



Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska 25, Drvnotehnološki odsjek, Stručni studij u Virovitici

01

Datum i potpis nastavnika	Primjedbe

1.1. Vrste drva

Hrvatski i latinski naziv vrste drva i slika (crtež)

01

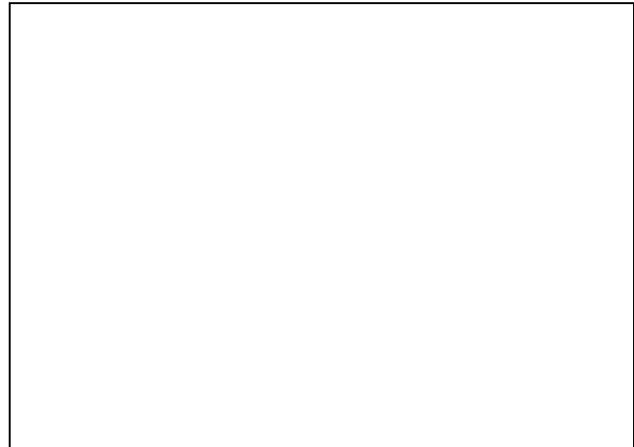
Drugi strani nazivi

Engleski -

Njemački -

Francuski -

Talijanski –



Nalazište

Opis stabla

Makroskopska obilježja

1. Pilanska sirovina – zadatak

01

Fizikalno-mehanička svojstva

Vrsta drva:					
Fizikalna svojstva			Mehanička svojstva		
Gustoća (kg/m ³)	Standardno suhog drva (ρ_0)		Čvrstoća (MPa)	na tlak	
	prosušenog drva (ρ_{12-15})			na vlak II s vlakancima	
	sirovog drva (ρ_s)			na savijanje	
Poroznost (%)		na smicanje			
Utezanje (%)	radijalno (β_r)		Tvrdoća po Brinellu (MPa)	II s vlakancima	
	tangentno (β_t)			⊥ na vlakanca	
	volumno (β_v)				
Točka zasićenosti vlakancaca (%)			Modul elastičnosti (GPa)		

Tehnološka svojstva

Uporaba

Pilanska sirovina – vrsta sortimenta, klasa i dimenzije

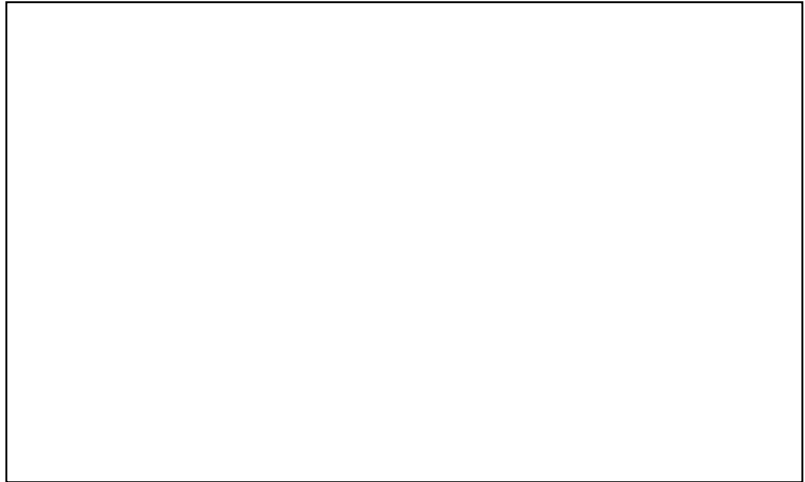
Vrsta drva:				
Vrsta sortimenta i klasa	HRN norma	Dimenzije		
		Ds [cm]	L [m]	Mjerna jedinica
Furnirski trupci F-1	D.B4.031			
Furnirski trupci F-2	D.B4.031			
Trupci za ljuštenje	D.B4.022			
Pilanski trupci I	D.B4.028			
Pilanski trupci II	D.B4.028			
Pilanski trupci III	D.B4.028			
Pragovska oblovina	D.B4.026			
Tanka oblovina				
Rudno drvo	D.B1.023			
Rezonans	D.B3.023			

Prikaz dijela glavnih šumskih proizvoda (TD Hrvatske šume)

1.2. Greške oblog drva

Na temelju priložene fotografije oblog drva na slici 1, potrebno je:

- prepoznati o kojoj se dominantnoj greški radi na oblom drvu,
- detaljno opisati grešku.



