



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37::621.7

Stručni rad

## **OBRAZOVNA TEHNOLOGIJA U ODREĐIVANJU PRIRASTA DRVETA**

*Sulejman Meta*<sup>1</sup>

**Rezime:** *Mogućnost koju pruža informatička tehnologija u nastavnoj praksi tehničkih struka za izučavanja i istraživanje materijala, od velike je važnosti za kvalitetnije i celishodnije obrazovanje. Drvo kao obnovljivi prirodni materijal, izučava se na više studiskih disciplina i na mnogim smerovima tehničkih fakulteta. Istraživanje svojstava i karakteristika drveta iziskuje posebne labaratoriske uslove i opreme. U nedostatku mernih i specijalnih mikroskopa kao i prateće opreme, može se primenjivati metoda skeniranja tekstone i građe drveta na skenerima koji su mrežno povezani sa kompjuterima, zatim primenom odgovarajućih programa može se vršiti analiza i obrada dobijenih podataka. U radu prikazana je praktična metoda za utvrđivanje i način merenja širine godišnjih prstenova prirasta drveta.*

**Ključne reči:** *Tehnika, obrazovna tehnologija, materijali, drvo.*

## **EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN DETERMINATION OF INCREASE OF WOOD**

**Summary:** *The possibility provided by computer technology in the teaching practice for professions of technical studies and research of materials, is of major importance for higher quality and more suitable education. Wood as a renewable natural material is studied in many disciplines and in many directions of technical faculty. The study of properties and characteristics of wood requires laboratory with special equipment and conditions. In absence of measurement and special microscopes as well as supporting equipment, may be applied scanning methods of texture and the wood structure to the scanners that are connected to the network computers, then applying adequate programs can be performed analysis and processing of received data. In this paper is presented a practical method for determining the method for measuring the width of annual growth wood rings.*

**Key words:** *Technology, educational technology, materials, wood.*

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Sulejman Meta, Fakultet Primenjenih Nauka, Državni Univerzitet-Tetovo, Ilindenska bb. Tetovo, Makedonija, E-mail: metas59@yahoo.com

## 1. UVOD

Priroda je stvorila nekoliko hiljada drvenastih vrsta drveća koje se međusobno razlikuju po botaničkim, histološkim i tehnološkim karakteristikama. Sve vrste drveća pružaju neograničenu mogućnost za naučna i stručna istraživanja u svim praktično-naučnim i nastavnim oblastima. Međutim, i pored toga, nedostatak sredstava i nedostatak ekonomskog interesa učinili su da je sa anatomske, a delimično i tehnološke strane, do sada detaljnije je obrađeno nešto preko 265 vrsta drveća, od kojih veći ekonomski značaj ima oko 70 vrsta drveća.

Na tehničkim fakultetima, drvo se kao obnovljivi prirodni materijal kao i materijal za upotrebu u razne svrhe, izučava se na više studijskih disciplina, na mnogim smerovima, istovremeno kao nastavna materija pojavljuje se u više nastavnih predmeta, kako na osnovnim tako i na master i doktorskim studijama. Prilikom izrade diplomskih radova, master i doktorskih teza, za detaljnije upoznavanje i istraživanje građe, svojstva, industrijske upotrebljivosti kao i neki aspekti kvavileta, potrebna je specijalizovana laboratoriska oprema, mašinska radionica, informatička tehnologija i drugi uslovi rada.

Pored navedenog, za istraživanje svojstva drveta treba da postoje još neke pretpostavke kako bi se došlo do pravilnog zaključka za rešavanje postavljenog cilja, koji u mnogome će biti zavisn od sledećih momenata:

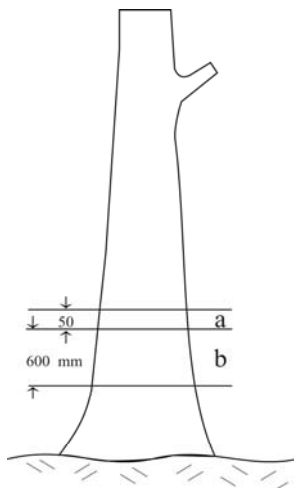
- dali postoje ili ne izvesne pretpostavke;
- dali su pravilno postavljeni pripremni radovi;
- dali je pravilno izvršen izbor materijala za istraživanje i ispitivanje;
- dali je izvršen pravilan izbor metode rada za ispitivanje postavljenog cilja i na osnovu svega dali je pravilno urađen završni izveštaj.

