

Naslov učne enote (teme)

MERJENJE IN UGOTAVJANJE VOLUMNA ŽAGANEGA LESA



Sortimenti žaganega lesa:

- žaganice – deske in plohi (debelina nad 40 mm)
- četrtaki – letve preseka od 10/10 do 40/40 mm
- gredice (morali) preseka od 48/48 do 80/80 mm
- grede (trami) preseka 80/80 mm in več

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.



Izobraževalni program

Mizar

Ime modula

Osnove lesarstva – LES

Naslov učnih tem ali kompetenc, ki jih obravnava učno gradivo

Merjenje žagarskih proizvodov: debeline, širine in dolžine robljenih in nerobljenih žaganic iglavcev in listavcev. Ugotavljanje volumna žaganega lesa za posamezne žaganice in zložaj sortiranih žaganic.

Naslov enote učnega gradiva; to ni ena učna ura

MERJENJE ŽAGARSKIH PROIZVODOV – LES 2

POVZETEK

Gradivo obravnava načine merjenja in pripomočke za merjenje debeline, širine in dolžine žaganic ter ugotavljanje volumna žaganic in zložaja sortiranih žaganic za posamezne primere (učni listi) lesa iglavcev in listavcev.

Ključne besede: Žagan les, iglavci, listavci, žaganice, deske in plohi, merjenje debeline, širine in dolžine, volumen

Avtorji: Miran BAJEC
Slikovno gradivo: Slavko MIRTič
Recenzent: Alenka TONIJ
Lektor: Maja MIŠMAŠ
Datum: junij 2009

To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva-NekomercialnoDeljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.

PREDSTA VITEV CILJEV ENOTE

Pri prevzemanju žaganega lesa ugotavljamo mere in kakovost lesa. Uporabljamo predpisane načine in pripomočke za merjenje debeline, širine in dolžine sortimentov. Pomemben je dogovor (pogodba) o uporabi standardov za ugotavljanje mer in kakovosti žaganega lesa. Standardi predpisujejo (priporočajo) kaj in kako merimo navedene dimenzije žaganega lesa in možna (dovoljena) odstopanja pri meritvah. Volumen pa ugotavljamo s pomočjo pripravljenih tabel ali računalniških programov za večje količine lesa.

Primer:



V vrednosti končnega izdelka lahko predstavlja vrednost lesa tudi do 75 % celotne vrednosti izdelka. Za to so natančni podatki o vhodni surovini pomembni pri gospodarnem izkoriščanju lesa. Danes poudarjamo dodano vrednost pri izdelkih, ki je v našem primeru odvisna tudi od natančnosti meritev in obdelave lesa. Zaradi tega moraš pri prevzemanju sortimentov žaganic poznati odgovore na vprašanja:

Cilji:

- Kako pravilno izmeriš debelino, širino in dolžino žaganic?
- Katera odstopanja in kje so dovoljena pri navedenih meritvah?
- Katere merske enote boš uporabil pri določanju debeline, širine, dolžine in volumna žaganega lesa?
- Kako boš ugotovil volumen žaganic in zložaja sortimentov za posamezne primere iglavcev in listavcev (učni listi)?

UČNA SITUACIJA



UGOTAVLJANJE MER IN KOLIČINE ŽAGANEGA LESA

V šolskih delavnicah prevzamemo nesortirane žagance iglavcev in listavcev. Ugotoviti moramo količino žaganega lesa iglavcev in listavcev.

Pri nalogi upoštevaj navodila učitelja praktičnega pouka in dogovorjene (ali priporočene) standarde za žagan les.

Merimo debelino, širino in dolžino žaganic: dimenzije navajamo po tem vrstnem redu.

Dogovorjena vlažnost lesa za ugotavljanje navedenih dimenzij je 20 %, razen pri žaganicah s pogodbeno določenimi merami in vlažnostmi.

Po evropskem standardu EN 1313-1 je dovoljeno odstopanje dimenzij pri 20 % vlažnosti:

- a) za debelino in širino do 100 mm: -1; +3 mm
- b) za debelino in širino nad 100 mm: -2; +4 mm.

Te vrednosti veljajo neodvisno od vrste lesa.



MO TIVA CIJSKI LIST



Kdo ne pozna zgodbe o mojstru, ki je izdelal lutko iz kosa lesa, katera je spregovorila ...

Zapiši nekaj svojih vtisov in pričakovanj in dosedanjih izkušenj z izdelki iz lesa.

Naslov učne vsebine



Merjenje debeline žaganega lesa

Debelino žaganega lesa merimo navadno s kljunastim merilom ali z merilnikom za kontrolo enakih debelin lesa, z merilno skalo, natančnosti 0,1 mm.



