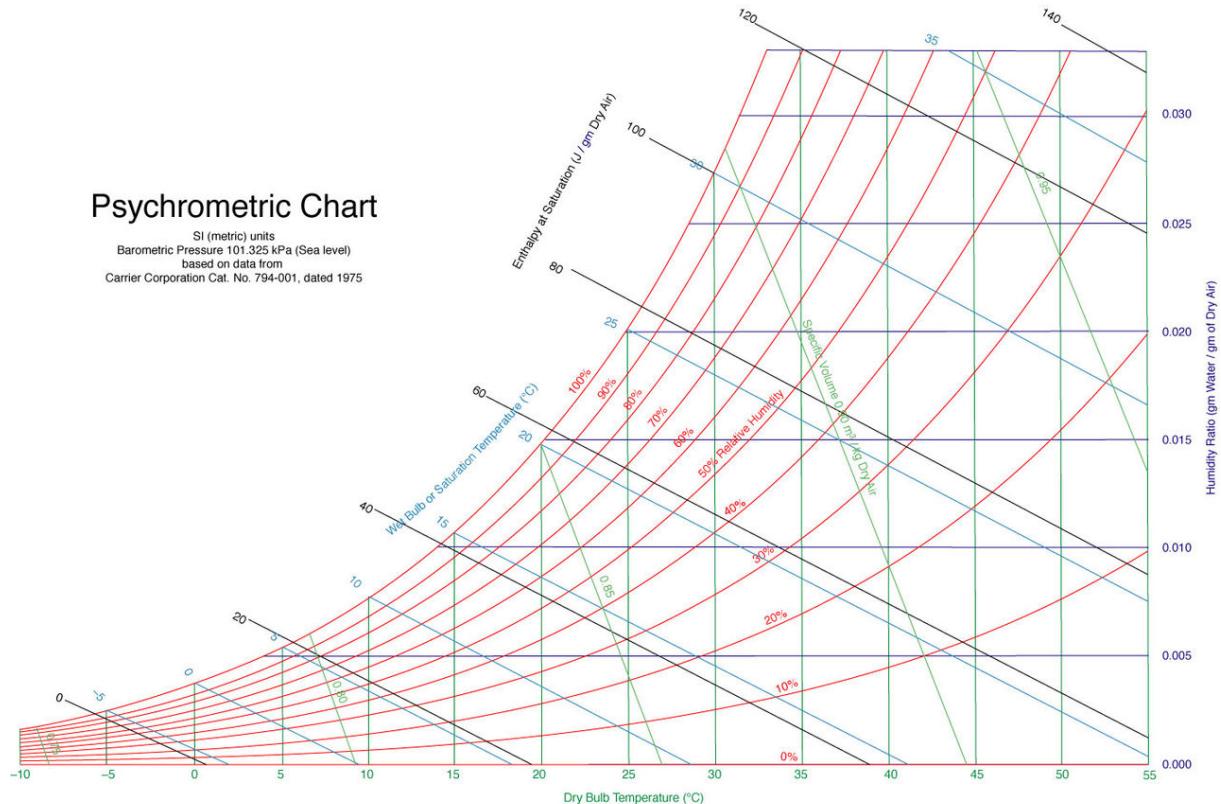
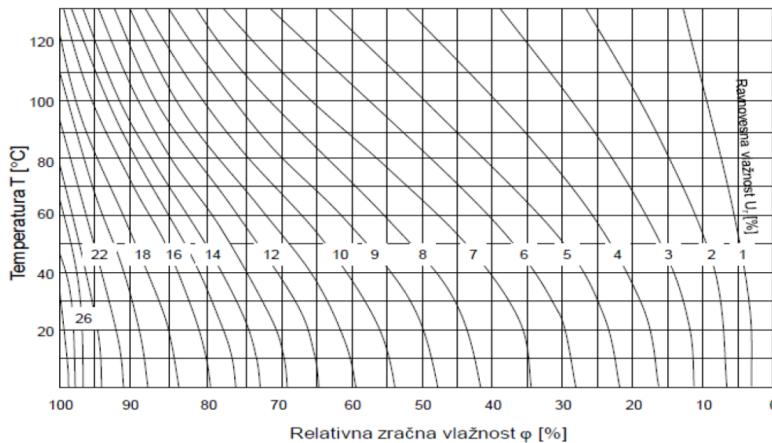


1 RELATIVNA ZRAČNA VLAŽNOST



Slika 1: Psihometrični diagram suhega in mokrega termometra.



Slika 2: Ravnovesna vlažnost lesa v odvisnosti od relativne zračne vlažnosti in temperature.

2 HIGROSKOPIČNOST LESA

2.1 NAJVEČJI SKRČEK:

$$\Delta L_{max} = \beta L_{TNCS} \quad (1)$$

- ΔL - maksimalni skrček
- β - koeficient maksimalnega krčenja lesa (od TNCS -> 0%)
- L_{TNCS} - dolžina kosa pri vlažnosti TNCS

2.2 DELNI KOEFICIENT KRČENJA:

$$\beta_{\Delta u} = \frac{\beta \Delta u}{30\%} \quad (2)$$

- $\beta_{\Delta u}$ - delni koeficient krčenja
- β - koeficient maksimalnega krčenja
- Δu - razlika relativne vlažnosti lesa (v območju pod TNCS)

2.3 DEJANSKI SKRČEK

$$\Delta L = \beta_{\Delta u} L \quad (3)$$

- ΔL - dejanski skrček
- $\beta_{\Delta u}$ - delni odstotek krčenja
- L - prvotna dolžina

2.4 KOEFICIENT MAKSIMALNEGA KRČENJA LESA

Tabela 1: Koeficienti maksimalnih relativnih skrčkov lesa.

