

LESNE PLOŠČE

Klemen Bedekovič
Irena Leban



LESNE PLOŠČE

V tem poglavju boš spoznal:

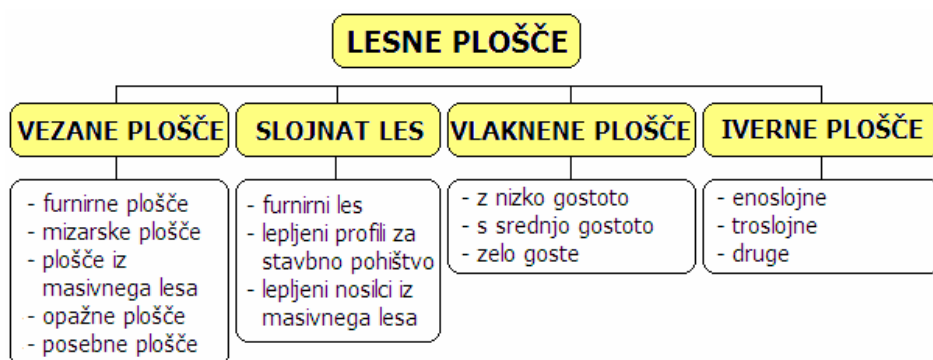
- vrste lesnih plošč, njihove lastnosti in možnosti uporabe
- materiale za plemenitenje plošč: folije, dekorativne laminate

Naučil se boš:

- po navodilu izdelovati furnirne plošče in slojni les
- izračunati porabo lepila in furnirja za primer furniranja
- po navodilih izračunati in s pomočjo tabel in diagramov določiti pritisk olja v stiskalnici
- oceniti kvaliteto lepilnega spoja
- po navodilih določiti čas stiskanja

LESNE PLOŠČE

Lesne plošče so ravni, ploski polizdelki iz lesa. Glede na obliko predelanega lesa, ki je bila uporabljena za izdelavo, ločimo različne vrste lesnih plošč:



Zaradi lastnosti lesa je njegova uporaba omejena. S predelavo lesa in uporabo različnih lepil se možnost njegove uporabe povečuje. Lesne plošče imajo izboljšane fizikalne lastnosti, z uporabo izbranih lepil pa postanejo še bolj odporne proti vodi, klimatskim vplivom, glivam, insektom, obrabi ipd.

Lesne plošče uporabljajo v proizvodnji pohištva, notranje opreme in stavbnega pohištva, v gradbeništvu, ladjedelništvu, industriji vozil, za izdelavo glasbil in drugod.

Za izdelavo lesnih plošč se uporablja tudi les slabše kakovosti, izkoristek pri predelavi lesa pa je boljši, kar vse poceni končne izdelke.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

VEZANE PLOŠČE

Vezane plošče so izdelane tako, da je med seboj zlepljenih več slojev lesa in drugih materialov (furnirjev, desk, vlaknenih ali ivernih plošč, sintetičnih ali izolacijskih materialov). Posamezni sloji so zlepljeni križno (pod pravim kotom). Tako so izboljšane fizikalne lastnosti plošč:

- delovanje je zanemarljivo majhno,
- trdnost plošč je izenačena v vzdolžni in prečni smeri,
- povečana je odpornost proti pokanju (pri vijačenju in žebljanju),
- omogočena je proizvodnja plošč velikih dimenzij,
- mogoče je krivljenje in oblikovanje plošč.

Vezane plošče so:

- furnirne plošče
- mizarske (panelne) plošče
- plošče iz masivnega lesa
- opažne plošče
- idr.