Slika 1 Digitalno premično kljunasto merilo

Debelino merimo na obeh koncih žaganic, najmanj 150 mm od čela žaganic in še med omenjenima mestoma. Merilna mesta morajo biti brez napak. Velja najmanjša izmerjena debelina v mm.



Slika 2 Merjenje debeline žaganic

Primer standardnih debelin žaganic za iglavce (smreka, jelka) in listavce (bukev) je podan v preglednici 1.

Preglednica 1: Debeline žaganic

Debelina v mm			
Iglavci (smreka, jelka)		Listavci (bukev)	
Deske	Plohi	Deske	Plohi
18	48	20	45
20	50	25	50
24	60	32	60
28	66	38	80
38	70		
	80		

Prednostne mere žaganega lesa listavcev:

a) prednostne debeline: 20 mm, 27 mm, 32 mm, 40 mm, 60 mm, 70 mm, 80 mm in 100 mm

b) prednostne širine:

10 mm intervali za širino med 50 in 90 mm

20 mm intervali za širino 100 mm in več

c) prednostne dolžine:

- nerobljene deske in bulsi: 0,10 m intervali za dolžine med 2,00 m in 6,00 m

- pravokotno robljeni les:

0,05 m intervali za $l \leq 1,00$ m

0,10 m intervali za $l > 1,00$ m.

Primeri standardnih debelin po drevesnih vrstah, ki se pogosto uporabljajo, so podani v preglednici 2.

Preglednica 2: Primeri standardnih debelin

Drevesna vrsta	Standardne debeline [mm]
Bukev	18, 25, 32, 38, 45, 50, 60
Hrast	18, 25, 32, 38, 45, 50, 60
Oreh	20, 25, 50, 80
Topol	18, 25, 32, 38, 50
Bor	20, 25, 40, 50, 75
Smreka (jelka)	18, 24, 28, 38, 48, 60, 76

UČNI LIST 1: Merjenje debeline lesa

Cilji:

- Natančnost merjenja debeline je
- Kje merimo debelino žaganic?
- Katero debelino pri merjenju upoštevamo?

Dijaka v dvojicah na zunanjem skladišču iz nesortiranega robljenega žaganega lesa (mešano deske, plohi ...) prebirajo žaganice. Izbrati morata 5 žaganic lesa iglavcev in 5 žaganic lesa listavcev. Vsem žaganicam morata pravilno izmeriti debeline in jih v pisati v spodnje preglednice.

Preglednica 3: Iglavci - debelina

IGLAVCI-----

Debelina	1	2	3	4	5
24					
38					
50					

R	Robljen les
N	Nerobljen les

Preglednica 4: Listavci - debelina

LISTAVCI -----

Debelina	1	2	3	4	5
24					
38					
50					

R	Robljen les
N	Nerobljen les

Pri merjenju upoštevaj:

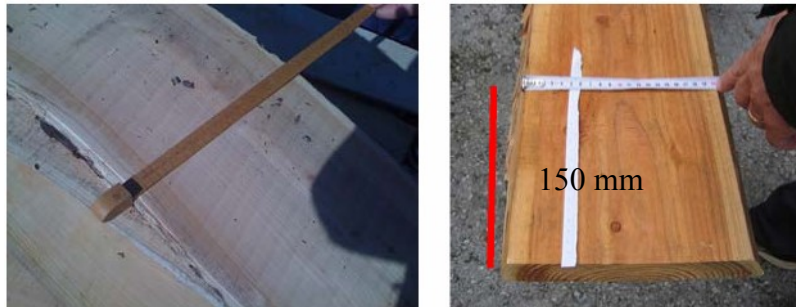
vsako žaganico izmeri pravokotno na ploskev (vsaj 0,1 mm natančno) na vsaj treh mestih in podaš najmanjšo izmerjeno debelino v milimetrih na eno decimalno mesto natančno.

(e so žaganice nerobljene, moraš debelino izmeriti enkrat na vsakem čelu deske. Pri tem mora biti mesto merjenja čim bližje čelu lesa in brez napak. Upoštevaj najmanjšo izmerjeno debelino žaganice.



Merjenje širine žaganega lesa

Širino žaganega lesa merimo s togim merilom, ki ima merilno skalo deljeno na mm natančnost. Paralelno robljene deske merimo na najmanj treh mestih, ki so brez napak.