Slika 1. Prikaz oblog drva (trupca)

Vrsta i opis greške:

1.3. Razvrstavanje trupaca

Prema podacima u literaturi i normama za razvrstavanje oblog drva:

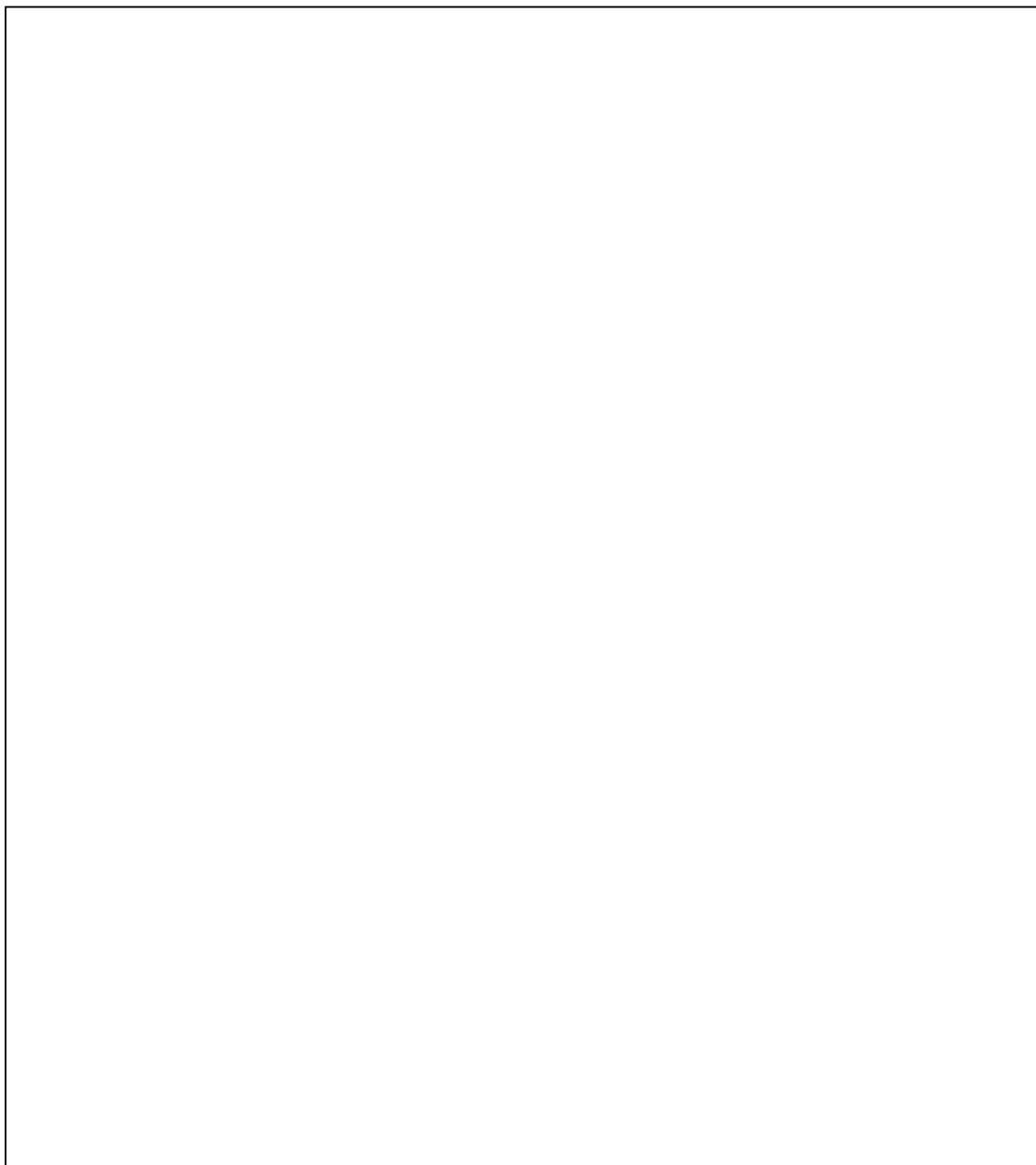
- pojasniti kako se definira, konstatira i mjeri prikazana greška na slici 1. prema propisima HRN normi, EN normi ili uobičajenih dogovornih kriterija u hrvatskim pilanama,
- pojasniti kako se tretira, odnosno razvrstava oblo drvo (trupci) naših najznačajnijih vrsta drva, zahvaćeno prikazanom greškom prilikom trgovanja ili daljnje obradbe prema propisima HRN normi, EN normi ili uobičajenih dogovornih kriterija u hrvatskim pilanama,
- procjeniti klasu kakvoće trupaca prikazanih na slici 1. prema prethodno opisanim kriterijima,
- traženi podaci se mogu naći u literaturi i normama za razvrstavanje oblog drva.

