

Stiebų sortimentavimas

Dr. Albinas Tebėra, 2018

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

Skirtingi stiebų sortimentavimo planai

Pirmasis variantas

PJ	6
PJ	4,8
PJ	3,6
SPJ	3
ML	3

Antrasis variantas

PJ	6
PJ	4,8
SPJ	3
PP	3

Trečiasis variantas

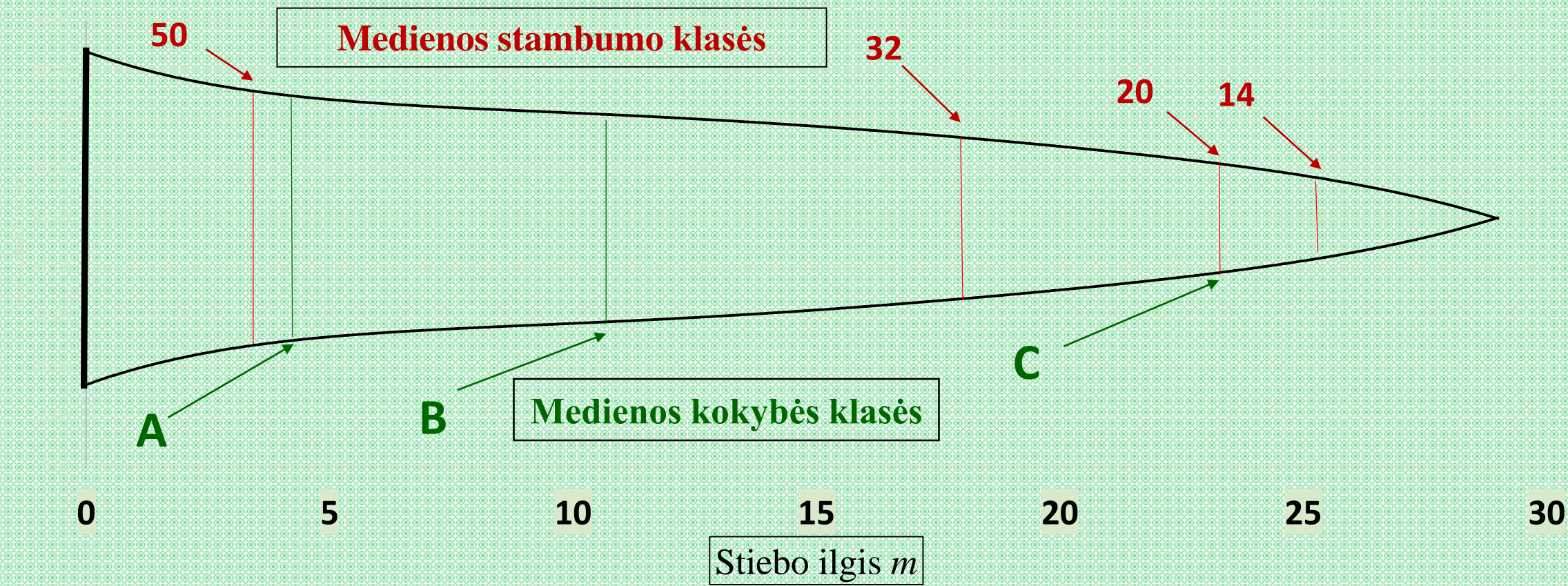
PJ	6
SPJ	3
PP	3

Pušų apvaliosios medienos gaminių kainos *EUR/m³*

Apvaliosios medienos gaminio pavadinimas	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Ilgis <i>m</i>	Kokybės klasė			
			A	B	C	D
Pjautinieji rąstai	50 ir d.	6,0	90	85	80	75
Pjautinieji rąstai	50 ir d.	4,8	86	82	77	72
Pjautinieji rąstai	50 ir d.	3,6	85	80	75	70
Pjautinieji rąstai	32 - 49	6,0	85	80	75	70
Pjautinieji rąstai	32 - 49	4,8	82	77	72	67
Pjautinieji rąstai	32 - 49	3,6	80	75	70	65
Pjautinieji rąstai	20 - 31	6,0	80	75	70	65
Pjautinieji rąstai	20 - 31	4,8	77	72	67	62
Pjautinieji rąstai	20 - 31	3,6	75	70	65	60
Smulkūs pjautinieji rąstai	14 ir d.	3,6	60			
Smulkūs pjautinieji rąstai	14 ir d.	3,0	50			
Tarrasčiai	14 ir d.	2,4	-	-	40	30
Popierrasčiai	5 ir d.	3,0	25			
Plokščių mediena	6 ir d.	3,0	22			

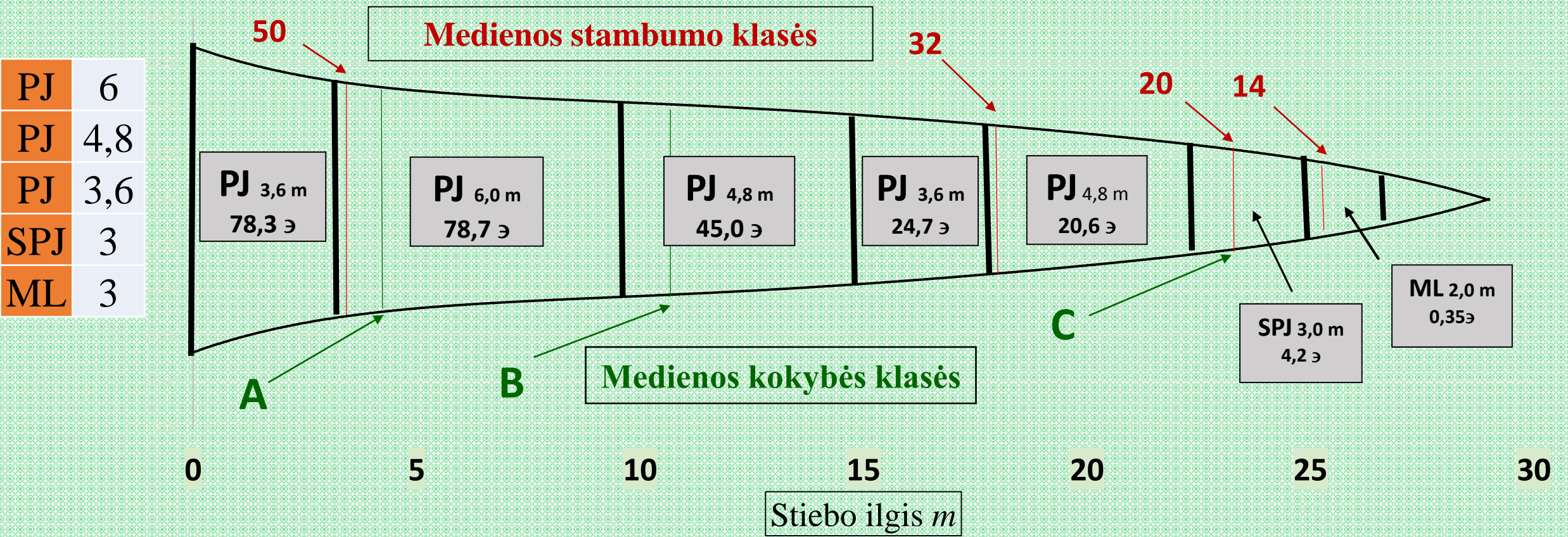
Stiebo tūrio struktūra

pagal medienos stambuma ir kokybę $D_{1,3} - 62 \text{ cm}$, $L - 29 \text{ m}$, $V - 3,2 \text{ m}^3$



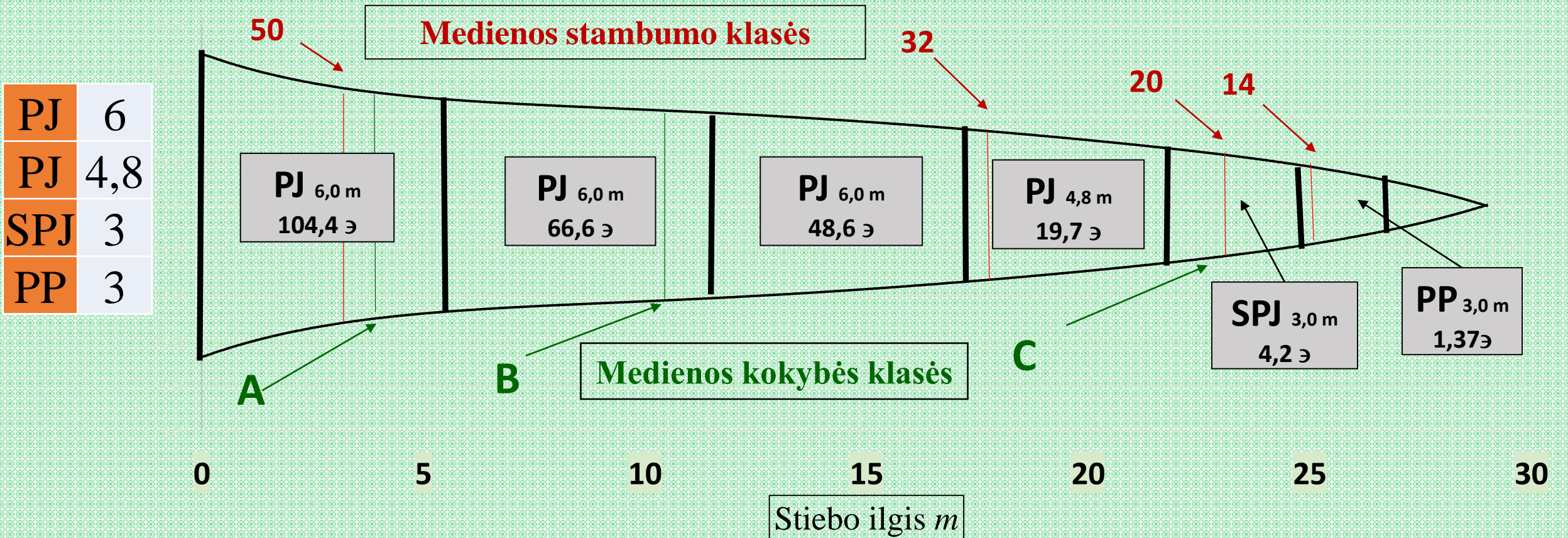
Pirmasis stiebo sortimentavimo variantas

