

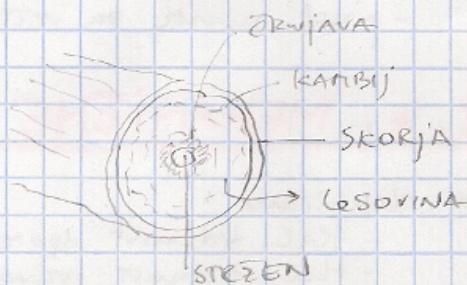
IX. LES

1. RAZVOJ TEHNOLOGIJE IN UPORABE

- les = dejavnik za razvoj civilizacij
- lesna orodja - kopje, lok (100. - 300.000 leti)
- žrabe iz brvn - mostičarji
- do 18. st - edini material v gradnji, ki je kľitoval opremanje in uporabo
- dolgo edino gorivo - ogljen, kjer ga je bilo malo (Egipt, kvabija)
 - ↳ racionalnost
- brnarice (sr. vet); predalčna sidra (leseno in stebri, volci, diagonale - ostalo drug material)
- žabe na vodni pogon - Rimljani...
- do 19. st. okvirne lesne konstr. predimensioniranje (lesena žveta...)
- v 18. st. - žebli, vijaki → BALCON FRAME → žDA, min. les. elementov, ekonom. dimenzij
- večji razponi - taci → Rimljani
- 16. st. → trikotno, trapezno vešalo
 - ↳ leseni mostovi
- 18. st. uporaba ekvotičnega lesa (Honduras, ...)
- FURNIR - že egipčani

2. LASTNOSTI LESA

2.1. STRUKTURA



- v uporabi (gradb.) - debla → prečni prerez: skorja, lesovina, trščen
- letnice (letni prirastki) → trop. les nima pravih letnic (palmov jih sploh nima)
- voda samo v žrnanih plasteh; ne ustranji ne (tršči → smola pri sušenju)
- trščen je min. trdnost
- **MIKROSTRUKTURA = CELICA** → protoplazma, povrhnjica, židro in cel. sok
- celice v obliki vlaken ali cevčic

2.2. KEMIČNA SESTAVA

- iz **CELULOZE** = visokomolekularni ogljikovodik
- celotna = CELULOZA + lignin (80%) ; VODA (17%) ; smole, olja (3%)
- glede na elemente = ogljik (49%), kisik (44%), vodik (6%), kalij (1%)

2.3. FIZIKALNE LASTNOSTI

↳ VLAŽNOST

- sveže poskamo 40-120% vode
- namočen les 200% vode
- kem. vezane (v celulozi) ni mogoče izsušiti
- fiz. vezane (adhezivno vodo) mogoče -"-
- koliko vlage glede na nameni:
 - 20% - pokriti konst. elementi
 - 15-18% - ostrešje
 - manj od 12% - stavbo poljstvo
 - manj od 10% - kmetarska dela
 - 15% = standard vlažnost

↳ KRČENJE / RAZTEŽANJE

- sprememba vlažnosti 0-25% (zasičenost) spremlja povečanje dimenzij in volume
- povzroča napetosti → krivljenji, zvižangi, razpoke

↳ DELOVANJE LESA

- = povečanje dim. ; volumna zaradi ↗
- motite pri natančnih delih
- prastori izum → "OKUJENE KONSTR." les vjet v okvir in se ne prenaša (njegovno delovanje) na sošed. elemente

↳ PROSTORINSKA MASA

- spec. masa odvisna od vrste, strukture, poroznosti
- prost. masa za večino je manjša od 1000 kg/m^3 (vklj. voda)

2.4. MEHANIČNE LASTNOSTI

↳ definirane :

- tlač. trdnost vporodno z vlakni
- tlač. trdnost pravokotno na vlakna
- natez. trdnost vzpor. in pravokot.
- upogibna trdnost
- uklonska trdnost
- strižna trdnost

↳ TEČENJE

- značilno za les
- pojav, pri katerem se deformacije konstantno obremenjenega elementa sčasoma povečujejo (upogib ..)

↳ TRDOTA LESA

- odvisna od mikrostrukture
 - ↳ manjše to so šlice + debele stene kolj je trd
- tropski les = trd
- trdota raste s starostjo

- 3 kategorije:

↳ **LES TRDIH LISTAVCEV**

hrast, jesion, bukev, brest, javor, čerinja

↳ **LES MEHKIH IGLAVCEV**

smreka, jelka, macesen, bor

↳ **ZELO MEHK LES LISTAVCEV**

lipa, topol, vrba

2.5. NAPAKE LESA

- okvare, nepravilnosti, poškodbe na deblu
- nastajajo med rastjo, eksploatacijo
- menata širina letnic, ukrivljenost debla, zavita rast, grčavost, smolnatost...