Slika 3 Merjenje širine žaganic

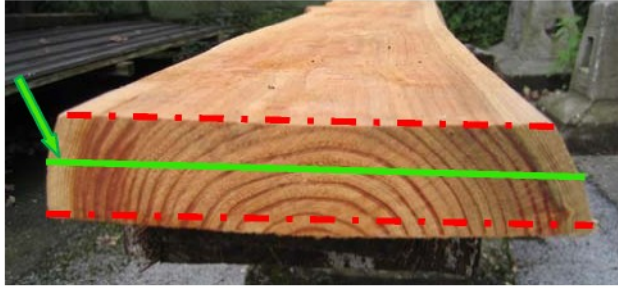
Dve merilni mesti morata biti v bližini čela deske, vendar od njega oddaljeni najmanj 150 mm. Druga merilna mesta pa so kjer koli med tema dvema. Veljavna širina je najmanjša izmerjena širina, izražena vsaj na 1 mm natančno.

Pri merjenju konično robljenih desk, ki jih lahko izdelujejo po naročilu, merimo širino na sredini dolžine deske.

Širino nerobljenih desk merimo na sredini dolžine deske, pravokotno na vzdolžno os. Kadar je na tem mestu napaka (zožitev) merimo lahko pred in za napako v isti razdalji in upoštevamo srednjo vrednost obeh meritev. Lubja ne merimo. Upoštevamo polovico širine lisičavosti na obeh straneh. Zdrava beljava se meri in je vključena v širino deske.



Slika 4 Pravilno in nepravilno merjenje širine desk



Slika 5 Merjenje povprečne širine ploha v praksi

Pri nerobljenih deskah upoštevamo tudi debelino: širino desk, ki so tanjše od 40 mm merimo samo na ožji strani deske, pri deskah debeline čez 40 mm (ploha) pa merimo širino na ožji in širši strani, upoštevamo pa srednjo vrednost obeh meritev. Merimo širine od 8 cm navzgor.



UČNI LIST 2: Merjenje širine lesa

Cilji:

Pojasni razliko pri merjenju širine robljenih in nerobljenih žaganic – upoštevaj še debelino žaganic.

Natančnost pri merjenju širine žaganic je ...

Kako »poenostavimo« merjenje širine plohov (slika 5)?

Merimo širine od ... cm navzgor.

Dijaki (v dvojicah) v skladišču nesortiranega žaganega lesa (mešano deske, plohi...) prebirajo žaganice. Izbrati morajo po 10 žaganic lesa iglavcev in 10 žaganic lesa listavcev v vseh treh debelinskih razredih. Vsem žaganicam pravilno izmerijo širine in jih vpišejo v spodnje preglednice.

Preglednica 5: Iglavci - širina

IGLAVCI -----

Širina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24										
38										
50										

Preglednica 6: Listavci – širina

LISTAVCI -----

Širina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24										
38										
50										

Pri merjenju upoštevaj:

Predpisane načine ugotavljanja širine robljenih in nerobljenih žaganic. Kadar meriš nerobljen les (EN1 312), izvedeš meritev na sredini dolžine deske tako, da upošteváš polovico širine lisičavosti na obeh straneh, lubja pa ne meriš. Napakam se izogneš tako, da se jim umakneš za enako razdaljo navzgor ali navzdol in izračunaš srednjo vrednost širine.



Merjenje dolžine žaganega lesa

Dolžino žaganega lesa merimo z merilnim trakom vsaj na 5 mm natančno. Podajamo jo v metrih na dve decimalni mesti natančno, pri čemer zaokrožujemo na cele centimetre navzdol (natančno na 1 cm).

Merimo najkrajšo razdaljo med čeloma žaganice ali dolžino največjega možnega pravokotnika, ki ga lahko vrišemo na kos žaganega lesa.



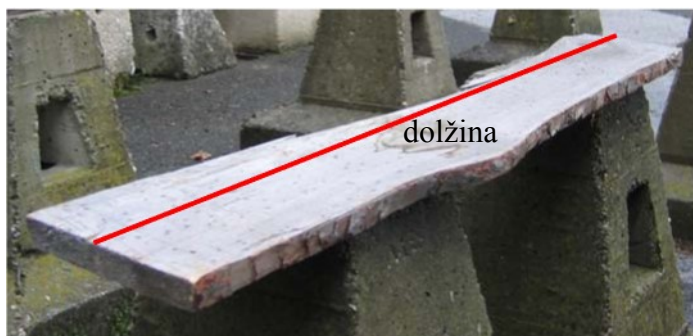
Slika 6 Pravilno in nepravilno merjenje dolžine žaganic

Preglednica 7: Dolžina žaganic za iglavce in listavce

Vrsta žaganic	Dolžina L [m]	
	Iglavci	Listavci
Kratice	do 0,95	od 0,50 do 0,90
Kratke deske	1,00 do 2,75	1,00 do 1,90
Normalne dolžine	3,00 do 6,00	2,00 in več

Dolžine pri iglavcih so po prejšnjem standardu napredovale po 25 cm, pri listavcih pa po 10 cm. Po novem pa upoštevamo dogovor med prodajalcem in kupcem o merjenju dolžin lesa. Načelom odstopanja v minus niso dovoljena, odstopanja v plus pa določimo v pogodbi o prevzemanju lesa.

