja upijajućom tkaninom ili papirom.
- Sušenje: na sobnoj temperaturi 24 sata.

- Lagano brušenje *scotch brite* spužvom (ako je potrebno)

Drugi nanos, BIO IMPREGNOL HOW

Nanositi krpom ili spužvom: 20-30 g/m².

- Nakon otprilike 5 minuta obrisati višak ulja upijajućom tkaninom ili papirom.
- Sušenje: na sobnoj temperaturi 24 sata.
- Lagano brušenje krpom

Ulja skladište u posebnom zatamnjenom kontejneru koji štiti od utjecaja atmosferilija. Temperatura tog prostora mora biti od +5 °C do +25 °C.



Slika 9. Spremište ulja i lakova

Opis površinske obrade uljima

Proces površinske obrade uljima kreće dopremanjem gotovih elemenata koji su skrojeni po određenim dimenzijama u tvornicu 1 ili 2. Gotovi elementi su složeni na drvenim paletama, te se transportiraju ručnim viličarom do tračne brusilice ili mjesta gdje će se obavljati brušenje tih elemenata ručno. Proces brušenja je vrlo zahtjevan jer površina mora biti dovoljno kvalitetno obrađena za nastavak obrade. Tračna brusilica brusi elemente s brusnim papirom granulacije

P150 što nije dovoljno glatko i kvalitetno za daljnju obradu, te se obrušeni elementi slažu ponovno na palete i transportiraju do linije za lakiranje pomoću valjčanih transportera. Na liniji za lakiranje se provodi finije brušenje. Linija za lakiranje ima dvije brusilice. Na početku linije se nalazi širokotračna brusilica marke "DMC Toopsand" s 3 agregata od kojih je i jedan poprečni agregat. Brusilica ima četku za čišćenje prašine i ostalih sitnih čestica zaostalih na površini elemenata. Brušenje se na početku odvija brusnom trakom granulacije P180, a na drugoj brusilici koja je ista odvija se brušenje brusnom trakom granulacije P220. Kontrolu obrađene površine kontrolira tehnolog i radnik na kraju linije. Obrada mora biti takva da je pod prstima glatka i da nema fizičkih oštećenja. Mora se naglasiti da se zahtjevniji elementi koji nemaju ravne površine nego imaju zaobljenja bruse papirom P180, te završno brusnim papirom granulacije P220. Ovaj proces može u konačnici dosta dugo potrajati.



Slika 10. Elementi složeni za proces brušenja



Slika 11. Ručno brušenje i kitanje

Kada radnik na liniji i tehnolog pregledaju je li površina elemenata dovoljno dobro obrađena, šalju se elementi složeni preko valjčanih transporterata do mjesta gdje radnici nanose ulje. U tvornici 1 rade pomoću "mazalice" koja radi po principu valjčanog nanosa, s dozirnim i nanosnim valjkom kojim se kontrolira nanos ulja. Nanos ulja na površinu elementa na stroju za nanošenje valjcima iznosi u prosjeku 15 g/m^2 , dok se ručnim nanosom ostvaruje nanos 30 g/m^2 . Strojem za nanošenje ulja valjcima može se obraditi veći broj elemenata ali uz manju količinu nanosa ulja na površini što određene kupce zadovoljava. Ručni rad ima prednost zbog kvalitetnije obrađene površine elemenata, ali je proces puno sporiji. Radnik koji nanosi ulje mora imati zaštitne rukavice, stol na kojem će stavljati elemente, te krpe kojima će nanositi ulje na površinu elementa. Ručni nanos se radi tako da se suha krpa umoči u posudu gdje se nalazi ulje te se nanese premazivanjem preko površine elementa uzduž smjera vlaknaca.



Slika 12. Ručni nanos ulja



Slika 13. Greška koja je nastala prilikom strojne obrade drva



Slika 14. Nanos ulja valjcima



Slika 15. Obrada rubova štrcanjem

Odmah poslije nanošenja ulja na površinu masivnih elemenata skida se višak ulja suhim krpama potom se elementi slažu na kolica sa češljevima (stalaže) koja su odmah do radnog stola. Masivni elementi su složeni jedan pored drugog

uz minimalan razmak dovoljan da se mogu osušiti. Sušenje traje oko 24h. Krpe koje su iskorištene za nanos ulja se odvajaju u kantu s vodom izvan tvornice zbog njihove zapaljivosti.



Slika 16. Sušenje masivnih elemenata na "stalažama"

Osušeni elementi se slažu ponovno na palete i ovisno o proizvodnom programu slijedi daljnja obrada. U jednom proizvodnom programu se šalju u montažu gdje se sastavljaju u gotovi proizvod, dok se u drugom proizvodnom programu vraćaju na poliranje ponovno na liniju za lakiranje gdje se brusi sloj ulja brusnom trakom P400. Elementi se nakon toga pregledaju, slože i transportiraju do radnog stola gdje se nanosi vosak na način kao i ulje. Vosak koji se koristi ima naziv Bioimpregol how, u krutom je stanju. Nanosi ga se na površinu drva i razmaže krpom da se što bolje utisne u pore, višak se skine suhom krpom. Sušenje traje 1-2h.



