

VLADIMIR FRGIĆ

METODIČKI

PRIRUČNIK ZA NASTAVNIKE

uz udžbenik

MATERIJALI

DRVODJELJSKE STRUKE



Vladimir Frgić
METODIČKI PRIRUČNIK
ZA UČITELJE ILI NASTAVNIKE

uz udžbenik

MATERIJALI
DRVODJELJSKE STRUKE



Intelektualno je vlasništvo, poput svakog drugog vlasništva, neotuđivo, zakonom zaštićeno i mora se poštivati. Nijedan dio ove knjige ne smije se preslikati niti umnažati na bilo koji način, bez pismenog dopuštenja nakladnika.

ISBN 953-197-746-1

Vladimir Frgić

METODIČKI PRIRUČNIK
ZA UČITELJE ILI NASTAVNIKE

uz udžbenik

MATERIJALI
DRVODJELJSKE STRUKE

1. izdanje

Zagreb, 2003.

©Vladimir Frgić, dipl. arh., 2003.

Urednik

Prof. dr. sc. Neven Elezović

Lektorica

Dubravka Lisičak, prof.

Crteži

Autor

Design ovitka

Julija Vojković

Nakladnik

ELEMENT, Zagreb, Menčetićeva 2
telefoni: 01/6008-700, 01/6008-701
faks: 01/6008-799

<http://www.element.hr>

e-mail: element@element.hr

Tisak

ELEMENT, Zagreb

Namjena je ovog **METODIČKOG PRIRUČNIKA ZA UČITELJE ILI NASTAVNIKE** olakšati nastavnicima snalaženje u sadržaju udžbenika *MATERIJALI*, a na osnovi odredbe Zakona o udžbenicima za osnovnu i srednju školu, objavljenog u "Narodnim novinama" br. 117 od 24. prosinca 2001. godine.

Ovim se priručnikom pokušava podsjetiti i eventualno uputiti nastavnika kako ovom udžbeniku učinkovito prilagoditi oblik nastave, nastavne metode, nastavna pomagala i nastavna sredstva (uz postojeća kreirati i nova). Imao sam na umu i činjenicu da su nastavnici ovoga predmeta stručnjaci drvodjeljske struke, koji u svom obrazovanju nisu imali predmete iz metodike i pedagogije. Ovdje su kao nastavno sredstvo predviđene folije za grafoskop (određenog sadržaja) koje pridonose zornom predočavanju sadržaja ovog predmeta učenicima i zapravo su sastavni dio ovog **METODIČKOG PRIRUČNIKA**. Folije se mogu nabaviti posebno, kod istog nakladnika, a svaki ih nastavnik može izraditi sam.

Opća znanja iz pedagogije i metodike nastavniku su naravno poznata, dok je svrha ovog Priručnika samo povezati neka od tih znanja sa sadržajem ovoga udžbenika.

Možda bi već ovdje trebalo precizirati pojmove:

- metoda,
- metodika i
- metodologija.

METODA je način kojim se iznalazi pravi, smišljeni put ili način postizanja nekog cilja, koji je u našem slučaju stjecanje novih spoznaja. Nastavna metoda nalaže i omogućava da sveukupni rad u školi bude odgojno obrazovni proces u **zajedničkom** radu nastavnika i učenika u svrhu postizanja nastavnih zadataka. Odgojno—obrazovni proces obuhvaća: sadržaj, zadatke, ciljeve, planiranje, oblik rada i vrednovanje rezultata.

METODIKA određuje **način** primjene neke metode unutar nastavnog predmeta (didaktika) Budući da svaki nastavni predmet, pa i u svakom stupnju školovanja može imati svoju metodiku, i ovaj je priručnik rezultat te činjenice. Naravno da će za grupu sličnih predmeta (npr. *MATERIJALI*, *TEHNIČKO CRTANJE*, *KONSTRUKCIJE 2* i *KONSTRUKCIJE 3*) i metodika biti slična ili čak zajednička.

Metodikom se dakle provodi:

- planiranje nastave,

- organizacija provođenja nastave i
- provjera postignuća (uspješnosti) nastave.

METODOLOGIJA je područje koje se bavi izučavanjem metoda koje se primjenjuju u području odgoja i obrazovanja.

Nastavnici moraju stalno imati na umu, i to stalno treba prenositi na učenike, da se učenici po završetku školovanja moraju zaposliti, da svaki taj učenik nudi svoje znanje poslodavcu i postiže rezultate sukladne svojem znanju. Znači, učenik koji više nauči i više zna, ima više izgleda da dobije zaposlenje i postigne bolje mjesto na početnom položaju za zaposlenje. Tim prije ako sadašnji učenik ima ambiciju da nakon nekoliko godina prakse otvori vlastiti obrt. Uspješno školovanje može kod pojedinih učenika pobuditi želju za daljnjim školovanjem. Učenikova egzistencija dakle ovisi i o tome koliko će sada i ovdje u školi naučiti. Nastavnik treba uložiti sav svoj trud i strpljenje da učenicima pruži viziju njihove budućnosti uvjetovane ovim školovanjem. Drugim riječima, učenik ne uči da bi zadovoljio želje svojih roditelja ili nastavnika, već za vlastitu korist i dobrobit. Nastavnik treba naglasiti učenicima da je velika prednost ići u školu i naravno u školi raditi (učiti). Za uspješno školovanje potrebno je samo raditi i raditi. Raditi puno radno vrijeme je normalna i očekivana pojava, stoga nastavnik ne smije štedjeti ni sebe ni učenike, već iz njih izvući maksimum. Uostalom, neka nastavnik postavi pitanje učenicima kakav će imati izbor ako neće ići u školu i raditi? Iz iskustva je sigurno da će svaki nastavnik naići na loše učenike bilo po učenju bilo po vladanju ili u jednom i drugom. Što treba učiniti? Kao prvo prihvatiti ih takve kakvi jesu, biti s njima izrazito strpljiv, spustiti se na njihovu razinu, na neki način se s njima poistovjetiti, razgovarati sa svakim ponaosob, pokazati razumijevanje za njihove stavove, te ih korak po korak navoditi na ispravan put.

Ljudska sreća se ostvaruje ponajprije kroz učenje i rad. Samo učenjem i radom može se izrasti u ispravnog i sretnog čovjeka.

Ovaj je udžbenik namijenjen učenicima prvih razreda obrtničkih i tehničkih škola drvodjeljske struke. Sadržaj udžbenika prati plan i programe ovih škola (u planu obvezno predvidjeti posjete sajmovima, npr. AMBIENTA, prigodnim izložbama,

tvornicama, gdje se treba upoznati s pismenom i grafičkom dokumentacijom vezanom uz struku itd.). Kako nije moguće a ni potrebno tijekom školovanja naučiti napamet sve što je sadržano u nastavnom programu, nužno je da se učenici služe odobrenim udžbenikom iz toga predmeta, a to je ovaj ovdje prikazan i to osim za potrebe nastave i kasnije u praksi, što je posebno važno, jer neće imati nastavnikovu pomoć. Cilj nastave treba biti da učenici razumiju i uoče probleme i zahtjeve te da usvoje pojmove i uvjetovanosti za njihovo rješavanje, svakako da neke činjenice učenici moraju zapamtiti. Budući da na vježbama koje se izvode u školi ili kao domaći rad, nije moguće obraditi sve probleme i zahtjeve koji bi se kasnije u praksi mogli pojaviti, obrađuju se samo neki od njih, a nastavnik treba uputiti učenike kako će primijeniti znanje stečeno školovanjem i ono iz udžbenika i stručne literature za rješavanje budućih slučajeva i problema.

Naravno da iz nastavnikova predavanja učenici neće dobiti sva potrebna znanja za rješavanje nekog zadatka, već je potrebno da se uz školu učenici i samoobrazuju. Nastavnik ih mora upućivati da neki problem opširnije sagledaju iz raspoložive literature, prvotno one navedene u udžbeniku, zatim po savjetu nastavnika, ali i da sami pronalaze izvore novih spoznaja. Osobito je važno uputiti učenike da prate nova dostignuća, što se učinkovito može postići praćenjem stručnih časopisa, stručne literature, skupljanjem prospekata, kataloga i sl., posjetima sajmovima, izložbama, velikim trgovinama itd.

Jedan dio programa nastavnik će izvoditi u školi, gdje će učenike upoznati sa zadatkom, objasniti im uvjete provedbe zadatka, nadzirati ih i ispravljati. Nastavnik će pozvati učenike da odmah, bez sustezanja traže objašnjenja mogućih nejasnoća jer naravno da svaki učenik ne prihvaća jednako izlaganje, a može biti da i nastavnik katkad bude nejasan u izlaganju. Uspješno izvršenje zadatka učenik će doživjeti kao radost.

Sadržaj obrazovnih zadataka nastave točno je određen ovim udžbenikom. Obrazovni zadaci provode se tako da na osnovi prethodno stečenih znanja učenik može razumjeti novi zadatak, te pogotovo da sva znanja kojima raspolaže učenik prenosi na druge nove zadatke. Učenici se kroz nastavu moraju osposobiti da spoznaju problem i da znaju gdje će naći rješenje, odnosno da rješenje prepoznaju. Učenike treba uputiti kako će misaonim aktivnostima stečena znanja primijeniti u praksi. Nastavnik nikada

ne smije zaboraviti da se ovim školovanjem učenicima daje strukovno obrazovanje kojim učenika treba osposobiti za rad u struci, što je nedvojbeno konkretna vrijednost kako u odgovornom provođenju nastave, tako i učenikovog znanja.

U provođenju nastave nastavnik mora izboriti vodeću ulogu, naravno svojim znanjem, ponašanjem i željom da pomogne tim mladim ljudima da postanu stručnjaci. Neopisivo je zadovoljstvo nastavnika kada nakon nekoliko godina podučavanja učenika vidi kakove je ljude (stručnjake) od njih stvorio.

Jedan dio programa učenici će izvoditi kao domaći rad, za koji je nastavnik dužan dati precizne upute i razuman rok za njegovo dovršenje. U međuvremenu, tj. tijekom izrade domaćeg rada nastavnik će učenicima biti na raspolaganju, ispravljati njihov rad u procesu rješavanja i upućivati ih ispravnim rješenjima. Nastavnik ne smije davati gotova rješenja učenicima. Ovdje je naročito važno da učenici pri izradi domaćeg rada objedinjuju stečena znanja i da ih nadopunjuju novim znanjima. Posjedovanje ovog udžbenika, kao i korištenje druge stručne literature oslobađa učenika od bubanja baš svih činjenica na pamet jer za svaki problem može u njima naći najpovoljnije rješenje (odgovor). Stoga je nastavnikova zadaća da učenike uputi u ovakav način rada.

Višegodišnje učenje i praktični rad dovest će do stupnja automatizma, kada će učenik/stručnjak moći bez napora i većeg utroška vremena riješiti postavljeni zadatak.

Rok koji je određen za izradu domaćeg rada mora se strogo održati, pa i uz izvjesnu prisilu, a bez obzira na pojačane napore učenika. Nastavnik koji dozvoljava pojedinim učenicima produženje rokova, gubi na poštovanju kod učenika, a osim toga stimulira i one savjesne učenike da ga idući puta ne poslušaju. Naime ovaj uzrast učenika, ukoliko uvažimo njihov psihološki razvoj, još nije dorastao odgovornom zaključivanju zbog čega nastavnik mora primijeniti i dozvoljene mjere prisile da bi postigao tražene rezultate.

Učenici su radoznali i ambiciozni, te im treba pružiti priliku da ovdje, a i inače pokažu sposobnost samostalnog mišljenja. Pri tome treba razvijati pozitivan odnos učenika prema pogreškama. Učenicima se ne smije rugati na pogreškama, oni se ne smiju bojati i stidjeti pogrešaka, pa zato i jesu ovdje jer nešto ne znaju, a došli su to naučiti. Učenici ne smiju pogreške doživljivati kao neuspjeh, već kao put do znanja. Nastavnik treba iskoristiti svaku pruženu priliku da pohvali učenika, čime ga pridobiva za pojačanu suradnju. U cjelokupnoj nastavi ovoga predmeta treba maksimalno provoditi

načelo interaktivne komunikacije uključujući upravo iznesene stavove prema pogreškama. Što češće treba učenicima davati prigodu da stječu nova i učvršćuju stara znanja, kao i da se ističu svojim znanjem i radom. Nastavnik će pratiti način izražavanja učenika, ispravljati ga u cilju što svrsishodnijeg, sažetijeg, točnijeg i gramatički točnijeg izražavanja. Napredovanje u nastavi treba biti polagano i strpljivo (korak po korak), jer skokovito izvođenje nastave neće donijeti ploda.

Nastavnik mora koristiti svaku priliku da učenicima širi horizonte, kako unutar ovoga predmeta i ove struke, tako i u cijelom njihovom okruženju. Tako se nastavnik treba osvrnuti i na neke dnevne događaje, povijesne teme, jezične probleme (izražavanje i sl.), književne teme, glazbene događaje, filmove, strane riječi i sl. Treba nastojati postići da se učenika toliko zainteresira za ova područja da on i izvan nastavnog sata, u slobodno vrijeme razmišlja o problemima koje je nastavnik postavio.

