

1 POVRŠINSKA OBDELAVA

Površinska obdelava lesenih površin predstavlja skupek postopkov, namenjenih zaščiti lesa pred vremenskimi vplivi, vlago in poškodbami ter izboljšanju estetike in trajnosti končnih izdelkov. Cilji so zmanjšanje vpojnosti, upočasnitev biološke degradacije ter prilagoditev lastnosti površine (npr. sijaj, barva, prožnost). Uporaba različnih premazov, impregnacij in kombiniranih pristopov omogoča prilagajanje glede na vrsto lesa in namembnost izdelka, kar je ključnega pomena za stabilnost skozi čas (Vranjek 2024).

Namen površinske obdelave lesa je:

- estetski:
 - poudarimo teksturo lesa, spremenimo naravno barvo lesa in njegov videz, dosežemo lahko različne stopnje sijaja ipd.;
- zaščitni:
 - les zaščitimo pred delovanjem visokih temperatur, pred različnimi agresivnimi snovmi, pred delovanjem UV žarkov, pred mehanskimi in kemijskimi vplivi okolja. S površinskimi premazi uravnavamo vlažnost lesa in s tem vplivamo na dimenzijsko stabilnost izdelka. Pri lesu, ki je izpostavljen zunanji klimi (padavinam), preprečimo prodiranje vlage v les, s tem pa zmanjšamo možnost okužb z glivami in propadanje lesa zaradi izpiranja;
- omogočimo lažje čiščenje in vzdrževanje lesnih površin;
- izdelku povečamo njegovo tržno vrednost.

Pogoste napake površinske obdelave:

- nepoznavanje končne relativne vlažnosti lesnega izdelka (notranji prostori $\nu = [6..8]$)
 - pokanje in luščenje premazov,
 - pomarančaste površine (lužene površine niso dovolj suhe),
 - sive površine,
 - neenakomeren lesk itd.
 - [več na HELIOS - Napake](#)

1.1 Brušenje

- priprava površin
- odrezujemo zelo majhne delce materiala
- oblike brusilnih sredstev:

- toga (brusni kamni, pile, rašpe)
- upogibna (brusni papir)
- prosta (pulirne paste)
- granulacija : MESH vrednost opisuje število odprtín na palčnem situ (Tyler sieve) in služi za razvrščanje brusnih delcev po velikosti. Delci, ki preidejo skozi določen mesh, so največje dovoljene velikosti; zato višje številke mesh pomenijo manjše delce. V praksi se uporabljajo mesh številke (npr. P60, P80, P120, P220), pri čemer obstajajo standardizacije, ki povezujejo mesh s klasifikacijo velikosti mreže (FEPA/ISO).
- za brušenje lesnih tvoriv in lakov se uporabljajo brusilna sredstva, ki so sestavljena iz:
 - korunda (Al_2O_3) = sivo-rjave barve s trdoto (po Moshu, diamant = 10) 7.0
 - plemeniti korund = svetlo-sive barve s trdoto 7.0 - 9.5
 - silicijev karbid (SiC) = temno-zelene do črne barve s trdoto 9.6 (bolj za brušenje lakov)

Glavni tehnološki postopki brušenja:

- egaliziranje : izravnavanje neravnih površin
- kalibriranje : debelinsko izenačevanje
- oblikovanje : glajenje profiliranih oblik
- čiščenje in glajenje : zagotavljanje gladkosti
- les brusimo večstopenjsko (npr z granulacijami P80, P160, P300)
- brusimo v smeri vlaken
- brusimo tudi lahkirane površine:
 - med vsakim lakiranjem, da izravnamo površino in zagotovimo oprijem
 - * 1. brušenje: odstranitev dvignjenih lesnih vlaken, kapljic, prahu in priprava površine za naslednji nanos; granulacija: P200 - P300
 - * 2. ali medfazno brušenje: izravnamo površino in zagotovimo boljši oprijem; granulacija: P240 - P320.
 - * ...
 - * kočno brušenje: izravna površine za gladek in enakomeren sijaj; granulacij: P400 - P500.
 - * Vedno brusimo na suho, razen pri končnem poliranju, kjer se uporablja mokro brušenje (npr. P1000–P2000 z vodo).
 - * po končnem brušenju, da izravnamo površino in je lom svetlobe manjši (le ta povzroča lisaste mat površine)

1.2 Beljenje

Beljenje lesnih površin je končni postopek, namenjen enakomerni in svetlejši barvi ter pripravi površine za nadaljnje zaščitne sloje. Uporablja se predvsem zaradi odstranitve naravnih ali nastalih pigmentov ter izboljšanja estetskih lastnosti končnih izdelkov, pri čemer je uspešnost odvisna od sorte lesa, vlage in pretekle obdelave (Vranjek 2024).

Beljenje je najpogostejše oksidativno in se izvaja s peroksidnimi spojinami, kot je vodikov peroksid (H_2O_2), ki posvetli barvo, pogosto ga uporabljajo v kombinaciji z impregnacijo ali zaščitnim premazom. Po beljenju se obnovljena površina zaščiti z lakom, impregnacijo ali voskanjem, s čimer se zagotovi odpornost na vlago, UV-sevanje in obrabo ter doseže želena zaključna lastnost površine (Vranjek 2024).