Način definiranja i mjerenja prikazanih greški te procjena klase kakvoće:

1.4. Mjerenje dimenzija trupaca

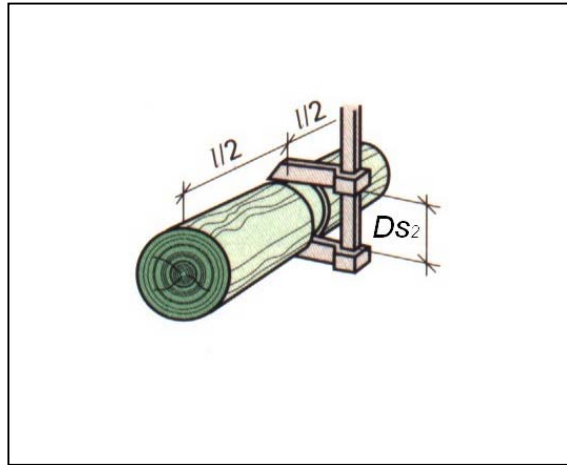
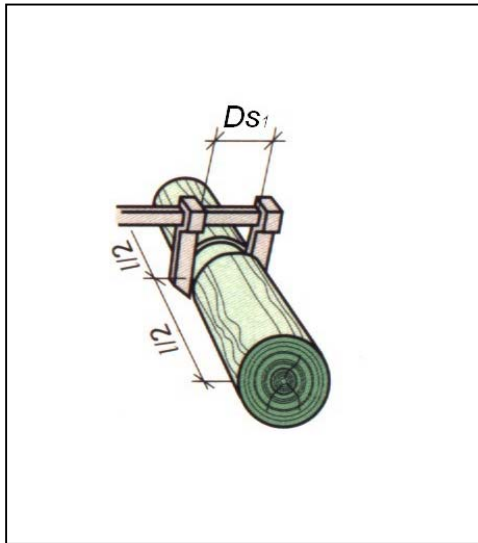
Na stovarište trupaca je zaprimljena određenu količina trupaca prikazanih na slici 2. Potrebno je prema napatku za proračune:

- označiti ih rednim brojem, procijeniti kakvoću, naznačiti i izmjeriti njihove dimenzije (promjer prema HRN i duljinu),
- proračunati pad promjera i volumen trupaca računajući koru, odnosno bez kore,
- podatke uvrstiti u tablice 4. i 5,
- na slikama 3. i 4. grafički prikazati udjele trupaca prema kakvoći i srednjem promjeru.



Slika 2. Trupci za mjerenje

Proračune za ukupni volumen, prosječni volumen, prosječni srednji promjer, prosječnu duljinu trupaca, prosječni pad promjera izmjenjenih trupaca te volumen preko koeficijenta pretvorbe izračunati prema izrazima 1 do 9, te deskriptivnom statistikom.



$$V_t = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * L \quad \dots\dots\dots(1)$$

V_t – volumen trupca [m^3]

D_s – srednja vrijednost unakrsnih promjera trupca na polovici duljine [cm; m]

L – duljina trupca [m]

$$D_s = \frac{D_{s1} + D_{s2}}{2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

D_{s1} – najveći promjer pojedinog trupca na polovici duljine (mjereno okomito na D_{s2}) [cm; m]

D_{s2} – najmanji promjer pojedinog trupca na polovici duljine (mjereno okomito na D_{s1}) [cm; m]

$$V_t = \frac{V_{t1} * n_1 + V_{t2} * n_2 + \dots\dots\dots + V_{tn} * n_n}{n_1 + n_2 + \dots\dots\dots n_n} \quad \dots\dots\dots(3)$$

V_t – prosječni volumen trupca [m^3]

$V_{t1\dots n}$ – volumen pojedinog trupca [m^3]