Vrsta lesa	vzdolžno - β_L	radialno - β_R	tangencialno - β_T
smreka	0.3	3.6	7.9
macesen	0.3	3.8	9.1
bukovina	0.3	5.8	11.8
hrast	0.4	4.3	8.9
lipa	0.25	6.1	9.9
topol	0.3	4.3	8.5

2.5 RELATIVNA RAVNOVESNA VLAŽNOST VGRAJENIH LESNIH IZDELKOV

Tabela 2: Tabela ravnovesnih vlažnosti lesa glede na mesto vgradnje. Vrednosti so namenoma zaokrožene na eno vrednost za potrebe izpitnega preverjanja znanja.

Mesto vgradnje lesnih izdelkov	Ravnovesna vlažnost lesa [%]
gradbeni les, ograje, balkoni, ostrešje	15
okna, zunanja vrata	14
pohištvo, kjer ogrevamo s klasičnimi pečmi	11
pohištvo v prostorih s centralnim ogravanjem	10
stopne obloge (ogrevanje s klasičnimi pečmi)	9
stopne obloge v prostorih s centralnim ogrevanjem	8
glasbila (prostori s klasičnimi pečmi)	7
glasbila (prostori s centralnim ogrevanjem)	6

3 TRDNOST LESA

$$\sigma = \frac{F}{A}; \epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}; \sigma = E \epsilon \quad (4)$$

- σ - napetost v materialu zaradi zunanje sile
- F - zunanja sila F
- A - presek predmeta na katerega deluje zunanja sila
- ϵ - specifični raztezek
- Δl - raztezek
- l_0 - prvotna dimenzija
- E - elastični modul

3.1 DOPUSTNA NAPETOST

$$\sigma_{dop} = \frac{\sigma_{max}}{k_v} \quad (5)$$

- σ_{dop} - dopustna napetost
- σ_{max} - največja, porušna napetost
- k_v - varnostni koeficient [2 .. 15]

Tabela 3: Dopustne napetosti za nekatere vrste lesa v MPa, pri zračno suhem lesu ($u = 18\%$). Za lažje pretvarjanje naj omenimo, da je $1 MPa$ enako $1 \frac{N}{mm^2}$.

les	smer	Nateg [MPa]	Tlak [MPa]	Upogib [MPa]	Strig [MPa]	Mod. Ealst. [MPa]
Smreka, Jelka,Bor		10	11	-	0.9	12000
	⊥	-	2	13	0.9	460
Hrast,Bukov		11	12	-	1.2	13000
	⊥	-	3	14	1.2	1000

3.2 NATEZNA in TLAČNA TRDNOST

$$\sigma_N = \frac{F}{A} = E \frac{\Delta l}{l_0} = E \epsilon \quad (6)$$

- σ_N - natezna napetost v materialu
- F - zunanjia sila F
- A - presek predmeta
- E - elastični modul
- Δl - absolutni skrček
- l_0 - prvotna dolžina izdelka
- ϵ - specifični raztezek

3.3 UPOGIBNA TRDNOST

$$\sigma_U = \frac{M_{max}}{W_x} \quad (7)$$

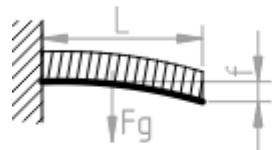
- σ_U - mehanska napetost v nosilcu
- M_{max} - največji navor, ki ga povzroča mehanska obremenitev na nosilec
- W_x - odpornostni moment nosilca (odvisen od oblike prereza nosilca)

Tabela 4: Vztrajnostni in odpornostni momenti za različne prereze nosilcev. Kjer je: a - dolžina stranice kvadratnega, b - širina in h - višina pravokotnega ter d - premer okroglega prereza.

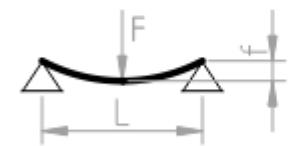
Prerez nosilca	Vztrajnostni moment	Odpornostni moment
kvadratni	$I_x = \frac{a^4}{12}$	$W_x = \frac{a^3}{6}$
pravokotni	$I_x = \frac{b h^3}{12}$	$W_x = \frac{b h^2}{6}$
okrogli	$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$	$W_x = \frac{\pi d^3}{32}$



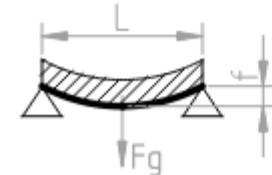
$$f = \frac{F L^3}{3 E I_x} \quad \sigma_u = \frac{F L}{W_x} \quad M_{MAX} = F L$$



$$f = \frac{F_g L^3}{8 E I_x} \quad \sigma_u = \frac{F_g L}{2 W_x} \quad M_{MAX} = \frac{F L}{2}$$



$$f = \frac{F L^3}{48 E I_x} \quad \sigma_u = \frac{F L}{4 W_x} \quad M_{MAX} = \frac{F L}{4}$$



$$f = \frac{5 F_g L^3}{384 E I_x} \quad \sigma_u = \frac{F_g L}{8 W_x} \quad M_{MAX} = \frac{F L}{8}$$

Slika 3: Poves in napetosti v nosilcu pri različnih obremenitvah.

- f - poves
- F - sila obremenitve
- L - dolžina nosilca
- E - elastični modul
- I_x - vztrajnostni moment v vodoravni smeri
- σ_u - upogibna napetost v nosilcu