PRIPREMA ZA SAT

Nastavnik će izraditi operativni plan koji mu treba biti sigurni oslonac u provođenju nastave budući da na godišnjoj razini propisani nastavni plan mora biti izvršen. U njemu će predvidjeti vrijeme trajanja svakog nastavnog sadržaja u okviru godišnje planiranih nastavnih sati. Učenici koji nisu u stanju svladati zadano gradivo moraju to nadoknaditi u slobodno vrijeme.

Nastavni sat po sadržaju može biti:

- predavanje,
- propitivanje i
- ponavljanje.

Nastava započinje frontalnim načinom, jer je učenike najprije potrebno upoznati sa sadržajem i svrhom predmeta, čime se ispunjava jedan od osnovnih zahtjeva metodike: *sadržaj — nastavnik— učenik*. Već na prvom satu neka nastavnik zajedno s učenicima prelista cijeli udžbenik i kratko objasni svako poglavlje (poglavlje je nastavna cjelina, koja se sastoji od nastavnih jedinica, koje su prikazane tekstom, fotografijom ili crtežom). Nastavnik treba nastojati na stvaranju opušteno, radosno i stvaralačke klime u razredu. Učenik je radoznao, on teži ostvarivanju određenih ciljeva i to nastavnik treba iskoristiti. Nastavnik **uvijek** mora biti dobro raspoložen, učenici

moraju dobiti dojam da je nastavnik došao u razred da se druži s učenicima, da s njima podijeli svoje dobro raspoloženje i da im pomogne na njihovom putu prema uspjehu. Nastavnik i učenici moraju dostići stupanj međusobnog uvažavanja. Dosada na satu je pogubna.

Za nastavu učionica treba biti odgovarajuće pripremljena, normalno je da bude uredna, počišćena, prozračena i namještena učeničkim stolovima koji će svakom učeniku osigurati barem 60 cm širine. Nadalje je potrebna ploča, kreda i spužva, te grafoskop na pogodnom mjestu s bijelom plohom za projekciju. Nastavnik treba pokazivati određena mjesta kod projekcije na foliji u grafoskopu. Nastavnik će se pripremiti za sat uvidom u nastavni program, uvidom u ovaj udžbenik, u stručnu literaturu i druge materijale koji se odnose na temu. Isto tako nastavnik treba prije sata osvježiti i svoje znanje iz drugih predmeta, koji dolaze kao nadopuna ovom predmetu. Nastavnik će svoj autoritet kod učenika izgraditi u velikoj mjeri opsegom svoga znanja. On dakle treba znati što je prethodilo nekom predavanju, sadržaj toga predavanja, kao i ono što slijedi poslije toga. U slučaju da učenik postavi pitanje na koje nastavnik ne zna odgovor, neka odmah prizna da ne zna, čime će polučiti znatno povoljniji dojam kod učenika nego da se (gotovo uvijek nespretno) izvlači. Nastavnik dalje mora imati folije pripadajuće uz ovaj priručnik, folije koje je eventualno sam pripremio, knjige i prospekte povezane sa sadržajem predavanja, iz kojih će pokazivati učenicima odabrane primjere.

Svaki učenik treba imati udžbenik propisan za ovaj predmet i razred, nekoliko čistih papira formata A4 ili radnu bilježnicu istog formata, te olovku. Nastavnik treba nastojati da svi učenici budu na svojim mjestima i umireni na početku sata.

Zakašnjavanje nije dopušteno ni učenicima ni nastavnicima. Nastavnik ne smije završiti sat prije isteka vremena.

OCJENJIVANJE UČENIKA

Na kraju ove cjeline nekoliko riječi o ocjenjivanju koje će se naravno primjenjivati preko cijele školske godine.

Najteža i nesumnjivo najodgovornija zadaća nastavnika je ocjenjivanje. Teško je dati sasvim određene i neborive odgovore na pitanja: što, kako i zašto ocjenjujemo?

Naravno, jednostavno je reći (ustanoviti) da je ocjenjivanje mjerenje znanja učenika. Problem je međutim u tome što nemamo čime mjeriti. Problem je povećan još sustavom ocjenjivanja s pet brojčanih ocjena, pa se ne može samo reći da učenik zna ili ne zna, nego može biti i nešto između. A koliko između? Je li ta procjena subjektivna stvar nastavnika? Kako će nastavnik postaviti kriterije po kojima će stupnjevati učenikovo znanje, hoće li uspjeti prema svim učenicima primijeniti jednake kriterije, ili će mu neki učenici biti simpatičniji? Kako postići ili barem približiti ujednačenost kriterija kod nekoliko nastavnika istog predmeta ili kod svih nastavnika u školi? Ulazi li u ocjenu samo konkretno znanje, ili i vrijeme u kojemu će se neki zadatak izvršiti? Dali treba nešto sporijem učeniku koji ipak ispravno riješi zadatak dati dovoljno vremena da postavljeni zadatak riješi? Učenike koje uhvati panika od spoznaje da su spori zbog čega još više griješe, treba pomoći da se uvedu u normalan i smireni tijek rješavanja zadatka, pomoći im da stječu samopouzdanje, pa će rezultati biti vidljivi (prisutni) nakon nekoliko vježbi.

Sljedeći kriteriji bi mogli pridonijeti uspostavi pravednog ocjenjivanja:

NEDOVOLJAN:

Učenik ne razumije pitanje jer ne zna gradivo. Šuti, ne poznaje činjenice i daje pogrešne odgovore (pogađa). Pokazuje potpunu nezainteresiranost za predmet, nastavu, školu, za svoju budućnost, za nastavnika itd.

DOVOLJAN

Pokazuje vrlo oskudno znanje, improvizira u izlaganju, odgovori su mu jednostavni — posljedica nesustavnog (kampanjskog) rada, ne pokazuju ni zalaganje ni interes. U stručnoj školi ocjena dovoljan je jednaka kao i nedovoljan, s ovom ocjenom učenik ne može djelovati u radnom odnosu. Najmanja prihvatljiva ocjena u stručnim školama stoga je **dobar**.

DOBAR

Učenik već u zadovoljavajućem opsegu poznaje i razumije gradivo, što se može prihvatiti kao polazna osnova za daljnje učenje i stjecanje novih znanja. Izlaganje je razumno, pretežno točno i logično. Iznosi i neke vlastite formulacije.

VRLO DOBAR

Veći je postotak točnih odgovora, učenik je sposoban uz njih dati i objašnjenja. Može uspoređivati pojedina rješenja, u njima je sposoban pronalaziti sličnosti ili razlike.

ODLIČAN

Učenik se ističe misaonim aktivnostima, samostalno se koristi stečenim znanjima i vještinama pa je sposoban samostalno izvršiti postavljeni zadatak, postigao je zavidne radne navike.

Ocjenom smo dakle **vrednovali** učenike. To su učenici doduše i očekivali, ali jesu li ocjene koje su dobili stvarni (realni) odraz njihova znanja, jesu li učenici zadovoljni s ocjenama, odnosno, mogu li objektivno sagledati svoja dostignuća. Jeli nastavnik već stekao dovoljan autoritet kod učenika da mu u većini vjeruju, te da im niža ocjena bude poticaj za većim zalaganjem u školi, ili će pak nezadovoljni ocjenom koju smatraju nepravednom izgubiti i ono malo poleta koji su do tada posjedovali? Kako je ocjena sastavni dio učenja, učenik bi iz ocjene trebao izvući pouku uči li pravilno i dovoljno, ili se mora popraviti. Neka nastavnik pri ocjenjivanju ima na umu da može svaku brojčanu ocjenu uvjerljivo opširnije riječima obrazložiti bilo učenicima, bilo roditeljima, pa i na sjednici Nastavničkog vijeća.

Naravno da su ocjene učenika istovremeno i ocjene nastavnika: ako se znanje učenika u razredu većinom kreće oko nižih vrijednosti, neka se nastavnik ozbiljno upita, radi li dobro svoj posao. Nedvojbeno je naime, da među učenicima bude i onih s nedostatnim sposobnostima ili nedostatnim interesom za učenje, ali nastavnikova je zadaća da kod učenika otkrije ove nedostatke, da otkrije i najsitniji trag njegovih pozitivnih osobina te da ih dalje razvija.

Ocjene su moćno oružje u rukama nastavnika. Ocjenama se trud i uspjesi učenika trebaju nagraditi, ali isto tako ocjenama treba kazniti nerad učenika. Nastavnik treba ocjenama (uz uvjeravanja) poticati učenike u prvom redu na rad, a zatim i na učenje, ali nikako nije dopušteno ocjenom odgovoriti na eksczesno ponašanje učenika.

SAVJET: UČENICIMA DATI ZADATKE S CILJEM DA IH SAMI RJEŠAVAJU.

Udžbenik "MATERIJALI" sadrži:

NASTAVNE CJELINE (POGLAVLJA):	NASTAVNE JEDINICE:
1 UVOD	
2 STABLO	2.1 Dijelovi stabla 2.2 Izgled i veličina stabla 2.3 Vanjska svojstva debla
3 ANATOMSKA GRAĐA DRVA	3.1 Stanica 3.2 Vrste stanica 3.3 Histološka građa drva četinjača i listača
4 STRUKTURA GRAĐE DRVA	4.1 Makroskopska građa drva 4.2 Greške strukture drva
5 KEMIJSKI SASTAV DRVA	5.1 Elementarni kemijski sastav drva 5.2 Kemijski sastav staničnih stijenki 5.3 Sporedni kemijski sastojci drva
6 TEHNIČKA SVOJSTVA DRVA	6.1 Estetska svojstva drva 6.2 Osnovna fizička svojstva drva 6.3 Mehanička svojstva drva 6.3 Fizičko kemijska svojstva drva
7 GREŠKE DRVA	7.1 Greške oblika stabla 7.2 Greške u građi drva 7.3 Greške drva fizičke naravi 7.4 Greške u boji drva 7.5 Greške konzistencije (građe) drva 7.6 Greške od insekata 7.7 Greške od štetnika pod vodom

8 RASPOZNAVANJE I SVOJSTVA DRVA

- 8.1 Metode identifikacije
- 8.2 Ključ za identifikaciju
- 8.3 Nekoliko primjera starog načina identifikacije

9 PILJENA GRAĐA

- 9.1 Raspiljavanje trupaca
- 9.2 Razvrstavanje piljene građe

10 FURNIRI

- 10.1 Načini izrade i vrste furnira
- 10.2 Razvrstavanje i uporaba furnira

11 FURNIRSKE PLOČE

- 11.1 Konstrukcija furnirskih ploča
- 11.2 Vrste furnirskih ploča
- 11.3 Uporaba furnirskih ploča

12 STOLARSKE PLOČE

- 12.1 Izrada stolarskih ploča
- 12.2 Svojstva stolarskih ploča
- 12.3 Uporaba stolarskih ploča

13 VLAKNATICE

- 13.1 Izrada vlaknatice
- 13.2 Vrste vlaknatice
- 13.3 Svojstva vlaknatice
- 13.4 Uporaba vlaknatice

14 IVERICE

- 14.1 Podjela ploča iverica
- 14.2 Izrada iverica
- 14.3 Tehnička svojstva ploča iverica
- 14.4 Iverice s oplemenjenom površinom
- 14.5 Uskladištenje iverica
- 14.6 Svojstva i uporaba iverica

15 LAKE GRAĐEVINSKE PLOČE

- 15.1 Vrste i izrada lakih građevinskih ploča
- 15.2 Svojstva lakih građevinskih ploča
- 15.3 Uporaba lakih građevinskih ploča

16 LJPILA

- 16.1 Osnove lijepljenja
- 16.2 Osobine ljepila
- 16.3 Podjela ljepila
 - 16.3.1 Prirodna ljepila
 - 16.3.2 Sintetska ljepila

17 BRUSILA

- 17.1 Pojam brusila
- 17.2 Prirodna brusila
- 17.3 Umjetna brusila
- 17.4 Oznake brusnih sredstava

18 KITOVI

19 MOČILA

- 19.1 Priprema površina za površinsku obradu
- 19.2 Svrha močenja drva
- 19.3 Močila (bojila)
- 19.4 Močila (lužila)
- 19.5 Močila boje
- 19.6 Izbjeljivanje
- 19.7 Lazure
- 19.8 Boje močila

20 ULJA I FIRNISI

- 20.1 Pojam i podjela ulja
- 20.2 Pojam i podjela firnisa

21 ZAPUNJAČI PORA

- 21.1 Zapunjavanje pora
- 21.2 Jednokomponentni zapunjači
- 21.3 Poliuretanski zapunjači
- 21.3 Kiseloootvrđavajući zapunjači
- 21.5 Temeljni lakovi

22 LAKOVI

- 22.1 Opći uvjeti
- 22.2 Podjela lakova
- 22.3 Smolni lakovi
- 22.4 Celulozni lakovi
- 22.5. Poliesterski lakovi
- 22.6 Vinilni lakovi
- 22.7 Epoksidni lakovi
- 22.8 Otapala i razrjeđivači
- 22.9 Greške kod površinske obrade

23 PLASTIČNE MASE

- 23.1 Definicija i vrsta
- 23.2 Svojstva plastičnih masa
- 23.3 Vrste plastičnih masa
- 22.4 Primjena plastičnih masa u drvnjoj industriji

24 OKOVI

- 24.1 Sredstva za učvršćivanje ili spajanje
- 24.2 Funkcionalna sredstva
- 23.3 Ostalo
- 24.4 Okovi za građevnu stolariju