plošča iz masivnega lesa



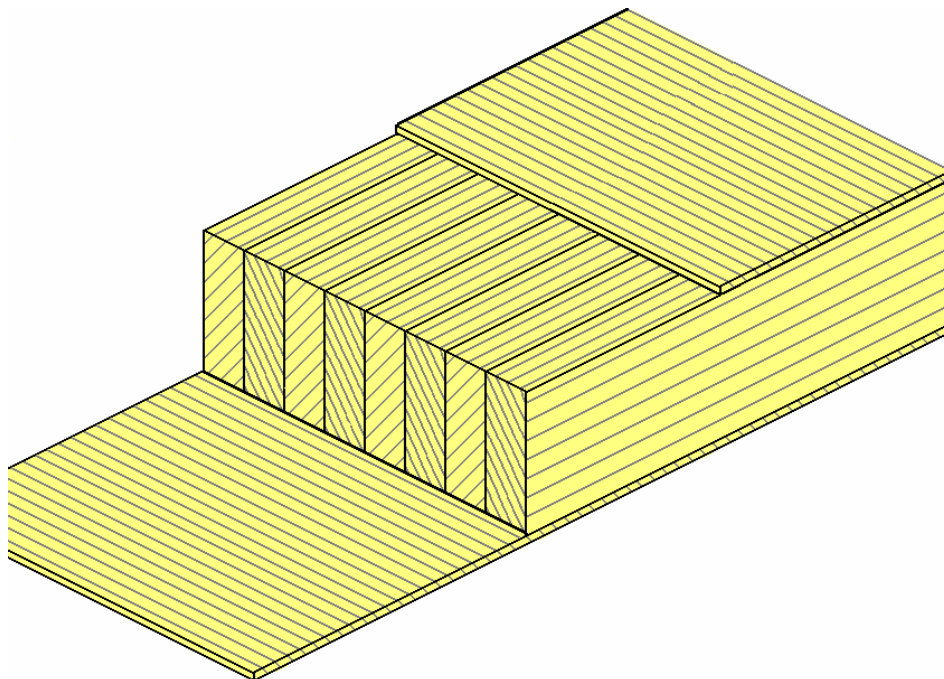
mizarska plošča

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

MIZARSKE PLOŠČE

Mizarske plošče so izdelane iz sredice, ki je obojestransko obložena s slepim furnirjem, debelim najmanj 2 mm. Sredica je najpogosteje izdelana iz letvic lesnih vrst z nižjo gostoto: jelovine, smrekovine in topolovine.

Mizarske plošče v praksi imenujemo tudi panelne plošče.



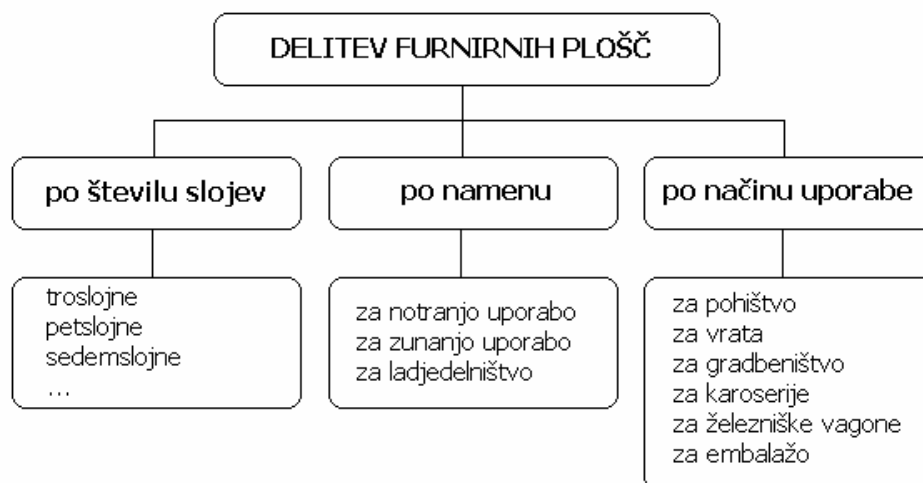
Mizarske plošče so dimenzijsko stabilne ter imajo dobre mehanske lastnosti, še posebej upogibno trdnost. Plošče se dobro obdelujejo, zelo so primerne za površinsko obdelavo in plemenitenje s furnirjem in folijami.

Mizarske plošče uporabljamo v proizvodnji kakovostnega pohištva, stropnih, stenskih in talnih oblog, elementov montažnih hiš ipd. Mizarske plošče, ki so izdelane z vodoodpornimi lepili, uporabljamo v ladjedelništvu, proizvodnji transportnih sredstev, protihrupnih ograj, reklamnih panojev ...