Visų sortimentų kaina - 252 €



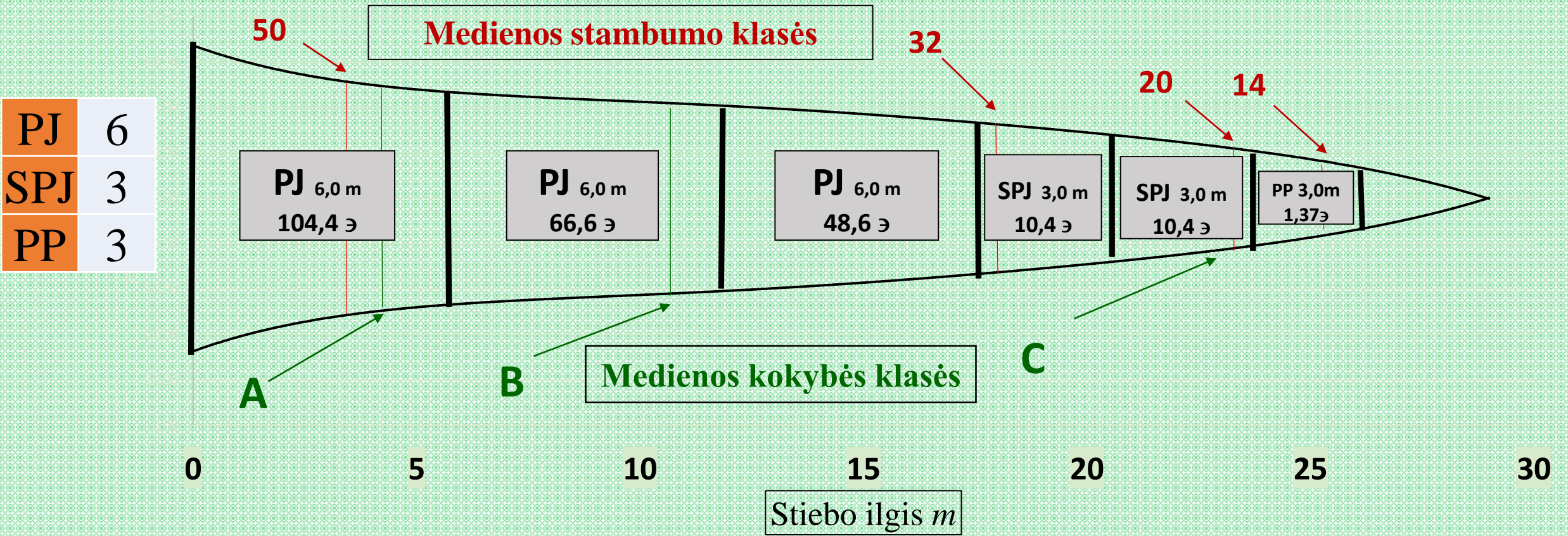
Antrasis stiebo sortimentavimo variantas

Visų sortimentų kaina - 244 €



Trečiasis stiebo sortimentavimo variantas

Visų sortimentų kaina - 238 €



Stiebo sortimentavimo variantų palyginimas

$D_{1,3} - 62 \text{ cm}$, $L - 29 \text{ m}$, $V - 3,2 \text{ m}^3$

Pirmasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	3,6	50,9	A	78,4
PJ	6	42,9	B	78,7
PJ	4,8	37,9	C	45,0
PJ	3,6	32,4	C	24,7
PJ	4,8	22,7	C	20,6
SPJ	3	14,3		4,2
ML	2	6,3		0,4

Gaminių skaičius – **7 vnt.**

Sortimentų pavadinimų skaičius – **5 vnt.**

Visų gaminių kaina – **252 Eur**

Antrasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	6	46,4	B	104,4
PJ	6	40,7	C	66,6
PJ	6	32,4	C	48,6
PJ	4,8	22,7	C	19,7
SPJ	3	14,3		4,2
ML	2	6,3		0,4

Gaminių skaičius – **6 vnt.**

Sortimentų pavadinimų skaičius – **4 vnt.**

Visų gaminių kaina – **244 Eur**

Trečiasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	6	46,4	B	104,4
PJ	6	40,7	C	66,6
PJ	6	32,4	C	48,6
SPJ	3	26,7		10,4
SPJ	3	19,7		6,5
PP	3	9,8		1,4

Gaminių skaičius – **6 vnt.**

Sortimentų pavadinimų skaičius – **3 vnt.**

Visų gaminių kaina – **238 Eur**

Stiebo sortimentavimo variantų palyginimas

$D_{1,3} - 40,5 \text{ cm}$, $L - 29 \text{ m}$, $V - 1,3 \text{ m}^3$

Pirmasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	3,6	32,3	A	29,72
PJ	6	27,2	B	29,72
PJ	4,8	24,1	C	16,82
PJ	3,6	20,7	C	9,29
SPJ	3,6	16,4		5,91
PP	3	11,8		1,20
ML	2	7,5		0,30

Gaminių skaičius – 7 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 6 vnt.

Visų gaminių kaina – **93,0 Eur**

Antrasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	6	29,5	B	39,46
PJ	6	25,8	C	25,01
PJ	6	20,7	C	18,31
SPJ	3,6	16,4	C	5,91
SPJ	3	11,8		1,20
ML	2	7,5		0,30

Gaminių skaičius – 6 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 4 vnt.

Visų gaminių kaina – **90,2 Eur**

Trečiasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PJ	6	29,5	B	39,46
PJ	6	25,8	C	25,01
PJ	6	20,7	C	18,31
SPJ	3	17,2		4,26
PP	3	12,8		1,35
PP	3	6,4		0,59

Gaminių skaičius – 6 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 3 vnt.

Visų gaminių kaina – **89,0 Eur**

Stiebo sortimentavimo variantų palyginimas

$D_{1,3} - 26,5 \text{ cm}$, $L - 25 \text{ m}$, $V - 0,51 \text{ m}^3$

Pirmasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
TR	2,4	22,6	D	3,53
SPJ	3,6	19,2		7,05
SPJ	3,6	17,6		5,70
SPJ	3,6	15,5		4,70
PP	3	13,2		1,23
PP	3	10,3		0,83
PP	3	6,3		0,43

Gaminių skaičius – 7 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 3 vnt.

Visų gaminių kaina – **23,5 Eur**

Antrasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
PL	3	21,7		3,06
SPJ	3,6	18,9		6,72
SPJ	3,6	17,3		5,55
SPJ	3,6	15,1		4,51
PP	3	12,7		1,15
PP	3	9,6		0,75
ML	2	6,9		0,22

Gaminių skaičius – 7 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 4 vnt.

Visų gaminių kaina – **21,9 Eur**

Trečiasis variantas

Pavadinimas	Ilgis <i>m</i>	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Kokybės klasė	Kaina <i>Eur</i>
ML	2	23,3		2,04
ML	2	20,6		1,48
SPJ	3	18,7		4,45
SPJ	3	17,4		3,83
SPJ	3	15,7		3,24
PP	3	13,4		1,25
PP	3	10,5		0,85
PP	3	6,6		0,45

Gaminių skaičius – 8 vnt.

Sortimentų pavadinimų skaičius – 3 vnt.

Visų gaminių kaina – **17,6 Eur**

Racionalaus stiebų sortimentavimo principas

Pjūviai, atskiriantys gaminamus sortimentus, projektuojami, einant pagal stiebą nuo kelminio pjūvio viršūnės link, kiek galima arčiau taškų, kuriuose keičiasi apvaliosios medienos kaina.

Kas lemia stiebų naudojimo racionalumą?

- ❑ Gebėjimas parengti kertamam medynui optimalų numatomų gaminti sortimentų planą.
- ❑ Gebėjimas pritaikyti racionalaus stiebų sortimentavimo principą.
- ❑ Gebėjimas taikyti sortimentų matavimo ir kokybės klasės nustatymo taisykles.

Numatomų gaminti sortimentų plano sudarymas

Sudarant šį planą tenka įvertinti:

- ❑ Numatomų kirsti medžių stiebų struktūrą,
- ❑ Apvaliosios medienos gaminių paklausą rinkoje.

Tai galima atlikti įvairiais būdais:

- ❑ Remiantis patirtimi ir intuicija,
- ❑ Atliekant specialiuosius skaičiavimus.

Gebėjimas sortimentuoti stiebus

Stiebo sortimentavimo efektyvumas priklauso nuo darbininko sugebėjimo taikyti racionalaus stiebo sortimentavimo principą.

Darbininko kvalifikaciją galima gerinti įvairiais būdais:

- ❑ Instruktuojat,
- ❑ Organizuojant specialius mokymus.

Gebėjimas matuoti ir klasifikuoti į kokybės klases gaminamus sortimentus

Sortimentų matavimo ir klasifikavimo tikslumas priklauso nuo šį darbą atliekančio specialisto kvalifikacijos.

Specialisto kvalifikaciją galima gerinti įvairiais būdais:

- ❑ Instruktuojat,
- ❑ Organizuojant specialius mokymus.

Stiebo tūrio struktūra ir apvaliosios medienos gaminiai

Stiebo tūrio struktūra

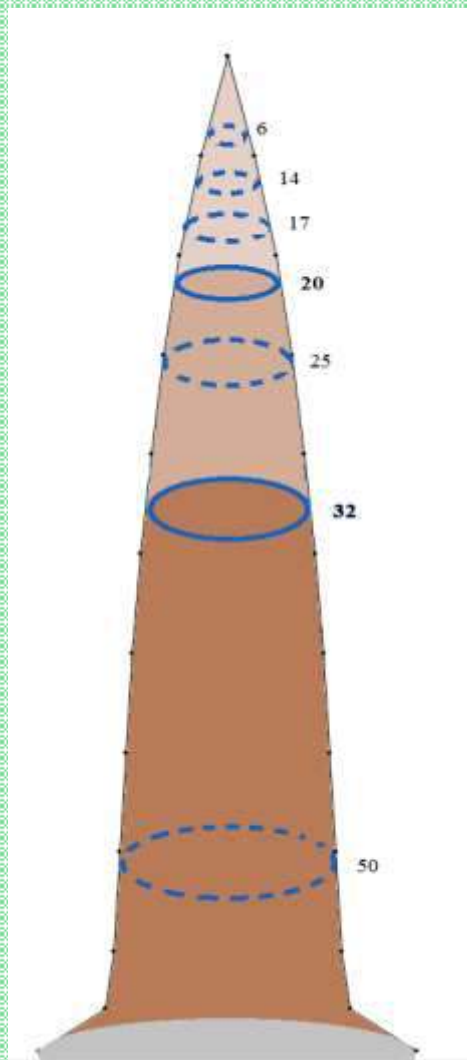
Stiebo mediena įvairiose jo dalyse yra skirtinga pagal **matmenis** bei **kokybę**.