25 MATERIJALI ZA TAPECIRANJE

- 25.1 Metalni materijali
- 25.2 Tekstilni materijali
- 25.3 Ostali materijali
- 25.4 Materijali za punjenje

- 25.5 Tekstil
 - 25.5.1 Vlakna
 - 25.5.2 Tkanine za tapeciranje
 - 25.5.3 Pustani materijali
 - 25.5.4 Tkanine za unutarnju presvlaku
 - 25.5.5 Tkanine za vanjsku presvlaku
 - 25.5.6 Ispitivanje tkanina
- 25.6 Sirova koža
- 25.7 Umjetna koža
- 25.8 Zavjese
- 25.9 Pozamenterija
- 25.10 Materijali za prekrivanje podova
- 25.11 Tapete

1 UVOD

Pomoću primjera opširnije opišite sljedeće pojmove:

- **tehnologija materijala** – opišite na primjeru stabla kao podrijetlu materijala, koje se preradi u oblik pogodan za daljnju upotrebu, a koji ima određena svojstva (koja će kasnije biti opširnije prikazana). Tražiti od učenika da nabroje još nekoliko materijala i njihovo porijeklo (željezo, mramor itd.). Možda će učenici biti zatečeni ovim ili nekim drugim pitanjem, neće ga razumjeti, neće ga moći staviti u kontekst teme. Nastavnik im stoga treba opširnije obrazložiti pitanje, ukazati im put prema odgovoru, a također odgoditi odgovor do slijedećeg sata, dok će se učenici u međuvremenu raspitivati o pravilnom odgovoru kako u svojoj okolini u kojoj se kreću, tako i kroz literaturu.
- **tehnologija obrade** - koja se provodi u radionicama i tvornicama, s kratkim opisom stolarske radionice. Upitajte učenike je li koji imao već priliku vidjeti neku radionicu. Ako je, neka je opiše. Pokazati učenicima neki obradak na kojemu će biti vidljivo da je osnovni materijal promijenio svoj oblik, ali je zadržao svoju strukturu,
- **tehnologija prerade** - kojom se osim oblika mijenja i struktura nekog materijala, pa se npr. kemijskim spajanjem plinova vodika i kisika dobije tekućina (voda). Neka

učenici nabroje nekoliko sličnih primjera (npr. plastične mase, beton, staklo, modra galica).

Neka učenici nabroje nekoliko primjera materijala koji se mogu upotrijebiti u obliku u kakovom se nalaze u prirodi (pijesak, šljunak, voda, ilovača, guma itd.).

Učenike treba odmah upoznati da se u ovoj školi kroz stručne predmete izučava **mehanička tehnologija**, a u svrhu osposobljavanja za provođenje **finalne proizvodnje**.

Nabrojiti u udžbeniku spomenute materijale koji se koriste u izradbi namještaja. Uz njihov tekstualni opis, neki su od tih materijala prikazani i na slikama (neka učenici otvore Prilog u boji — slika 1.) u ovom udžbeniku. Nakon što nastavnik opiše dva ili tri primjera, neka dalje učenici sami uočavaju vrste materijala na slikama.

Od zahtjeva kojima mora udovoljiti upotrebljiv proizvod, a koji su nabrojani u udžbeniku, posebno težište treba staviti na zahtjev za **visokom estetskom kvalitetom** (odmah provjeriti je li im poznato značenje izraza *estetski*). Naglasiti učenicima da oblik nekog proizvoda određuju u prvom redu dizajneri (objasniti ovaj pojam) ili arhitekti, a možda i još neki likovno—tehnički obrazovani stručnjaci. Na primjeru oblikovanja stolice koje je za oblikovanje najteži zadatak, a stolica mora zadovoljiti i teškim izvedbenim i upotrebnim zahtjevima. Na foliji 1. i 2. prikazano je nekoliko poznatih stolica isto tako poznatih autora. Poželjno je učenike postupno upoznati i s ovim područjem, pa im od brojnih autora prikazati mjesečno barem jednoga od ovih:

Alvar AALTO,

Harry BERTOIA,

Marcel BREUER,

Charles i Ray (supružnici) EAMES,

Arne JACOBSEN,

Charles Rennie MACKINTOSH,

Gerit RIETVELD,

Mies van der ROHE,

Eero SAARINEN,

Philippe STARCK,

Michael THONET,

Hans WEGNER,

Frank Lloyd WRIGHT,

Gio PONTI itd.

Na kraju svakog poglavlja postavljena su pitanja od kojih će na neka, prema procjeni nastavnika, učenici odgovarati odmah na satu, a na neka kao domaći rad.

2 STABLO

2.1 Dijelovi stabla

Učenike samo informativno upoznati s dijelovima stabla, a naglasiti da je za potrebe drvodjeljskih poslova od cijelog stabla važno jedino **deblo** ili **trupac**, o kojemu će kasnije biti više govora.

2.2 Izgled i veličina stabla

Naglasiti podjelu na četinjače i listače. U sljedećem dijelu teksta: "Prema deblu postavljene su pretežno pod pravim kutom.", misli se na približno vodoravni položaj grana.

2.3 Vanjska svojstva debla

Učenicima povezati odnos slike i teksta.

3 ANATOMSKA GRAĐA DRVA

3.1 Stanica

Slika prostornog prikaza stanice i njenih stijenki nalazi se i na foliji 3., s koje učenicima detaljno objasniti sastav stanice, kao i nizanje stanica jedne do druge (Folija 4.). Naglasiti prisustvo *celuloze* i njenih osobina. Posebno naglasiti i obrazložiti **higroskopsnost**, koja će nas pratiti i brinuti nas sve dok se bavimo drvom.

3.2 Vrste stanica

Pokušati predočiti učenicima veličine pojedinih vrsta stanica pitanjem: Koliko se okomito postavljenih stanica nalazi na jednom kvadratnom milimetru drva, ako im je promjer primjerice 0,015 mm?

3.3 Histološka građa drva četinjača i listača

Na foliji 5. nalazi se prostorni prikaz unutarnje građe drva četinjača, a na foliji 6. prostorni prikaz listača, jednak onima u udžbeniku. Neka učenici na projekciji iz grafoskopa uz pomoć teksta uz slike prepoznaju sadržaj prikaza.

Na izvornim primjerima drva učenicima pokazati nekoliko različitih veličina i rasporeda pora te različitih širina i izgleda godova.

4 STRUKTURA GRAĐE DRVA

4.1 Makroskopska građa drva

Ovdje se pod pojmom *struktura* (učenicima dati za domaći rad da u nekom rječniku stranih riječi nađu i zapišu još nekoliko drugih značenja ove riječi) misli na raspored elemenata od kojih je drvo izgrađeno.

Pojam *makroskopska* obuhvaća ono što je vidljivo prostim okom, bez pomagala, eventualno samo uz obično povećalo.

Ovdje se obrađuju tri osnovna različita presjeka drva. Čeoni (poprečni) presjek služi pretežno za prepoznavanje vrste drva, za procjenu grešaka u drvu, te kao putokaz u nekim konstruktivnim problemima pogotovo kod spojeva, vezano uz higroskopnost drva. Uzdužni presjeci (radijalni i tangencijalni) osim što pomažu pri prepoznavanju vrste drva, nose glavne estetske osobine drva. Učenicima pokazati nekoliko uzoraka ovih presjeka, premda će se i kasnije još govoriti o njima.

4.2 Greške strukture drva

Ovdje se misli samo na one greške koje narušavaju raspored elemenata od kojih je drvo izgrađeno, a imaju veliki utjecaj na upotrebnu vrijednost drva.

5 KEMIJSKI SASTAV DRVA

5.1 Elementarni kemijski sastav drva

Neka se učenici prisjete svoga znanja iz kemije iz prethodnog školovanja i opišu kemijske elemente: ugljik, kisik, vodik i dušik.

5.2 Kemijski sastav staničnih stijenki

Celuloza se sastoji od ugljika, vodika i kisika, jednako kao i *lignin*, samo u drugim omjerima (neka ih učenici usporede).

Naglasiti već ranije rečeno, da su stanične stijenke kruta tvar koja drvo čini krutim materijalom. Na temelju kemijskog sastava staničnih stijenki potvrditi navode iz uvoda, da se određenim postupcima prerade iz drva mogu dobiti proizvodi kao npr. celuloza, octena kiselina, formaldehid.

5.3 Sporedni kemijski sastojci drva

Ovi sastojci se mogu relativno lako izdvojiti iz drva jer s njim nisu kemijski vezani, a od njih se dobije nekoliko korisnih tvari.

6 TEHNIČKA SVOJSTVA DRVA

Učenicima najprije opisati navede pojmove kojima se opisuju svojstva drva:

estetska – lijepog izgleda,

fizička – prirodna,

mehanička – ponašanje drva kod djelovanja vanjskih sila i

fizičko – kemijska.

6.1 Estetska svojstva drva

BOJA. Objasniti pojmove domaće i tropske vrste drva. Pokazati uzorke različitih prirodnih boja unutar jedne vrste drva, kao i uzorke nekoliko tipičnih različitih vrsta drva. Opisati boju kao jednu od karakteristika za raspoznavanje vrsta drva. Boja je nesumnjivo važna odrednica estetskih osobina drva, ali se na nju može lako utjecati i promijeniti je. Tražiti od učenika da za slijedeći sat donesu uzorak nekog drva i da mu znadju ime. Vidjeti sliku 99. - Prilog u boji.

SJAJ. Opisati ovo svojstvo, uz napomenu da nema praktičnog značenja.

TEKSTURA. Ovo je uz boju najvažnija estetska osobina drva, a karakteristična je i za pojedinu vrstu drva te važan čimbenik za raspoznavanje vrste drva. Za razliku od boje, tekstura se ne može mijenjati, može se samo prigušiti ili malo naglasiti. Na uzorcima različitih vrsta drva uvježbavati učenike u prepoznavanju pojedinih vrsta (ovo

postupno provoditi kroz sve godine školovanja).

FINOĆA i *MIRIS* nemaju praktičnog utjecaja na upotrebu drva.

6.2 Osnovna fizička svojstva drva

POROZNOST. Na grafikonu na slici 64. detaljno obrazložiti učenicima poroznost.

Na vodoravnoj crti (abscisa — os X) poredane su vrste drva po njegovoj gustoći, gdje prvi stupac prikazuje drvo najmanje gustoće, a zadnji najveće. Prvi stupac dakle prikazuje drvo s najmanjim sadržajem krute tvari, a najvećim sadržajem pora. Zadnji stupac obrnuto: prikazuje drvo s najvećim udjelom krute tvari, a najmanjim udjelom pora. To je uočljivo na prvi pogled jer je kruta tvar prikazana na grafikonu crno, a pore bijelo. Također je vidljivo da će sve vrste drva kod 0° vlage u sebi, imati jednak volumen (100°), što je vidljivo na ordinati — os Y. Vлага u drvu, ali samo ona koja se nalazi upijena u šupljinama staničnih stijenki (zove se *vezana* ili *higroskopska* voda dovodi do povećanja volumena drva (bubrenja). Iz ovoga se nameće zaključak: drvo koje sadrži veću količinu krute tvari (koje je gušće) upit će i veću količinu vode, odnosno više će povećati svoj volumen od onoga drva koje sadrži manju količinu krute tvari jer će ono upiti manju količinu vode i manje povećati svoj volumen. Koliko će drvo upiti vode obzirom na svoju gustoću prikazano je u grafikonu sivim stupcima, a na ordinati je čitljivo koliki je ukupni (povećani) volumen drva različitih gustoća koje sadrži vodu.

MASA — GUSTOĆA (gustoća = volumna masa). Povezati uvjetovanost poroznosti s masom drva i obrnuto. Učenici moraju s vremenom zapamtiti vrijednosti gustoće drva za nekoliko najčešće upotrebljavanih vrsta (lipovina, borovina, jelovina, bukovina, hrastovina, mahagonijevina itd.).

VLAGA — SADRŽAJ VODE. Ponovo naglasiti učenicima da je vlaga u drvu (kao stablu) važan životni čimbenik, a u drvu kao materijalu najveća smetnja. Da bi se vlaga drva dovela u dopuštene okvire, mora se provesti proces sušenja drva, koji može biti prirodni ili umjetni. Sušenje drva prirodnim procesom traje dugo (više godina), a umjetnim procesom, u posebno izgrađenim i opremljenim sušionicama nekoliko dana ili tjedana. U finalnoj proizvodnji smije se upotrebljavati samo drvo propisane vlage (sobnosuho s 8% do 12% vlage).

HIGROSKOPNOST. Ponovo opširnije objasniti učenicima fizikalnu pojavu da neki materijali imaju svojstvo upijanja i otpuštanja vlage u cilju postizanja ravnoteže s vlagom–okolnog zraka (npr. sol). Ova svojstvo ima i drvo, što samo po sebi ne bi imalo nikakvog utjecaja na njegovu kvalitetu, ali posljedica povećane ili smanjene količine vlage u drvu je promjena njegovog volumena, o čemu će biti riječi u sljedećem odjeljku.

UTEZANJE I BUBRENJE. Nadovezati se na prethodni odjeljak te naglasiti uzajamnost promjene vlage u drvu s promjenom njegova volumena: povećanjem vlage u drvu povećava mu se i volumen, drvo bubri, a smanjenjem vlage u drvu volumen mu se smanjuje, ono se uteže. Ovaj proces je stalan i snažan. Može se zaustaviti samo jednakom ili većom silom (izrdom ukočenog drva). Pripremiti i pokazati učenicima nekoliko primjera posljedica utezanja odnosno bubrenja drva.

Objasni učenicima da su veličine promjene volumena različite u različitim smjerovima, a pogotovo ih upozoriti da se veličine promjene volumena prikazane na slici 65. odnose na raspon gubitka vlage od sirovog do suhog drva. Kako se promjena vlage u drvu kod namještaja u normalnoj upotrebi kreće u granicama od 2 — 3 postotna boda (objasniti učenicima razliku između pojmova “postotak” i *postotni bod*), to će i veličina promjene volumena drva biti znatno manja, ali još uvijek nepoželjna, naročito kod obradaka od masivnog drva veće širine te kod nekih spojeva.

TERMIČKA SVOJSTVA. Neka učenici ponove gradivo iz fizike iz prethodnog školovanja, koje se odnosi na energiju i snagu. Skrenuti im pozornost na veličine provodljivosti topline kod drva u odnosu na neke druge materijale.

ELEKTRIČNA SVOJSTVA. Samo naglasiti praktičnu primjenu za mjerenje vlage u drvu.

AKUSTIČNA SVOJSTVA. Objasniti razliku između čujnosti (akustike) i propusnosti (zvučne izolacije) zvuka. Drvo je dobar materijal za postizanje dobre čujnosti (akustike) u prostoriji, a loš izolator za prolaz zvuka kroz njega iz jedne prostorije u drugu.

6.3 Mehanička svojstva drva

TVRDOĆA. Neka učenici za domaći rad zabijaju čavle u mekše i tvrde drvo, donesu to pokazati i neka opišu svoja iskustva. Učenici trebaju s vremenom zapamtiti nekoliko vrsta drva u rasponu od mekih do tvrdih.

ČVRSTOĆA. Naglasiti veliku važnost koju ima čvrstoća kod drva (također i kod drugih materijala). Težište predavanja staviti na tlak, vlak i habanje, dok smik i torzija nisu toliko bitni. Neka nastavnici daju izraditi modele za prikazivanje djelovanja ovih sila na drvene štapove i uočljivih posljedica.

CJEPLJIVOST,

ELASTIČNOST,

PLASTIČNOST,

ŽILAVOST su manje važna mehanička svojstva drva.

6.4 Fizičko kemijska svojstva drva

TRAJNOST. Za očuvanje trajnosti drva najvažnije je provesti kvalitetnu zaštitu premazima ili impregnacijom (natapanjem) odgovarajućim sredstvima i odgovarajućim postupcima.

SNAGA OGRIJEVANJA. Korištenje drva za ogrijevanje je već gotovo napušteno.

7 GREŠKE DRVA

Upozoriti učenike da je relativno veliki broj grešaka koje su moguće kod drva, a koje mu više ili manje umanjuju upotrebnu vrijednost. Učenici se moraju dobro upoznati s ovim greškama kako bi im se mogli suprotstaviti, odnosno da bi izbjegli mogućnost da im sav trud oko izrade nekog predmeta namještaja bude uzaludan, a materijal izgubljen. Sve greške učenicima kratko opisati, a neka ih sami nauče iz udžbenika.

7.1 Greške oblika stabla

Vratiti se na stranicu 11. i ponoviti što je tamo napisano o obliku stabla. Neka učenici sami zaključe, jesu li klekast, zmijast ili bajunetski (kandelabarski) oblici debla upotrebljivi za izradu namještaja.

7.2 Greške u građi drva

UŽLIJEBLJENOST. Pokazati učenicima uzorak, te ponoviti da nije za upotrebu.

EKSCENTRIČNO, DVOSTRUKO (VIŠESTRUKO) SRCE U nekim knjigama se slika 74. označava stranama svijeta, pa se gore nalazi sjever (N), dolje jug (S), desno istok (E) i lijevo zapad (W), tako da se smjer piljenja označava: istok (E) — zapad (W). Neka

učenici svaki u svom udžbeniku upišu ove oznake uz sliku 74. Učenicima uz svaki engleski naziv strane svijeta navesti nekoliko primjera njihove svakodnevne upotrebe (North America, North Carolina, North Pole, South America, South Carolina, South Pole, East River, vild West).

NEPRAVILNA CRTA GODA. Učenicima pokazati uzorak.

USUKANOST. Isključiti svaku upotrebu ovakvog drva. Pokazati uzorak.

NEPRAVILNOST TIJEKA VLAKANACA. Pokazati uzorke.

KVRGAVOST. Opširno opisati loše posljedice kvrgavosti. Pokazati uzorke.

SMOLNE VREĆICE. Pokazati uzorak.

7.3 Greške drva fizičke naravi

PALJIVOST, OKRUŽLJIVOST, ZIMOTRENOST. Upotreba drva s ovim greškama je vrlo ograničena, pa i nemoguća.

RASPUKLINE OD SUŠENJA. Objasniti pojam adhezije vode uz stijenke izrazito uskih cjevčica (slično kao kod toplomjera za mjerenje tjelesne temperature: živa se u cjevčici pokreće samo uz pomoć neke vanjske sile, tj. podiže se djelovanjem povišene temperature tijela, a spušta mehaničkim djelovanjem trešenjem).

VITLANJE. Čini drvo neupotrebljivim.

7.4 Greške u boji drva

Osim neprave srži kod bukovine nemaju loših posljedica na upotrebnu vrijednost drva.

7.5 Greške konzistencije (građe) drva

Drvo napadnuto truleži ne smije se upotrijebiti.

7.6 Greške od insekata

Drvo napadnuto insektima ne smije se upotrijebiti. Čim se primijeti njihovo prisustvo u nekom gotovom proizvodu, treba odmah pristupiti njihovom uništenju.

7.7 Greške od štetnika pod vodom

Površine drva koje se nalaze pod vodom treba često detaljno pregledavati i čistiti.

8 RASPOZNAVANJE I SVOJSTVA DRVA

8.1 Metode identifikacije

Učenicima naglasiti važnost identifikacije drva, za koju učenici tijekom školovanja moraju biti osposobljeni, naravno samo za važnije vrste drva. Napisati im na ploči koju se glavni elementi u građi i izgledu drva karakteristični za identifikaciju.

8.2 Ključ za identifikaciju

Na jednom primjeru samo objasniti razumijevanje ovog sistema.

8.3 Nekoliko primjera starog načina identifikacije

Nekoliko uzoraka različitih vrsta drva podijeliti učenicima, koji će njihov izgled usporediti s tekstom u udžbeniku. Svaki učenik neka analizira barem tri uzorka. Ove vježbe provoditi kroz cijelu godinu.

9 PILJENA GRAĐA

9.1 Raspiljavanje trupaca

Upozoriti učenike da se ovdje potvrđuje ranije iznesena tvrdnja da se za dobivanje drva kao materijala od cijelog stabla koristi samo deblo. Piljenjem se dobije piljena građa (a ne kako se često krivo imenuje *rezana*), a svaki pojedini dio dobiven piljenjem zove se *piljenica*. Osim o nekim već spomenutim utjecajima na kvalitetu drva, kvaliteta mu ovisi i o položaju piljenice u trupcu, odnosno iz kojeg dijela trupca je piljenica dobivena: osnovni je kriterij da će piljenica biti kvalitetnija ako su joj godovi na čeonom presjeku okomiti. Najslabije su kvalitete piljenice dobivene sa bokova trupca (pokazati uzorke).

9.2 Razvrstavanje piljene građe

Insistirati kod učenika na preciznom imenovanju piljenica, naročito da se naziv "daska" odnosi samo na jednu grupu piljenica određene debljine.

Kriteriji za razvrstavanje piljene građe određeni su posebnim propisima — normama. Pokazati učenicima primjerak neke norme i opširno im objasniti kako značenje sistema normiranja, tako i važnost pridržavanja istih. Često se tijekom nastavne godine treba

vraćati ovoj temi. Naročito opširno i detaljno obrazložiti razvrstavanje piljenica prema kvaliteti, što su to sortimenti, koje greške utječu na procjenu kvalitete te razvrstavanje u klase kvalitete. Učenici bi tijekom godine trebali zapamtiti nazive pojedinih klasa za glavne vrste drva.

10 FURNIRI

10.1 Načini izrade i vrste furnira

Pokazati uzorke furnira različitih debljina, kratko navesti razloge i načine njihove proizvodnje. Detaljno opisati kladarku furnira i tekst koji je na njoj napisan. Za domaći rad neka u radionici ili trgovini učenici pogledaju jednu kladarku furnira i prepisu tekst s njenog prvog lista.

Ako škola posjeduje mikrometar, neka ga nastavnik pokaže, a učenici neka sami izmjere debljinu uzorka furnira.

10.2 Razvrstavanje i uporaba furnira

Posebno naglasiti i obrazložiti što su to *plemeniti* furniri, što je *desna*, a što *lijeva* strana svake ploče obostrano oblijepljene furnirom.

Nastavnik treba dati izraditi i pokazati učenicima uzorke različito slaganih furnira, prema slici 123. u udžbeniku, kako bi učenici lakše uočili pojavu svjetlije i tamnije boje istog furnira, do čega dolazi zbog njihovog različitog položaja prema smjeru upada svjetla. Pokazati im barem sliku u boji neke intarzije (časopis *DRVO*, 27, ožujka 2001.), po mogućnosti primijenjenu na neki komad namještaja, ako već ne originalnu intarziju.

11 FURNIRSKE PLOČE

Ponoviti već ranije izneseni podatak da masivno drvo zbog promjene svog volumena nije prikladno za izradu većih ploha namještaja, nego da se ta promjena volumena može spriječiti jedino istom takovom silom, a to se postiže sljepljivanjem nekoliko slojeva drva, pri čemu žica jednog sloja mora biti postavljena okomito na žicu drugog sloja. Broj slojeva mora biti neparan. Ovim načinom dobiju se *furnirske ploče* koje su tanje, te *stolarske ploče* koje su deblje.

11.1 Konstrukcija furnirskih ploča

Objasniti što je to tehnološka ravnoteža i kako se postiže (neparnim brojem slojeva).

Pokazati uzorke različitih debljina ploča i različitog broja slojeva.

S učenicima vježbati redosljed pisanja dimenzija.

11.2 Vrste furnirskih ploča

Nama su najvažnije one za namještaj i njih treba detaljno opisati.

11.3 Uporaba furnirskih ploča

Neka učenici na namještaju u razredu prepoznaju gdje je upotrijebljena furnirska ploča.

Ako je npr. sjedalo zakrivljeno u dvije ravnine, znači da je istovremeno savijeno i poprečno i podužno. Takvo je već i sjedalo od furnirske ploče kojemu je u sredini upuštena plitka kalota (objasniti im ovaj pojam). Možda se stolice s takvim sjedalom nalaze u školi?

12 STOLARSKE PLOČE

Pokazati uzorke nekoliko različitih debljina. Na njima kontrolirati položaj pojedinih letvica u srednjici.

12.1 Izrada stolarskih ploča

Osobitu pozornost posvetiti srednjici, njenoj debljini i izradi, tim više jer se osim u industrijskoj proizvodnji može izraditi i u svakoj stolarskoj radionici. Ponovo naglasiti tehnološku ravnotežu.

Nacrtati na ploči poprečni presjek trupca (krug) iz kojega se ljušti furnir (kao na slici 120.). Uz putanju noža nacrtati paralelnu crtu koja će označavati debljinu furnira i njegov položaj u trupcu prije ljuštenja, iz čega se vidi da ima zakrivljeni položaj, odnosno da su mu unutarnja i vanjska crta dijelovi koncentričnih kružnica. Posebno nacrtati koncentrične kružnice i pozvati jednog učenika da izvede zaključak da je opseg manje kružnice manji od opsega veće kružnice. Zatim neka izdvoji recimo četvrtinu koncentričnih kružnica i izračuna duljinu luka manje, pa veće kružnice. Rezultat će biti, da je duljina luka manje kružnice manja od onoga veće kružnice. Kako

se taj dio koncentričnih krugova (četvrtina kruga) koji predstavlja furnir u njegovoj debljini za potrebe izrade stolarske ploče mora izravnati, očito je da se dio unutarnjeg manjeg kruga mora raspucati, a vanjski naborati jer se oba luka moraju izjednačiti u svojoj dužini s dužinom luka koji bi prolazio sredinom debljine furnira.

Učenicima nabrojiti nekoliko primjera gdje se stolarske ploče mogu koristiti osim u obliku ploča i u obliku uskih komada (okviri ormarskih vrata, podnožja i sl.).

Jednostruke ploče izrađene od letvi sastavljenih lijepljenjem (Slika 141.) imaju trgovačko ime LDP (lijepljene drvene ploče). Pokazati učenicima uzorke i nadopuniti tekst iz udžbenika opširnijim prikazom njihovih osobina: zadržale su estetske i mehaničke osobine masivnog drva, dok im je promjena volumena zbog higroskopnosti znatno umanjena prethodnom toplinskom obradom.

Ove ploče nisu bitno skuplje od masivnog drva jer su izrađene pretežno od otpadnog materijala, kao i od manje vrijednih dijelova stabla (deblje grane) koje se inače ne koriste za izradu drvne građe. Osim toga, da bi se od drvne građe koja se nabavlja i obračunava u bruto dimenzijama dobio gotov proizvod, tj. neto dimenzija, valja računati s otpatkom 30% do 50% materijala (ovo opširnije obrazložiti). Ovdje je taj otpadak znatno manji, jer se LDP proizvode u dimenzijama, naročito u debljinama, koje odgovaraju njihovoj primjeni (stranice ili vrata ormara, ploče stolova, fronte, stube itd.). Naravno da se mogu koristiti i u kombinaciji s drugim drvnim i nedrvenim materijalima.

12.2 Svojstva stolarskih ploča

Naglasiti već nekoliko puta spominjana dobra svojstva ovih ploča, uz dodatak da im je nešto viša cijena prema drugim materijalima jedini nedostatak.

12.3 Uporaba stolarskih ploča

Neka učenici na namještaju u učionici pronađu dijelove izrađene od stolarskih ploča te način obrade vidljivih im rubova.

13 VLAKNATICE

Ovo je prvi materijal s kojim se susrećemo a nije drvo. Proizveden je na umjetni način, doduše pretežno od sirovine drvnog porijekla (drvnih vlakanaca) i ljepila koje je

sintetski proizvod (proizvodnja složenih kemijskih proizvoda od jednostavnih sirovina). Drvna vlaknata dobivaju se od nekorisnog drvnog otpada i od inače neupotrebljivih dijelova stabla.

13.1 Izrada vlaknatica

Predavanje bazirano na tekstu u udžbeniku nadopuniti pokazivanjem slika ili crteža pojedinih uređaja ili cijelog tehnološkog postupka izrade vlaknatica.

13.2 Vrste vlaknatica

Težište izlaganja staviti na gustoću vlaknatica, pokazati učenicima uzorke. Opisati prednosti oplemenjenih ploča vlaknatica, koje nam nadomještaju težak i neprikladan posao u pogonu.

MDF (Medium Density Fiberboard = ploča vlaknatice srednje gustoće) ploča je također vlaknatica, poznata pod trgovačkim imenom *mediapan* ali većih debljina, pa joj je i primjena znatno šira. Izrađuje se samo u sirovom obliku. Jednolične je strukture po cijelom presjeku, a izrazito ravne i glatke površine, tako da se osim oblijepljivanja površine furnirom ili folijama, može direktno lakirati lak—bojama, naročito poliuretanskim ili poliesterskim. Osim u obliku ploča u novije vrijeme je pokrenuta i proizvodnja u obliku letvica odnosno profila predviđenih za primjenu u izradi namještaja, letvi za oblaganje zidova i sl. Ovi se proizvodi mogu tvornički ili u pogonu oblijepiti folijom.

Kako se stalno radi na istraživanjima novih materijala, tako se došlo do proizvodnje MDF ploča za izradu zidova, odnosno unutarnjih ili vanjskih zidnih obloga budući da posjeduju svojstvo sporog prolaza vodene pare (difuzije) kroz sebe.

13.3 Svojstva vlaknatica

Naglasiti činjenicu da kod vlaknatica ne postoji pojam žice drva, pa prema tome ni potreba da se krojenje dijelova namještaja podvrgne tom kriteriju, što opet dovodi do uštede i vremena za krojenje i uštede materijala, jer je otpadak manji. Rubovi ploča su dovoljno jednolični da se mogu oblijepiti furnirima ili plastičnim folijama, što je opet brže i jeftinije nego rubne letvice (koje su kod stolarskih ploča obavezne).

Ljepilo koje se upotrebljava za izradu vlaknatica sadrži, makar i u neznatnim

količinama, otrovne kemikalije (formaldehid). Koristeći prirodnu ljepljivost drvnih vlaknaca, proizvode se BIOFASER MDF ploče koje sadrže 99,5% čistih drvnih vlaknaca, zbog čega su ekološki neškodljive. Proizvode se u debljinama od 4 do 8 mm s glatkom (sirovom ili oplemenjenom) ili reljefnom površinom u nekoliko uzoraka (Folija 7.).

13.4 Uporaba vlaknatica

Vlaknatice su zamjena za furnirske i stolarske ploče, te se upotrebljavaju za jednake svrhe.

14 IVERICE

Ovo je također materijal proizveden na umjetan način kao i vlaknatice, samo što su drvena vlakanca zamijenjena sitnim iverjem.

14.1 Podjela ploča iverica

Osim iverja, za izradu ovih ploča mogu se upotrijebiti i sitno sasječene stabljike nekih biljaka.

OSB (Oriented Strand Board = ploča s usmjerenim plosnatim iverjem su ploče izvedene od plosnatog dugačkog iverja (96×25×0,6 mm) sličnog furnirskim krpicama. Za razliku od nekih drugih sličnih vrsta ploča (wafer), ovdje su vlakanca **iverja** usmjerena duljinom **iverja**, što im daje dodatne kvalitetne osobine. Izrađuju se od debljeg srednjeg sloja kojemu je iverje usmjereno pretežno u smjeru širine gotove ploče, a oba vanjska tanja sloja imaju iverje složeno pretežno paralelno s duljinom gotove ploče. Ovim se pločama daju svojstva ukočenog drva (stolarskih ploča, od kojih su gotovo za polovicu jeftinije).

Proces proizvodnje je sličan onome kod izrade iverica. Ovom iverju dodaje se u manjoj količini vosak, čime mu se podiže otpornost prema vlazi i promjeni volumena. Po svom izgledu nije pogodna za izradu namještaja, osim kao police u skladištima, podne podloge, zidne obloge, sanduke i sl. U tu svrhu upotrebe u građevinarstvu kao betonska oplata može biti obostrano premazana fenolnom smolom smeđe boje. Za upotrebu u stolarstvu proizvodi se obostrano oblijepljena tankim vlaknaticama. Proizvodi se u debljinama od 6 do 30 mm, formata 2500×1250 mm, 5000×2250 (2500) mm.

Podjelu iverica prema konstrukciji i strukturi presjeka pokazati na uzorcima. Posebno naglasiti sadržaj formaldehida koji su nalazi u ljepilu i ovisno o količini može odašiljati otrovne plinove.

14.2 Izrada iverica

Na jednaki način kao kod vlaknatice prikazati tehnološki proces izrade iverica.

Opisati izradu obradaka u kalupima, što vrijedi i za vlaknatice.

14.3 Tehnička svojstva ploča iverica

U okvirima upotrebe iverica za izradu namještaja njihova tehnička svojstva su sasvim zadovoljavajuća. Iverice nisu pogodne za izradu letvi, jer lako pucaju.

Bubrenje po debljini iznosi oko 2% nakon natapanja 2 sata u vodi, što je zanemarivo.

14.4 Iverice s oplemenjenom površinom

Ovo je možda najbolji i najkorisniji poluproizvod namijenjen proizvodnji namještaja. Dovoljno ga je samo precizno piliti na potrebne mjere, oblijepiti vidljive rubove i izbušiti rupe za vezove, spojeve i okove — i komad namještaja je gotov.

Postforming ploče su još višeg stupnja tvorničke izrade jer imaju obrađen još i jedan rub (Folija 8.).

Pokazati učenicima uzorke ovih materijala.

14.5 Uskladištenje iverica

Naglasiti potrebu ispravnog uskladištenja iverica.

14.6 Svojstva i uporaba iverica

Neka učenici uvidom u udžbenik usporede svojstva i upotrebu stolarskih ploča i iverica. Neka za domaći rad usporede u trgovini cijene po metru kvadratnom za stolarske ploče, iverice i iveral jednake debljine.

15 LAKE GRAĐEVINSKE PLOČE

15.1 Vrste i izrada lakih građevinskih ploča

Naglasiti da se ove ploče ne upotrebljavaju za izradu namještaja, već za radove u interijeru (piše se *interijer*, čita se *enterijer*, a znači *unutrašnji prostor*). Pokazati uzorak.

15.2 Svojstva lakih građevinskih ploča

Osnovno im je svojstvo da su, kako im i ime kaže, lagane, te da daju dobru toplinsku i akustičnu izolaciju. Provjeriti koliko su učenici shvatili i zapamtili iz prethodnog izlaganja o razlici između akustike i prolaza zvuka.

15.3 Uporaba lakih građevinskih ploča

Osnovna im je namjena toplinska izolacija zbog čega se njima prekrivaju već izgrađeni zidovi. Također služe za izradu pregradnih zidova na drvenom roštilju.

16 LJEPILA

16.1 Osnove lijepljenja

Najprije upoznati učenike s pojmovima:

adhezija – prionljivost, međusobno privlačenje dvaju tijela koja se tijesno dotiču (dvije npr. staklene pločice koje imaju idealno poravnane plohe držati će se međusobno samo ako se tijesno priljube, bez ljepila).

kohezija – prionljivost, ali među molekulama jedne tvari.

Materijali koji posjeduju visoki stupanj kohezije zovu se **ljepila**.

Da bi se ostvarila što boja adhezija, sljepljivanje treba obaviti uz primjenu pritiska, tako da bi ljepilo došlo u što tješnji kontakt s plohamo koje se sljepljuju.

Čvrstoći lijepljenja kod drva pridonosi struktura njegove građe, tj. poroznost, jer tako ljepilo ima mogućnost da se pritiskom utisne u pore na obje plohe koje se sljepljuju, u kojima nakon stvrdnjavanja ljepila tvore kruta sidra, koja pridonose čvrstoći slijepljenog spoja. Već se ovdje može uočiti pravilo: što su plohe koje se sljepljuju veće površine, čvrstoća lijepljenog spoja biti će veća.

Inzistirati da učenici ovladaju pojmovima:

- *radno vrijeme* Ljepila vrijedi za one vrste Ljepila koja se moraju zamiješati prije upotrebe od dvije komponente (dva sastavna dijela), pa njihovo sušenje započinje odmah pošto su zamiješana. *Radno vrijeme* dakle označava ono vrijeme unutar kojega će Ljepilo biti pogodno za upotrebu. Kako ima Ljepila kod kojih ovo vrijeme iznosi svega oko 30 minuta, mora se prirediti samo ona količina koja se unutar toga vremena može upotrijebiti, a eventualni višak se mora baciti, što je čisti gubitak. Ostala Ljepila počinju otvrdnjavati nakon nanošenja na površinu koja se lijepi.
- *otvoreno vrijeme*. Plohe koje se lijepe moraju se zatvoriti i staviti pod pritisak unutar određenog vremena koje zovemo *otvoreno vrijeme*, a kod nekih vrsta Ljepila može biti relativno kratko (oko 10 minuta).
- *vrijeme prešanja* je minimalno vrijeme koje Ljepilo mora biti pod pritiskom. Nakon njega se može prići daljnjoj obradi, bez obzira na
- *vrijeme očvršćavanja* koje označuje vrijeme koje treba proteći da bi lijepljeni spoj postigao svoju punu čvrstoću, a može trajati i nekoliko dana.
- *vrijeme trajanja* označava vrijeme unutar kojega je Ljepilo uopće upotrebljivo. Nakon isteka tog roka Ljepilo se ne smije upotrijebiti.

16.2 Osobine Ljepila

- dobra moć vezivanja,
- brzo očvršćivanje nije toliko bitan uvjet jer se slijepljeni obradak može dalje obrađivati odmah nakon što se poslije propisanog vremena oslobodi pritiska,
- dužina roka trajanja napisana je na ambalaži (pakovanju),
- dužina radnog vremena Ljepila poželjno je da bude što veća,
- povišena otpornost na vlagu i gljivice nije toliko važan kriterij kod izrade namještaja,
- jednostavnost za pripremu je važna kod dvokomponentnih Ljepila gdje je potrebno precizno odmjeriti pojedine komponente (po količini ili težini),
- blagi miris jer neka dvokomponentna Ljepila sadrže u sebi formaldehid, čiji se miris osjeti i duže vrijeme nakon obavljenog sljepljivanja (usporediti s ivericama),
- prihvatljiva cijena, što je naravno važan kriterij unutar cjelokupne proizvodnje namještaja, ali uvažavajući činjenicu da dobre stvari nikad nisu jeftine,
- dostatna elastičnost, vezano za već na poznatu pojavu bubrenja i utezanja drva

koje uzrokuje higroskopnost, a ljepilo mora biti toliko elastično da ove promjene može pratiti svojim skupljanjem i rastezanjem, a da čvrstoća spoja ne oslabi.

Osobine ljepila uvjetuju i način njegove primjene:

- stvrdnjavaju li se na sobnoj ili povišenoj temperaturi,
- nanose li se jednostrano ili obostrano,
- trebaju li plohe koje se lijepe biti ohrapavljenije (radi povećanja njihove površine) ili glatke,
- drvo mora imati određenu vlagu,
- količina ljepila koja se nanosi na plohu je određena za svaku vrstu ljepila,
- ljepilo mora imati određenu viskoznost (opširno obrazložiti ovaj pojam).

16.3 Podjela ljepila

Ljepila se razvrstavaju prema:

- podrijetlu (prirodna — umjetna),
- primjeni (na hladno — na toplo),
- namjeni (za konstrukcije — za namještaj, *napomena: u dosadašnjim izdanjima udžbenika u tablici na strani 165. u stupcu NAMJENA lijevi stupac se odnosi na konstrukcije a desni na namještaj. Molim da u predavanju ispravite ovu pogrešku*) i
- načinu izrade (jednokomponentna — dvokomponentna).

Prirodna ljepila većinom ne ispunjavaju mnoge od traženih uvjeta, pa im je primjena vrlo ograničena samo na neke poslove. Jedino je nešto kvalitetnije glutinsko ljepilo, koje pak zahtijeva posebne uvjete pri nanošenju (zagrijavanje ploha, ljepila i prostorije). Uz to je podložno napadu gljivica i vlage.