Povzetek:

- osvetliti ton lesa, lahko tudi poenotiti ton lesa
- peroksidna sredstva (npr.: vodikov peroksid - H_2O_2)
- agresiven kemijski postopek -> zahteva dobro prezračevanje prostora
- po postopku moramo les izprati
- prodira globoko v les

1.3 Kitanje

- zapolnjevanje vdolbin ter razpok
- sprva viskozna sredstva
- nanos z lopatico
- utrdijo v trdo, bolj ali manj elastično in s podlago čvrsto povezano plast
- [kit za les Belinka](#)
- lahko so enokomponentni in UV-utrjajoča ali
- dvokomponentna poliuretanska polnila
- za manjše nepravilnosti (reže v spojih) si lahko pripravimo zmes žagovine in lepila

1.4 Luženje

Luženje je postopek odlaganja topnih ali pigmentnih snovi v površinske sloje lesa z namenom spreminjanja barve lesa, ne da bi spremenili teksturo lesa. Gre za dva osnovna načina luženja s: fizikalnimi

lužili ali kemijskimi lužili. Izbra vrste lužil različno vplivajo na izgled končnega izdelka in njegovo zaščito (Mlakar 2024; Vranjek 2024).

- Glavna sestava lužil:
 - razredčilo (npr. voda ali vodne raztopine),
 - barvni pigmenti (suha snov, 1% - 10%),
 - dodatki za izboljšanje penetracije in pospešitev izpiranja,
 - morebitni stabilizatorji ali antioksidanti za preprečevanje poslabšanja po obdelavi (Vranjek 2024).
- Osnovni postopki:
 - priprava površine (čiščenje, osušitev ali vlaženje),
 - nanos lužila na površino (odvisno od vrste lesa in želene svetlosti ali odstranitvene stopnje),
 - izpiranje ali pranje ter ponovna obdelava po potrebi,
 - sušenje in končna zaščita ali impregnacija (Vranjek 2024)
 - * topilo izhlapi.

Vrste lužil:

- Fizikalna lužila
 - pigmenti, ki ne reagirajo z lesom:
 - pigmenti se odlagajo v pore
 - rani les se bolj obarva
- Kemijska lužila (reakcija poteka v celični steni)
 - če pigmenti kemijsko reagirajo z lesom
 - kasni les se bolj obarva

1.5 Premazna sredstva

Premaz oziroma premazno sredstvo je splošen izraz za snov, ki jo v tanki plasti nanese na površino lesa in po postopku utrjevanja tvori na površini tanek utrjen film.

Sestavine premaznih sredstev:

- TOPILA: hlapne organske tekoče spojine (polarne ali nepolarne)
- RAZREDČILO: polimera ne topijo, primerne za razredčenje raztopin
- VEZIVO: snov z zaščitnimi lastnostmi, po osušitvi tekočega premaza povežejo vse nehlapne sestavine v sloj

- PIGMENTI: trdne, praškaste, barvne spojine, ki so netopne v sestavinah premazov, dajejo pa jim barvo in krhkost
- POLNILO: pigmentom podobne snovi, ki pa nimajo skoraj nikakršne sposobnosti pokrivanja, izboljšajo pa učinek pokrivanja pigmentov, preprečujejo usedanje in izplavljanje pigmentov, povečajo sposobnost zapolnjevanja površine, povečajo viskoznost

1.5.1 Temeljne barve

Površinska obdelava lesa je sklop postopkov, namenjenih zaščiti lesa pred vlago, UV-sevanjem in biološko degradacijo ter izboljšanju oprijema končnih premazov in estetike površine. Vključuje pripravo površine (brisanje, čiščenje), penetracijo ter nanašanje zaščitnih slojev, kar prispeva k trajnosti in stabilnosti končnih izdelkov (Vranjek 2024).

Temeljna barva (primer) vzpostavi vezni sloj med lesom in končnim premazom. Zapira pore, izboljša adhezijo ter omogoča enakomerno porazdelitev naslednjih slojev, s čimer se zmanjša razporeditev barvnih in vpojnih lastnosti po površini. Primer lahko deluje kot vodna ali topilna baza in pogosto vključuje dodatke za izboljšanje penetracije ter stabilnosti končnega zaključka (Vranjek 2024).

- različna premazna sredstva
- sestavljena so iz:
 - pigmenti
 - veziva
 - topila
 - voda

V primerjavi z lužili dosegamo različne učinke:

- enakomerno obarvajo tudi kitane površine in lepilni spoji ter preboji lepila,
- možna obdelava impregniranih površin ali površin s temeljnim lakom,
- manjše dvigovanje vlaken
- je zaradi vsebnosti veziv možno boljše glajenje površin
- tekstura in barva lesa postane neizraziti

1.5.2 Laki

Laki predstavljajo končni zaščitni in estetski sloj na lesnih površinah. Njihova glavna naloga je ustvariti gladek, odporen film, ki ščiti pred vlago, UV-sevanjem in prekomerno obrabo, obenem pa omogoča estetski videz lesne površine. Za razliko od lužil (ki kemično ali fizikalno spreminjajo ali belijo les) in

temeljnih barv (ki popolnoma prekrije lesno površino), laki tvorijo zaščitni film, ki ostane kot zaključni sloj ali kot del večslojne zaščitne kompozicije (Vranjek 2024).