Norint racionaliai supjaustyti stiebus į apvaliosios medienos gaminius būtina įgyti žinių apie:

- *Stiebų tūrio struktūrą,*
- *Reikalavimus keliamus apvaliosios medienos gaminiams,*
- *Apvaliosios medienos gaminių kainodarą,*
- *Apvaliosios medienos gaminių rinką.*

Stiebo medienos klasifikavimas stambumo klasėmis

Apvalioji mediena klasifikuojama į **3** stambumo klases ir **7** poklasius (pagal plongalio skersmenį be žievės)



Stambumo klasė	Plongalio skersmuo <i>cm</i>	Stambumo poklasis	Plongalio skersmuo <i>cm</i>
Stambioji mediena	≥ 32	St ₂	≥ 50
		St ₁	32-49
Vidutinioji mediena	20-31	Vd ₂	25-31
		Vd ₁	20-24
Smulkioji mediena	≤ 19	Sm ₃	17-19
		Sm ₂	14-16
		Sm ₁	≤ 13

Stiebo medienos klasifikavimas ilgio ir kokybės klasėmis

Apvalioji mediena klasifikuojama į **3** ilgio klases:

Ilgio klasės santrumpa	Medienos gaminio ilgis m
L1	≤ 3
L2	$> 3 \leq 6$
L3	> 6

Vertingiausi apvaliosios medienos gaminiai klasifikuojami kokybės klasėmis (dažniausiai **A, B, C, D**), atsižvelgiant į medienos ydas, defektus ir ypatumus.

Apvaliosios medienos gaminiai

Pjautinieji rąstai skirti įvairių matmenų lentoms bei tašams gaminti.

➤ *Rąstų plongalio skersmuo (be žievės)* –
– 14 (18-20) cm ir daugiau.

➤ *Rąstų ilgis* – dažniausiai 3,0-6,5 m

➤ *Rąstų ilgio užlaida*. Rąstas gaminamas su 5-10 cm ilgio užlaida, kuri, skaičiuojant rąsto tūrį ir kainą, neįskaitoma. Ilgio užlaida daroma todėl, kad medienai džiūvant jos matmenys mažėja, o rąsto galai trūkinėja.

➤ *Medienos kokybė*.
Rąstai turi atitikti *A, B, C* ar *D* klasių standartuose nurodytus reikalavimus



Apvaliosios medienos gaminiai

Fanerrąščiai skirti faneros lukštui gaminti.

➤ ***Drožimo būdu*** gaminamam lukštui naudojami rąstai, kurių plongalio skersmuo 26 cm ir d., o ilgis – 1,5 ir d. Ilgio užlaida 3-5 cm.

➤ ***Lukštinimo būdu*** gaminamam lukštui naudojami rąstai, kurių plongalio skersmuo 17-70 cm, o ilgis – 1,6 m bei *ilguoliai* (ar kitoks priklausomai nuo lukštinimui naudojamos technologijos). Ilgio užlaida 3-5 cm.

➤ ***Medienos kokybė.***
Rąstai turi atitikti *A*, *B* ar *C* klasių standartuose nurodytus reikalavimus



Apvaliosios medienos gaminiai

Popierrąščiai skirti celiuliozei ir popieriui gaminti.

➤ ***Rąstų plongalio skersmuo*** – 6 cm ir daugiau.

➤ ***Rąstų ilgis*** – dažniausiai 3,0 m

➤ ***Rąstų ilgio užlaida nebūtina*** – leidžiamas ilgio nuokrypis iki 2 cm.

➤ ***Medienos kokybė.***
Rąstai pagal kokybę neklasifikuojami, bet turi atitikti standartuose nurodytus reikalavimus



Apvaliosios medienos gaminiai

Tarrąščiai skirti taros ruošiniams gaminti.

➤ *Rąstų plongalio skersmuo* – 14 (12) cm ir daugiau.

➤ *Rąstų ilgis* – 2,0 m ir daugiau.

➤ *Rąstų ilgio užlaida* – 5-10 cm.

➤ *Medienos kokybė*. Rąstai turi atitikti *C* ar *D* klasių standartuose nurodytus reikalavimus.

Be išvardintų padarinių apvaliosios medienos gaminių gali būti ruošiami *sparrąščiai*, *statybiniai rąstai*, *stulpų rąstai*, *pabėgių rąstai*, *kartys* ar kiti mažesnę paklausą turintys sortimentai.

Apvaliosios medienos gaminiai

Plokščių mediena – apvaliosios medienos gaminiai, skirti medienos plaušo ir medienos drožlių plokštėms gaminti.

- ***Rąstų skersmuo***: gaminių, skirtų medienos ***plaušo plokštėms*** gaminti, storis – 6-40 cm, o skirtų medienos ***drožlių plokštėms*** gaminti – 4 cm ir daugiau.
- ***Ilgis*** nustatomas pirkėjo ir gamintojo susitarimu. Leidžiamas ilgio nuokrypis iki 3 cm.
- ***Medienos kokybė***. Rąstai pagal kokybę neklasifikuojami, bet turi atitikti standartuose nurodytus reikalavimus

Apvaliosios medienos gaminiai

Malkos – tai tokia apvalioji mediena, iš kurios negalima pagaminti anksčiau išvardintų apvaliosios medienos gaminių. Malkos gaminamos 0.33 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m, bet dažniausiai 2.0 ar 3,0 m ilgio sortimentais, kurių plongalio skersmuo ne mažesnis kaip 4 cm. Ilgio užlaida nedaroma – leidžiama 5 cm sortimentų ilgio nukrypimas. Malkos pagal kaitrumą skirstomos į tris grupes:

- *Pirmos kaitrumo grupės mediena **A, U, K, G, B, Sb, M, Kt***
- *Antros kaitrumo grupės mediena **P, J, Bl, Lz, Šm***
- *Trečios kaitrumo grupės mediena **E, D, Bt, Gl, L, T, Iv, Kr, Sp, Mn***

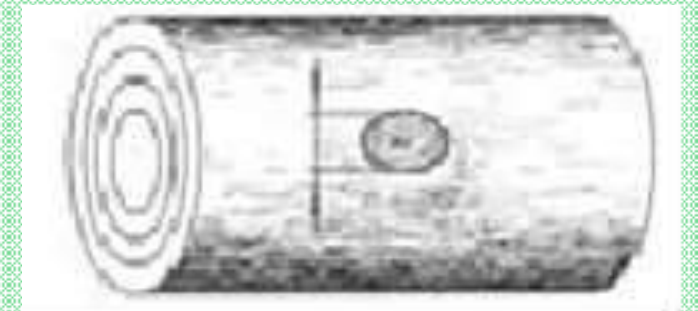
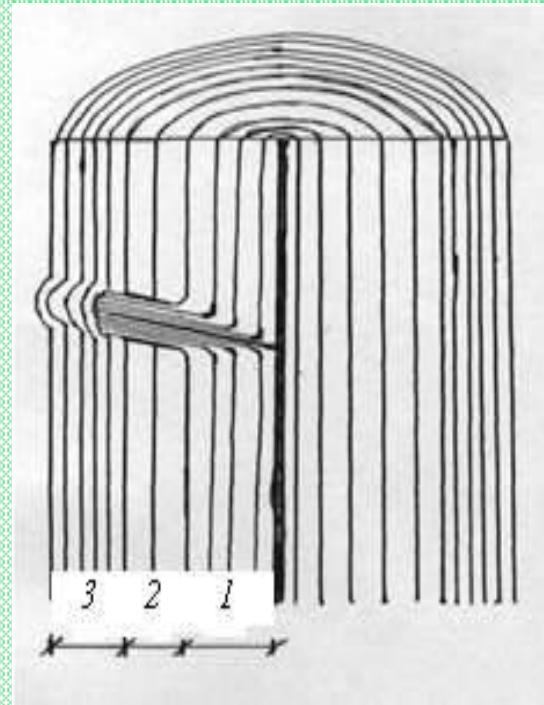
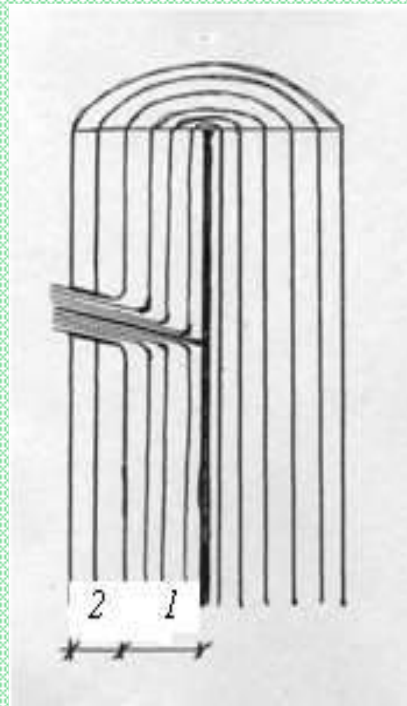
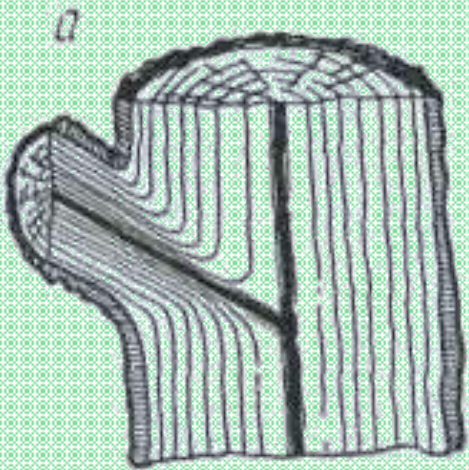
Apvaliosios medienos kokybė

Apvaliosios medienos kokybė priklauso nuo jos ypatumų, ydų ir defektų.