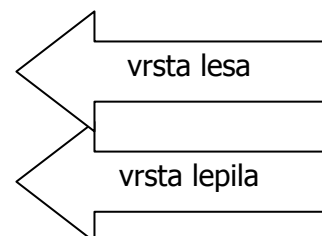
Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

FURNIRNE PLOŠČE

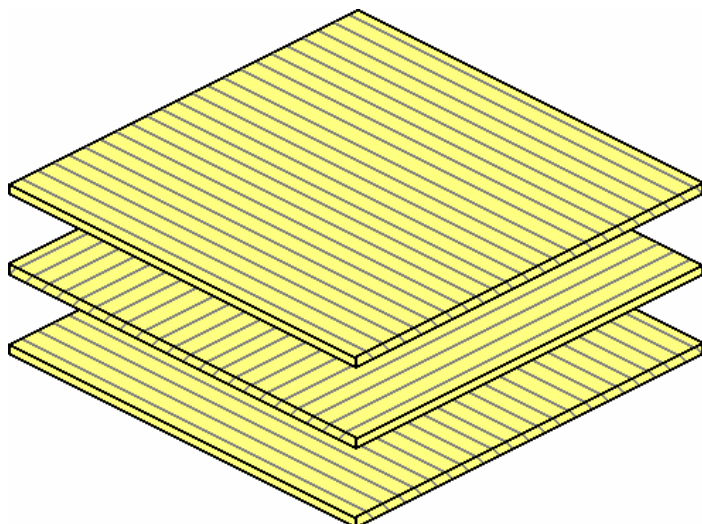
Furnirne plošče so sestavljene iz lihega števila furnirnih listov, zlepljenih med seboj pod pravim kotom.



Za izdelavo furnirnih plošč najpogosteje uporabljamo bukovino, brezovino ali topolovino. Za izdelavo furnirnih plošč za notranjo uporabo uporabimo sečninsko formaldehidno lepilo, za izdelavo furnirnih plošč, namenjenih za zunanjo uporabo in v ladjedelništvu, pa uporabimo vodoodporno lepilo.



Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____



Furnirne plošče so sestavljene iz lihega števila furnirnih listov, zlepljenih med seboj pod pravim kotom.

Pri izdelavi furnirne plošče je potrebno upoštevati pravilo simetrije: od sredine navzven moramo uporabiti furnirske liste enake debeline in iste ali po lastnostih podobne lesne vrste. Vlažnost furnirskih listov mora biti enaka. Pri sestavi plošče je potrebno upoštevati tudi simetrijo orientacije furnirjev.

pravilo simetrije



furnirna plošča

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

1. VAJA - IZDELAVA FURNIRNE PLOŠČE

Izdelaj petslojno furnirno ploščo.

Cilji vaje:

- izdelati furnirno ploščo
- pripraviti lepilo po navodilih proizvajalca
- po navodilih izračunati in s pomočjo tabel in diagramov določiti pritisk olja v stiskalnici
- razložiti osnovni in dodatni čas pri vročem lepljenju
- po navodilih določiti čas stiskanja
- pojasniti pomen in potek kondicioniranja
- oceniti kakovost dela
- določiti gostoto plošče

Pri vaji boš potreboval:

- furnir
- paketne furnirske škarje
- lepilo
- ročni valj za nanos lepila
- stiskalnico
- laboratorijsko tehtnico
- higrometer

Potek dela

1. Izberi furnirske liste

Priporočena dimenzija gotove plošče po obrezu je $420 \times 270 \times 3$ mm (upoštevaj nadmero).

Opredeli možnost nadaljnje uporabe teh plošč (izdelki, vaje). Dimenzije določi glede na možnost nadaljnje uporabe ali velikost stiskalnice.

Izračunaj količino porabljenega furnirja v m^2 .

št. furnirskih listov: _____ Račun:

dolžina furnirskih listov: _____

širina furnirskih listov: _____

Po možnosti uporabi odpadni furnir in prihranek ekonomsko ovrednoti (površina furnirja $\times$ cena).

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

2. Furnirske liste ukroji na določene dimenzije. Krojenje in obrezovanje furnirja opravi na furnirskih paketnih škarjah.



furnirske paketne škarje

Napiši navodila za varno delo na furnirskih paketnih škarjah.

