

FURNIRANJE IN OBDELAVA ROBOV

Klemen Bedekovič
Irena Leban



FURNIRANJE IN OBDELAVA ROBOV

Cilji enote:

V tem poglavju se boš naučil:

- izbrati furnir, lesne plošče, lepilo glede na funkcionalne in estetske zahteve izdelka,
- pripraviti lepljence za učinkovito lepljenje,
- brati in upoštevati navodila za pripravo in uporabo lepil ter varno delo z njimi,
- upoštevati pravila za varno delo in varovanje okolja.

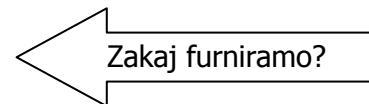
Spoznal boš:

- furnirje in delo z njimi
 - plošče in njihovo obdelavo
 - sintetične materiale v lesarstvu
 - lepila in tehnologijo lepljenja
-
- spajal boš furnirske liste dolžinsko širinsko
 - sestavljal boš furnirske liste v križni spoj
 - izdelal boš intarzijo z ozkimi furnirskimi trakovi
 - izdelal boš intarzijo po lastni zamisli

FURNIRANJE

Furniranje je lepljenje furnirja na nosilne materiale (praviloma na sredice, ki so ploskovno oblikovane in sestavljene iz lesnih tvoriv - lesne plošče).

- S furniranjem varčno nadomestimo plemeniti in dragoceni les. V izdelke vgradimo le tanke liste lesa, nalepljene na cenejše lesne plošče ali druge materiale.
- Večje površine oblikujemo s spajanjem furnirskih listov izbrane vidne teksture, barve in oblike.
- Izboljšamo tehnološke lastnosti lesa.



Najbolj preprosto furnirano ploščo sestavljajo sredica in dva furnirska lista, nalepljena na zgornjo in spodnjo stran sredice.

Za sredico, ki je nosilno jedro plošče, ponavadi uporabljamo:

- furnirske plošče,
- iverne plošče,
- vlaknene plošče,
- plošče iz masivnega lesa in
- mizarske plošče.

Za furniranje najpogosteje uporabljamo iverne in vlaknene plošče. Plošče iz masivnega lesa so zaradi delovanja lesa (krčenja in nabrekanja) manj primerne in prekrivne furnirje vedno podlagamo z veznimi furnirskimi listi. Vezni furnirski listi so debeli od 1 – 3 mm, lesna vlakna pa potekajo prečno na vlakna plošče iz masivnega lesa.

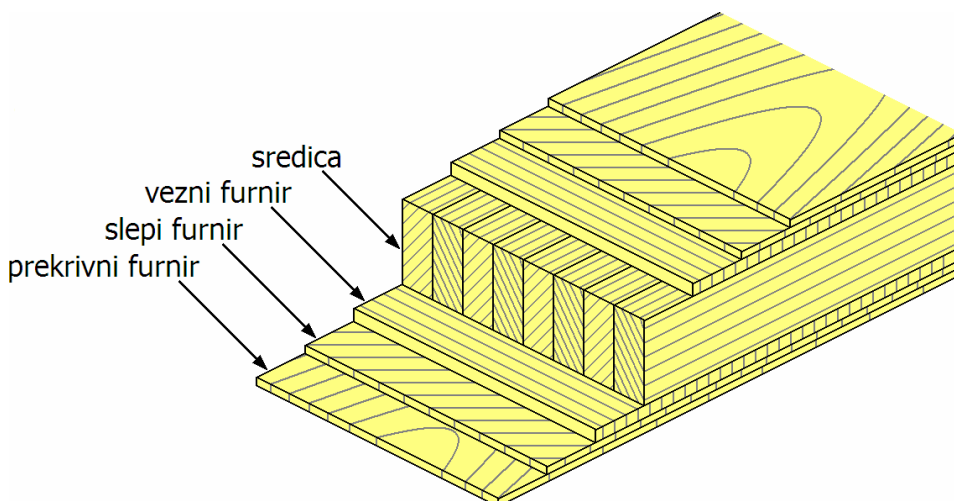
Pravilo:

Na sredico vedno lepimo zrcalno simetrično parne sloje furnirja enake debeline, z enakimi lastnostmi in smerjo vlaken.