2.6. TRAJNOST LESA

- odvisno od zem. vplivov
- OK na tistem, suhem, v vodi → tako traja dolgo
- najhitrejši propadi → izmenično moči/suši (glivice, mikroorganizmi → gnitje)
- glede na trajnost vodimo:
 - ↳ **ZELO TRAJNI**
hrast, kostanj, brest, macesen
 - ↳ **SREDNJE TRAJNI**
bor, smreka, jelka, jesion
 - ↳ **MALO TRAJNI**
javor, bukev, lipa

3. NAJBOLJ ZNAN LES

↳ obic. razdelitev:

- **LISTAVCI** - hrast, bukev, jesion, brest, topol, kostanj

- **IGLAVCI** - bor, jelka, smreka, macesen

- **EKSOTE** - mahagonij, teak, makoré, palisander, wenge,

↳ tudi: makasar (ebenovina), am. oreh, koto, balza (makete)

- **TRDI LES**

- **MEHKI LES**

- **EKSOTA**

↳ **BOR**

- beli, beli, primorski

- mehki, smolnat, trajen

- osušen temnordekast

- v gradb. - piloti, mostovi, pohištvo, fasade (okna, vrata, opaz)

↳ **SMREKA**

- mehak, belorumenkast
- konstr., ortešje, odri, furnir, pohištvo

↳ **MACESEN**

- elastičen, obstojen
- jambori, mostovi, nosila, pohištvo

↳ **JELKA**

- mehak, lahka
- k bor, sam zelo elastičen
- odri, nosila, ortešje

↳ **BUKEV**

- trd
- potemni; vidni žarki
- parket, mitarstvu

↳ **HRAST**

- trd, trajen, potemni
- vrata, okna, parket, pohištvo, stopnice

↳ **JESEN**

- težak, trd, žilav
- ne v gradb.
- stopnice, parket, furnir, pohištvo

↳ **BREST**

- trd, žilav
- pohištvo

4. PREDELAVA V POLIŽDELKE**4.1. SUŠENJE**

- les mora biti osušen
- boljše fiz.-mek. lastnosti; trajnost
- **NARAVNO** ali **UMETNO** → hitreje
- ↳ na prostem (2 tedna - 1a)
- **SUŠENJE**:
 - cirkulacija zraka, vodne pare
 - suš. v posebnih substancah
 - suš. s pomočjo elektrike

4.2. VRSTE PREDELANEGA LESA

- Priznava izdelava
- ↳ **OKROGLI LES** (brez posebne obdelave)
 - ↳ **TESANI LES** (najkakov. gradb. les → s sekuro v podolžni smeri → gladki → lege, pragovi...)
 - ↳ **KLANI LES** (razkosajo po liniji vlakn - keske)
 - ↳ **REZANI (ŽAGANI) LES** (različ. žage; grede, plohi, deske, letve)
 - ↳ **GRADBENA GALANTERIJA**
 - elem. iz mas. lesa
 - dokonani izdelki → ladij, pod, parket, opaž, zaskrbi, letve
 - ↳ **FURNIR**
 - tanka deščica - odžagana, odrezana od debla → z njim prevlečemo manj lep les

4.3. POLIŽDELKI IZ OPLEMENITEGA LESA

- ↳ **LEPLJEN (LAMELIRAN) LES**
 - lepljeni lamel v večje elemente
 - pohištvo, lepljeni nosilci (do 40 m)
- ↳ **PLOŠČE IZ FURNIRJEV**
 - zlepijo neko št. kpljenega furnirja
 - paralelno, vsaka 10. prečno
- ↳ **PLOŠČE IZ IVERI - IVERKE**
 - iveri + lepilo
 - ↳ manj kakov. les; impregnirane z lepili na osnovi tekočih smol
 - IVERAL PLOŠČE (na obeh straneh oblepjen s folijo)
 - IVEROKAL PLOŠČE (na 11- furniranje)
- ↳ **PANELNE (KOMBINIRANE) PLOŠČE**
 - 2 plasti debeljšega buk. furnirja (zunaj)
 - srednji iz kratkih letvic, velikih iglavcev
 - SATOVNE PANELE (isto, le vmes satovje iz papirja)
- ↳ **PLOŠČE IZ LESNIH ODPADKOV - VLAKNENKE**
 - pohištvo
 - LESONITNE PLOŠČE - "moker" postopek
 - LESOMINSKE PL. - iz plošč na katere se nakašira plast papirja
 - ULTRA LES PL. - iz lesnita po "sušene" postopek

5. PATOLOGIJA

Vlaga, ultravijolični žarki

5.1. BOLEZNI LESA

↳ GNILOBA

- razpad celuloze pod vplivom dobrih mikroorganizmov ki se hranijo s sladkorjem
- se pojavi ko je zrak + voda
- napada rastiščni les, postkani, slabo osušeni les

↳ HIŠNA GOBA

- lesne gobe
- razgrajuje lesno strukturo
- težko popraviti - odstranitev potrebne
- vlažnost + temp.
- hitre rdečenja ve, potunijo

↳ ČRVIVOST

- insekti, ličinke (lišni kozliček, muškatka ura)
- mkyjica

5.2. ZAŠČITA LESA

↳ pred ultravij. žarki, insekti, mikroorg., ognjem.

↳ 3 GLAVNE SMERI ZAŠČITE:

↳ PARJENJE (kuhanje) - napajanje utrjevanje lesa; temnejša barva; manj krivi žlebi

↳ IMPREGNACIJA - napajanje lesa z različni antisept. sredstvi, ki prodrejo v globino lesa

- učinkovita na katranski osnovi
- 6x bolj trajen les

↳ PREMAZI - nanosi različ. sredstev

↳ ZAŠČITA PRED OGNJEM

- gori na površini (miska toplot. prevodnost) - relat. dolgo zahteva uveljavno trdnost
- 2 glavna postopka:
 - ↳ PREMAZI z barvo odporna na ogenj
 - ↳ IMPREGNIRANJE - negorljivi material zapre pore
- ni popolne zaščite

6. POVRŠINSKA OBDELAVA

6.1. ZGODOVINA

- estetska funkcija
- Egipčani - vezivo - beljak, vosk; pigment = oglji, alabaster
- LAKIRANJE - etruščani, Rimljani
- 19. st. - ind. lakovi (z lanenim oljem, kopalom)
- kameji sintetične smole
- lakiranje, luženje, barvanje → intaržije, rezbarije, pozlate

6.2. MEHANSKA OBDELAVA POVRŠINE

- ZAGANA površine
- OBLANA
- BRUŠENA
- TESANA
- **PESKANJE** (s cvrkom drob. perka odstranijo mehkejšo dele na površini)
- **POVDAREK TEKSTURE** (obžiganci površin - RELIEF; rezljanje, vžiganje) → podobno JEDKANJE
- **INTARŽIJA** - barvna ploskovna risba iz tankih lističev različ. vrst lesa; drugi materiali = **INKRUSTACIJA**
- **POZLATA** - tanki zlati lističi prilepleni gor

6.3. OBDELAVA POVRŠINE S PREMAMI

↳ **BARVANJE LESNE POVRŠINE**

- **LUŽENJE** = sprememba narav. barve z namakanjem barvno bogate tekočine - struktura ostane vidna
- **DIMLJENJE** - podobno kot luženje; parjenje v koncentraciji salmijakovca - to preobrača v les, reagira s drevesno
- **EFEKT APNA NA HRASTU** - večje pore zapolne z belo snovjo (rustikalno)

↳ **PREVLEKE NA NARAVNI OSNOVI**

- LANENO OLJE (brez leske)
- FIRNEŽI (↑ + smola)
- VOSKI ("lepa" prevleka, ne ščiti)
- LAKI (osn. surovina = nar. smole različ. dreves + olja^{nar.})
trajajo film; topilo izhlapi ostane film
- LAZURE (podob. k olji; vodotrajna sredstva, zatiranje škodljivcev)
- OLJNE BARVE (firnež + pigmenti; notri/zunaj)
- EMULZIJSKE BARVE

↳ PREVLJEKE NA UMETNI OSNOVI

- POLIURETANSKI LAKI (PUR-ali DD-laki)
dober oprijem podlage, odporni
pod, pločila, suva
- LAKI S KISLINSKIM TRDILEM (SH-laki)
- POLIESTRSKI LAKI (UP-laki)
prekrivanyi por, možno poliranje - sijaj
- VODNI LAKI - nastali za zmanjanyi uporabe
ogromn. količin org. topil
- BARVNI LAKI - popolnoma prekrita površina

7. SPAJANJE ELEMENTOV

- ↳ 2 lesna elementa združimo v spoj ali SPAH → VEZAVA ali LESNA VEZAVA
- ↳ NEODOLJIVE VEZE z LEPILI, žilniki, sponkami v komb. z lesnimi vezmi
- ↳ 3 VRSTE LESNIH VEZ:
 - ↳ TEJARSKE LESNE VEZE
- iz gradnji ostrih; tesarstvo
 - ↳ MIŽARSKÉ LESNE VEZE
- za pohištvo - "pohištvene vez"; mitarstvo
 - ↳ VEZE ZA PREDELANI LES
- spajanyi na obodu; "čelo" "šbko"