Navodila za varno delo
tudi upoštevaj!

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

3. Pripravi lepilo

a) Napiši pomembnejše podatke, ki jih navaja proizvajalec lepila na embalaži, tehničnem listu in varnostnem listu:
vrsta in tip lepila:

! Preveri rok uporabe lepila.

b) Izmeri klimatske pogoje (relativno zračno vlago in temperaturo) v prostoru, definiraj relativno zračno vlago in razloži njen pomen pri lepljenju.

T = _____

relativna zračna vlaga = _____

c) Izračunaj porabo lepila (m = masa lepila v g)

a = število nanosov = _____

S = površina lepljencev v m^2 = _____

m_n = nanos lepila v g/m^2 = _____

Pripravimo vedno le toliko lepila, kolikor ga potrebujemo za določeno lepljenje. Zato pred pripravo lepila vedno izračunamo količino lepila, ki ga bomo porabili.

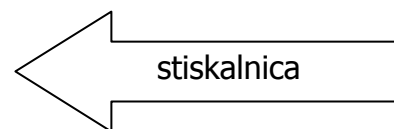
Račun:

$$m = a \cdot S \cdot m_n$$

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

4. **Sestavi petslojno furnirno ploščo.** Na mizo najprej položi aluminijasto ploščo, nanjo spodnji furnirski list, pravokotno na tega z lepilom namazan vsak naslednji list furnirja. Na vrh položi še eno aluminijasto ploščo. Pri sestavljanju furnirne plošče upoštevaj odprti čas lepila, ki ga je predpisal proizvajalec.

5. **Sestavljene furnirne plošče vloži v stiskalnico.**



Določi potrebni tlak stiskanja in ga nastavi.

a) Definiraj **specifični tlak** in **delovni tlak**

b) Razloži, zakaj je potreben zadostni delovni tlak pri stiskanju

Čas stiskanja je **osnovni čas** (odvisen od vrste lepila in ga predpiše proizvajalec) + **dodatni čas** (ena minuta za 1mm debeline pri 100 °C).

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

c) Izračunaj čas stiskanja.

Račun:

6. Po končanem stiskanju **preveri kakovost dela**, ugotovi morebitne napake in jih komentiraj. Pojasni pomen kondicioniranja plošče.

7. **Določi gostoto plošče** in jo primerjaj z masivnim lesom:

- Ploščo obreži na formatnem krožnem žagalnem stroju.
- Izmeri dimenzije plošče: dolžino, širino in debelino.
- Ploščo stehtaj.
- Dobljene podatke zapiši in izračunaj gostoto:

$$\rho_u = \frac{m_u}{V_u}$$

ρ_u = gostota lesa [kg/m³]
 m_u = masa lesa [kg]
 V_u = prostornina lesa [m³]

širina plošče = _____

dolžina plošče = _____

debelina plošče = _____

masa plošče = _____

prostornina plošče:

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

gostota plošče:

Poišči podatek za gostoto lesne vrste, iz katere je furnir, ki si ga uporabil za furnirno ploščo, in ga primerjaj z izračunanim podatkom za ploščo. Zakaj se gostoti razlikujeta?

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

SLOJNAT LES

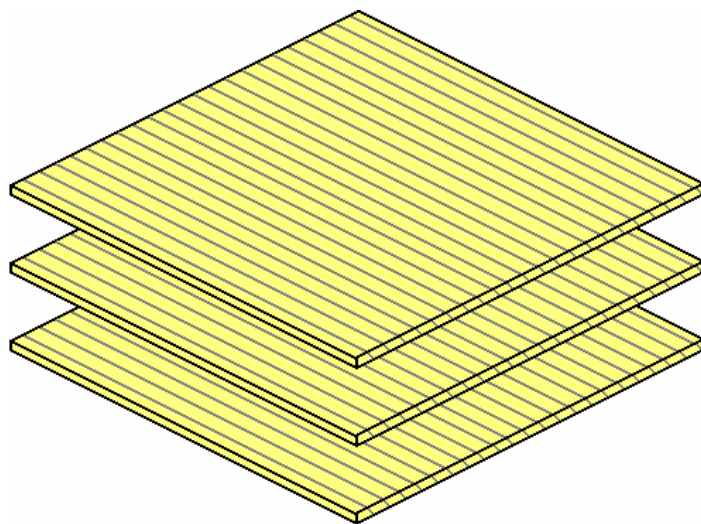
Osnovna značilnost slojnatega lesa je, da ga pridobivamo z lepljenjem slojev lesa ali furnirja, katerih vlakna potekajo vzporedno. K slojnatemu lesu prištevamo:

- furnirni slojnat les
- lepljene profile za stavbno pohištvo
- lepljene nosilce iz masivnega lesa

Furnirni slojnat les je bolj znan pod imenom lameliran les.

Proizvajamo ga praviloma iz bukovih furnirjev debeline od 0,5 do 1,5 mm, ki jih zlepimo v paket in stiskamo v različnih stiskalnicah (v kalupih in ravnih).

Furnirni slojnat les uporabljamo v gradbeništvu, za izdelavo krivljenega sedežnega pohištva, drugih krivljenih pohištvenih elementov itd.



*Slojnat les v praksi
imenujemo tudi
lameliran les.*



Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

2. VAJA - IZDELAVA FURNIRNEGA SLOJNATEGA LESA (LAMELIRANEGA LESA)

Izdelaj furnirni slojnat les.

Cilji vaje:

- izdelati furnirni slojnat les
- pripraviti lepilo po navodilih proizvajalca
- s pomočjo tabel in diagramov določiti pritisk olja v stiskalnici
- razložiti osnovni in dodatni čas pri vročem lepljenju
- po navodilih določiti čas stiskanja
- pojasniti pomen in potek kondicioniranja
- oceniti kakovost dela
- določiti gostoto plošče

Za delo boš potreboval:

- furnir
- paketne furnirske škarje
- lepilo
- enostavni ročni valj za nanos lepila
- stiskalnico
- laboratorijsko tehtnico
- higrometer
- iztočno čašo
- termometer

Potek dela

1. Izberi furnirske liste

Priporočena dimenzija gotove plošče po obrezu je $420 \times 270 \times 3$ mm (upoštevaj nadmero).

Izračunaj količino porabljenega furnirja v m^2 .

št. furnirskih listov: _____

dolžina furnirskih listov: _____

širina furnirskih listov: _____

Račun:

2. Furnirske liste ukroji na določene dimenzije. Krojenje in obrezovanje furnirja opravi na furnirskih paketnih škarjah.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

3. Pripravi lepilo

a) Napiši pomembnejše podatke, ki jih navaja proizvajalec lepila na embalaži, tehničnem listu in varnostnem listu:
vrsta in tip lepila:

! Preveri rok uporabe lepila.

b) Izmeri klimatske pogoje (relativno zračno vlago in temperaturo) v prostoru, definiraj relativno zračno vlago in razloži njen pomen pri lepljenju.

T = _____

relativna zračna vlaga = _____

c) Izračunaj porabo lepila (m = masa lepila v g)

a = število nanosov = _____

S = površina lepljencev v m^2 = _____

m_n = nanos lepila v g/m^2 = _____

Račun:

$$m = a \cdot S \cdot m_n$$

Opiši (in upoštevaj) nevarnosti in varno ravnanje pri pripravi in obdelavi lepljencev.

Nevarnosti: _____

Varovalni ukrepi: _____

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

4. Sestavi furnirno slojnatu ploščo. Na mizo najprej položi aluminijasto ploščo, nanjo spodnji furnirski list, na tega z lepilom namazan vsak naslednji list furnirja. Na vrh položi še eno aluminijasto ploščo. Pri sestavljanju slojnate plošče upoštevaj od proizvajalca predpisani odprti čas lepila.

5. Sestavljene furnirne slojnatu ploščo vložijo v stiskalnico.

Določi potrebni tlak stiskanja in ga nastavi.

Izračunaj čas stiskanja.

Račun:

6. Po končanem stiskanju **preveri kakovost dela**, ugotovi morebitne napake in jih komentiraj. Pojasni pomen kondicioniranja plošče.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

7. Določi gostoto furnirne slojnote plošče in jo primerjaj z masivnim lesom in furnirsko ploščo:

- Ploščo obreži na formatnem krožnem žagalnem stroju.
- Izmeri dimenzije plošče: dolžino, širino in debelino.
- Ploščo stehtaj.
- Dobljene podatke zapiši in izračunaj gostoto:

$$\rho_u = \frac{m_u}{V_u}$$

ρ_u = gostota lesa [kg/m³]
 m_u = masa lesa [kg]
 V_u = prostornina lesa [m³]

širina plošče = _____

dolžina plošče = _____

debelina plošče = _____

masa plošče = _____

prostornina plošče:

gostota plošče:

? formula za
prostornino kvadra

Poišči podatka za gostoto lesne vrste, iz katere je furnir, ki si ga uporabil za furnirno ploščo, in za furnirsko ploščo, ki si ga izračunal pri 3. vaji, ter ju primerjaj z izračunanim podatkom za slojnato ploščo. Podatke primerjaj in razloži razlike.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

VLAKNENE PLOŠČE

Vlaknene plošče so izdelane iz vlaken, pridobljenih z razvlaknjevanjem sekancev različnih lesnih vrst. V proizvodnem postopku vlakna najprej posušijo in jih potem zlepijo skupaj z dodatkom sintetičnega lepila (sečninskoformaldehidnega, za vodoodporne vlaknene plošče pa fenolformaldehidnega). Plošče so obojestransko gladke. Glede na gostoto delimo vlaknene plošče na:

- plošče z gostoto 450 do 600 kg/m³ – lahke plošče
- plošče z gostoto 600 do 800 kg/m³ – srednje goste plošče ali MDF plošče
- plošče z gostoto nad 800 kg/m³ – zelo goste plošče ali HDF plošče

Včasih so vlaknene plošče proizvajali po »mokrem postopku«, ki pa je bil ekološko oporečen. Vlaknenke, proizvedene po tem postopku, so gladke le na eni strani, na drugi pa se vidi odtis sita.

vrste vlaknenih plošč

Vlaknene plošče imajo zelo dobre lastnosti:

- so homogene
- imajo veliko natezno in upogibno trdnost
- odporne so proti udarcem
- dobro držijo vijake in žablje
- so dimenzijsko stabilne
- z dodatki so dokaj odporne proti vlagi
- se odlično obdelujejo, robovi so gladki,
- lahko se barvajo in lakirajo
- zelo dobro se lepijo
- lahko jih stružimo, rezkamo rezbarimo, vtiskamo ornamente

lastnosti vlaknenih plošč

Zaradi teh lastnosti so vsestransko uporabne. Največ se uporabljajo srednje goste ali MDF plošče. Surove ali z oplemeniteno površino jih uporabljamo v proizvodnji sobnega pohištva, stavbnega pohištva (vrat, polnil, stopnišč, predelnih sten, talnih in stropnih oblog), montažnih hiš, vozil, v ladjedelništvu, za izdelavo igrač, modelov ...

uporaba vlaknenih plošč

MDF = medium density fiberboard

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____



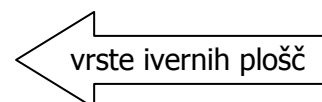
vlaknena plošča (MDF) za krivljenje

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

IVERNE PLOŠČE

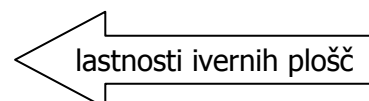
Iverne plošče so iz lesnega iverja, zlepljenega s sintetičnimi lepili. Debelina ivernih plošč variira od 2,2 do 30 mm in za batno stiskane do 80 mm. Po strukturi ločimo:

- enoslojne plošče – iz iverja ene velikosti
- troslojne plošče – zunanja sloja sta iz drobnega iverja, srednji sloj pa iz bolj grobega
- plošče z enakomernim prehodom iverja – od najmanjšega iverja na površini do večjega v sredini plošče

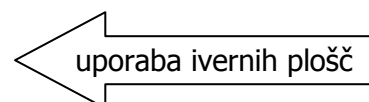


Iverne plošče ločimo še glede na položaj iverja, glede na gostoto in glede na namen uporabe. Iverne plošče z različnimi dodatki so lahko odporne na klimatske razmere, na vlago, na glive in insekte, na ogenj ipd.

Iverne plošče so razmeroma poceni, imajo dobre mehanske in fizikalne lastnosti, a zahtevajo posebno tehnologijo obdelave. Največkrat jih uporabljamo oplemenitene z različnimi materiali. V primerjavi z ostalimi lesnimi ploščami imajo tudi nekaj slabih lastnosti: so dimenzijsko nestabilne, sproščajo formaldehid, se krušijo, imajo razmeroma majhno upogibno trdnost, niso dovolj elastične, slabo držijo vijake in se slabše obdelujejo.



Uporabljamo jih v proizvodnji bivalnega pohištva, vrat, elementov stavbnega pohištva, oblog, gradbenih plošč, embalaže, montažnih hiš, transportnih sredstev ipd. Iverje stiskajo tudi v kalupih (delovni pulti, WC sedežne deske, palete, balkonske ograje itd.)



Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____



surova iverna plošča



OSB iverna plošča



iverna plošča, oblepljena s folijo (iveral)



furnirana iverna plošča

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

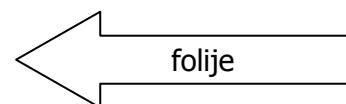
PLEMENITENJE LESNIH PLOŠČ

Za prekrivanje (plemenitenje, oblaganje, premazovanje) lesnih plošč uporabljamo različne materiale:

- furnir
- kovinske in tekstilne obloge
- dekorativne laminatne
- folije
- barve in lake

FOLIJE

Folije so tanki prekrivni materiali, ki jih na površino plošč lepimo z lepili ali pa so impregnirane s tolikšno količino umetne smole, da so (v določenih pogojih) samolepilne.



Ločimo:

- papirne folije
- sintetične folije

Papirne in sintetične folije proizvajamo v različnih debelinah. Debelino folij določa njihova površinska teža, ki jo izražamo v g/m².

Plošče za proizvodnjo pohištva najbolj pogosto oblagamo s folijami s površinsko težo od 80 do 150 g/m². Take folije imajo tiskano teksturo lesa ter vtisnjene pore, kar zagotavlja dobro imitacijo plemenitih furnirjev. Najtanjše so t.i. mikrofolije, ki imajo površinsko težo med 25 in 60 g/m². Uporabljamo jih za oblaganje zelo gladkih površin.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

DEKORATIVNI LAMINATI

Dekoratívni laminati ("ultrapas", umetnosmolni laminati) so obloge v obliki tankih plošč. Proizvajamo jih po posebnem postopku iz več vrst papirja, impregniranega z umetnimi smolami (melaminsko formaldehidna, fenolformaldehidna), zato jih tudi večkrat imenujemo umetnosmolni laminati.

Lastnosti laminatov izhajajo iz lastnosti uporabljenih smol. Melaminska smola daje laminatu veliko odpornost proti obrabi, praskam, udarcem in kemikalijam. Fenolna smola v jedru vpliva na dimenzijsko stabilnost laminata, povečuje obstojnost proti toploti in vlagi ter daje potrebno elastičnost pri obdelavi.

Poseben tip laminatov so tanjši laminati za naknadno oblikovanje ("**postforming**"), ki jih s specialnimi stroji oblikujemo in lepimo na posebno pripravljeno zaobljeno ploščo.

Izdelaj zbirko dekorativnih laminatov in folij ter jih poimenuj.

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

LITERATURA

Čermak, Metka: TEHNOLOGIJA LESA 1 - učbenik. Železniki: Pami, 1998.

Čermak, Metka: FURNIRJI IN PLOŠČE - učbenik. Ljubljana: Lesarska založba, 2001.

Grošelj, Andrej: TEHNOLOGIJA – učbenik. Ljubljana: Lesarska založba, 2003.

SLIKOVNO GRADIVO

1. Klemen Bedekovič
2. Rok Leban

Avtorja:

Klemen Bedekovič, Srednja lesarska šola Škofja Loka

Irena Leban, Srednja lesarska šola Škofja Loka

Strokovni pregled:

Lovro Legat, Zavod za gluhe in naglušne, Ljubljana

Lektor:

Vida Krpič, Srednja lesarska šola Škofja Loka

Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____