- Razlika do lužil: lužila običajno ne tvorijo trajnega filma na površini, temveč spreminjajo barvno ali kemično sestavo lesa ali odstranjujejo pigmentne snovi; laki pa zagotavljajo trden zaščitni film in pogosto tudi estetske lastnosti končnega premaza.
- Razlika do temeljnih barv: temeljne barve služijo kot začetni sloj za izboljšanje adhezije in zapiranje por, vendar pogosto niso končni zaščitni sloj; laki pa so namenjeni zaključni ali večslojni zaščiti z lastnostmi odpornosti proti vlagi, UV-sevanju in obrabi, odvisno od vrste lakov.

Povzetek povezavih vrst lakov :

- Nitrocelulozni laki:
 - (+) hitro sušenje,
 - (+) relativno lahko čiščenje opreme,
 - (+) relativno dobra odpornost proti svetlobi,
 - (-) slabša kvaliteta obdelane površine v primerjavi z ostalimi laki,
 - (-) visoka vsebnost hlapnih organskih topil,
 - (-) negativen vpliv na okolje.
- Poliuretanski laki:
 - (+) trajna **elastičnost**,
 - (+) dobra oprijemljivost,
 - (+) trajnost,
 - (+) visoka **odpornost proti kemikalijam** in vlagi,
 - (+) dobra vezava pigmentov,
 - (-) **UV-neobstojni**.
- Poliestrski laki:
 - (+) dobra oprijemljivost na podlago,
 - (+) dobra **trdota** in elastičnost filma,
 - (+) dobra **kemijska odpornost**,
 - (+) velik delež suhe snovi,
 - (-) **UV-neobstojni**.
- Vodni laki:
 - (+) vsebujejo visok delež suhe snovi,
 - (+) ne mehčajo spojev (ne vsebujejo agresivnih topil),
 - (+) imajo boljši oprijem na lesu iglavcev,

- (-) hrapavost obdelanih površin zaradi močnejšega dvigovanja lesnih vlaken (Vranjek 2024).

1.5.3 NALOGA: Razmisli, katere vrste lak bi bil najbolj primeren za površinsko obdelavo parketa.

1.5.4 Naravna olja

- olja rastlinskega ali živalskega izvora,
- sušeča in polsušeča olja:
 - tvorijo po določenem času na površini bolj ali manj trd film (reagirajo s kisikom v zraku)
 - laneno, (tungovo, dehidrogenirano ricinusovo, konoplino olje, ribje olje)
- laneno olje se suši en teden,
- laneni firnež (termično obdelano laneno olje) - sušenje 1-2 dni
- **firnež - Chemocolor**
- !! krpe za nanos firneža je potrebno po uporabi DOBRO sprati z vodo ali celo uničiti, ker lahko pride do **samoužiga** !!!

1.5.5 Voski

- zaščita površine pred zunanjimi negativnimi vplivi,
- poudari teksturo lesa,
- ohranja zdravo bivalno okolje.
- v uporabi čebelji vosek (so pa tudi drugi npr.: rastlinski)

2 ZAŠČITA LESA

- kljubovanje vremenskim vplivom:
 - kemiske in površinske zaščite
 - konstrukcijska zaščita

2.1 Konstrukcijska zaščita

- les vgradimo tako, da:

- čim manj izpostavljen vodi
 - voda hitro odteče
 - voda čim hitreje posuši
 - preprečimo gradient vlažnosti
- lesno konstrukcijo zaščitimo z ustreznim nadstreškom
- izogibamo se neposrednemu kontaktu lesa z zemljo, betonom (stebri, vzdane lege)
 - vgradnja stebra s pritrditvenim podstavkom
- čela pokončnikov (izpostavljeni lumni lesnih celic) zaščitimo z letvami
- police ograj opremimo z odkapnim profilom
- orientacija police na ograji naj bo taka, da se ob navlažitvi ukrivi navzdol
- opaž naj ima zgornjo stranico obdelano poševno za odtekanje vode, spodnjo stranico pa pravokotno poravnano v funkciji odkapnega profila
- zagotovimo zračnost opaža s hrbtni strani tako, da prečne letve omogočajo pretok zraka

Viri in Literatura

Mlakar, Gašper. 2024. *Izdelava Iverne Plošče Glede Na Zahteve Uporabnika*. <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=132481>.

Vranjek, Metoda. 2024. *Površinska Obdelava in Zaščita Lesa*. Spletni vir. https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Povrsinska_obd._in_zacsita_lesa_vaje-Peserl.pdf.