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



VRSTE FURNIRANJA



1. Vezno furniranje

Lepljenje veznih (prečnih) furnirskih listov naj bi preprečilo krčenje in nabrekanje sredice.

2. Podložno (slepo) furniranje

Z lepljenjem podložnih furnirskih listov, ki niso primerni za prekrivno furniranje, preprečujemo pokanje prekrivnih furnirjev in presevanje sredice. Uporaba podložnih ali slepih furnirjev izboljša površino in ohranja obliko.

3. Prekrivno furniranje

Prekrivne furnirske liste lepimo na ploskve, da dobimo lepši zunanji videz. Furnir, ki ga lepimo na zunanje ploskve končnih izdelkov, je zunanji prekrivni furnir. Furnir, ki ga lepimo na notranje ploskve pohištva, je notranji prekrivni furnir.

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

KROJENJE, SPAHOVANJE IN SPAJANJE FURNIRJA

Furnir pred furniranjem pripravimo:

- razrežemo na dolžino
- spahujemo ali poravnamo vzdolžne robove furnirnih listov
- sestavljamo furnirne liste po širini in dolžini
- furnirne liste zlepimo

Spahovanje imenujemo delovno operacijo, pri kateri furnirnim listom, ki jih bomo širinsko sestavljali, natančno obrežemo robove. Robne ploskve morajo biti cele, pravokotne in vzporedne, saj se spoji ne smejo opaziti. Robove oz. robne ploskve lahko poravnavamo ročno ali strojno.

Nenatančno spahnjeni furnirni listi se ne prilegajo tesno drug k drugemu. Takšni spoji so na izdelku vidni.

Ročna obdelava furnirja

Manjše količine furnirja krojimo z ročno žagico za furnir in nožem za intarzije. Žaga za furnir ima kratek žagin list z lahno ukrivljeno linijo zobnih konic.

ročno krojenje furnirja



žaga za furnir

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

Pred spahovanjem vpnemo furnirske liste v režo za spahovanje furnirja ali pa med dve letvi, pri čemer se spodnja deska uporablja kot prslon, zato mora biti ravna, s pravokotnimi robnimi ploskvami. Če je le mogoče, uporabljamo pri žaganju furnirja podlago iz mehkega lesa.

Pri delu upoštevamo naslednje napotke:

- Žagico za furnir in nož za intarzije praviloma vodimo ob letvi iz trdega lesa ali kakega drugega trdega materiala (kovine ali trde plastike), ki se uporablja kot prslon.
- Prslon trdno vpnemo ali pritisnemo na furnir.
- Prečno na smer vlaken odrezujemo tako, da režemo od obeh robov proti sredini. Tako preprečimo trganje robov.

Po končanem krojenju spahnemo robne ploskve furnirskih listov. Ročno spahujemo s skobljičem (spahalnikom) v smeri lesnih vlaken. Kadar s čistilnim skobljičem oz. dvoreznikom spahujemo prečno na smer lesnih vlaken (čela furnirskih listov), sme biti presežek furnirja, ki štrli iz vpenjalne reže za spahovanje furnirja, le okoli 1 mm, da se robne ploskve med spahovanjem ne zatrgajo. Spahujemo od zunanjih robov proti sredini.