Slika 17. Transport obrađenih elemenata

Nakon toga elementi su spremni za montažu i sastavljanje u gotov proizvod. Na sljedećim slikama su prikazani gotovi proizvodi koji su površinski obrađeni uljima.



Slika 18. Proizvod 1 - masivni stolić od hrastovine površinski obrađen uljima



Slika 19. Proizvod 2 - komoda od hrastovine površinski obrađena uljima



Slika 20. Proizvod 3 - vitrina od hrastovine površinski obrađena uljima

5. ZAKLJUČAK

Površinska obrada uljima je uvijek bila aktualna neovisno o trendu. Ljudi koji žive u razvijenijim gospodarskim sredinama naviknuti su na suvremeni ubrzani život i nedostaje im okruženje prirodnim materijalima. Provodeći veći dio vremena u zatvorenim prostorima ljudi se odlučuju da ih okružuju prirodni dodaci poput masivnog namještaja s izraženim estetskim svojstvima. Tekstura drva se najbolje ističe premazivanjem prirodnim materijalima od ulja i voska. Proces nanošenja je vrlo jednostavan, bez stvaranja većih grešaka koje su moguće pri korištenju drugih sintetičkih premaza. Neke od važnijih prednosti površinske obrade uljima koje se moraju napomenuti su mogućnost saniranja oštećenih dijelova namještaja na licu mjesta. Jednako je važna prednost i ta što ulje oživljava teksturu drva, krasi ga i podiže mu cijenu. Nedostatak koji se vidi i u ovom radu je ručno nanošenje ulja. Neupitno je da je kvaliteta ručnog rada iznad prosjeka ali je i velik utrošak vremena, a vrijeme je danas novac. U velikim tvrtkama bi nanošenje ulja trebalo modernizirati kako bi se povećala ekonomičnost. Sveukupno gledano površinska obrada uljem je puno ekološki prihvatljivija nego što je obrada lakovima koji sadrže veliki udio organskih otapala. To je danas prepoznato, te treba nastaviti obradu prirodnim materijalima.

6. LITERATURA

1. Hägele, V.: Öle und Wachse zur Oberflächenbehandlung von Holz
Landesverband Holz+Kunststoff, Baden-Württemberg, Stuttgart, 2003.
3. Mueller, W.: Ölen von Holzoberflächen, 2008, raspoloživo na
<http://www.wikidorf.de/reintechnisch/Inhalt/HolzOelen> (22.09.2016.)
2. Ljuljka, B.; Jirouš Rajković, V. 2006: Osnove površinske obrade drva,
Sveučilišni udžbenik. Zagreb
3. Jirouš Rajković, V. 2015: Prezentacija za studente. Merlin 2015/2016
4. Jirouš-Rajković, V. (2006) Članak iz Časopis Graditelj, godina XIII, broj
11: 38-42, 2006.
5. Pavela - Vrančić, M; Matijević, J.: PRIMJENJENA ORGANSKA KEMIJA
U KONZERVACIJI I RESTAURACIJI, sveučilišna skripta, Split, 2009.
6. Perinović Jozić, S., 2003: Ulja i masti i površinski aktivne tvari.
Interna skripta za vježbe (TPOI).
https://tkojetko.irb.hr/document/16691_2083.pdf;01.09.2016
7. Petrič, M., 2006: Površinska obrada drvenih podnih obloga prirodnim
uljima. Korak. Broj 1, godina 4/2006: [http://korak.com.hr/korak-013-
ožujak-2006-površinska-obrada-drvenih-podnih-obloga-prirodnim-
uljima/](http://korak.com.hr/korak-013-ožujak-2006-površinska-obrada-drvenih-podnih-obloga-prirodnim-uljima/)
8. Šoljić, J., 2014:Površinska obrada podnih obloga uljima
Slika 1. <http://majstorisanje.me/skanj-hoklica-samlica/> (23.09.2016.)
Slika 2. <http://www.bogensport-bogenbau.at/> (27.09.2016.)
Slika 3. <https://www.dictum.com> (27.09.2016.)
Slika 4. <https://www.oelmuehle-doerenthal.de> (27.09.2016.)
Slika 5. <http://www.raumausstattung.de/> (27.09.2016.)
Slika 6. <https://www.canadianwoodworking.com> (27.09.2016.)
Slika 7. <http://www.rockler.com/> (27.09.2016.)
Slika 8. Hägele, 2003 (27.09.2016.)