$n_{1\dots n}$ – broj trupaca istog volumena

$$D = \frac{D_1 * n_1 + D_2 * n_2 + \dots + D_n * n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \dots\dots\dots(4)$$

D – prosječni promjer trupaca
(na tanjem kraju-*Dt*, na sredini-*Ds*, na debljem kraju-*Dd*) [cm]
D_{1...n} – promjer pojedinog trupca [cm]
n_{1...n} – broj trupaca istog promjera

$$Lt = \frac{L_1 * n_1 + L_2 * n_2 + \dots + L_n * n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \dots\dots\dots(5)$$

Lt – prosječna duljina trupaca [m]
L_{1...n} – duljina pojedinog trupca [m]
n_{1...n} – broj trupaca iste duljine

$$i = \frac{Dd - Dt}{L} \dots\dots\dots(5)$$

$$it = \frac{i_1 * n_1 + i_2 * n_2 + \dots + i_n * n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \dots\dots\dots(6)$$

i – pad promjera trupca [cm/m`]
Dd – promjer pojedinog trupca na debljem kraju [cm]
Dt – promjer pojedinog trupca na tanjem kraju [cm]
L – duljina pojedinog trupca [m]
it – prosječni pad promjera trupaca [cm/m`]
i_{1...n} – pad promjera pojedinih trupca [cm/m`]
n_{1...n} – broj trupaca istog pada promjera

$$V_t = V_s * k_s \dots\dots\dots(7)$$

$$V_{tk} = V_t + V_t * \frac{k_k}{100} \dots\dots\dots(8)$$

$$V_t = V_{tk} - V_{tk} * \frac{k_k}{100} \dots\dots\dots(9)$$

V_t – volumen trupaca ili drva [m³]
k_s – koeficijent slaganja ili pretvorbe
V_s – volumen složaja [m³] odnosno količina drva u složaju [prm]
V_{tk} – volumen trupaca ili drva s korom [m³]
k_k – udio kore u volumenu oblovine

1. Pilanska sirovina – naputak

Pri proračunu volumena trupaca koristiti i podatke iz tablica 1. do 3.

Tablica 1. Prosječne vrijednosti koeficijenta slaganja za različito krojenu pilansku (trupce) sirovinu s korom (prema: Merzelj, F. 1996.)

Vrsta pilanske sirovine	koeficijent slaganja - k_s
nesortirana duga oblovina četinjača	0,5
sortirana duga oblovina četinjača	0,55
nesortirani trupci četinjača	0,70
sortirani trupci četinjača	0,75
listače i bor	0,3 – 0,6

Tablica 2. Prosječne vrijednosti koeficijenta pretvorbe pr m^3 za neke oblike prostornog drva i pilanskog ostatka (prema: Gornik-Bučar, D.; Merzelj, F. 1998.)

Vrsta sortimenta i drvnog ostatka	koeficijent pretvorbe - k_s
Celulozno drvo bez kore, tehnička cjepanica	0,80
Celulozno drvo s korom	0,70
Industrijsko drvo bez kore, tehnička oblica	0,75
Industrijsko drvo s korom	0,65
Ogrjevno drvo	0,69
Odpiljci trupaca	0,50
Okorci	0,56
Okrajci četinjača	0,56
Okrajci listača	0,56
Odpiljci i porupci piljenica i elemenata	0,42
Kora	0,30
Piljevina	0,30

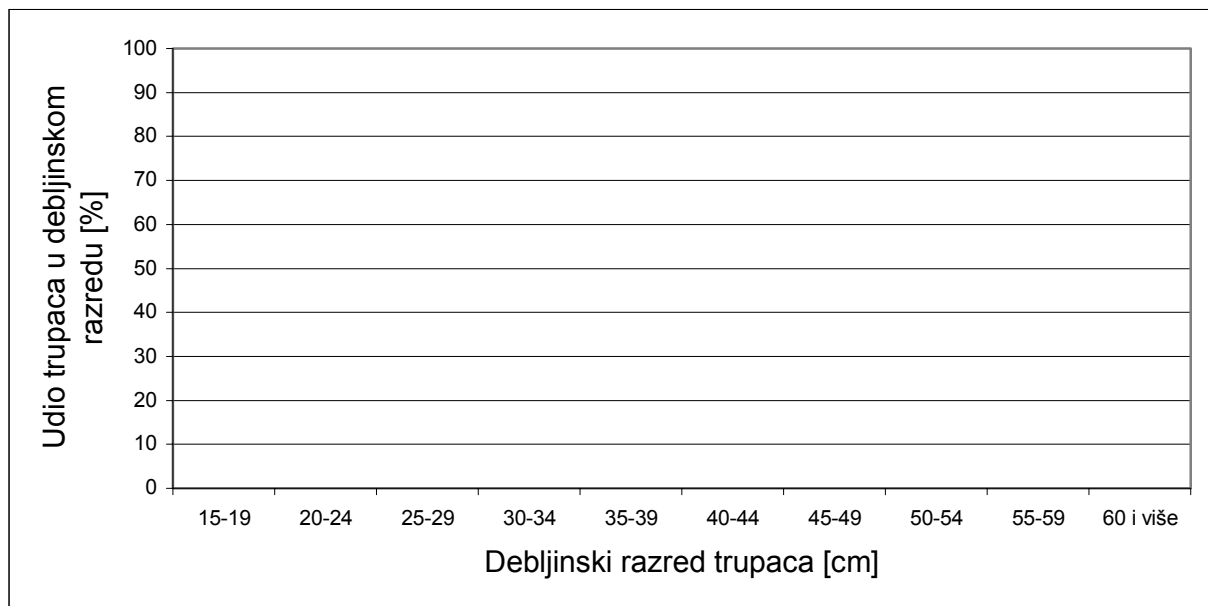
Tablica 3. Prosječne vrijednosti postotnog volumnog udijela kore za neke vrste drva (prema: Drvnoindustrijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 1967)

Vrsta drva	Udio kore u volumenu oblovine - k_k [%]
Hrast	10 – 20
Jasen	12 – 14
Bukva	6 – 8
Topola	12 – 18
Ariš	16 – 22
Bor	10 – 16
Jela	10 – 12
Smreka	10 – 14

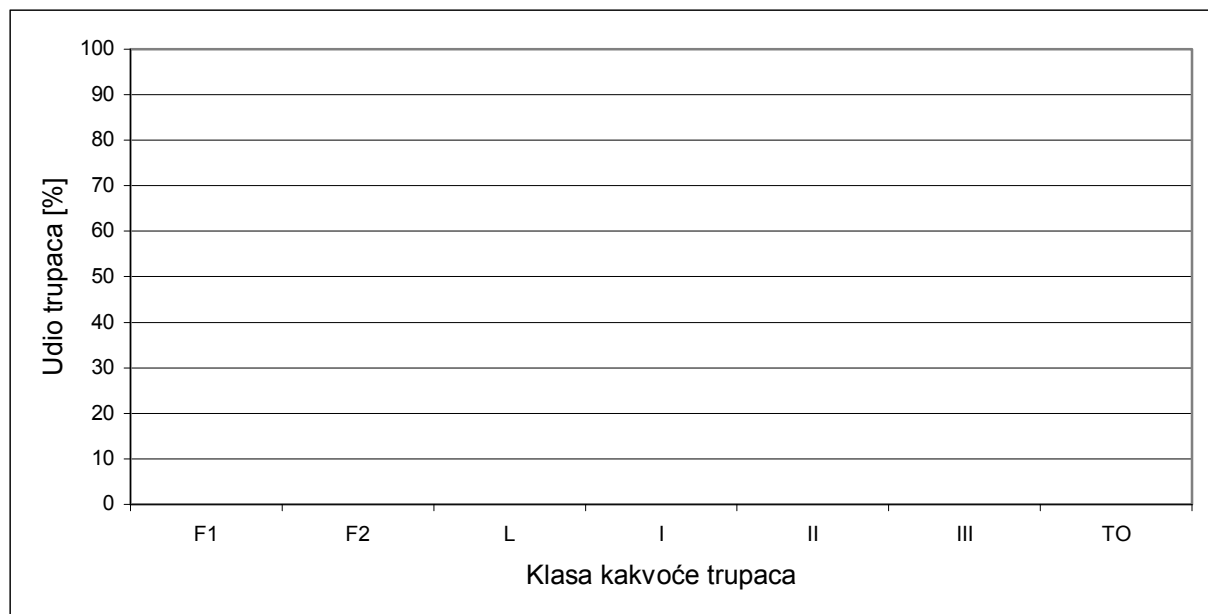
01

Prikaz proračuna s objašnjenjem:

01



Slika 3. Grafikon udjela trupaca prema promjeru



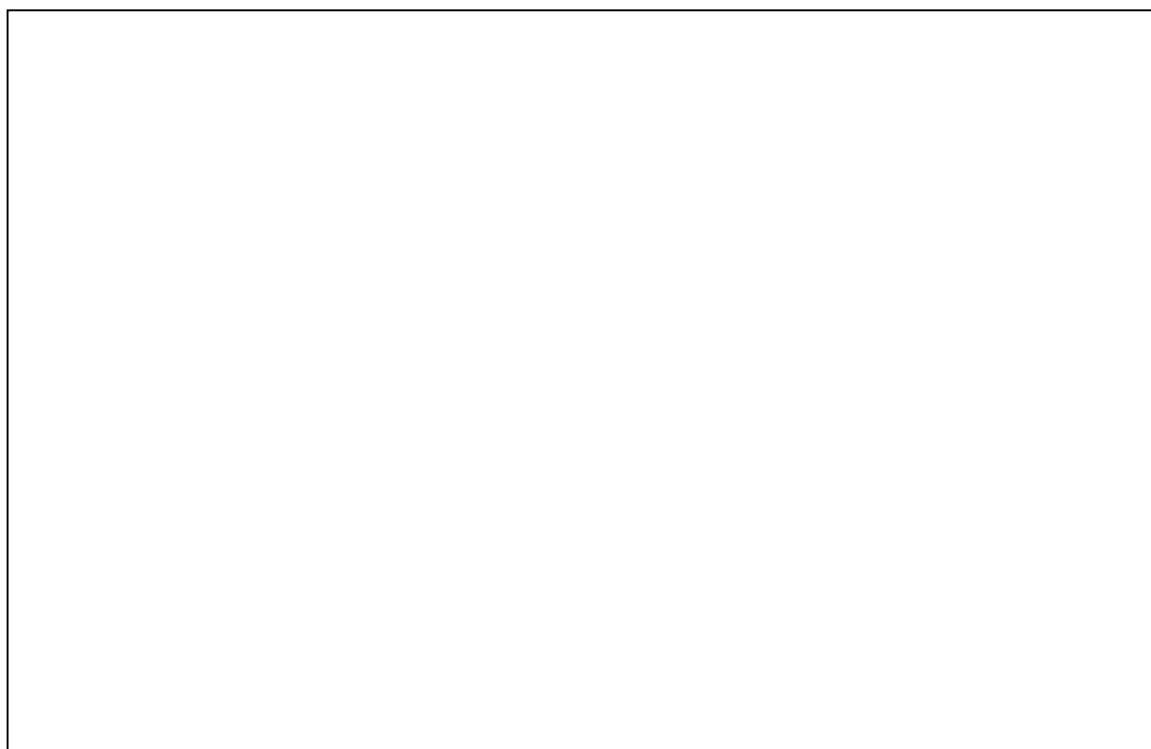
Slika 4. Grafikon udjela trupaca prema kvaliteti

Komentar

1.5. Procjena volumena složajeva trupaca i volumena trupaca u složaju

Na slici 5. prikazano je stovarište trupaca jedne pilane. Na stovarištu se nalazi određena količina pilanske sirovine listača razvrstane u složajeve kako je prikazano. Obzirom da nije uredno vođena evidenciju zaprimanja i raspiljivanja nije u potpunosti poznato kolika je to količina. Potrebno je prema naputku za proračune:

- izmjeriti dimenzije složaja
- procijeniti i proračunati koliki su volumeni složaja,
- uporabom koeficijenata slaganja trupaca, procijeniti volumen trupaca po pojedinim složajevima i ukupno na stovarištu računajući koru, odnosno bez kore,
- izračunati specifičnu površinu pojedinih složajeva, te prosječnu i ukupnu površinu,
- tijekom proračuna pismeno objasniti, a podatke uvrstiti u tablicu 6.