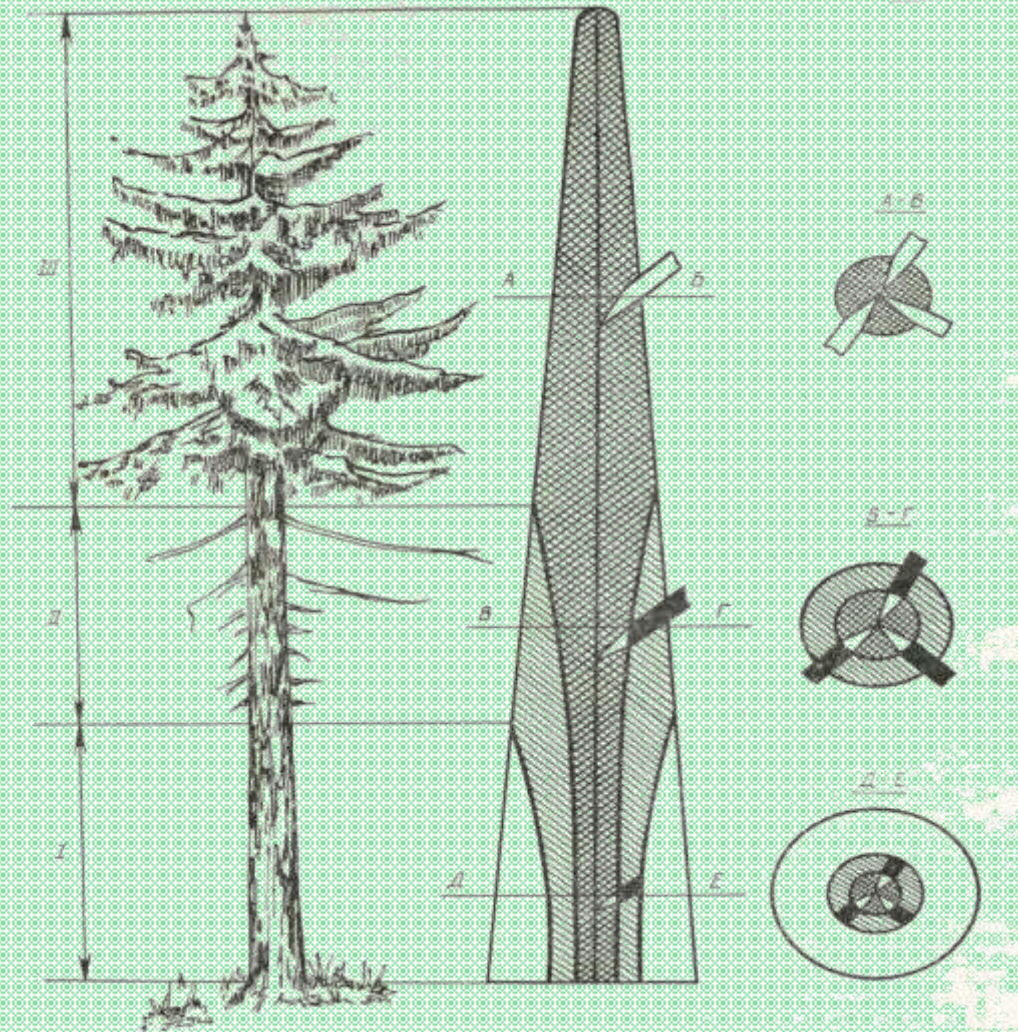
- *Medienos ypatumai* – natūralūs medžių sandaros elementai (šakos, metinės rievės ir pan.)
- *Medienos ydos* – jos nuokrypiai nuo natūralios būsenos (grybų sukeltas medienos puvinys ar vabzdžių lervų išgraužti takai medienoje)
- *Medienos defektai* – įvairūs mechaniniai sužalojimai padaryti dar augantiems ar nukirstiems medžiams bei pagamintiems apvaliosios medienos gaminiam.

Apvaliosios medienos kokybė

Šakos. Žalioji, sausoji ir apaugusioji šaka stiebo medienoje



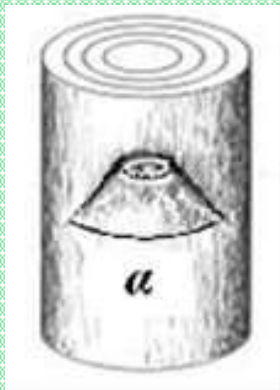
Apvaliosios medienos kokybė



Šakos.

Žalioji, sausoji ir apaugusioji šaka
stiebo medienoje

Apvaliosios medienos kokybė

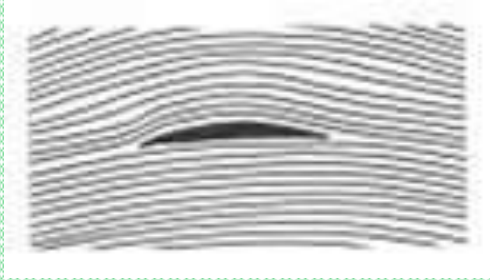


Apaugusios šakos.

Stiebo medienos sluoksnio, apaugusio šaką, storis mm

Stiebo (rąsto) skersmuo šakos apaugimo vietoje <i>cm</i>	„Kino ūsų“ kampas					
	60	80	100	120	140	160
16-20	10-20	20-30	35-40	40-50	50-60	60-70
24-28	20-30	30-40	40-50	60-70	70-80	80-90
32-36	30-40	50-60	60-70	80-90	90-100	100-110
40-44	50	70	90	100	110	120

Apvaliosios medienos kokybė



Sakinė tai lęšio formos ertmė medienoje, pripildyta ar buvusi pripildyta saku.

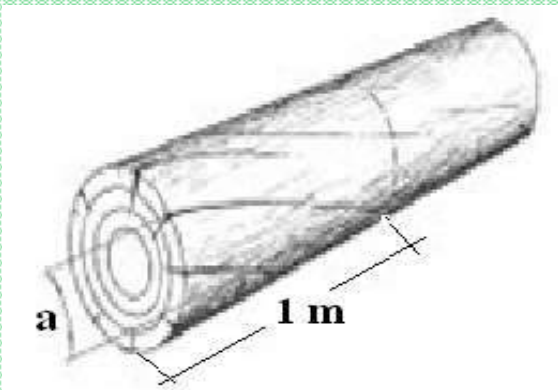
Sakinių matavimas. Skaičiuojamas sakinių skaičius rąsto galiniame paviršiuje



Vidutinis metinių rievių plotis. Rąsto skersinio pjūvio tipingoje periferinėje vietoje, apimančioje apie 75 % spindulio ilgio (r), suskaičiuojamas metinių rievių skaičius. Atkarpos, apimančios suskaičiuotas metines rieves, ilgis (l) dalijamas iš rievių skaičiaus (n). Vidutinis metinių rievių plotis (RP) išreiškiamas milimetrais.

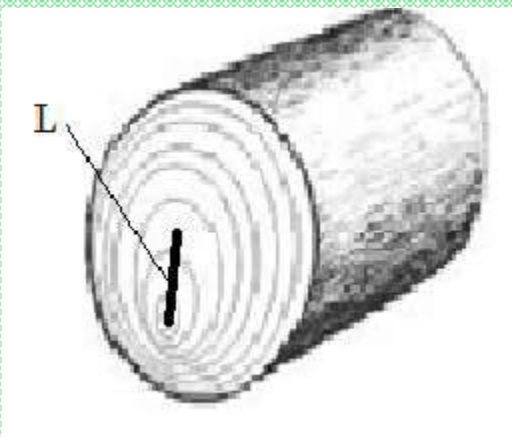
$$RP = l/n$$

Apvaliosios medienos kokybė



Įvijumas tai medienos pluošto sraigtiškas susiklostymas aplink šerdį.

Įvijumo matavimas. Matuojamas medienos pluošto nuokrypis (*a*) nuo lygiagrečios rąsto ašiai tiesės. Įvijumas išreiškiamas centimetrais vienam metrui.



Ekscentrinė šerdis. Šerdies nutolimas nuo apvaliosios medienos skerspjuvio geometrinio centro.

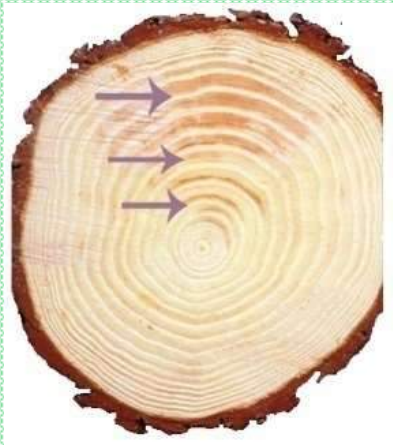
Ekscentrinės šerdies matavimas. Rąsto galiniame paviršiuje matuojamas atstumas tarp šerdies ir skerspjuvio geometrinio

centro (*L*). Atstumas išreiškiamas centimetrais arba procentais (*EŠ%*) nuo rąsto skerspjuvio skersmens (*D*).

$$E\check{S}\% = 100L/D$$

Apvaliosios medienos kokybė

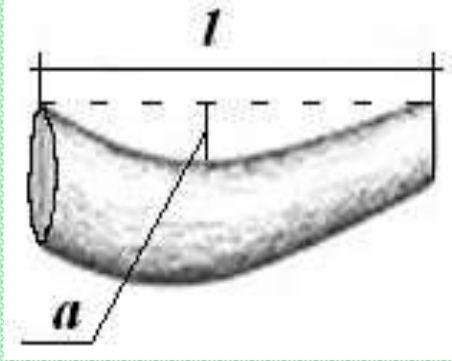
Reaktingoji mediena tai savitos anatominės struktūros mediena, susidariusi dėl metinių rievių deformacijų palinkusiuose ir kreivuose stiebuose



Reaktingosios medienos matavimas. Rąsto galiniame paviršiuje apskaičiuojamas reaktingosios medienos ploto procentas ($R\%$) nuo skerspjūvio ploto (πr^2). Reaktingosios medienos plotas apskaičiuojamas dauginant pažeistosios medienos plotį (p_i) iš ilgio (l_i).

$$R\% = (p_1 l_1 + p_2 l_2 + \dots + p_i l_i) 100 / \pi r^2$$

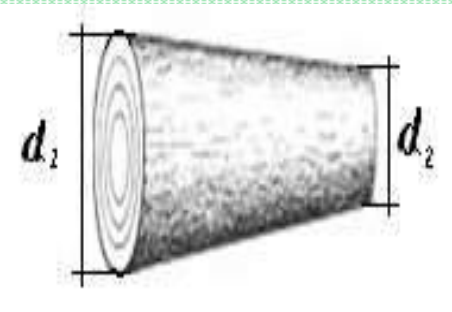
Apvaliosios medienos kokybė



Kreivumas tai apvaliosios medienos išilginės ašies nukrypimas nuo tiesės.

Kreivumo matavimas. Matuojamas maksimalus atstumas (a) tarp rąsto šoninio paviršiaus ir tiesės, jungiančios rąsto kreivosios dalies galinius taškus (l)

$$K = a/l;$$

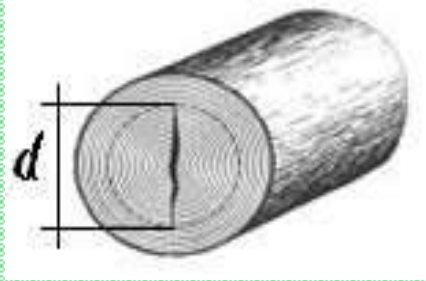


Nuolaibis tai rąsto laipsniškas mažėjimas išilgai jo ilgio.

Nuolaibio matavimas. Abiejuose rąsto galuose, ne arčiau kaip 5 cm atstumu nuo pjūvio vietos, matuojami rąsto skersmenys (d_1 ir d_2). Nuolaibis (N) reiškiamas išmatuotų skersmenų skirtumu centimetrais vienam matuojamosios dalies metrui (L).

$$N = (d_1 - d_2) / L$$

Apvaliosios medienos kokybė



Spindulinis plyšys tai galinis plyšys, besitęsiantis nuo šerdies spindulio kryptimi.

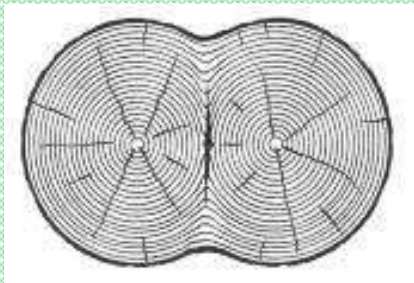


Žiedinis plyšys tai plyšys, esantis tarp metinių rievių.

Plyšių matavimas. Rąsto galiniame paviršiuje matuojamas tariamojo apskritimo, kuriame telpa skilusioji mediena, skersmuo (**d**). Išmatuotas skersmuo išreiškiamas centimetrais, rąsto skerspjūvio skersmens (**D**) dalimis (**ŽP**) ar rąsto skerspjūvio skersmens procentu.

$$\checkmark P = \frac{l}{D/d}; \quad \checkmark P\% = 100 \frac{d}{D}$$

Apvaliosios medienos kokybė



Dviguba šerdis nustatoma tuomet, kai rąsto galiniame paviršiuje matomos dvi šerdys su savomis metinių rievių sistemomis, apsuptos viena periferine metinių rievių sistema.



Apaugusioji žievė nustatoma tuomet, kai žievė iš dalies ar visiškai apaugusi mediena.



Apaugęs randas tai stiebo paviršiaus žaizda, apaugusi mediena.

Matavimas. Šios ydos nematuojamos. Klasifikuojant medieną nurodomas tik jo buvimas.

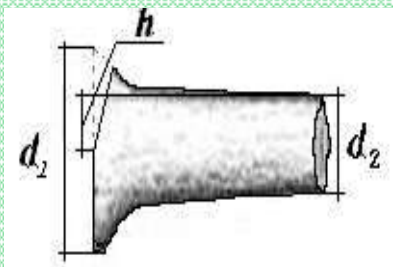
Apvaliosios medienos kokybė



Sausašonis tai apmirusių stiebo audinių dalis šoniniame sortimento paviršiuje



Atvirasis randas nustatoma tuomet, kai žievė iš dalies ar visiškai apaugusi mediena.



Pakirta tai pleišto formos išpjova kelminio rąsto storgalyje, padaryta medžio vertimo krypčiai nustatyti.

Matavimas. Matuojamas pažaidos gylis. Į apskaitą neįtraukiama pažaidos dalis, nepatenkanti į menamą cilindą, kurio skersmuo lygus rąsto plongalio skersmeniui. Taip pat į apskaitą neįtraukiama pažaidos dalis, patenkanti į užlaidos ribas.

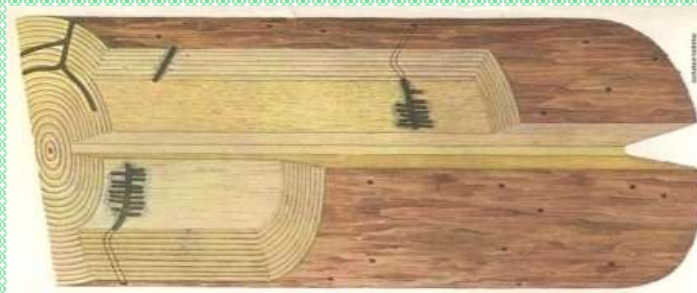
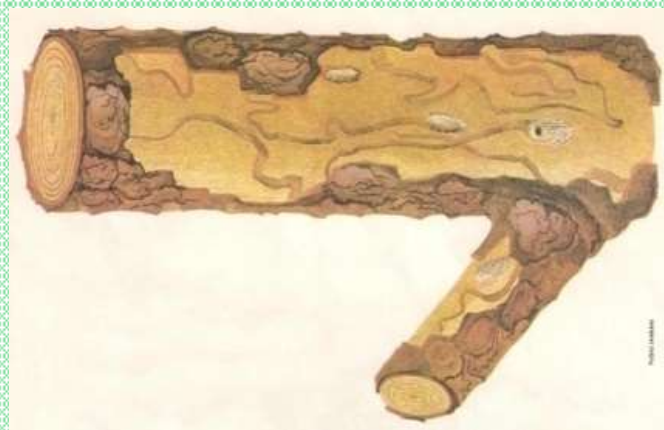
Apvaliosios medienos kokybė



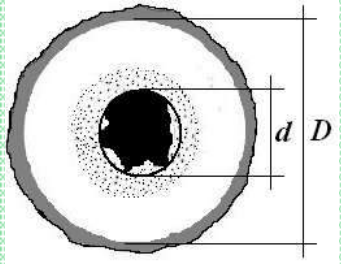
Kirmgrauža tai medienoje vabzdžių išgraužta skylė ar landa .



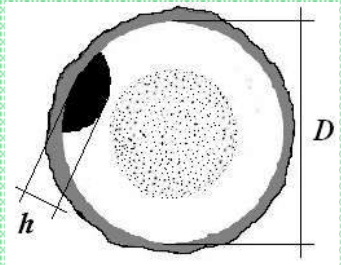
Kirmgraužų matavimas. Visoms kirmgraužoms nurodomas landų skersmuo. Skersmuo išreiškiamas milimetrais taip pat nurodoma landą išgraužusio vabzdžio rūšis.



Apvaliosios medienos kokybė



$$N = \frac{1}{D/d}; \quad N\% = 100 \frac{d}{D}$$



$$N = \frac{1}{D/h}; \quad N\% = 100 \frac{h}{D}$$

Puvinys tai natūralios medienos spalvos ir stiprumo pakitimas.

Nusispalvinimas tai natūralios medienos spalvos pakitimas, nesusijęs su stiprumo praradimu.

Puvinio ir nusispalvinimo matavimas kai pažeistas plotas yra rąsto skersinio pjūvio centrinėje dalyje, tuomet matuojamas tariamojo apskritimo, apibrėžiančio dėmę, skersmuo (d). Išmatuotas skersmuo reiškiamas centimetrais, rąsto skerspjūvio skersmens (D) dalimis (N) ar rąsto skerspjūvio skersmens procentu (N %).

Kai dėmė yra rąsto skersinio pjūvio periferinėje dalyje, tuomet matuojamas didžiausios dėmės gylis (h) radialine kryptimi. Išmatuotas dėmės gylis išreiškiamas centimetrais, rąsto skerspjūvio skersmens (D) dalimis (N) ar rąsto skerspjūvio skersmens procentu (N %).

Apvaliosios medienos kokybės klasifikavimas

Pušų pjautinųjų rąstų klasifikavimas. LST L ENV 1927-2:2011

Klasifikavimo požymiai	Apvaliosios medienos kokybės klasės			
	A	B	C	D
ŠAKOS cm				
- suaugusios, sveikosios	neleidžiamos ^a	≤ 5	neribojamos	neribojamos
- nesuaugusios	neleidžiamos	≤ 4	≤ 7	neribojamos
- pūvančiosios	neleidžiamos	neleidžiamos	≤ 5	neribojamos
APAUGA	neleidžiama	leidžiami ^b	leidžiami	leidžiami
SAKINĖ	neleidžiama ^a	1 pjūvyje	leidžiama	leidžiama
RIEVIŲ PLOTIS mm				
Pinus sylvestris	≤ 4	≤ 7	neribojamas	neribojamas
AUGIMO YPATUMAI				
įvijumas cm/m	≤ 3	≤ 7	≤ 10	neribojamas
ekscentrinė šerdis %	≤ 10	≤ 20	neribojama	neribojama
reaktingoji mediena % ^c	neleidžiama	≤ 10	≤ 33	neribojama
kreivumas, cm/m	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 4,5
nuolaibis ^d cm/m				
< 35 cm	neribojamas	≤ 1,5	≤ 2,5	neribojamas
≥ 35 cm	neribojamas	≤ 2	≤ 4	neribojamas

Apvaliosios medienos kokybės klasifikavimas

Pušų pjautinųjų rąstų klasifikavimas. LST L ENV 1927-2:2011

Klasifikavimo požymiai	Apvaliosios medienos kokybės klasės			
	A	B	C	D
PLYŠIAI spinduliniai plyšiai (išskyrus džiūvimo plyšius) ^d < 35 cm ≥ 35 cm žiediniai plyšiai ^d < 35 cm ≥ 35 cm	neleidžiami ≤ 1/4 Ø neleidžiami neleidžiami	neleidžiami ≤ 1/3 Ø neleidžiami ≤ 1/4 Ø	≤ 1/2 Ø ≤ 1/2 Ø neleidžiami ≤ 1/3 Ø	neribojami neribojami leidžiami ≤ 1/2 Ø
VABZDINĖS PAŽAIDOS <2 mm (pvz., <i>Trypodendron lineatum</i>) ≥2 mm (pvz., <i>Sirex</i> , <i>Cerambycidae</i>)	neleidžiamos neleidžiamos	neleidžiamos neleidžiamos	neleidžiamos ^e neleidžiamos	leidžiamos leidžiamos smulkios pažaidos
PUVINYS	neleidžiamas	neleidžiamas	neleidžiamas ^f	leidžiamas
NUSISPALVINIMAS	neleidžiamas	neleidžiamas	leidžiamas ^g	leidžiamas

^a Gali būti specifinės nuorodos sutartyje.

^b Pagal pagrindinį kokybės klasių apibūdinimą.

^c Matavimo metodas: matuojamas suspaustosios medienos plotis ir išreiškiamas rąsto skersmens dalimis (pagal EN 1310).

^d Rąsto vidurio skersmuo be žievės.

^e *Trypodendron lineatum* vabzdžių pradinių stadijų pažaidos leidžiamos.

^f Maži ploteliai leidžiami kamblinio sustorėjimo zonoje.

^g Sutartyje rekomenduojamos specifinės nuorodos.

Apvaliosios medienos gaminių matavimas

Apvaliosios medienos matavimo organizavimas

- ❑ Apvaliosios medienos gaminių matavimą reglamentuoja LR Aplinkos ministro patvirtintos *„Apvaliosios medienos bei nenukirsto miško matavimo ir tūrio nustatymo taisyklės“*
- ❑ Šių taisyklių sudedamoji dalis yra *„Medienos tūrio lentelės“*
- ❑ Apvaliosios medienos gaminių ir kitos miško fitomasės produkcijos matavimus vykdo
 - ✓ *Lietuvos nepriklausomų medienos matuotojų asociacija (LNMMA)*
 - ✓ *Valstybinių miškų urėdijos regioniniai padaliniai,*
 - ✓ *Miško darbų įmonės,*
 - ✓ *Miško savininkai,*
 - ✓ *Medienos prekybos įmonės,*
 - ✓ *Miško kuro ruošos ir šios produkcijos pirkimo įmonės.*

Apvaliosios medienos matavimų būdai

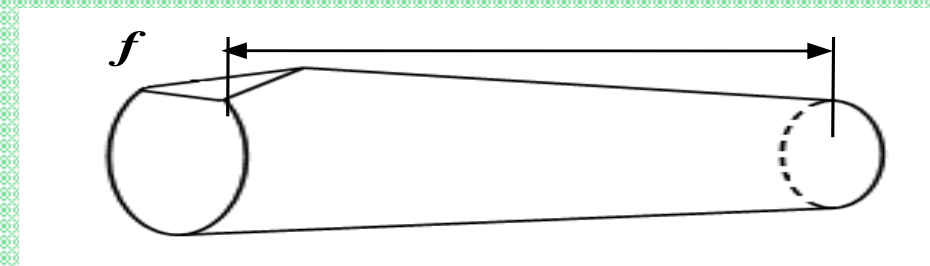
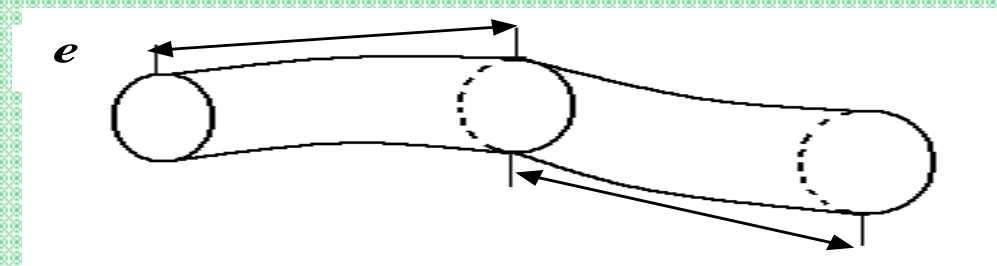
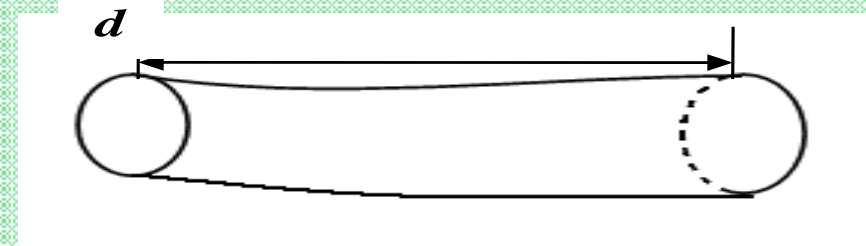
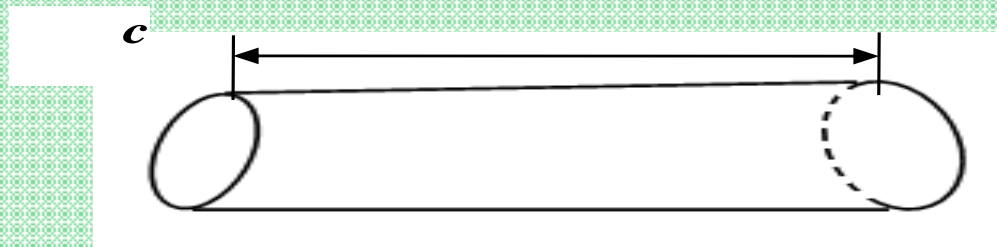
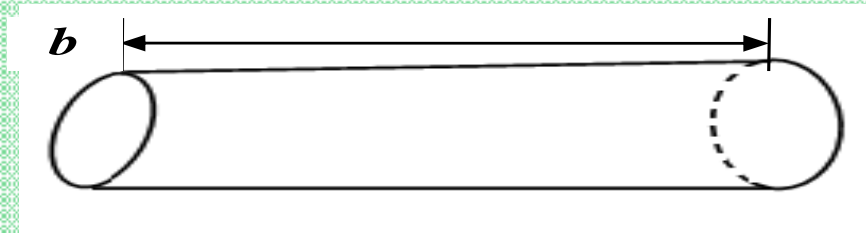
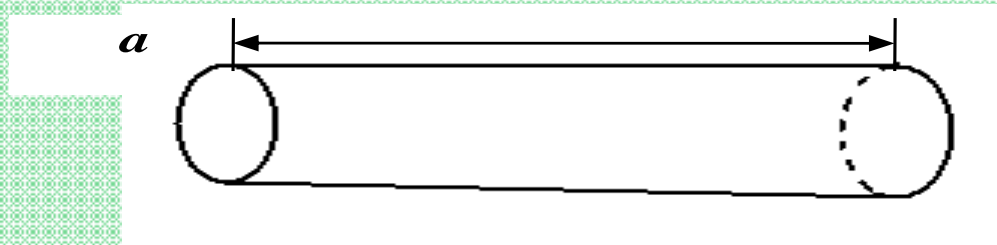
- ❑ Vertingiausi medienos gaminiai matuojami taikant sudėtingesnius ir tikslesnius matavimo būdus, o mažiau vertingi – paprastesnius, mažesnio tikslumo matavimo būdus.
- ❑ Fanerrąščiai, pjautinieji rąstai, statybiniai rąstai, stulpų rąstai, pabėgių rąstai, sparrąščiai, degtukrąščiai matuojami tiksliausiai, taikant *vienetinį* matavimo metodą, kai matuojamas kiekvienas rąstas.
- ❑ Popiermedžių, plokščių medienos ir malkų tūris nustatomas paprastesniu *grupiniu* matavimo metodu, kai matuojama ne kiekvienas medienos gaminy, o jų rietuvė, ryšulys ar paketas.

Apvaliosios medienos matavimų būdai

- ❑ Trumpuolių, tarrasčių, karčių, tūriui nustatyti gali būti taikomi abu matavimo metodai – arba *vienetinis*, arba *grupinis*.
- ❑ Pirkėjui ir pardavėjui susitarus, *grupinis* matavimo metodas gali būti pakeičiamas *vienetiniu*.
- ❑ Pastaruoju metu bandomas trečiasis apvaliosios medienos gaminių matavimo būdas – **fotogrametrinis**, kai apvaliosios medienos gaminiai sukrauti į rietuves fotografuojami, o gauta skaitmeninė nuotrauka analizuojama taikant specialią vaizdų tyrimo programinę įrangą.

Vienetinis apvaliosios medienos matavimo būdas

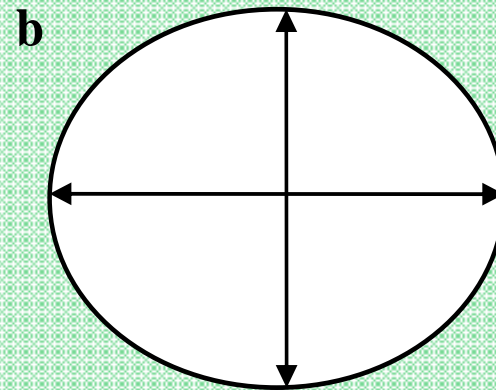
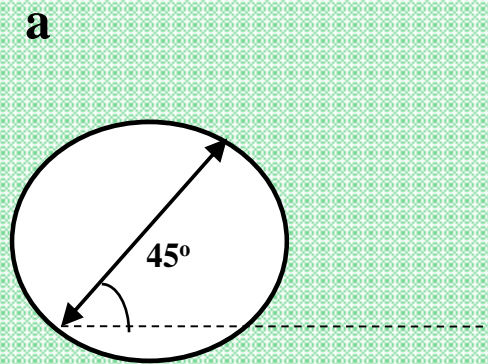
- ❑ Rąsto *ilgis* matuojamas nustatant trumpiausią atstumą tarp jo skersgalių.



Rąsto ilgio matavimo atvejai.

Vienetinis apvaliosios medienos matavimo būdas

- Rąstų *skersmuo* matuojamas jų **viduryje** arba **plongalyje**. Lietuvoje dažniausiai taikomas antrasis atvejis – rąsto plongalio skersmens matavimas. Paprastai matuojamas rąstų skersmuo **be žievės**.



Vienetinis apvaliosios medienos matavimo būdas

□ Rąstų *tūris* nustatomas iš tam sudarytų normatyvų – rąstų tūrio lentelių.

Rąsto plongalio skersmuo be žievės <i>cm</i>	R a s t o i l g i s m									
	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
16	0,110	0,113	0,116	0,119	0,122	0,125	0,128	0,131	0,134	0,137
20	0,169	0,174	0,178	0,182	0,187	0,191	0,196	0,20	0,20	0,21
24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30
28	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40
32	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52
36	0,53	0,55	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,65
40	0,66	0,67	0,69	0,70	0,72	0,74	0,75	0,77	0,78	0,80
44	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,94	0,96
48	0,94	0,96	0,98	1,01	1,03	1,05	1,07	1,10	1,12	1,14
52	1,10	1,13	1,15	1,18	1,21	1,23	1,26	1,28	1,31	1,34
56	1,27	1,30	1,33	1,36	1,39	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55
60	1,46	1,49	1,53	1,56	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74	1,77

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Apskaičiuojamas rietuvės, į kurią sukrauti gaminiai, *erdmetrinis* tūris, kuris padauginamas ir rietuvės glaudumo koeficiento:

$$V_r = (H \cdot L \cdot B) \cdot K_g$$

čia: V_r – apvaliosios medienos gaminių, sukrautų į rietuvę, tūris m^3 ,

H – vidutinis rietuvės aukštis m ,

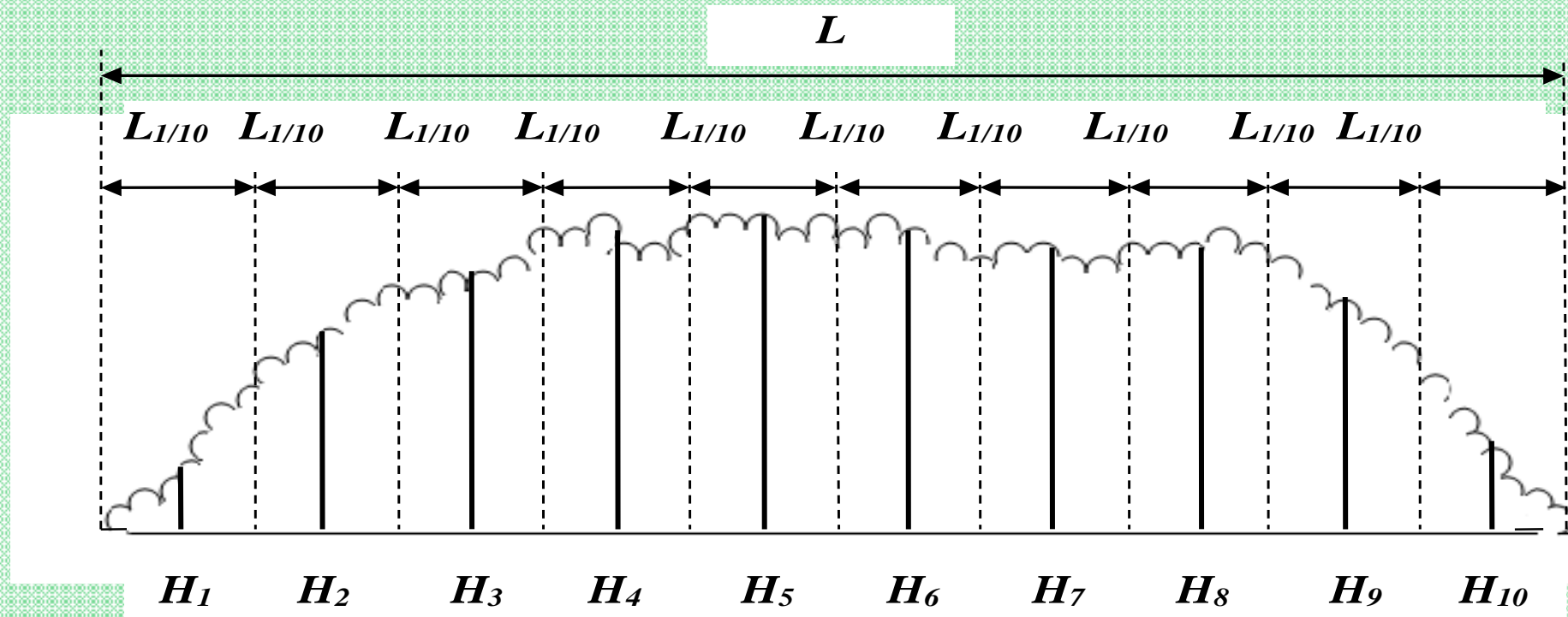
L – rietuvės ilgis m ,

B – rietuvės plotis m ,

K_g – rietuvės glaudumo koeficientas.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

- ❑ Rietuvės *ilgis* matuojamas kaip atstumas tarp rietuvės galų, o medienvežėse – kaip atstumas tarp rungų poros.



- ❑ Rietuvės *aukštis*. Rietuvės ilgis padalijamas į 1–3 m ilgio sekcijas. Šių sekcijų viduryje abiejose rietuvės pusėse matuojamas rietuvės aukštis. Vidutinis rietuvės aukštis nustatomas kaip šių matmenų aritmetinis vidurkis.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Apvaliosios medienos gaminių rietuvės aukščio teleskopinės matuoklės

a



b



c



Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

- ❑ Rietuvės *plotį* atitinka sortimentų vardinis ilgis, kai vienodo ilgio sortimentai. Kitu atveju – kai sukrauti nevienodo ilgio sortimentai, vidutinis rietuvės plotis nustatomas išmatavus atsitiktinai atrinktų ne mažiau kaip 25 sortimentų faktiškus ilgius ir suapvalinus jų vidutinį ilgį 1 cm tikslumu.
- ❑ Rietuvės *glaudumo koeficientas* nustatomas vizualiai, įvertinant medienos gaminių medžio rūšį, sortimentų rūšį, jų vidutinį skersmenį, ilgį, sukrovimo kokybę, kitus rodiklius.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Malkų ir plokščių medienos su žieve rietuvių **glaudumo koeficientas** nustatomas paprasčiau – tik pagal kelis rietuvės požymius.

Sortimentų ilgis <i>m</i>	Spygliuočiai		Lapuočiai	
	Vidutinis sortimento skersmuo <i>cm</i>			
	≤ 14	> 14	≤ 14	> 14
0.33	0.78	0.80	0.76	0.79
0.50	0.75	0.77	0.72	0.76
1.00	0.71	0.75	0.67	0.73
1.50	0.69	0.73	0.64	0.70
2.00	0.66	0.70	0.62	0.67
2.50	0.65	0.68	0.60	0.64
3.00	0.64	0.66	0.59	0.63
4.00	0.62	0.64	0.57	0.61
5.00	0.60	0.62	0.55	0.58
6.00	0.58	0.60	0.52	0.55

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Malkų ir plokščių medienos su žieve rietuvių **glaudumo koeficiento** koregavimas:

- *Kai rietuvėje yra daugiau kaip 25% kreivų rąstelių, glaudumo koeficientai mažinami:*
 - *apvaliems – 0.07,*
 - *skaldytiems – 0.04,*
 - *apvalių ir skaldytų mišiniui – 0.05.*
- *Glaudumo koeficientai apvalių ir skaldytų rąstelių mišiniui pateikti, kai rietuvėje yra 40% apvalių ir 60% skaldytų rąstelių.*
- *Kai rietuvėje yra spygliuočių ir lapuočių medžių rūšių mediena, glaudumo koeficientai taikomi tų rūšių, kurių yra daugiau.*
- *Jei medienos drėgnumas didesnis už 25%, tai kiekvienam rietuvės aukščio metrui privaloma 3 cm užlaida.*
- *Masinėje malkų ir malkinės medienos apskaitose (1000 m³ ir daugiau) naudojami tokie bendri malkų glaudumo koeficientai:*
 - *kai malkų ilgis 1 m, spygliuočių – 0,70, lapuočių – 0,68;*
 - *kai malkų ilgis 2 m, spygliuočių – 0,68, lapuočių – 0,65.*

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Vertinant popierrąsčių rietuvės glaudumą, pirmiausiai nustatomas jos pradinis glaudumo koeficientas, kuris koreguojamas net pagal 10 požymių, būdingų matuojamai rietuvei.

1. Pradinis popiermedžių rietuvės glaudumo koeficientas

Medžio rūšis	Pušis	Eglė	Beržas, ąžuolas	Drebulė	Alksnis, uosis
Koeficientas	69	71	65	67	65

- *Bendras mišrių medžių rūšių rietuvių glaudumo koeficientas skaičiuojamas kaip svertinis vidurkis nuo atskirų medžių rūšių kiekio.*
- *Pradinis glaudumo koeficientas didinamas rietuvėms, kuriose yra sukrauti sortimentai, skirti pjovimui:*
 - *Lapuočiams – 2 vnt.,*
 - *Spygliuočiams – 1 vnt.*

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

2. Pradinio koeficiento koregavimas dėl įvairių rietuvės požymių

1. Vidutinis rąstų plongalio skersmuo (su žieve) cm	6	8	10	12	14	15	16	17	18-19	20-22	23-26	27-39	40-69
Koeficiento pataisa vnt.	-9	-7	-5	-3	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7

2. Sukrovimo kokybė	Glaudžiai	Gerai	Neglaudžiai	Neglaudžiai (mašina)	Labai neglaudžiai	Daug rąstų skersai
Pataisa vnt.	0	-1	-2	-3, -5	-6-7	-8 -9

- ***Glaudžiai sudėta*** – nėra tokio tarpo, į kurį tilptų ploniausias rietuvės sortimentas,
- ***Gerai sudėta*** – yra iki 5 tarpų 1 m^2 , kur tilptų ploniausi rietuvės sortimentai,
- ***Neglaudžiai sudėta*** – yra 6–10 tarpų 1 m^2 , kur tilptų ploniausi rietuvės sortimentai,
- ***Neglaudžiai (mašina)*** – 10 m^2 rietuvės galo yra iki 5 susiskersavusių sortimentų,
- ***Labai neglaudžiai sudėta*** – 10 m^2 rietuvės galo yra 5–10 susiskersavusių sortimentų,
- ***Daug sortimentų skersai*** – 10 m^2 rietuvės galo yra daugiau kaip 10 susiskersavusių sortimentų.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

3. Kreivumas	Tiesūs	Beveik tiesūs	Šiek tiek kreivi	Kreivi
Pataisa <i>vnt.</i>	0	-1	-2	-3, -5

Ploniems sortimentams (vidutinis plongalio skersmuo (su žieve) 7cm ir mažiau) kreivumo pataisa dvigubinama, kai 8–9 cm – didinama 1.5 karto.

- **Tiesūs** – sortimentų, turinčių didesnę nei 1 cm/m kreivumą, yra ne daugiau 1%,
- **Beveik tiesūs** – sortimentų, turinčių didesnę nei 1 cm/m kreivumą, yra ne daugiau 10%,
- **Šiek tiek kreivi** – sortimentų, turinčių didesnę nei 1 cm/m kreivumą, yra ne daugiau 20%,
- **Kreivi** – sortimentų, turinčių didesnę nei 1 cm/m kreivumą, yra daugiau kaip 20%.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

4. Genėjimas	Kokybiškas	Keletas šakų	Daug šakų	Labai daug šakų	Blogas genėjimas
Pataisa vnt.	0	-1	-2, -3	-4, -5	-6, -7, -8

Kai vidutinis rietuvėje esančių sortimentų skersmuo mažesnis už 7 cm, pataisa dėl genėjimo dvigubinama

- **Kokybiškas** – šakų pamatai, gali būti likę tik ant keleto sortimentų, labai mažai sortimentų su matomomis menturėmis ir kambliniais sustorėjimais,
- **Keletas šakų** – trumpi šakų pamatai, ryškios menturės ir kambliniai sustorėjimai pastebimi ant mažumos sortimentų,
- **Daug šakų** – šakų pamatai, stambių šakų menturės ir priekelminiai sustorėjimai pastebimi ant daugumos sortimentų,
- **Labai daug šakų** – didžioji dauguma sortimentų su šakų pamatais, stambių šakų menturėmis ir keletu labai ryškių priekelminių sustorėjimų,
- **Blogas nugenėjimas** – grubiai nugenėta rankiniu arba mašininiu būdu.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

5. Sniegas arba ledas rietuvėje	Nėra	Mažai	Nedaug	Daug	Labai daug
Pataisa vnt.	0	-2	-4	-8	-12

Sniegas arba ledas rietuvėje - tai šlapias arba suspaustas sniegas ir ledas.

- **Mažai** – ne daugiau 10% snieguotų ar apledijusių sortimentų, turinčių įtakos rietuvės glaudumui,
- **Nedaug** – ne daugiau 20% snieguotų ar apledijusių sortimentų, turinčių įtakos rietuvės glaudumui,
- **Daug** – ne daugiau 30% snieguotų ar apledijusių sortimentų, turinčių įtakos rietuvės glaudumui,
- **Labai daug** – daugiau kaip 30% snieguotų ar apledijusių sortimentų, turinčių įtakos rietuvės glaudumui.

6. Atliekos rietuvėje	Nėra	Nedaug	Daug	Labai daug
Pataisa vnt.	0	-1	-2	-3, -4

Tai iki 50cm ilgio rąsteliai, nuoplaišos, žievės gabalai, šakos. Nužievintiems sortimentams likusi nenužievinta žievė.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

7. Rąstų ilgis <i>m</i>	Spygliuočiams				Lapuočiams			
	4,0	3,0	2,5	2,0	4,0	3,0	2,5	2,0
Pataisa <i>vnt.</i>	-2	0	+1	+3	-3	0	+2	+4

8. Rietuvės aukštis <i>m</i>	Aukštesnė kaip 2 <i>m</i>	Aukštesnė kaip 3 <i>m</i>
Pataisa <i>vnt.</i>	+1	+2

9. Žievės storis	Labai plona	Plona, veidrodinė	Normali	Stora
Pataisa <i>vnt.</i>	-4	-5	-6,-7,-8	-9,-10

- **Labai plona** – Lietuvoje augantiems medžiams nebūdinga.
- **Plona** – didesnioji sortimentų dalis turi veidrodinę žievę.
- **Normali** – vienodas veidrodinę ir gruoblėtą žievę turinčių sortimentų kiekis.
- **Stora** – didesnioji sortimentų dalis turi gruoblėtą žievę.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

10. Stiebo forma	Nedidelio nulaibėjimo rąstų %			Didelio nulaibėjimo rąstų %		
	31-50	51-70	>70	31-50	51-70	>70
Pataisa <i>vnt.</i>	+1	+2	+3	-1	-2	-3

- *Labai nedidelio nulaibėjimo sortimentai* – paprastai viduriniai rąstai, su vienodu ir lygiu paviršiumi,
- *Didelio nulaibėjimo sortimentai* – rąstai su netolygiu nulaibėjimu, pastebimomis nuosmaukomis, paprastai kambliniai ir viršūniniai rąstai.

Grupinis apvaliosios medienos matavimo būdas

Popierrąščių rietuvės glaudumo koeficiento nustatymo pavyzdys.

Rietuvėje sukrauti pušų popierrąščiai. Pradinis jos glaudumo koeficientas – 69%

Eil. Nr.	Rietuvės glaudumo požymis	Koeficiento pataisa ± procentiniais punktais
1	Vidutinis sortimentų plongalio skersmuo (su žieve) – 16 cm	+ 1
2	Rietuvės sukrovimo kokybė „neglaudžiai“	– 2
3	Sortimentų kreivumas „beveik tiesūs“	– 1
4	Genėjimo kokybė „keletas trumpų šakų ant mažumos rąstų“	– 1
5	Sniego ir ledo kiekis rietuvėje „nėra“	0
6	Medyno kirtimo atliekų kiekis rietuvėje „nėra“	0
7	Sortimentų ilgis (rietuvės plotis) – 3 m	0
8	Vidutinis rietuvės aukštis – 2,5 m	+ 1
9	Žievės storis „normali“	– 8
10	Stiebo forma „nedidelio nulaibėjimo rąstų kiekis rietuvėje – 65 %, o didelio nulaibėjimo – 35 %“	+ 1
	Iš viso	– 9

Galutinis rietuvės glaudumo koeficientas (po koregavimo) – 60 %.

Apvaliosios medienos gaminių klasifikavimo detalumas matavimo būdai

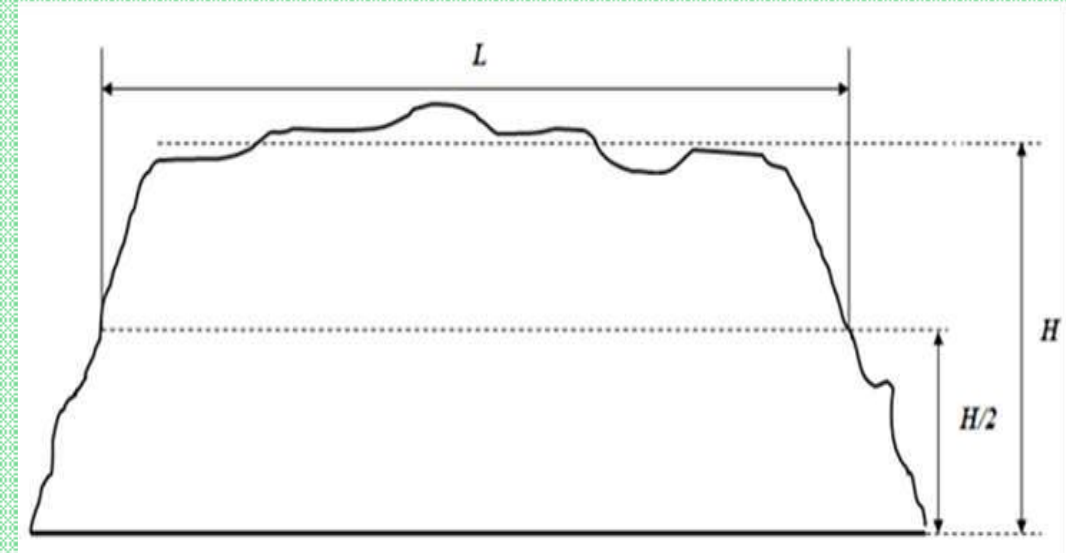
Sortimentai		Skirstymas klasėmis		Matavimo metodas
Pavadinimas	Santrumpa	Kokybės	Stambumo	
Pjautinieji rąstai	PJ	<i>A, B, C, D</i> (Išimtis: Sm stambumo klasės sortimentai, matuojami grupiniu metodu, kokybės klasėmis neskirstomi)	<i>St, Vd, Sm</i>	<i>Vd</i> ir <i>St</i> – vienetinis <i>Sm</i> – vienetinis arba grupinis; Kai rietuvėje sukrauti skirtingo stambumo klasių rąstai – grupinis arba vienetinis
Tarrąščiai	TR	<i>C, D</i> arba neskirstomi	Neskirstomi	Vienetinis arba grupinis
Fanerrąščiai	FN	<i>A, B, C, D</i>	<i>St, Vd</i>	Vienetinis
Stulpų rąstai	ST	Neskirstomi	Neskirstomi	Vienetinis
Pabėgių rąstai	PB	Neskirstomi	Neskirstomi	Vienetinis
Popierrąščiai	PP	Neskirstomi	Neskirstomi	Grupinis
Plokščių mediena	PM	Neskirstoma	Neskirstomi	Grupinis
Kartys	KR	Neskirstomos	Neskirstomos	Vienetinis arba grupinis
Stiebai	SB	Neskirstomi	Neskirstomi	Vienetinis
Kietųjų lapuočių trumpuoliai	KL	Neskirstomi	Neskirstomi arba <i>Sm, Vd, St</i>	Vienetinis arba grupinis
Malkos***	ML	Neskirstomos	Neskirstomos	Grupinis

Apvaliosios medienos ruošos atliekų matavimas

Miško sandėliuose sukrautų į krūvą medienos ruošos atliekų erdmetrinis tūris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$V_{erdm} = L \cdot P \cdot H \cdot f$$

- čia: V_{erdm} – medienos ruošos atliekų krūvos tūris erdmetriais *erdm*,
- L – medienos ruošos atliekų krūvos ilgis išmatuotas pusėje krūvos aukščio m ,
- P – medienos ruošos atliekų krūvos plotis išmatuotas prie žemės paviršiaus m ,
- H – medienos ruošos atliekų krūvos aukštis išmatuotas tipingoje vietoje m ,
- f – medienos ruošos atliekų krūvos skerspjūvio formos koeficientas.



Medienos ruošos atliekų krūvos skerspjūvio formos koeficientas priklauso nuo jos **pločio** ir **aukščio** santykio:

Medienos ruošos atliekų krūvos pločio ir aukščio santykis (P/H)	1	1.5	2	2.5	3
Šakų krūvos skerspjūvio formos koeficientas	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79

Apvaliosios medienos ruošos atliekų matavimas

Miško sandėliuose sukrautų į krūvą medienos ruošos atliekų kietmetrinis tūris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$V_{ktm} = V_{erdm} \cdot K$$

čia: V_{ktm} – medienos ruošos atliekų tūris kietmetriais,

K – medienos ruošos atliekų krūvos glaudumo koeficientas.

Apvaliosios medienos ruošos atliekų rūšinė struktūra	Medienos ruošos atliekų buvimo krūvoje laikas mėn.			
	0	1	2	3
Spygliuočiai	0,11	0,14	0,17	0,20
Spygliuočiai-lapuočiai	0,10	0,13	0,15	0,18
Lapuočiai	0,09	0,12	0,14	0,16

Ačiū už dėmesį

Dr. Albinas Tebera
a.tebera@kmaik.lm.lt

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija

Liepų g. 1, Girionys,
Kauno raj.

Tel. +370 37 383 082, +370 687 34 369

Fax. +370 37 383 140

<http://www.kmaik.lt>