Imajući u vidu da je drvo anizotropna i heterogena materija, utvrđeno je da na intenzivnost godišnjeg prirašćivanja drveta, utiču naročito meteorološki uslovi u toku vegetacione periode, zbog čega se javlja kolebanje širine prstenova prirasta i zone kasnog drveta, odnosno njegovog učešća u prstenu. Širina godišnjih prstenova odnosno goda ima veliki uticaj na fizičko-mehanička svojstva drveta, međutim, širina goda nije jedini faktor koji utiče na težinu drveta, a sa tim i na ostala svojstva drveta. Četinarsko i lišćarsko drvo se jako razlikuje po svojoj građi i zbog toga različit je i uticaj širine goda na svojstva drveta.

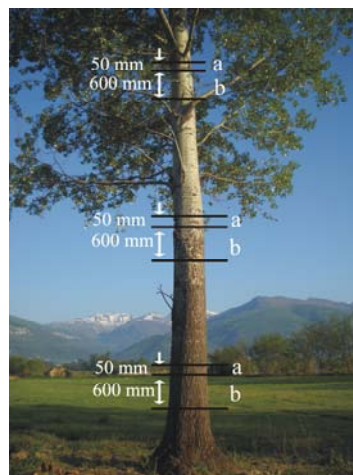
## 2. MATERIJAL I METODE

Kod istraživanja širine godišnjih prstenova, pre svega, potrebno je obezbediti materijal i to po preporukama standardnih zahteva. U zavisnosti od karaktera istraživanja, ista mogu da budu orijentaciona ili detaljna. Danas, najčešće koriste se veliki broj uzoraka, sa ciljem da zaključci budu što verodostojniji.

Prilikom postavljanja ciljeva i obima istraživanja, u slučajevima kada imamo potrebu za detaljnom i temeljitom ispitivanjem, koja će poslužiti za naučne ciljeve, materijal treba se uzeti iz šume ili iz nekog ranije određenog ispitnog rajona. Na osnovi ovakvog izbora materijala, pored ostalog, proučavaju se kompleksno i svojstva jedne botaničke vrste drveta. Ovaj izbor treba da vrše stručni kadri, koji treba da znaju sledeće sadržaje: izbor drvene vrste, izbor područja gde je vrsta zastupljena, određivanje probnih površina, izabiranje modelnih stabala na tim površinama i određivanje mesta i dela stabla od dakle će da se uzimaju probe (primerci). Na slici 1 i 2 dat je šematski prikaz mesta debla od dakle se uzimaju koturovi.



**Slika1:** Šematski prikaz uzimanja kotura sa modelnog debla



**Slika2:** Uzimanje uzoraka kotura i trupčiča po visini stabla

Materijal za istraživanje mora da ispunjava sve zahteve koje su predhodno postavljene. Na slici 3, dat je prikaz izgleda koturova koja su izrezana na određenoj visini stabla drveta, isti mogu posle pripreme i obrade da posluže za postavljene ciljeve istraživanja. Koturovi se najprije suše do određenog procenta vlažnosti, zatim isti se blančaju i postupno bruse do određene finoće poprečnog preseka. Pošto je ranije još na terenu motornom testerom obeležana severna strana drveta, na poprečnoj i obrađenoj površini olovkom obeležavaju se i druge strane sveta.



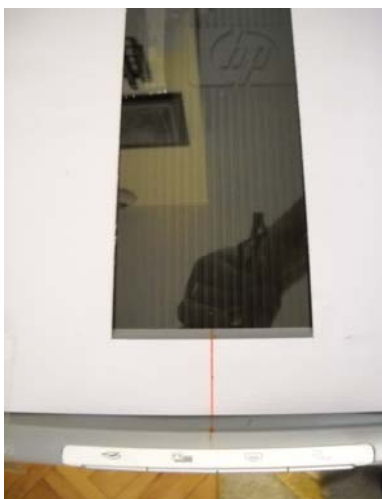
**Slika3:** Pripremljeni kolotovi drveta za istraživanje širine godišnjih prstenova



**Slika4:** Izgled skenera pripremljenog za skeniranje kolotova drveta

Pre samog skeniranja kolutova, treba se predhodno pripremiti i sam skener. Priprema skenera vrši se zbog boljeg pozicioniranja drvenog koluta, koji mora biti postavljen u pravcu sever-jug ili istok-zapad. Za ovu nameru, predhodno na površinu skenera obeležava se sredina širine koja se obavlja sa tankim markerom (Sl. 4 i 5). Zatim, preko obeleženog skenera postavi se predhodno pripremljen papir, na kome je izrezan procep (otvor) širine 9cm i na kome takođe je markerom obeležana sredina po dužini. Pripremljeni papir postavlja se preko skenera i fiksira ljepljivom trakom. Papir se fiksira preko skenera tako da se moraju poklopiti predhodno obeležane linije na njemu i linije na skeneru. Prikaz pozicioniranja papira na skener dat je na slikama 4 i 5. Otvor od 9 cm. koji je napravljen na papiru, služi da bi se pravilno skenirao samo jedan segment poprečnog preseka drveta, koji će se kasnije istraživati.