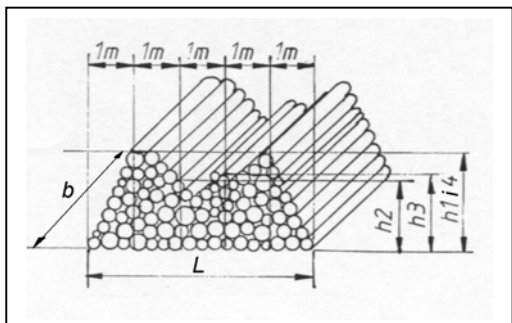


Slika 5. Složajevi trupaca na stovarištu trupaca

Procjena specifične površine i volumena složaja te volumena trupaca u složaju									
Red. br. slož.	Vrsta drva	Dimenzije složaja					Koef. slaganja k_s	Volumen trupaca u složaju $-V_t$ [m ³]	
		Duljina [m]	Širina [m]	Visina [m]	P_s [m ²]	V_s [m ³]		s korom	bez kore
Σ									

Tablica 6. Procjena volumena trupaca u složaju i proračun specifične površine složaja trupaca

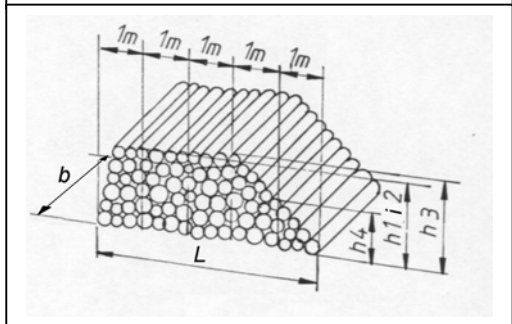
Slika 6. Prikaz nekih oblika složajeva trupaca i preporučeni način proračuna volumena složaja (prema: Gornik-Bučar, D; Merzelj F. 1998.): a) složaj nepravilnog oblika složaj, b) složaj na kosom tlu, c) složaj na brežuljkastom tlu, d) složaj s jednom kosom stranom, e) složaj s dvije kose strane



a) složaj nepravilnog oblika,

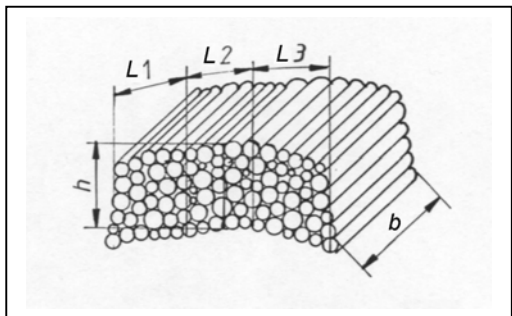
$$V_s = b * L * \left(\frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} \right) \dots\dots\dots(10)$$

V_s – volumen složaja [m^3]
 h – širina složaja [m]
 L – duljina složaja [m]
 h – visina složaja [m]



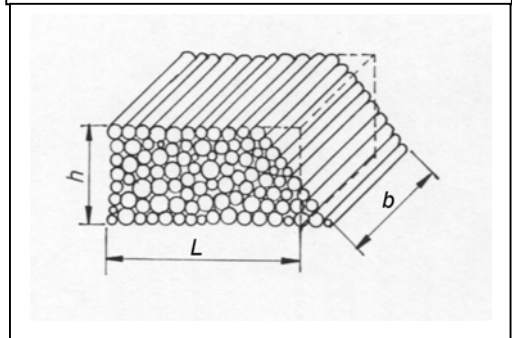
b) složaj na kosom tlu

$$V_s = b * L * \left(\frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} \right) \dots\dots\dots(11)$$



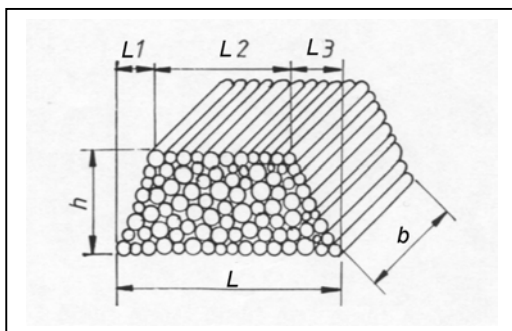
c) složaj na brežuljkastom tlu

$$V_s = b * h * \left(\frac{L_1 + L_2 + \dots + L_n}{n} \right) \dots\dots\dots(12)$$



d) složaj s jednom kosom stranom

$$V_s = b * L * h \dots\dots\dots(13)$$



e) složaj s dvije kose strane

$$V_s = b * h * \left(\frac{L_1}{2} + L_2 + \frac{L_3}{2} \right) \dots\dots\dots(14)$$

Prikaz proračuna s objašnjenjem:

01