Sintetska ljepila su, kako je već rečeno, proizvedena kemijskim postupkom koji omogućava da se u određenoj mjeri može djelovati na njihove osobine. Zbog toga se razlikuju po sirovinskoj osnovi (učenici trebaju s vremenom zapamtiti njihova imena).

Važno je naglasiti na koji način dolazi do vezanja ovih ljepila:

- termoplastično što znači da se jednom stvrdnuto ljepilo može zagrijavanjem opet omekšati, ili
- termoreaktivno što znači da se jednom stvrdnuto ljepilo više ne može omekšati.

Sva sintetska ljepila su vrlo kvalitetna, treba samo izabrati ono koje najbolje odgovara postavljenim uvjetima. Svakako treba posebno istaknuti:

KARBAMID—FORMALDEHIDNA (KF) ljepila, koja su najzastupljenija u drvnoj industriji zbog svojih brojnih dobrih svojstava:

- može biti kao otopina,
- može biti u obliku praha,
- može se lijepiti pri širokom rasponu temperatura,
- može se lijepiti i na hladno,
- može se utjecati na njegovo vrijeme skrućivanja,
- može se koristiti i za montažno lijepljenje i za furniranje,
- može se pojeftiniti dodatkom punila,
- može se obojiti,
- može se utjecati na njegovo radno vrijeme,
- može se koristiti za lijepljenje folija,
- može se koristiti za vlagootporno lijepljenje građevne stolarije,
- može se koristiti u prešama s visokofrekventnim zagrijavanjem,
- može se koristiti za izradu furnirskih i/ili stolarskih ploča, vlaknatica, iverica, i laminiranog drva.

FENOLNO—FORMALDEHIDNO (FF) ljepilo se osim kao tekućina izrađuje i u obliku filma, dakle već sasušenog namaza ljepila koji se u svrhu furniranja ulaže između ploha koje se lijepe, te uz vruće prešanje omekšaju i izvrše sljepljivanje. Velika im je prednost da ne unose vodu u drvo.

MELAMINSKO—FORMALDEHIDNO (MF) ljepilo je, između ostaloga, prozirno, te na sljubnici potpuno nevidljivo.

REZORCIN—FORMALDEHIDNO (RF) ljepilo je posebno poznato po tome da je potpuno vodootporno, a može se slijepiti i bez potpunog pritiska.

POLIVINILACETATNO (PVAc) ljepilo je prvenstveno omiljeno montažno ljepilo, za sljepljivanje na hladno.

POLIURETANSKO (PU) ljepilo se između ostaloga dobije u obliku tvrdih čepova ili granulata, otapa se u posebnom alatu u samom času upotrebe i momentalno izvrši sljepljivanje.

NEOPRENSKO ljepilo kod kojeg treba posebno naglasiti način nanošenja i osobine neoprenskog ljepila.

Učenicima dati domaći pismeni zadatak da odgovore na pitanja: Koje je sintetsko ljepilo:

- jeftinije,
- prozirnije,
- tamnije,
- otpornije na vlagu,
- upotrebljivo na hladno,
- upotrebljivo na toplo,
- upotrebljivo na hladno i na toplo,
- gotovo za upotrebu,
- jednostavnije za upotrebu,
- elastičnijeg filma,
- brže veže,
- ima duže radno vrijeme.

17. BRUSILA

Pokazati učenicima uzorke brusnih papira i platna različitih zrnaca (po podrijetlu, po boji, po veličini (finoći). Posebno im pokazati i objasniti način rada brusnog koluta, kako krutog tako i onog sastavljenog od listića brusnih papira.

U8Opisati ručno i strojno brušenje kako ravnih ploha, tako i zaobljenih, a posebno kratkih čeonih presjeka.

Budući da nismo u mogućnosti utjecati na osobine brusnih sredstava, treba ih dobro upoznati da bi se izabralo najpogodnije sredstvo:

- zrnca moraju imati tvrdoću veću od tvrdoće drva,
- zrnca moraju biti čvrsta,
- zrnca moraju biti oštrobridna,
- zrnca moraju biti podjednake veličine,
- sva zrnca na jednom brusilu moraju biti od istog materijala,
- među zrcima ne smije biti drugih primjesa,
- papir treba biti čvrst i žilav,
- platno treba biti čvrsto i elastično,
- posip zrnaca treba biti raspršen.

Na osnovi ovih kriterija i iskustva u pogonu treba izabrati brusilo, uz naravno ispravni izbor njegove finoće, koje će najbolje odgovarati postavljenim zahtjevima za brušenje.

18 KITOVI

Učenicima pokazati uzorke nekih vrsta gotovih kitova.

19 MOČILA

19.1 Priprema površina za površinsku obradu

Kalibriranje se provodi samo na plohama pločastih materijala, najčešće u tvornici kao zadnja faza njihove obrade. U pogonu se bruse eventualno samo plohe stolarskih ploča i to ne radi kalibriranja, već zbog postizanja glatkoće, ako je furnir na njihovoj površini jače nabran (vidjeti u poglavlju o izradi stolarskih ploča). Naravno da se za potrebe površinske obrade bruse površine furniranih ploča, površine blanjanih ploča od masivnog materijala, zatim rubovi i profili. Brušenje se provodi (neka učenici nabroje čime), najčešće u tri faze:

- prva faza grubim brusilom,
- druga faza srednje grubim brusilom i
- treća faza finim brusilom (neka učenici odgovore na što se odnose pojmovi *grubo* i *fino*).

Detaljno objasniti učenicima potrebu i svrhu kvašenja površine, kao i način provedbe. Izvesti pokus tako da se na ovom satu površina uzorka nakvasi, a na idućem satu učenici prstima provjere učinak kvašenja, zatim neka se površina obrusi i opet prstima provjeri glatkoća površine.

Naglasiti potrebu temeljite pripreme površine za daljnju obradu politiranjem ili lakiranjem jer u protivnom dolazi do velikih pogrešaka, koje ili znatno umanjuju vrijednost proizvedenog namještaja, ili ga čine neupotrebljivim.

19.2 Svrha močenja drva

Objasniti svrhu močenja (promjena prirodne boje drva, prigušiti izrazitu teksturu, ili oboje). Naglasiti osnovno svojstvo močila — (obojena) prozirnost.

Za idući sat dati domaću zadaću: značenje pojma *pigment* (boja, obojena tvar u obliku vrlo fine prašine kojom se, raspršenom u nekoj tekućini, može obojiti neka druga tvar).

19.3 Močila (bojila)

Strogo gledajući ovo nisu močila, već bojila jer se njima samo nanosi neka boja kao kruti materijal (sitni prah – pigment) uz pomoć otapala, na površinu drva. Osvježiti učenicima njihovo znanje iz kemije: što su kiseline, što su baze (lužine) i kako se međusobno odnose. Pokazati im uzorke izvornog tvorničkog manjeg i većeg pakovanja bojila.

Detaljno objasniti i uzorkom potkrijepiti činjenicu da ovakvim bojenjem tekstura prelazi u svoj negativ.

19.4 Močila (lužila)

Ovo su zapravo močila u pravom smislu. Ovo nisu pigmentirane otopine, već kemikalije, koje se spajaju s nekim sastojcima u drvu, čime dovode do promjene boje toga drva. Iz toga razloga ne dolazi do preobraćanje slike teksture u negativ, već odnosi svjetlije – tamnije unutar goda ostaju jednaki.

Pripremaju se u kemijskom laboratoriju, uz najveću čistoću pri radu i precizno mjerenje potrebnih količina pojedinih kemikalija.

Veliki je nedostatak za obje vrste močila da unose (doduše samo na površinu) u drvo vodu, te je potrebno pričekati dulje vrijeme da se ta voda ispari. Daljnjoj obradi površine koja je tretirana (tretman = postupak) smije se pristupiti tek kada je površina sasvim suha. Ovo vrijedi za sve postupke unutar površinske obrade drva.

19.5 Močila – boje

Ova grupa močila osim otapala i pigmenta sadrži i vezivo, pa imaju dodatne osobine:

- daju jednolični ton na površini,
- ne ulaze duboko u drvo,
- brže se suše,
- ne podižu vlakanca,
- pod utjecajem svijetla ne gube ton,
- neznatno pokrivaju teksturu,
- mogu se nanositi i štrcanjem, što je pogodno za primjenu u industrijskoj proizvodnji namještaja.

Močila – boje kod kojih je kao otapalo voda zamijenjena organskim otapalima, koje sadrže celulozni nitrat te ulje ili sintetske smole kao vezivo, zovu se **temeljne boje za drvo**. Moglo bi se reći da su to već vrlo rijetki (obojeni) lakovi. Uz već poznate osobine imaju i neke nove:

- budući da ne sadrže vodu, znatno brže se suše, pa je potreban i manji prostor i manje uređaja za njihovo odlaganje za vrijeme sušenja,
- prijanjaju na ljepilo koje je eventualno izbilo na površinu prilikom furniranja, pa otpada prethodno čišćenje ljepila,
- osim štrcanjem mogu se nanositi umakanjem i strojevima s valjcima,
- znatna je ušteda radnog vremena.

19.6 Izbjeljivanje

Izbjeljivanje koje je opisano u udžbeniku je gotovo sasvim napušteno, kako zbog slabog efekta, tako i zbog kratkog trajanja toga izbjeljivanja. Međutim, ovaj se način mogao napustiti zato jer smo dobili novo sredstvo u grupi *močila – boje*, koje se osim u velikom broju različitih boja, proizvodi i u bijeloj boji. Njihov je učinak prihvatljiv, površina dobro izgleda, jedino je tekstura donekle pokrivena.

19.7 Lazure

Lazure su prozirni obojeni rijetki lakovi na bazi alkidnih smola, što ih razlikuje od ranije opisanih temeljnih boja za drvo. Koriste se kao obojeni i bezbojni. Ima ih nekoliko grupa donekle različitih osobina, a sve zajedno imaju osobine:

- ne unose vodu u drvo,
- brže se suše, što skraćuje vrijeme do iduće faze obrade, a također je potreban i manji prostor za njihovo odlaganje tijekom sušenja,
- ne podižu vlakanca pa nije potrebno provoditi kvašenje,
- prijanjaju na ljepilo koje je eventualno probilo na površinu furnira, pa ga nije potrebno uklanjati prije površinske obrade,
- mogu se nanositi naravno svim do sada poznatim načinima, još i štrcanjem, uranjanjem (pogodno za sitne predmete) ili strojevima s valjcima, što ih osposobljava za serijsku (industrijsku) primjenu u tvornicama namještaja, čime je i potrošnja močila manja, a zbog veće brzine nanošenja smanjuje se i utrošeno radno vrijeme.

Druga grupa lazura je bazirana na vodenoj disperziji akrilnih smola, koje ne zagađuju okolinu, a ako je potrebno, razrjeđuju se vodom. Vodom se peru i alati koji su s njom bili u doticaju.

Osnovne su im osobine:

- nemaju neugodan miris,
- nisu otrovne,
- trajnije su,
- posjeduju visoku elastičnost (poželjno svojstvo, opisano kod ljepila),
- trajno zadržavaju isti ton (vremenom ne izbljeđuju),
- ne isparavaju otrovne pare,
- zadržavaju početni sjaj,
- primjenjive su i za vanjsku stolariju (prozori, vrata, rolete),
- brže se suše,
- osim zaštite površine pružaju i impregnaciju (dubinsku zaštitu od gljivica, insekata, plijesni, truleži, utjecaja vlage i (kod vanjske upotrebe) ultravioletnog zračenja.

Za vanjske radove treba se nanijeti u dva ili još bolje u tri sloja.

19.8 Boje močila

Neka se učenici prisjete znanja iz fizike iz prethodnog školovanja. Naglasiti im da svjetlo različitog porijekla nije jednake boje, već se razlikuje dnevno svjetlo, posebno sunčevo (bijelo), posebno oblačno (plavkasto) te svjetlo žarulje (žučkasto) ili nekog drugog izvora umjetnog svjetla. Poanta je u činjenici da će neka boja drugačije izgledati pod svakim od nabrojanih izvora svjetlosti, o čemu valja voditi računa pri izboru boje za namještaj.

20. ULJA I FIRNISI

20.1 Pojam i podjela ulja

Ulja su tvari složenog kemijskog sastava koje se kao vezivo dodaju nekim premaznim sredstvima.

20.2 Pojam i podjela firnisa

Ako se ulju dodaju neke soli, posebnim postupkom dobije se firnis koji se koristi kao i ulje, ali i kao samostalan premaz za impregnaciju, kojega treba zaštititi daljnjim premazima boje i lak – boje.

21. ZAPUNJAČI PORA

21.1 Zapunjavanje pora

Ovo je vrlo važan i potreban, a relativno teško provediv postupak unutar površinske obradbe drva. Obavezno se mora provesti ako će površina biti obrađena na *visoki sjaj* (o njemu opširnije kasnije).

Svrha zapunjavanja pora je postići potpuno glatke (ne ravne) površine.

21.2 Jednokomponentni zapunjači

Svaki zapunjač mora zadovoljiti uvjetima:

- da ima visoki sadržaj punila,
- da je niske viskoznosti,
- da nakon nanošenja otvrdne u što kraćem vremenu,
- ne smije loše utjecati na zdravlje radnika,
- mora se dobro i trajno vezati za podlogu,
- da se nanosi što lakše,
- da je gotov za upotrebu.