Slika 7 Merjenje dolžine





UČNI LIST 3: Merjenje dolžine lesa

Dijaki (v dvojicah) na skladišču nesortiranega žaganega lesa (mešano deske, plahi...) prebirajo žaganice. Izbrati morajo po 10 žaganic lesa iglavcev in 10 žaganic lesa listavcev v treh debelinskih razredih (24, 38 in 50 mm). Žaganicam pravilno izmerijo dolžine in jih v pisati v preglednice. Preglednica 8: Iglavci - dolžina

IGLAVCI -----

dolžina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24										
38										
50										

Preglednica 9: Listavci – dolžina

LISTAVCI-----

dolžina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24										
38										
50										

Pri merjenju upoštevaj:

Dolžino meriš na 5 mm natančno (v metrih na dve decimalni mesti, ki jih zaokrožuješ navzdol).

Meriš dolžino največjega možnega pravokotnika, ki ga lahko vrišeš na žaganico.

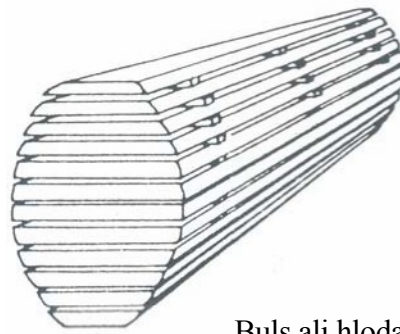


Določanje prostornine žaganic

Ko si pravilno izmeril debelino, širino, dolžino sortimentov žaganega lesa (Učni listi) lahko izračunaš še prostornino ali volumen žaganega lesa. Upoštevaj zapis mer v ..., prostornino pa izraziš v ... na ... decimalke natančno.

Prostornino ali volumen izračunamo po izrazu:

$$V = h \cdot \check{s} \cdot l$$



Buls ali hlodarka

ker je:

h – debelina žaganic v m,
š – širina žaganic v m,
l – dolžina žaganic v m,
V – volumen žaganic v m³.

Vrednosti izraèunamo na tri decimalke natanèno.

Za naš primer lahko izraèunamo volumen pri enaki debelini in različni dolžini in širini žaganic tako, da pomnožimo širino in dolžino posameznih žaganic, tako dobimo skupno površino žaganic, ki jo pomnožimo z debelino.

V praksi pri prodaji ali prevzemu večjih kolièin lesa pogosto ugotavljamo volumen žaganic enakih debelin, širin ali dolžin. Volumen enakih debelin, širin in dolžin raèunamo kot volumen ene deske in ga pomnožimo s številom desk:

$$V = (h \cdot \check{s} \cdot l) \cdot n$$

kjer je n število desk.

Pri žaganicah enakih debelin in dolžin, a različnih širin merimo širino vsake žaganice in vse širine najprej seštejemo, nato širine pomnožimo z debelino in dolžino, da dobimo volumen žaganic.

$$V = (\check{s}_1 + \check{s}_2 + \dots + \check{s}_n) \cdot h \cdot l$$



UČNI LIST 4 : Izračun volumna lesa

V spodnjo tabelo prepisite dobljene širine in dolžine žaganic iz Učnega lista 2 in 3 (iglavce ali listavce) in izračunaj volumen za posamezne žaganice ter vseh desk v eni tabeli skupaj.

Preglednica 10: Debelina 24 mm

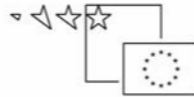
Debelina h (24 mm)	Širina $š$ (cm)	Dolžina l (m)	Volumen V (m³)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Skupaj			

Preglednica 11: Žaganice debeline 38 mm

Debelina h (38 mm)	Širina $š$ (cm)	Dolžina l (m)	Volumen V (m³)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Skupaj			

Preglednica 12: Žaganice debeline 50 mm

<i>Debelina h (50 mm)</i>	<i>Širina š (cm)</i>	<i>Dolžina l (m)</i>	<i>Volumen V (m³)</i>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
<i>Skupaj</i>			