Na pripremljenom skeneru, postavlja se i pozicionira drveni kolut. Da bi pozicioniranje samoga koluta bilo u pravcu sever-jug ili istok-zapad, mora se predhodno isti obeležiti markerom po periferiji (Sl. 6) sa svoje vanjske strane. Obeleženi kolutovi po svojoj vanjskoj strani, sada se lako pozicioniraju u zadatim pravcima, treba samo linije koje su na kolutu da se poklope sa linijom na postavljenom papiru, ovo se mora uraditi po čitavoj dužini, odnosno na dva krajna dela same površine za skeniranje, na prednjem i na zadnjem delu skenera.



**Slika5:** Pozicioniranje pripremljenog i obeleženog papira

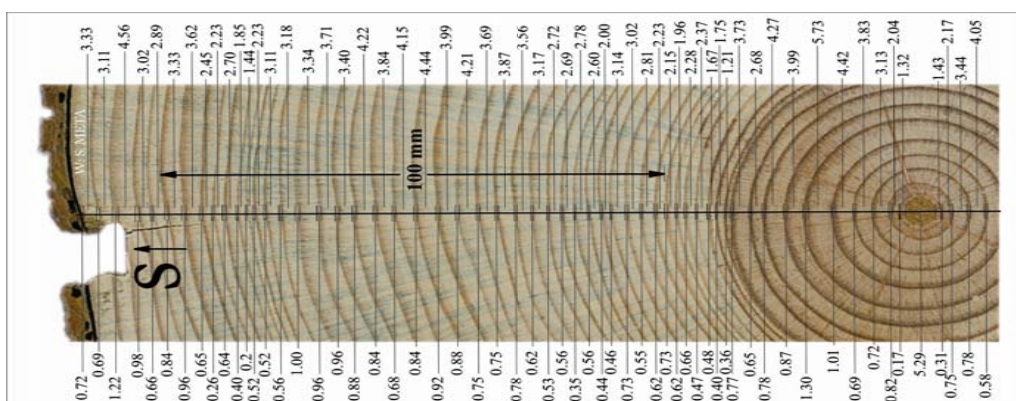
**Slika6:** Postavljanje pripremljenog i obeleženog drvenog koluta za skeniranje

Na drvenom kolutu, pre skeniranja, predhodno se obeležavaju dve linije na rastojanju od 100mm, kao i jedna podužna linija koja prolazi kroz centar poprečnog preseka, obeležava se i strana sveta, koja na slici 7, gde je obeležen sever. Skeniranje kolutova se vrši pomoću programa Adobe Photoshop 7, u našem slučaju na skeneru A4, HP Scanjet G3010, sa odabranom visokom rezolucijom od 900 tačke/inc. Fotografija skeniranja prenosi se na kompjuter u određenom fajlu. Kasnije, fotografija skeniranog dela drveta prebacuje se i otvara u programu Corel Draw 12, gde se najprije vrši "čišćenje" oboda slike od crnila i viškova nepotrebnih stvari. Prva stvar koja se treba uraditi na samom preseku drveta, u pravcu sever-jug, je da se postavi jedna prava vertikalna linija, liniju koju imamo kao

moogućnost upotrebe na tolbaru samoga programa Corel Draw 12. Pomenuta linija treba da prolazi kroz srž drveta. Poprečno na ovu liniju postavljaju se kratke i tanke linije, koje se postavljaju na granicama godišnjih prstenova, istovremeno i na granicama kasnog drveta. Slika koja je dobijena, na sebi poseduje kontrolnu liniju dužine, koja u našem slučaju ima dužinu od 100mm (prikaz na slici 7). Sa tolbara uzima se vertikalna linija koja se razvalači pored linije prikaza od 100mm, izednjačava se sa njom i zatim u gornjem delu programa upisuje se njena dužina kao 100mm. Ovom operacijom smo postigli da merenje podataka bude u razmeru 1:1 (slika 8).