21.3 Poliuretanski zapunjači

Ovaj je zapunjač odličnih svojstava, jedino se za upotrebu treba zamiješati odvojene komponente.

21.4 Kiseloootvrdnjavajući zapunjači

Upotrebljava se samo uz kiseloootvrdnjavajuće lakove (vidjeti kasnije u poglavlju LAKOVI).

21.5 Temeljni lakovi

Ovi su lakovi zamjena za zapunjače pora, a omogućavaju brži rad, znači manji utrošak radnog vremena. Nanositi se mogu štrcanjem, valjanjem ili lijevanjem (ove postupke objasniti kasnije uz lakove). Nakon sušenja, koje se može znatno ubrzati primjenom povišene temperature, mora se brusiti finim brusnim papirom. Dobivena površina je potpuno glatka, najviše moguće kvalitete; spremna za daljnju obradu.

22 LAKOVI

22.1 Opći uvjeti

Lakiranje površine drva u cjelini *Površinska obradba drva* provodi se radi:

- zaštite površine drva od vanjskih, ponajprije mehaničkih utjecaja i utjecaja vlage iz zraka,
- poljepšavanja izgleda površine drva budući da joj ističe boju i teksturu.

Opširno obraditi s učenicima zahtjeve kojima lakovi moraju zadovoljiti, a nabrojani su u udžbeniku.

Prema prozirnosti, što je zapravo već ranije rečeno, filmogeni (tekuća tvar nanescna na površinu sušenjem postaje film, kožica, opna) materijali mogu biti:

- prozirni su lakovi,
- poluprozirni su lazure,
- pokrivni su lak – boje.

22.2 Podjela lakova

Lakovi se razvrstavaju prema:

- podrijetlu,
- načinu nanošenja,
- osnovnoj sirovini,
- prozirnosti,
- obojenosti,
- načinu stvrdnjavanja i
- namjeni.

22.3 Smolni lakovi

Pod ovom grupom svrstani su lakovi na bazi prirodnih smola:

- šelaka i
- ulja.

ŠELAK. Otopina šelaka u 96%-tnom špiritu zove se *politura*, a postupak nanošenja iste na površinu zove se *politiranje*, razlikovati od pojma *lakiranje*. Stalno imati na umu razliku između *politiranja* i *lakiranja*.

Politiranje je dugotrajni postupak, pretežno ručni rad kojim se postiže, uz istovremeno zapunjavanje pora prahom kamena plovućca vrlo lijepa površina, zahvaljujući tankom i bistrom filmu ove politure koji nažalost nije otporan na vanjske utjecaje.

ULJANI LAKOVI. Bazirani su na prirodnim smolama. Najpoznatiji i najkvalitetniji je *lak za kola*, može se još zvati *lak za čamce*. Nanosi se kistom, relativno dugo se suši.

Na uljanoj bazi izrađuju se i lak – boje posebno za unutarnje, posebno za vanjske radove, pri čemu se onaj za unutarnje radove ne smije primijeniti za vanjske radove, dok se onaj za vanjske radove može primijeniti i za unutarnje radove.

Za postizanje kvalitetnog premaza potrebno je lakiranje provesti relativno složenim postupkom koji je opisan u udžbeniku.

VODENI PREMAZNI SISTEMI. Već su spominjani, pogotovo kao ekološki najprihvatljiviji, a u udžbeniku je popis nekoliko vrsta, iz kojeg je vidljivo da ispunjavaju široki raspon zahtjeva.

22.4 Celulozni lak

NITROCELULOZNI LAK. Kako je već spomenuto dobiva se nitriranjem celuloze, što znači da se kemijskim postupkom zamijeni vodik u celulozi s *nitrogrupom*, koja se sastoji od jednog atoma dušika i dva atoma kisika (neka učenici za domaći rad istraže kakovu je ulogu ovdje imao Alfred Nobel).

Različitim odnosima među sastavnim dijelovima nitrolaka, kao i različitim dodacima, dobije se široka lepeza nitrolakova različitih osobina. Dobra su im svojstva:

- lako se nanose, najbolje štrcanjem ili lijevanjem, umakanjem, iznimno ručno, i to samo na manjim površinama,
- brzo se suše,
- dobro prijanjaju za podlogu,
- štite drvo od vlage i mehaničkih oštećenja.

Pri nanošenju i obradbi svakog sloja treba se strogo pridržavati propisanog sistema.

Obradba završnog nanosa na visoki sjaj je dugotrajan postupak. Preduvjet je da pore budu sasvim zatvorene, tako da cijela površina bude glatka jer prema fizikalnim zakonima veću će glatkoću imati ploha koja veći dio upadnih zraka svjetlosti odbija u istom smjeru.

Capon lak je pogodan za nanošenje na metalne površine.

Nitrocelulozne lak—boje su pogodne za nanošenje i prihvatljivog su izgleda, mogu se obraditi čak i na visoki sjaj. Upotrebljavaju se pretežno za umakanje.

22.5 Poliesterski lakovi

Ovo je nešto sasvim drugo. Ovo je prvi dvokomponentni lak, uz to izrazito prihvatljivih osobina:

- jednostavno se priprema zamiješavanjem dviju komponenti u određenim omjerima,
- nije potrebno provoditi zapunjavanje pora jer se nanosi u nešto debljem sloju,
- film ne otvrdnjava fizikalno (isparavanjem otapala), već kemijskim procesom mješovite polimerizacije, koja se obavi u daleko kraćem roku,
- sušenje filma se može ubrzati djelovanjem ultravioletnog (UV) zračenja,
- dobiveni film je visokog i trajnog sjaja, izrazite tvrdoće,
- film je otporan na vodu i mehaničke utjecaje,
- jednostavno se nanosi štrcanjem, a pogotovo lijevanjem.

Loše je svojstvo da ima vrlo kratko radno vrijeme, što je međutim riješeno sistemom lijevanja strojem s dvije glave.

Osim bezbojno, površina se može obraditi i u boji.

22.6 poliuretanski lak

Poliuretanski lak je sljedeći dvokomponentni lak nešto različitih osobina:

- posjeduje izvanrednu žilavost i tvrdoću, što ga između ostaloga čini vrlo otpornim na habanje,
- dobro prianja na podlogu,
- vrlo je elastičan,
- radno mu je vrijeme znatno dulje,
- uvjetovano time i sušenje mu je sporije,
- može se nanositi i ručno,
- otporan je prema vodi i mehaničkim utjecajima

Različitim kombinacijama njihovog sastava mogu se postići i kraće radno vrijeme i kraće vrijeme sušenja.

Osim bezbojnog može biti i lak – boja. Pogodan je kod, recimo, lakiranja mediapana jer se istovremeno mogu lakirati i površina i rubovi.

Loša mu je osobina da ima nešto niže estetske osobine (nije toliko gladak i sjajan kao poliesterski lak).

Najnovija inačica ovoga laka je jednokomponentni lak, koji ne sadrži otapalo, relativno se brzo suši, a ekološki je neškodljiv.

22.7 Kiselootvrdnjavajući lakovi

Kiselootvrdnjavajući lakovi mogu biti jednokomponentni ili dvokomponentni. Osobine su im pretežno jednake onima kod poliuretanskog laka.

22.8 Vinilni lakovi

Spadaju u grupu *vodenih lakova* koji se osim ekološke prednosti ne mogu pohvaliti nekim dobrim osobinama.

22.9 Epoksidni lakovi

Vrlo slični poliuretanskim lakovima, jedina im je prednost što se osim na drvo mogu nanositi i na druge materijale.

22.10 Otapala i razrjeđivači

Otapalo je bezbojna i bistra tekućina, izrazito opasnih osobina:

- lako su zapaljive,
- lako hlape,
- njihove pare su lako zapaljive i otrovne,
- udisanjem dovode do trovanja,
- na koži izazivaju upale i osip.

Iz navedenoga se vidi koliko prednosti ima voda kao otapalo.

22.11 Greške kod površinske obrade

Ovdje je opet uočljivo koliko je važno kontrolirati vlagu u drvu i držati je u propisanim granicama, da bi pogrešaka kod površinske obrade bilo što manje.

Do pojave pogrešaka može doći i nepravilnim postupcima u procesu lakiranja. Dužnost je poslovođe strogo kontrolirati sve faze površinske obrade, od pripreme

površine, pripreme sredstava i uređaja, kao i pravilno nanošenje, sušenje i daljnja manipulacija.

23 PLASTIČNE MASE

23.1 Definicija i vrsta

Najprije naglasiti učenicima važnost i upotrebljivost plastičnih masa kao materijala, koji su se počeli šire upotrebljavati u prvoj polovici XX. stoljeća, a kao zamjena za mnoge materijale, npr. drvo, staklo, metale, tekstil, kožu.

Plastične mase (poliplasti) su polimerni materijali nastali kemijskim postupcima od jednostavnih sirovina (u manjem broju mogu se naći i prirodni polimeri).

Obzirom na vrste sirovina i njihove međusobne količinske odnose moguće je dobiti plastične mase u vrlo velikom broju različitih osobina.

23.2 Svojstva plastičnih masa

Po tim osobinama prva je podjela na:

- plastomere koji su termoplastični i mogu se uvijek ponovo zagrijati, omekšati i preraditi te
- duromere koji su termoreaktivni i mogu se samo jednom toplinski preraditi, te više nije moguće toplinski ih preradivati.

Iz udžbenika učenike detaljno upoznati s dobrim i lošim njihovim osobinama i svojstvima. Pokazati im nekoliko uzoraka, kao i sliku 177. Prilog u boji.

Opširno učenicima prikazati prednosti i nedostatke plastičnih masa, njihova mehanička, termička i fizikalna svojstva, da bi se na osnovi ovih podataka izabrao odgovarajući proizvod za neku potrebu.

23.3 Vrste plastičnih masa

Imena pojedinih vrsta plastičnih mase osnivaju se pretežno na sirovinama, ili pak na glavnoj sirovini od kojih su izrađene, a tako im je formirana i kratica. U ovom udžbeniku se prikazuju u cjelinama:

- plastomeri i
- duromeri.

Osnovne su im karakteristike:

PLASTOMERI

Polietilen (PE) može biti u nekoliko oblika, obzirom na njegovu gustoću. Odlikuje se velikom tvrdoćom, čvrstoćom, žilavošću, providnosti, elastičnošću itd. Nijedan plastomer ne posjeduje toplinsku otpornost.

Polipropilen (PP) dvostruko je veće tvrdoće od PE, a povećana mu je otpornost na kemikalije i temperaturu, znatno je lakši.

Polistiren (PS) je tvrd i krhak, dobrih mehaničkih svojstava, vrlo jeftin. Postoji njegova modifikacija (preinačeno, dotjerano) koja je jednom vrlo elastična, drugi puta vrlo lagana (najbolji izolacijski materijal), treći puta ima poboljšana mehanička svojstva — poznata pod komercijalnim imenom SAN, a od svih plastičnih masa najviše se koristi za izradu različitih predmeta. ABS je još jednom modificirani SAN, s još boljim svojstvima i još širom primjenom (debele rubne trake za namještaj).

Polivinil klorid (PVC) je jedan od prvih proizvedenih plastomera, vrlo široke primjene, u različitim modifikacijama ima vrlo različita svojstva i različite oblike (profili za prozore i vrata, podne obloge, umjetna koža itd.).

Poliamidi (PA) mogu biti prirodni, a sintetski su poznati u obliku vlakana (najlon) ili blokova, iz kojih se mehaničkom obradom mogu izrađivati različiti predmeti.

Polimetilmetakrilat (PMMA) je najpoznatiji kao *pleksiglas* u obliku ploča. Može biti obojeni ili bezbojni, prozirni ili neprozirni (opal), koji se može mehanički obrađivati, a uz zagrijavanje formirati u jednostavnim i jeftinim kalupima (kalupi za prešanje ostalih plastičnih masa u neki proizvod su izrađeni od čelika, izrazito skupi zbog čega se primjenjuju samo za velike serije). Jedna modifikacija ove plastične mase poznata je pod trgovačkim imenom *corian* (u engleskom izvorniku), a služi za oblaganje radnih ploha, izradu sudopera (sve u jednom komadu), u bloku se može mehanički obrađivati.

Termoplasti mogu biti ojačani (armirani) dodatkom staklenih vlakana kada su još čvršći i imaju još širu upotrebu.

DUROMERI

Fenolformaldehid (PF) je poznat kao prva plastična masa, velike toplinske otpornosti, žilavosti i električnih izolacijskih svojstava. Proizvodi se uglavnom prešanjem ili u

obliku ploča. Jedna njegova modifikacija daje odlično ljepilo za drvo otporno na vodu.

Ureaformaldehid (UF) ili karbamid koriste se pretežno kao ljepilo.

Melaminformaldehid (MF) je bezbojna ili obojena plastična masa koja se prerađuje prešanjem u električne armature (zamjena za bakelit), posuđe, prihvatnike za namještaj i sl. Naročito je poznata kao završni sloj na plastičnom laminatu (vidjeti u idućem paragrafu), iveralu ili kao najkvalitetnija folija za oblaganje površina kod namještaja.

Poliester (PE) nam je već poznat kao lak, a kao plastična masa je osobito pogodan jer se predmeti mogu, između ostaloga, izrađivati hladnim kalupljenjem. Poliesterskom vezivu se može dodati kamena prašina (za izradu sanitarnih objekata) ili kameno grumenje (za izradu mramornih ploča *polimramor*) itd.

Poliuretan (PU) je plastična masa široke primjene u industriji namještaja. Može se izraditi kao vrlo lagani pločasti materijal za vrata ili stranice ormara, kao profili, kao tvrda pjena oblikovana u velike predmete (sjedala u autobusu, sjedalo i/ili naslon stolice, vidjeti sliku 233.) itd. Neka učenici na foliji sa stolicama prepoznaju stolice izrađene od ove ili neke druge plastične mase.

PRIMJENA PLASTIČNIH MASA U DRVNOJ INDUSTRIJI je sve veća i veća. Plastični laminat je jedan od prvih pločastih proizvoda od plastičnih masa koji se koristi za oblaganje ploha i rubova. Iznimno je otporan prema vanjskim kemijskim ili mehaničkim utjecajima, što do njihove pojave nije postojalo. Kasnije pronađenim proizvodom *iveralom*, koji je zapravo iverica oblijepljena tankim plastičnim laminatom, izgubio je na važnosti. Na slici 172. Prilog u boji je prikazan izbor boja i imitacija u kojima se proizvodi plastični laminat, a u nekima i iveral. Slika 173. prikazuje komad namještaja obložen plastičnim laminatom, slika 174. prikazuje laminat obojen kroz cijelu svoju masu (debljinu), slika 176. prikazuje sudopere prešane od *coriana*, slika 175. prikazuje nekoliko različitih oblika obradbe rubova plastičnim masama.

24. OKOVI

Učenicima pokazati veći broj uzoraka okova kako po namjeni, izboru veličina, tako i po različitim materijalima. Posebno im pokazati kataloge okova raznih proizvođača i uputiti ih u način njihova korištenja.

24.1 Sredstva za učvršćivanje ili spajanje

Neka učenici izrade za domaći rad daščicu s čavlima i vijcima točno onako kao je prikazano na slici 187. Zatim neka nabave vijke s različitim urezima na njihovim glavama (ravni, križni, imbus). Pokazati im na uzorku kako se koristi unit vijak i hanger matica. Na foliji 9. pokazati spojnice i alat za njihovo zabijanje. Na uzorcima im dalje pokazati način montaže i spajanja okova za krevete i univerzalnog okova za ormare. Pokazati im nadalje uzorke i način primjene univerzalnih (plastičnih) spojnica.

24.2 Funkcionalna sredstva

Pokazati uzorak, način montaže i način korištenja za svaku vrstu brave, zaskočnika i petlje. Naglasiti razliku u načinu montaže običnih petlji, anuba petlji i nevidljivih (iskočnih, lončastih) petlji kao i razne mogućnosti položaja vrata ormara prema stranici (što će biti kasnije opširnije obrađeno u predmetu KONSTRUKCIJE).

24.3 Ostalo

Opširno obrazložiti primjere u udžbeniku. Neka učenici sami nađu ove grupe okova u katalogu.

24.4 Okovi za građevnu stolariju

O njima će se opširnije govoriti u poglavlju o građevnoj stolariji u predmetu KONSTRUKCIJE, pa je ovdje dovoljno samo upoznati učenike s namjenom i izgledom okova prikazanih u udžbeniku.

25. MATERIJALI ZA TAPECIRANJE

Najprije opisati učenicima što je to tapecirani (ojastučeni) namještaj, koji su to komadi namještaja, čemu služe odnosno koji je razlog da se tapeciraju.

25.1 Metalni materijali

Kako je osnovna osobina tapeciranog namještaja da ima mekane, istovremeno i elastične površine, potrebno ih je izraditi od mekanih odnosno elastičnih materijala, te njihovih kombinacija. Osnovni elastični materijali su metalne opruge (pera, *feder*)

različitih namjena. Učenicima pokazati uzorke barem jedne vrste spiralne opruge. Obrazložiti im prednosti opružnih jezgri koje su također izrađene na principu spiralnih opruga, kao i njihove vrste (povezati s udžbenikom Tehničko crtanje, slika 95.) Također pokazati uzorke plosnatih opruga i naglasiti različitost njihove primjene prema spiralnim oprugama.

25.2 Tekstilni materijali

Uzica se koristi u nekoliko debljina, pretežno kod tapeciranja na stari — već gotovo napušten — način, pomoću spiralnih opruga.

Platnene popruge, *gurte* (vidjeti opis na str. 278.) koriste se i kod starog i kod novog načina tapeciranja kao podloga za postavljanje spiralnih opruga ili mekih jastuka.

25.3 Ostali materijali

Važno je pokazati učenicima uzorak gumene *gurte*, jer je odlična zamjena i za plosnate opruge i za platnene gurte.

25.4 Materijali za punjenje

O ovim materijalima ovisi kvaliteta i izgled tapeciranog namještaja zbog čega je potrebno dobro ih upoznati i znati primijeniti, stavljajući njihovu kvalitetu ispred njihove cijene.

Kratko opisati materijale za punjenje prirodnog porijekla, zatim onoga životinjskog porijekla, od kojih naglasiti *konjsku strunu* kao najkvalitetniju te *vunena vlakna* kao najčešća u upotrebi.

Žima je materijal za punjenje prešan u obliku ploča različitih debljina te je pogodan kao dobar materijal jednostavan za upotrebu. Mora biti još obložena nekim mekšim materijalom.

Jastuci od pamučne ili vunene vate su također pogodni mekani materijal za primjenu preko žime ili pjenastih materijala.

Druga grupa spužvastih materijala je mekša te može služiti kao samostalan materijal za tapeciranje ili kao nadopuna grubljim materijalima.

Pjenasta guma je prvi takav industrijski proizveden materijal koji je uspješno zamijenio skupe postupke tapeciranja.

Poliuretanska pjena ima dodatne kvalitetne osobine jer se proizvodi u nekoliko različitih gustoća, čime se pokriva široki raspon njene primjene, a uz to je vrlo jeftina. Na foliji 10. prikazan je drveni skelet duboko tapeciranog naslonjača.

25.5 Tekstil

Tekstilni materijali su značajni materijali za provedbu tapeciranja, a donekle ih može zamijeniti koža.

Uz objašnjenje postupaka za dobivanje tekstila, učenicima obavezno pokazati uzorke barem tkanog i pustanog materijala da uoče bitnu razliku među njima, kao posljedicu načina njihove izradbe.

Naglasiti osobine koje mora posjedovati materijal za tapeciranje:

- povećanu čvrstoću,
- povećanu elastičnost (osobito važno!),
- visoke estetske osobine kako po boji, tako i po vrsti tkanja (vidjeti sliku 242. Prilog u boji),
- povišenu otpornost na habanje i
- da je ugodan na dodir.

25.5.1 Vlakna

Tkanine se izrađuju tkanjem od vlakana, pa je kvaliteta tkanine direktno ovisna osim o načinu izrade i dorade, najviše o kvaliteti upotrijebljenih vlakana.

Kao što smo se već nekoliko puta u ovom predmetu susreli s prirodnim i umjetnim podrijetlom nekog materijala, tako je to i ovdje.

Prirodna vlakna su:

- biljna (**pamuk**, lan, konoplja, juta, ramija, kokos, sisal itd.),
- životinjska (**vuna**, dlake nekih drugih životinja, **svila**),
- neorganska (azbest, staklena vuna, metalne žice).

Umjetna vlakna su:

- prirodni polimeri (viskozna vlakna, bakarna svila, acetatna svila),
- sintetski polimeri (poliamidi [najlon, perlon], poliakrilnitrit [dralon, orlon], PVC, poliesteri [trevira, diolen, tergal]).

25.5.2 Tkanine za tapeciranje

Tkanina je proizvod koji se sastoji od dva sustava niti međusobno isprepletenih tkanjem pod pravim kutom na različite načine. Obzirom na ranije navedene uvjete kojima mora zadovoljiti tkanina za tapeciranje, u ovu svrhu se moraju koristiti samo posebno izrađene tkanine za pokućstvo jer tkanine izrađene za odjeću ne ispunjavaju ove uvjete premda su i one navedene u udžbeniku.

25.5.3 Pustani materijali

Izrađeni su postupkom sljepljivanja vlakana, a upotreba im je ograničena za upotrebu u procesu tapeciranja, za obloge ploča stolova, guste zavjese i sl.

25.5.4 Tkanine za unutarnju presvlaku

Koriste se u nekim procesima tapeciranja.

25.5.5 Tkanine za vanjsku presvlaku

Sve što je ranije rečeno o kvaliteti tkanine za pokućstvo odnosilo se na one tkanine koje se upotrebljavaju za vanjsku presvlaku. U udžbeniku su navedene neke od pogodnih vrsta tkanina za ovu svrhu.

25.5.6 Ispitivanje tkanina

Ovo samo dokazuje koliku važnost treba dati kvaliteti tkanina za tapeciranje, jer im je potrebno prije njihove upotrebe ispitati osnovna svojstva (podrijetlo).

25.6 Sirova koža

Koža se u izradi namještaja upotrebljava samo kao vanjska presvlaka i to jer je skupa za najkvalitetniji i najskuplji namještaj.

I koža može biti prirodnog ili umjetnog (sintetskog) porijekla. Zanimljivo je uočiti da je kemijski sastav prirodne kože osim dodatka neznatne količine sumpora, istovjetan s kemijskim sastavom drva, samo su im sastavni elementi zastupljeni u različitim količinama.

Pod grupom *sirova koža* podrazumijeva se koža prirodnog porijekla, pa se na nju odnosi i tekst u udžbeniku.

25.7 Umjetna koža

Na neku tekstilnu podlogu nanosi se tvorničkim postupkom jedan ili više slojeva nekog, ranije već spominjanog polimernog materijala (polivinilklorid, poliuretan, poliakrilat), o kojemu ovise i osobine umjetne kože.

I prirodne i umjetne kože izrađuju se u velikom izboru boja (Slika 245. Prilog u boji).

25.8 Zavjese

Opisati učenicima potrebu postavljanja zavjesa i njihovo djelovanje u interijeru, posebno mrežastih i posebno gustih. Opisati im primjere odnosa zavjesa prema prozoru i cijelom zidu (mrežastih, slika 246. i gustih, slika 247.)

Učenicima dati domaći zadatak da skiciraju zid s prozorom i zavjesama u svojem stanu.

Prilikom posjeta nekom sajmu ili trgovini zavjese pokazati učenicima.

Pokazati im uzorke sašivenih mrežastih zavjesa s nabiranjem 200% i 300%. Neka učenici izračunaju širinu potrebnog materijala za jedan prozor u svojoj učionici s jednim i drugim nabiranjem.

Od pribora za zavjese naročito opširno se zadržati na karnišama (zastornicama), nacrtati na ploči nekoliko različitih njenih presjeka, kao i vrsta vodilica. Prilikom posjeta trgovinama pokazati im veliki izbor karniša—šipki.

Na uzorku pokazati djelovanje *floss* motke.

25.9 Pozamenterija

Na uzorcima pokazati što sve spada u pozamenteriju i opisati im primjenu.

25.10 Materijali za prekrivanje podova

Ovdje se misli samo na plastične i tekstilne materijale za prekrivanje podova, koje se može postaviti preko cijele njegove površine, ili samo djelomično kao sag.

LINOLEUM je najstariji takav materijal koji još nije plastična masa, ali joj je veoma nalik. Dobar je materijal za prekrivanje cementnih podloga, dobro se i jednostavno održava.

PVC su plastični materijali (koje vrste?), vrlo sličnog izgleda i osobina kao i linoleum, jedino se konfekcioniraju u role manje širine, te u ploče, što omogućava razne kombinacije slaganja ploča različitih boja.

SAG je prvenstveno samostalan komad, jednobojni ili šaren u bogatom uzorku, koji može biti tkan na nekoliko načina u rijetkom ili gustom sklopu. Rukom rađeni sagovi bogatog uzorka i gustog tkanja dosižu visoku estetsku i materijalnu vrijednost.

Tvornički se sagovi izrađuju i kao metražna roba.

TAPISON je netkani tekstil površine otporne na čišćenje, pa se može prati ručno ili strojno. Prilikom njegove postave u nekoliko traka na većoj površini, treba paziti da se odmotavanje uvijek započinje od istog zida jer će se u protivnom pojaviti efekt tamnijih i svjetlijih traka, slično kao kod slaganja drva (furnira) obzirom na slijed desnih i lijevih njegovih ploha.

25.11 Tapete

Ne može se izričito tvrditi, je li bolje zidove obraditi tapetama ili oslikavati bojom. Neosporno je da tapete pružaju daleko veći izbor različitih, pa i vrlo složenih uzoraka (Slika 266. Prilog u boji), a osim po cijelom zidu mogu se postavljati i u trakama različitih kombinacija (Slika 267. Prilog u boji).

Na raspolaganju nam je veliki izbor njihovih kvaliteta, među kojima svakako treba odabrati samo one koje omogućavaju difuziju (paro—propusne).

Detaljno objasniti što je to *raport* i kakvo postupanje zahtijeva.

Ponovo se vratiti na pojam *higroskopnost* da bi se objasnilo zašto je potrebno nakon nanošenja ljepila na pozadinu tapete čekati da tapeta nabubri.

Folije uz priručnik - umanjeni prikaz:

