

# 1.

## UVOD

Materijali su tvari što služe za izradu različitih proizvoda. U postupku izrade proizvoda, oni se obrađuju ili preraduju. Znanost koja se bavi materijalima, te njihovom obradom ili preradom, zove se **tehnologija**. Prema tome, ovisno kojim se područjem bavi, tehnologija može biti:

1. **tehnologija materijala**, koja izučava porijeklo materijala, njegovu građu, svojstva i greške, sa ciljem da se za svaki proizvod izaberu materijali koji će najbolje odgovarati postavljenim zahtjevima,
2. **tehnologija obrade**, koja izučava alate, strojeve i postupke, kojima se materijal obrađuje i preraduje. Ovo sa ciljem, da se materijal obradi sa što manje otpadaka, uz što manji utrošak radnog vremena i energije. Mehaničkom tehnologijom se ne mijenjaju struktura i svojstva materijala, već samo njegov oblik. Tako je npr. stablo sirovina, a njegovom obradom dobiju se piljenice, koje su poluproizvod.
3. **tehnologija prerade**, koja izučava načine mehaničke ili kemijske prerade, čime se bitno mijenjaju oblik i svojstva sirovine. Obradom se dobiju potpuno novi materijali, koji mogu biti u obliku poluproizvoda ili gotovog proizvoda. Ovim postupkom od drva se dobije niz proizvoda, npr. ploče vlaknatice, papir, celuloza, octena kiselina, aceton, formaldehid, tanin, terpentinsko ulje, kolofonij itd.

Neki materijali nalaze se u prirodi u takvom obliku, da se bez daljnje obrade ili prerade mogu uporabiti za proizvodnju, i nazivaju se sirovine.

Neki drugi materijali moraju se na neki način obraditi ili preraditi da bi se doveli u oblik pogodan za uporabu, a nazivaju se poluproizvodi.

Obrada i prerada materijala može se provoditi

1. mehanički, koje područje obuhvaća **mehanička tehnologija**, ili
2. kemijski, koje područje obuhvaća **kemijska tehnologija**.

Obrada stabala u poluproizvode čini posebnu skupinu unutar obrade drva, a zove se *primarna prerada*. Izrada gotovih proizvoda u industriji namještaja zove se *finalna proizvodnja*.

Da bi se mogao izraditi upotrebljiv proizvod, koji zadovoljava zahtjeve: da ima uporabnu vrijednost, da pruža sigurnost u uporabi, da je trajan, da ima visoke estetske kvalitete i da ima pristupačnu cijenu, potrebno je ovladati znanjima o osobinama materijalâ, kao i načinima njegove obrade i prerade, jednom riječju – tehnologijom.

Upoznavanje drva kao materijala stjecalo se kroz povijest empirijski. Prvi znanstveno–istraživački radovi u izučavanju građe drva počeli su u XVII. stoljeću, a traju i danas. Osobito se proučava odnos između građe i svojstava drva, bitnih za njegovu pravilnu uporabu. Istraživanja obuhvaćaju u prvom redu:

- fizička,
- kemijska,
- fizičko–kemijska i
- mehanička svojstva drva.

Nadalje se proučavaju greške drva koje utječu na njegova svojstva, pa prema tome na njegovu kvalitetu i upotrebljivost.

Usko povezano s tim, provode se i biološka istraživanja, sa ciljem da se uzgoje što veće količine drva.

Mehaničko–tehnološka istraživanja obuhvaćaju tehniku obrade drva, lijepljenja, površinske obrade, proizvodnju ploča itd. Ovo se provodi u cilju postizanja što boljih osobina materijalâ i njegove obrade, da bi izrađeni namještaj bio što bolje kvalitete, a što niže cijene.

Tehnologiji prethodi posebna znanost koja se zove *znanost o drvnu*, a bavi se istraživanjima anatomskih, fizičkih, kemijskih, mehaničkih i tehnoloških svojstava drva. Obuhvaća proučavanje makroskopske, mikroskopske i submikroskopske građe drva, određuje vrste drva, utvrđuje njihova svojstva, te opisuje pojedine vrste drva. Tako se npr. pouzdano raspoznavanje vrste drva, pogotovo u nejasnim slučajevima, može postići samo znanstvenim metodama kojima raspolaže anatomija drva. Daljnji je zadatak anatomije drva istraživanje njegove strukture, što osobito uključuje boju, teksturu i gustoću drva. Ovim istraživanjima obuhvaća se drvo u rastu i drvo kao sirovina za daljnju mehaničku ili kemijsku obradu ili preradu. Nadalje se anatomska istraživanja provode i kod obrađenog ili ugrađenog drva, odnosno na gotovim proizvodima, gdje se prate promjene strukture i svojstava drva, izazvanih fizičkim, kemijskim ili biološkim faktorima.

Za izradu finalnih proizvoda upotrebljavaju se različiti drvni i nedrvni materijali (prilog u boji – Slika 1.). U najvećoj količini to je drvo, zatim neki metali, u novije vrijeme u sve većem broju plastične mase, te tekstil i koža za tapaciranje. Kao dodatni materijali primjenjuju se još staklo, mramor, lakovi, bojila, ljepila, okovi itd.

Drvni materijal za izradu namještaja može biti u obliku: masivnog drva, ukočenog drva, savijenog drva, lameliranog drva, te vlaknatica i iverica.

Metal za izradu namještaja može biti mesing, bronca, željezo, čelik, aluminij i dr., u obliku žice, cijevi, različitih profila, lima ili odljevaka.

Plastične mase našle su veliku primjenu za izradu pojedinih dijelova koji se ugrađuju u namještaj, kao npr. spužvasti materijali i umjetna koža za tepeciranje, folija za oblaganje, nadalje za izradu okova, prihvatnika, ali i cjelovitih komada namještaja.

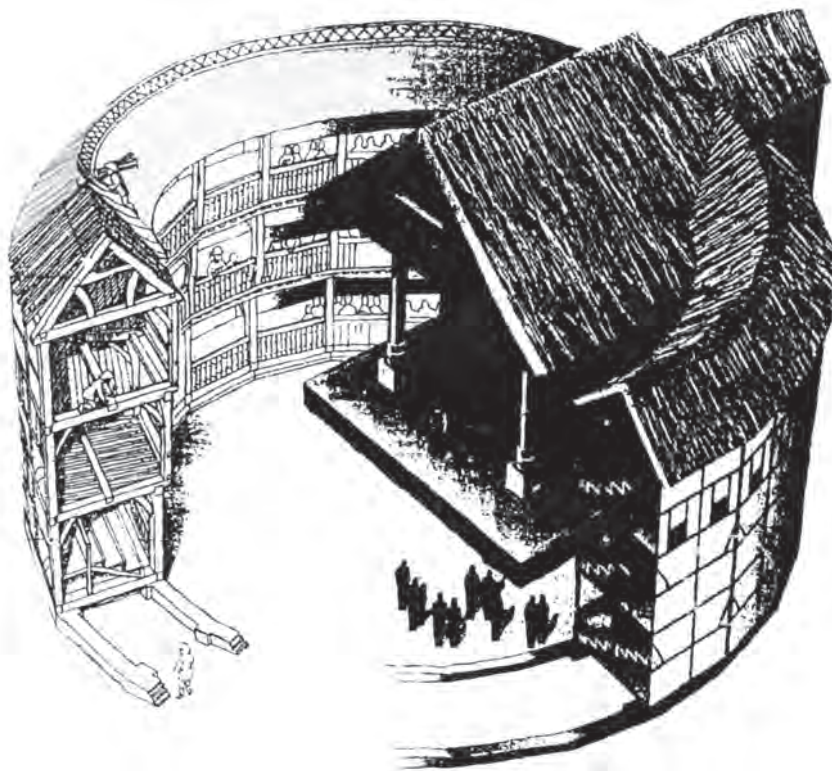
Bez obzira od kojega su materijala izrađeni, neki komadi namještaja mogu biti tapcirani djelomično ili u cijelosti.

Drvo je omiljeni materijal za izradu namještaja, zahvaljujući nekim njegovim dobrim osobinama: lako se obrađuje (iako se vještina obrade mora relativno dugo uvježbavati), trajno je, lagano, čvrsto, bogato u estetskoj raznolikosti, kako među vrstama, tako i unutar jedne vrste, ugodno na dodir, djeluje toplo, lako je dostupno, odnosno nije ograničeno u količini kao npr. ugljen, nafta, metali itd., jer se biološkom obnovom može proizvoditi u beskonačnost. Drvo je jednako pogodno za izradu ploha, štapićastih dijelova, ravnih ili zakrivljenih oblika, glatkih ili reljefnih površina. Mnogi komadi namještaja dostigli su umjetničku vrijednost.

Zahvaljujući ovim osobinama čovjekova okolina će biti ugodnija ako sadrži drvo i to ne samo kao namještaj, već i kao prozore, vrata, jedne ili nekoliko ploha u prostori: pod, zidovi ili strop (prilog u boji – Slika 2.). Drvo je, nadalje, pogodan materijal za izradu alata, oružja, oruđa, raznog pribora za obrt ili za kuću, posuđa, obuće, čamaca, brodova, proizvoda od pruća, ambalaže, konstrukcijskih dijelova zgrada, stubišta, čitavih kuća (Slika 3. i 4.), mostova, skela, krovišta (Slika 5.), transportnih sredstava, čunjeva, čamaca, brodova, kola, dijelova automobila i vagona, građevne stolarije, skulptura itd. Drvo je tim svojim svojstvima znatno obilježilo ljudsku materijalnu kulturu, od samog početka života na Zemlji do danas.

Osim ovih prednosti, drvo – kao uostalom i drugi materijali – ima i svoje nedostatke, koje je potrebno upoznati, da bi se uspješno svladali. To su ponajprije: promjena volumena (drvo “radi”), sklonost gorenju, raspucavanju, vitoperenju, kvrga, oštećenja od kukaca ili gljivica i sl.

Drvo znači i sam život, jer svojim plodovima služi u prehrani, nadalje za održavanje vatre koja omogućava preradu živežnih namirnica za prehranu, zagrijavanje, preradu nekih materijala u proizvode (pečenje keramike, lijevanje metala) itd. Po načinu obrade drvo se najprije upotrebljavalo u obliku oblica, zatim kao cijepano, tesano, pa piljeno.



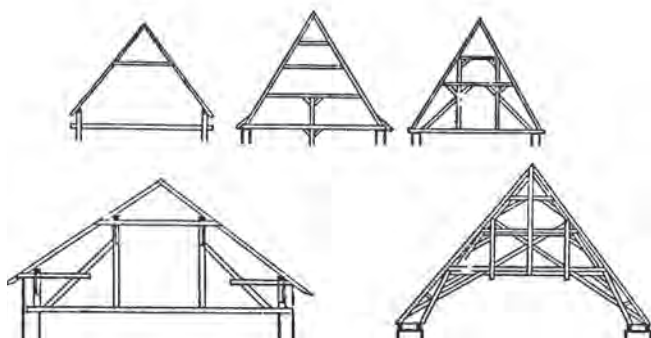
**Slika 3** “The Globe” kazalište u Londonu izgrađeno od drva 1599. g., srušeno 1644. g. i ponovo izgrađeno 1996. g.

Osim u obliku masivnog drva, za izradu namještaja koristi se još kao: ukoliko drvo, iverice i vlaknate, te savijeno ili lamelirano drvo.



**Slika 4** Drvena kuća u selu Davor

Na kraju ovog uvoda valja spomenuti i mehaničko-tehnološka istraživanja, koja obuhvaćaju tehniku obrade drva, lijepljenja, površinske obrade, proizvodnju pločastih materijala i slično, a koja se provode u cilju postizanja što boljih osobina materijala i njegove obrade, kako bi izrađeni namještaj bio što bolje kvalitete, a što niže cijene.



**Slika 5** Različite drvene krovne konstrukcije

PITANJA:

1. Što je sirovina, a što poluproizvod?
2. Što je obrada, a što prerada?
3. Što je tehnologija i koja područja obuhvaća?
4. Što obuhvaća znanost o drvu?
5. Koji materijali služe za izradu namještaja?
6. Koje su sve koristi od stabla?
7. Što se sve može izraditi od drva?
8. Koja su povoljna, a koja nepovoljna svojstva drva kod namještaja?



# 2. STABLO

## 2.1. DIJELOVI STABLA

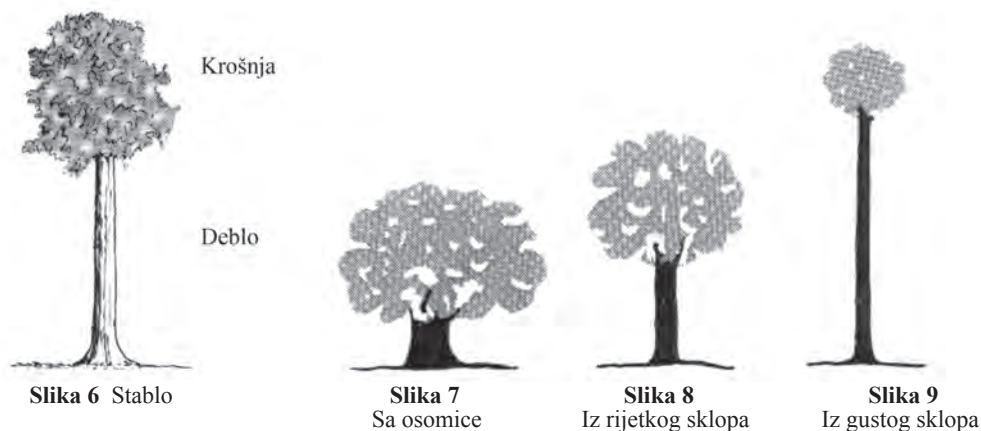
---

Stablo je višestanična, višegodišnja drvenasta biljka. Sastoji se od podzemnog dijela – korijenja – i nadzemnog dijela, koji se dijeli na deblo i krošnju (Slika 6.).

**Korijenje** ima zadaću da stablu daje mehaničku čvrstoću, tj. da učvrsti stablo u tlu i drži ga u okomitom položaju, te nadalje, da iz zemlje upija vodu i u njoj otopljene hranjive tvari, koje se zatim provode po cijelom stablu. Prijelaz korijena u deblo koji je nešto proširen, zove se žilište. Građa korijena znatno se razlikuje od građe debla, i drukčijih je estetskih osobina. Koristi se za izradu furnira ili sitnijih predmeta.

Nadzemni dio stabla ima drukčiji izgled (vid) s obzirom na položaj u kojemu je izraslo. Razlikuju se tri osnovna vida:

- Stablo raslo na osamici (Slika 7.) je ono, koje se za cijelo vrijeme svoga rasta razvijalo na širokom čistom prostoru, gdje je bilo izloženo nesmetanom djelovanju sunca, svjetla i vjetra. Posljedica ovih uvjeta je, da se razvilo stablo povećane stabilnosti, relativno manje visine, ali s relativno većim promjerom debla, povećanim žilištem i voluminoznom krošnjom.
- Stablo raslo u rijetkom sklopu (Slika 8.) je približno do polovice svojega vijeka raslo u gustom sklopu, koji se tada prorijedio, a dalje je raslo pod uvjetima kao na osamici. U prvoj fazi rasta osvjetljenje i osunčanje je bilo samo prema vrhu krošnje, zbog čega je stablo raslo više u visinu, a manje u širinu. U odnosu na prethodno opisani vid pokazuje veću visinu, tanje deblo, manje žilište i manju krošnju.
- Stablo raslo u punom (gustom) sklopu (Slika 9.) prima cijeloga života svjetlo i osunčanje samo na vrhu, dakle u znatno manjoj količini, a zaštićeno je od jačeg djelovanja vjetra. Rezultat ovakvih uvjeta je stablo relativno velike visine, dugačkog ali tanjeg debla, slabije razvijenog žilišta, visoko postavljene oskudne krošnje. Ovo je najčešći vid stabla, jer se nalazi u sklopu šume. Ujedno je njegova tehnička upotrebljivost i ekonomska vrijednost najveća.



Osim opisanih, postoji još čitav niz međuoblika, ali i onih, koji su zbog nekih prirodnih utjecaja ili radom čovjeka deformirani. Takva stabla mogu biti zakrivljena, povaljena prema zemlji, asimetrične krošnje, spiralno zakrivljena, eliptičnog poprečnog presjeka itd., a obrezivanjem grana mijenja se njihov izgled. Tehnička i ekonomska vrijednost im je smanjena ili sasvim uništena.

**Deblo** je središnji dio stabla. Kod nekih je vrsta drva uočljivo od žilišta do vrha (Slika 10.), a kod nekih nestaje u početku krošnje (Slika 11.). Za izradu upotrebljivog drvnog materijala koristi se pretežno deblo, a u neznatnim količinama i grane i to samo one deblje. Poprečni presjek debla najčešće je sličan krugu, rjeđe elipsi, a ponekad je nepravilan (uzdužni žlebovi kod graba). U pogledu se deblo sužava prema vrhu u obliku konusa. *Trupac* je deblo ili dio debla, prepiljenog na dužinu pogodnu za daljnju manipulaciju.

**Krošnja** je ukupna masa grana, grančica, lišća, cvjetova i plodova, koji su se razvili iz debbla. Krošnja ima biološku zadaću, budući da procesom fotosinteze u lišću pod utjecajem sunca pretvara vodu iz tla i ugljični dioksid iz zraka u sebi prilagođenu hranu – glukozu. Nadalje se cvjetovima i plodovima provodi razmnožavanje stabala. Oblik krošnje je u osnovi piramidalan ili kuglast.

## 2.2. IZGLED I VELIČINA STABLA

---

Već po njihovom izgledu, stabla dijelimo u dvije velike skupine. To su četinjače i listače.

**Četinjače** imaju pretežno čunjast oblik, deblo uočljivo u cijeloj visini, lišće u obliku iglica koje zimi ne otpada, npr. jela, smreka, bor, ariš itd. Osim kod ariša, grane su nanižane oko debbla u više ili manje pravilnim horizontalnim pršljenovima (etažama).



Prema deblu postavljene su pretežno pod pravim kutom.



Slika 10 Deblo uočljivo cijelom dužinom



Slika 11 Deblo se gubi u krošnji

**Listače** imaju široku, najčešće kuglastu krošnju, lišće plosnato i široko koje otpada, npr. bukva, hrast, jasen, lipa, trešnja itd. Deblo je uočljivo do početka krošnje. Grane su sasvim nepravilno postavljene, osim donekle kod brijesta (začešljane) i johe (horizontalne).

Stabla se razlikuju i prema visini koju mogu doseći, a po njoj se razvrstavaju u četiri klase:

- I. klasa: stabla visine 30 do 40 m (smreka, jela, bor, hrast, bukva, brijest, jasen, lipa, topola itd.). Jela i smreka mogu doseći i do 60 m, a sekvoja i eukaliptus do 150 m (Slika 12.).
- II. klasa: stabla visine 20 do 30 m (crni bor, kesten, breza, bagrem itd.).
- III. klasa: stabla visine 10 do 20 m (jabuka, kruška, tisa itd.).
- IV. klasa: stabla visine 5 do 10 m (crni jasen itd.).

Pod debljinom stabla razumijeva se njegov promjer na visini 130 cm od zemlje (zove se još “prsni promjer”, jer je mjeren u visini prsiju čovjeka), a iznosi najčešće 40 do 70 cm. Iznimno debela stabla imaju promjer od 4 do 14 m. Mahagonij je visine oko 30 m, promjera do 2 m.

Stabla mogu dosegnuti i visoku starost, najveću među živim bićima, npr. bukva do 1000, a tisa do 4000 godina.



**Slika 12** Na slici je vidljiva samo polovina trupaca dobivenih od jednog stabla sekvoje

### **2.3. VANJSKA SVOJSTVA DEBLA**

---

Pod vanjskim svojstvima stabla mislimo na izgled i svojstva njegovog debela i krošnje. Prema njihovom izgledu procjenjujemo kvalitetu, postotak iskorištenja i ekonomsku vrijednost stabla.

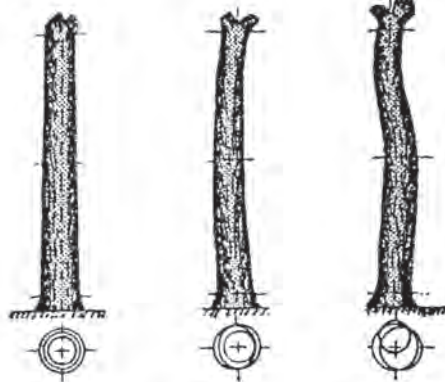
Vanjska svojstva prema kojim se procjenjuje deblo jesu: čistoća, ravnost i jedrina.

**Čistoća.** Čistim se smatra ono deblo, koje od žilišta do početka krošnje nema grana, grančica, ni njihovih ostataka. Stupanj čistoće ovisi dakako o vrsti drva, nadasve od starosti i gustoći sklopa u kojemu je raslo. Veću čistoću imaju debela listača, zatim ona starija i ona rasla u gustom sklopu. Što je čistoća veća, veća je tehnička i ekonomska vrijednost debela (Slika 13.).

**Ravnost.** Ravno je ono deblo, kojemu je i njegova uzdužna os ravna. Ako je njegova uzdužna os zakrivljena u jednoj ravnini, deblo se zove *zakrivljeno*. Ako je zakrivljeno u dvije ili više ravnina, takvo deblo se zove *krivo* (Slika 14.). Ravno deblo daje najveći postotak iskoristivosti. Taj je postotak manji kod zakrivljenoga, a najmanji kod krivoga debela.

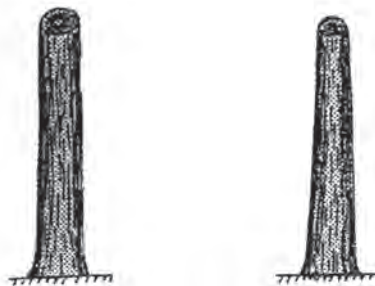


Slika 13 Čisto i nečisto deblo



Slika 14 Ravno Zakrivljeno Krivo deblo

**Jedrina.** Deblo se od žilišta prema vrhu stanjuje (konusnost). Ako je stanjivanje umjereno, takvo se deblo zove *jedro* i ima veći postotak iskorištenja. Ono deblo koje se naglo stanjuje zove se *nejedro*, te ima manji postotak iskorištenja, prema tome i manju vrijednost. Stupanj se jedrosti utvrđuje mjerenjem, na način da se izmjeri promjer debla na dva mjesta, s razmakom od jednog metra. Ako je razlika manja od 15 mm, deblo je jedro (Slika 15.).



Slika 15 Jedro i nejedro deblo

#### PITANJA:

1. Definicija stabla, dijelovi stabla i njihova funkcija?
2. Kakav može biti izgled stabla, koj su uvjeti njihovog različitog izgleda, što doprinosi njihovoj tehničkoj iskoristivosti?
3. Koje su osobine izgleda stabla četinjača i listača?
4. Kolika može biti veličina i starost stabla?