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

Strojna obdelava furnirja

Večje količine furnirja krojimo in spahujemo strojno na **paketnih škarjah**. Z njimi lahko krojimo furnir na zahtevana dimenzije, izrezujemo napake in spahujemo robove. Furnirne liste lahko spahujemo tudi na poravnalnem skobeljnem stroju, posebnih krožnih žagalnih strojih in paketnih rezkalnih strojih.

strojno krojenje furnirja



paketne škarje

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

Priprava sredic

Pred furniranjem najprej preverimo, če so lesne plošče, ki jih bomo uporabili za sredico:

- **ravne** - površine neravnih plošč pred furniranjem poravnamo največkrat na širokotračnem brusilnem stroju;
- **čiste** - olja, prah in druge nečistoče preprečijo dober oprijem lepila;
- **suhe** - vlaga preprečuje vpijanje lepila in zavira postopek sušenja;
- **tople** - nizka temperatura zavira postopek sušenja ali celo povzroči kristalizacijo lepila.

Lesne plošče kupimo v trgovinah ali pri posrednikih. Dimenzije takih plošč so različne. Plošče nato razžagamo na primerno velikost s pomočjo natančnega horizontalnega formatnega žagalnega stroja za razrez plošč ali pa jih najprej nažagamo na grobe mere s pomočjo manj natančnega vertikalnega formatnega žagalnega stroja in nato še na mizarskem krožnem žagalnem stroju na točne dimenzije. Pri tem moramo paziti na pravilen vrstni red odreza, da so izžagani kosi pravokotni. Če želimo imeti zelo gladek rez na obeh straneh, moramo uporabiti predrezilo.

Če so robovi plošč oblepljeni z nalepki iz masivnega lesa, ki jih prefurniramo, moramo pred ploskovnim furniranjem na sredico najprej nalepiti robne nalepke in jih poravnati oz. obrusiti, da so enake debeline oz. širine kot sredica.

Če robne nalepke nalepimo po furniranju, ostane spoj med nalepkom in ploščo viden.

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



SPAJANJE FURNIRNIH LISTOV

Načini sestavljanja furnirskih listov

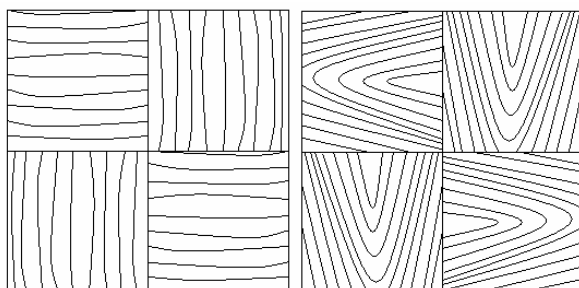
→ zaporedno širinsko sestavljanje furnirja brez obračanja listov



→ zaporedno širinsko sestavljanje z obračanjem listov

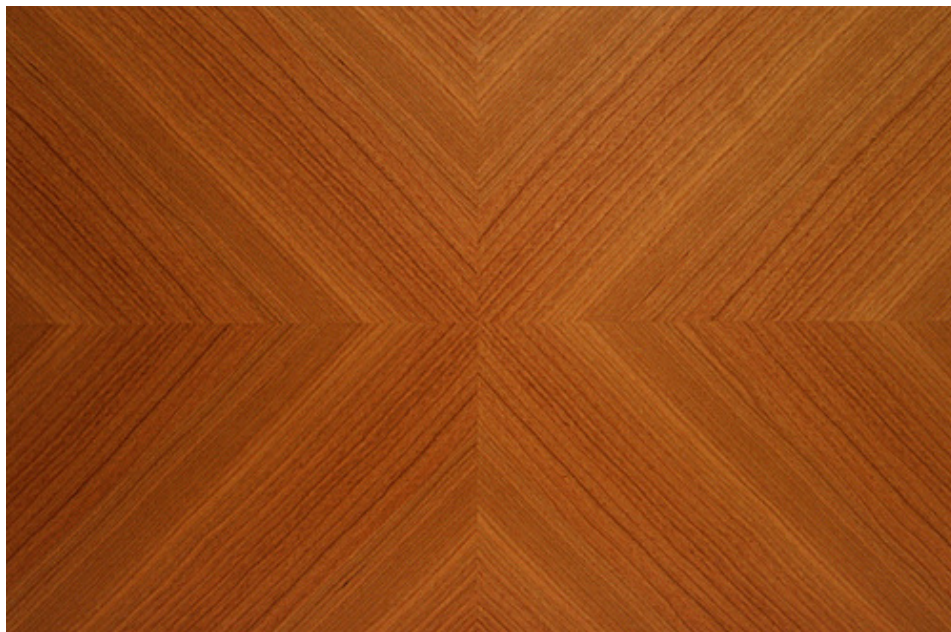
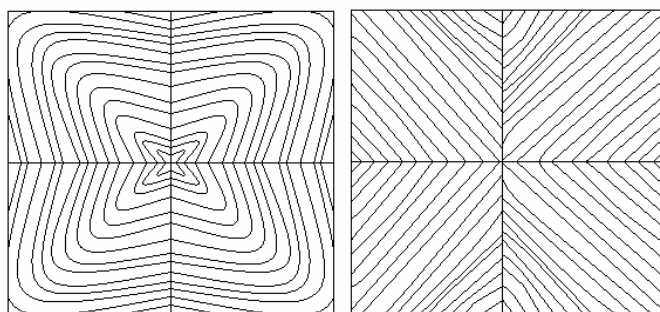


→ križni spoji (ravni)



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

→ križni spoji (diagonalni)



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

→ intarzija z geometrijskimi ploskovnimi vzorci



→ intarzija z vtisnjnim ozkim furnirskim trakom (žilo)



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

→ likovna (umetniška) intarzija

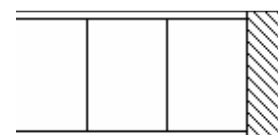
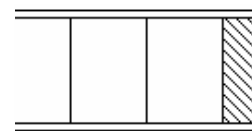


Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

OBDELAVA ROBOV

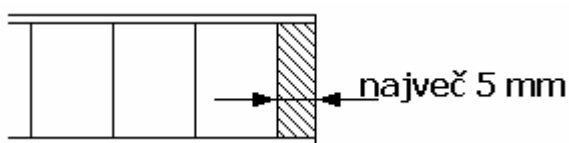
S ploskovnim furniranjem prekrijemo večji ploskvi sredice, z obdelavo robov pa prekrijemo še robove sredice, še posebej, če je to iverna ali vlaknena plošča. Robove lahko obdelamo na različne načine:

- Nalepimo robni furnir po ploskovnem furniranju.
- Nalepimo trakove iz sintetičnih mas (ABS) po ploskovnem furniranju.
- Nalepimo nalepek iz masivnega lesa in izravnamo njegovo širino z debelino sredice pred ploskovnim furniranjem.
- Nalepimo nalepek iz masivnega lesa po ploskovnem furniranju in ga obdelamo po načrtu.



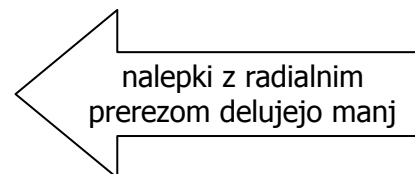
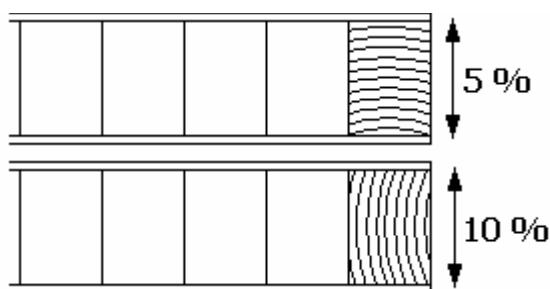
Pri izdelavi nalepkov iz masivnega lesa moramo paziti na njihovo širino, saj les deluje drugače kot sredica iz iverne ali vlaknene plošče. Če je masivni nalepek, ki je prekrit s ploskovnim furnirjem, preširok, nastane napaka, ki se čez čas pokaže kot izbočen rob plošče, ki se hitreje obrablja. To napako lahko preprečimo na različne načine:

- izdelamo tanek nalepek, ki se podredi delovanju sredice

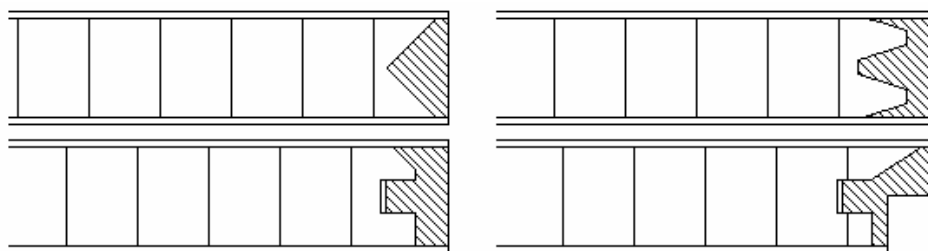


Ime in priimek: _____ Razred: _____ Šolsko leto: _____

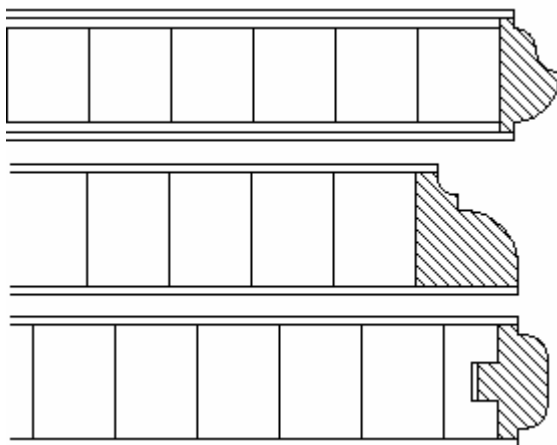
- nalepek prilepimo tako, da je delovanje čim manjše



- uporabimo lepilo, ki ne povzročajo nabrekanja (talilno lepilo)
- lepilni spoj in okolico pred poravnavanjem nalepka temeljito osušimo
- ravnovesna vlažnost sredice in nalepka naj bo enaka
- sredico in nalepek oblikujemo tako, da zmanjšamo razliko v delovanju oz. da bo napaka manj izrazita



- nalepek sprofiliramo z rezkalnim strojem

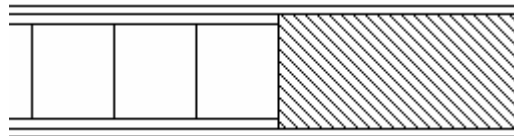


- poudarimo spoj med ploščo in nalepkom

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



- predhodno prečno furniramo s slepim furnirjem



robni furnir

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

NAPAKE, KI NASTANEJO MED FURNIRANJEM

Mehurji – so večje ali manjše površine na furnirani plošči, ki so ostale nezlepljene. Vzroki so mehurje so lahko neravna površina plošče, premajhen nanos lepila, neenakomeren tlak, nečista površina ipd. Mehurje popravimo tako, da nezlepljena mesta izrežemo, ponovno naneseemo lepilo, zalepimo furnir in stisnemo.

Lepilne izbokline – nastanejo zaradi neenakomernega ali prevelikega nanosa lepila. Izbokline lahko odstranimo le pri uporabi termoplastičnih lepil takoj po stiskanju, ko lepilni spoj še ni utrjen.

Preboj lepila – lahko nastane pri tankih furnirskih listih, pri furnirskih listih s stanjšanim robom in pri furnirskih listih lesnih vrst z velikimi porami, če je bil tlak stiskanja prevelik, ali če je imelo lepilo prenizko viskoznost. Preboj PVAC lepila odstranimo s krtačenjem takoj po stiskanju. Za krtačenje uporabimo bakreno žičnato krtačo, medeninasto krtačo ali krtačo iz umetnih ščetin in toplo vodo. Preboj lepila preprečimo tudi s pravilnim nanosom in z dodatki polnil, ki lepilu povečajo viskoznost.

Vtisnjena mesta – nastanejo med stiskanjem, če plošče ali letve za stiskanje niso očiščene. Vtisnjena mesta odstranimo tako, da jih navlažimo, nato pa ogrejemo z vročim likalnikom. Furnirana površina med vlaženjem nabrekne. Ploščo potem še enkrat stisnemo (s čistimi pripomočki).

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

RAVNANJE S FURNIRANIMI PLOŠČAMI

Po stiskanju plošče zložimo v naletvičene zložaje in pustimo, da se ohladijo, umirijo in da se postopek utrjevanja lepila dokonča. V tem času se tudi izenači vlažnost po prerezu plošče. Takoj po nanosu lepila namreč vlaga narašča od lepilnega spoja po debelini plošče. Z zlaganjem v naletvičene zložaje tudi preprečimo zvijanje plošč.

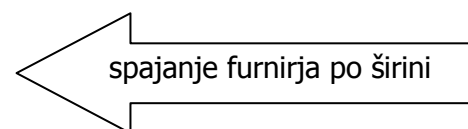
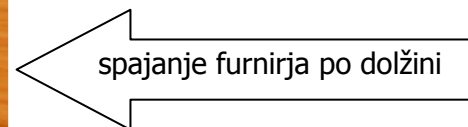
Nato plošče dokončno obdelamo: zafurnirane plošče z neobdelanimi robovi najprej na formatnem krožnem žagalnem stroju obrežemo na točne dimenzije. Robove obdelamo po načrtu, največkrat nanje prilepimo robni furnir. Nekatere plošče imajo poudarjen robni nalepek iz masivnega lesa, ki ga prav tako nalepimo in po stiskanju obdelamo po načrtu.

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



1. VAJA – DOLŽINSKO IN ŠIRINSKO SPAJANJE FURNIRJA

Sestavi furnirske liste po dolžini in širini glede na potek vlaken.



Za delo boš potreboval:

- žago za furnir
- režo za spahovanje furnirskih listov
- glavnik za nanos lepila

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

- lepilni trak za spajanje furnirja
- svore
- podložne plošče
- gobo
- lepilo za furniranje
- letve za podlaganje
- robni rezalnik za furnir

1. Krojenje lesne plošče (sredice)

Za furniranje lahko uporabiš lesne plošče iz predhodnih vaj, odpadne plošče ali jih ukrojiš na mere obdelanega elementa po podatkih iz prirezovalnega lista.

2. Izbira furnirskih listov

Za furniranje izberi furnir z izrazito tangencialno teksturo (smrekov ali jesenov). Furnirske liste izberi tako, da vrstni red listov ostane takšen, kot je v paketu furnirja.

3. Krojenje, spahovanje in spajanje furnirja

Izbrana parna furnirska lista skupaj ukroji, spahni in spoji. Meram obdelanih elementov iz prirezovalne liste dodaj pred krojenjem nadmero (10 mm) in dodatek za spahovanje (okoli 3 mm).

Furnirskim listom spahni robne ploskve, po katerih bo furnir spojen. Spahuj v smeri lesnih vlaken in prečno glede na smer lesnih vlaken.

Furnirska lista sestavi ob spahnjenih robnih ploskvah glede na smer rasti tako, da se ujemata v smeri lesnih vlaken ter letnicah in spojih. Prelepi z lepilnim trakom za spajanje furnirja.

4. Nanos lepila na lesno ploščo

Površino plošče najprej očisti prahu, maščob in drugih nečistoč, nato nanesi lepilo z glavnikom za nanos lepila. Nanesi toliko lepila, kot predpiše proizvajalec lepila (npr. za PVAC lepilo znaša predpisani nanos okoli 150 g/m²). Nanos lahko uravnavaš z velikostjo zob in z nagibom glavnika za nanos lepila. Lepilo nanesi enakomerno in po vsej površini.

Pri delu s krožnim žagalnim strojem upoštevaj pravila varnega dela.

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

5. Polaganje furnirja in stiskanje

Na lesno ploščo položi furnir najprej na eno stran tako, da je lepilni trak za spajanje furnirja na zunanji strani. Nato položi furnir še na drugo stran plošče. Pred stiskanjem na furnir obeh straneh plošče položi še polo nepotiskanega papirja (preboj lepila). Med svore in podložne plošče vstavi še letve za podlaganje. Le tako se tlak s svor prenese na celotno površino plošče. Svore namesti od sredine navzven proti zunanjemu robu in jih nato po istem vrstnem redu tudi privij.

6. Furnirane plošče dokončno obdelamo.

Plošče vzemi iz stiskalnice, ko preteče čas stiskanja, ki ga predpiše proizvajalec lepila. Po kondicioniranju odreži nadmero furnirja z robnim rezalnikom za furnir. Kadar odrezuješ nadmero furnirja prečno na smer lesnih vlaken, postavi rezalnik za furnir vedno na zunanji rob in reži proti sredini. Furnirane plošče zloži v naletvičene skladovalnice, da preprečiš zvijanje.

7. Preverjanje kakovosti dela

Preglej plošče, če vsebujejo napake, ki lahko nastanejo med lepljenjem:

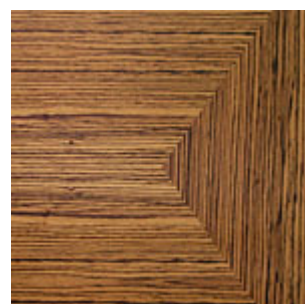
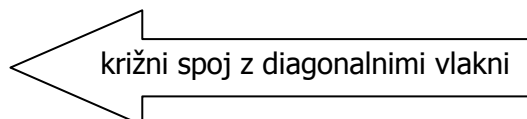
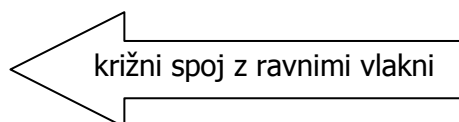
- mehurji
- preboj lepila
- odprti spoji
- nepravilna lega furnirskih listov

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

2.VAJA - SESTAVLJANJE IN SPAJANJE FURNIRJA V KRIŽNI SPOJ

Sestavi furnirske liste v križni spoj.

Pri delu upoštevaj navodila iz vaje št. 5.



Za oblikovanje ravnih in diagonalnih križnih spojev izberi furnir z radialno teksturo (npr. smrekov, jesenov, brestov, hrastov). Furnirske liste izbiramo tako, da vrstni red listov ostane takšen, kot je v paketu furnirja.

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

3. VAJA - INTARZIJA Z OZKIMI FURNIRSKIMI TRAKOVI ("ŽILAMI")

Izdelaj intarzijo z ozkim furnirskim trakom »žilo«.
Pri delu upoštevaj navodila iz vaje št. 5.



intarzija z ozkim furnirskim
trakom »žilo«



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

4. VAJA - UMETNIŠKA INTARZIJA PO SVOJI PREDLOGI

Izdelaj umetniško intarzijo po svoji predlogi in jo nalepi na lesno ploščo. Pri delu upoštevaj navodila za izdelavo intarzije in furniranje iz prejšnjih vaj.



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

LITERATURA

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

Kunšič, Franc: UGREZANJE ROBNIH NALEPKOV IZ MASIVNEGA LESA. Ljubljana: Les 47 (1995) 6.

Polanc, Jožica: FURNIRANJE - Priročnik za praktični pouk in delo. Ljubljana: Lesarska založba, 1997.

SLIKOVNO GRADIVO

1. Klemen Bedekovič
2. Rok Leban

Avtorji:

Klemen Bedekovič, Srednja lesarska šola Škofja Loka

Igor Jelovčan, 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: _____