*Slika7: Skaniran pripremljen deo drvenog koluta*



*Slika8. Izled obrađenog dela drveta i prikaz mjerenih elemenata godišnjih prstenova u razmeru 1:1*

Na predhodno pripremljenoj slici na kojoj su obeleženi elementi istraživanja, pristupa se merenju širine godišnjeg prstena prirasta i širine kasnog drveta. Za ovu operaciju, uzima se jedna kratka i prava linija sa tolbara samoga programa, sa leve strane, i pomoću ove linije vršimo merenje pomenutih širina godišnjeg prstena. Prilikom merenja širine godišnjih prstenova i širine kasnog drveta, program Corel Draw 12 daje numerički prikaz u više decimale, međutim dovoljne su samo dve decimale. Podatci merenja zapisuju se pored merenih godina i to sa desne strane upisuju se širine godišnjih prstenova, dok sa leve strane upisuju se širine kasnog drveta, kao što je prikazano na slici 8. Program Corel Draw 12, daje mogućnost da se slika ili neki njeni delovi povećaju, pri čemu je lako uočiti sva potrebna elementa prikaza, mogu se vršiti korekcije obeležavanja, kao i druge operacije.

U slučaju da imamo velike prečnike drveta, onda se mora skeniranje vršiti primenom skenera većih dimenzija, kao na primer formata A3 ili A2, ako ima takvu mogućnost.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Sva istraživanja koja se vrše metodom koji je detaljnije opisan, kao i svi rezultati i podatci koji su se dobili merenjem širine godišnjih prstenova i širine zone kasnog drveta, trebaju se uneti u posebno pripremljenim tablicama i prikazati u završnom izveštaju (tabela. 1) Da bi se dobili što verodostojniji podatci o istraživanju, svi rezultati trebaju se obraditi matematičko-statistički, prikazati u tablicama i dati grafičke prikaze.

**Tabela 1: Širina prstenova prirasta sa podacima za tri lokaliteta (liter.[5])**

Lokalitet i broj stabala	Širina godišnjih prstenova	Visina preseka (u m.)			Prosek (u mm.)
		1.30	7.0	12.0	
Ljubenič-3	mm	2.59	2.65	2.82	<b>2.69</b>
	%	100.00	102.31	108.88	
Bjelopolje – 5	mm	2.28	2.41	2.92	<b>2.54</b>
	%	100.00	105.70	128.00	
Streoc – 5	mm	1.71	1.75	2.07	<b>1.84</b>
	%	100.00	102.34	121.05	
<b>Prosek Lj-B-S</b>	mm	<b>2.19</b>	<b>2.27</b>	<b>2.35</b>	<b>2.35</b>
	%	<b>100.00</b>	<b>103.45</b>	<b>119.31</b>	

Metoda koja je prikazana, autor ovoga rada po prvi put je ustanovio i primenio 2001 godine, daje isključivo precizne podatke merenja, iste su verodostojne i primenljive u uslovima kada ne postoji specijalna oprema za ovakve svrhe. Potvrda o primenljivosti kao i o preciznosti dobijenih rezultata, dobijena je i sa paralelnim istraživanjima koja su vršena sa mernim mikroskopom. Sama metoda merenja godišnjih prstenova, primenljiva je za sve studente osnovnih, postdiplomskih i doktorskih studija, kada je potrebno vršiti detaljnija istraživanja.

### 4. ZAKLJUČAK

Iz gorenavedenog izlaganja, kao i iz prikazane tehnike merenja širine godišnjih prstena drveta, kao i merenje širine kasnog drveta u godu, može se izvesti zaključak da je prikazana metoda jako pogodna za primenu u nastavnoj praksi, posebno kod izrade diplomskih radova, master i doktorske teze. Nivo i obim spitivanja pre svega zavisi od zahteva samog istraživanja. Prikazana metoda, može se primenjivati i u praksi prilikom utvrđivanja kvaliteta drvenog materijala.

### 5. LITERATURA

- [1] Enčev E., G. Bljaskova, “Drvesinoznanie“, Sofija, 1989.
- [2] J. M. Dinwoodie, “Timber: Structure, properties, Conversion and Use“, 1996.
- [3] Kollman, F.F.P., Côté, W.A., *Principles of Wood Science and Technologz, Defects and Abnormalities of Wood*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1968
- [4] Meta S.: *Studimi i vetive makroskopike të drurit të rrobullit (Pinus heldreichii-Christ) që rritet në Bjeshkët e Nemuna*, Tiranë, 2001.
- [5] Meta S.: *Studimi krahasues i disa vetive fiziko-mekanike të drurit të rrobullit (Pinus heldreichii-Christ) që rritet në disa lokalitete*, Tiranë, 2004.
- [6] Karahasanović A.: *Nauka o drvetu*, Sarajevo, 1999.
- [7] Vintoniv I., Sopushynskyy I., and Teischinger A.: *Derevinoznavstvo*, Lviv, 2007.
- [8] Šoškić B.: *Svojstva drveta*, Beograd 2002.