PREVERJANJE ZNANJA

Za utrjevanje in preverjanje znanja reši naslednje primere:

1. Navedi in primerjaj merske enote in natančnost pri merjenju debeline, širine, dolžine in volumna žaganega lesa.
2. Katere mere so odločilne pri izbiri žaganega lesa za posamezne vrste izdelkov; navedi nekaj mer debelin žaganega lesa za izdelavo značilnih izdelkov, npr. oken, vrat, izdelavo ostrejša hiše, ladijski pod itd.
3. Zakaj lahko pride do negospodarne izrabe pri izbiri žaganega lesa za posamezne vrste izdelkov?
4. Zakaj moramo večjo pozornost posvečati gospodarni izrabi (in natančnosti merjenja) pri lesu listavcev kot pri iglavcih?
5. Poišči podatke za količine žaganega lesa iglavcev in listavcev, ki ga na leto razžagamo v Sloveniji.
6. Primerjaj porabo žaganega lesa iglavcev in listavcev v obdobju enega leta v Sloveniji. Kolika pa je poraba c srednje veliki mizarski delavnici ali večjem podjetju, ki je najbližje šoli.
7. Merjenje širine, debeline in dolžine žaganega lesa v šoli (vzorci), šolski delavnici, mizarski delavnici ali na žagarskem obratu. Pridobljene podatke vpišemo v pripravljen obrazce/preglednice.
8. Izračunaj pro stornino prispelle pošiljke 40 žaganic enakih dimenzij: širina = 180 mm, dolžina = 2000 mm, debelina = 25 mm.
9. Izračunaj prostornino 20 plohov debeline 50 mm, povprečne širine 320 mm in dolžine 4000 mm.
10. Izmerili smo širine 40 mm debelih desk v bulsu, dolžine 4,5 m. Izmerjene širine desk na ožji strani so: 220, 310, 350, 390, 400, 350, 300, 230 mm. Izračunaj volumen bulsa.
11. Na žagarskem obratu smo izmerili širine robljenih desk različnih debelin in širin, dolžine 4 m. Mere žaganic so:
25 desk debeline 20 mm in širine 120 mm,
30 desk debeline 32 mm in širine 200 mm,
20 desk debeline 38 mm in širine 25 mm.
Izračunaj volumen vseh žaganic.



MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Predlogi za medpredmetno povezovanje:

a) Povezava z matematiko:

- pretvarjanje in definicije enot za merjenje dolžin, ploščin in volumna z računskimi primeri (stroka),
- načrtovanje problemskega pouka in timski pouk z vključevanjem merjenja žaganega lesa, urejanje podatkov meritev in mer ter izdelavo poročil (panojev);

b) povezava s tujim jezikom:

- izrazi za žagan les, merjenje in merilne pripomočke v tujem jeziku,
- priprava kratkega poročila (povzetka) iz meritev na terenu ali v šoli;

c) povezava z računalniškim opismenjevanjem:

- iskanje spletnih strani s ponudbo žaganega lesa različnih proizvajalcev, primerjava ponudb za žagan les domačih in tujih drevesnih vrst;

d) povezava s SJK:

- izdelava poročila v okviru strokovne ekskurzije ali projektne delo na šoli, pri čemer je vključeno tudi merjenje in računanje volumna žaganega lesa.

e) povezava s podjetništvom:

- simulacija vloge pri nakupu ali prodaji žaganega lesa s problematiko merjenja in ugotavljanja volumna različnih sortimentov domačih vrst lesa.

f) Projektno delo:

- Vključimo vse navedene primere, ki jih lahko načrtujemo v okviru strokovnih ekskurzij ali projektne tedna. Dijaki delo na terenu dokumentirajo s fotografijami (video) in predstavijo po skupinah na panojih ali s pomočjo računalniške tehnologije.



VIRI

[1] EN 1313-1

- [2] Sedej, F., Velušček, V. (2000). Tehnologija žaganja, Zveza lesarjev Slovenije, Lesarska založba, Ljubljana
- [3] Čermak, M. (1998). Tehnologija lesa 1, PAMI, d.o.o. Železniki
- [4] Evropski standardi, Žagan les, Zveza društev inženirjev in tehnikov lesarstva Slovenije, Lesarska založba, Ljubljana, 1995
- [5] Gornik Bučar, D., Merzelj, F. (1998). Žagarski praktikum, Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana
- [6] Merzelj, F. (1996). Žagarstvo, ČZD Kmečki glas, Ljubljana
- [7] Šega, B. (2008). Študijsko gradivo za vaje pri predmetu Žagarstvo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana



KONZORCIJ ŠOLSKIH CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad
