

Stanislav Bađun

Prilog proučavanju svojstava kore nekih vrsta drva

Contribution to the research of the bark properties of several wood species

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

Prispjelo-received: 29.11.2000 • Prihvaćeno – accepted 05. 12. 2000.

*UDK 630*812*

SAŽETAK • U ovom se radu pokazuju rezultati istraživanja gustoće i tvrdoće kore bukve, graba, hrasta, jaseana, topole i jele. Ta su svojstva kore ispitana po dužini debla od panja do promjera 7 cm. Rezultati pokazuju da je gustoća kore veća od gustoće drva istih vrsta za 6 do 14 %. Tvrdoća kore manja je od tvrdoće drva za 2,3 do 6,6 puta, ali ona nije jednoznačna s obzirom na tvrdoću integralne kore, tvrdoću floema i tvrdoću ritidome (luba).

Ključne riječi: kora, gustoća, tvrdoća, bukva, grab, hrast, jasen, topola, jela

SUMMARY • The paper presents the results of the research into the density and hardness of the bark of beech, hornbeam, oak, ash, poplar and fir. These bark properties were examined on samples taken along the length of the log from the ground to the 7 cm diameter. The results show that density of the bark is 6 to 14% greater than the density of wood of particular species. The hardness of bark is 2.3 to 6.6 times lower than the hardness of wood, but the values are not uniform, differentiating the hardness of the integral bark, the hardness of phloem (inner bark) and of rytidoma (outer bark).

Key words: bark, density, hardness, beech, hornbeam, oak, ash, poplar, fir

Prof. dr. Stanislav Bađun, pokojni redoviti profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu, bio je dugogodišnji glavni i odgovorni urednik časopisa Drvna industrija.

Ovaj članak nije do sada bio objavljen u Drvnoj industriji, a pripremljen je sredinom osamdesetih godina. Članak objavljujemo u znak poštovanja prema profesoru Bađunu u njegovom izvornom obliku, ali prilagođen našim metrološkim i oblikovnim standardima te s dodatnim engleskim prijevodima.

Uredništvo

Podaci dobiveni ispitivanjem obrađeni su primjenom metoda matematičke statistike, a rezultati su svrstani u tablice i analizirani.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 5. RESEARCH RESULTS

Kao što je zadatkom istraživanja predviđeno, ispitana je gustoća prosušene kore, integralna tvrdoćakore, tvrdoća floema i tvrdoća luba. Rezultati tih ispitivanja prikazani su u tablicama 2. do 8. i na slici 1.

Gustoća prosušene kore

U tablici 2 prikazani su podaci o gustoći kore u prosušenom stanju. Sadržaj vode ispitane kore kretao se od 9 do 13 %. Redoslijed gustoće kore pokazuje da je ona najveća u graba, zatim slijede bukva, hrast, topola i jasen u skupini listača. Gustoća jelove kore pokazuje najmanju vrijednost, manju od bilo koje vrijednosti ispitane tvrde ili meke listače.

U tablici 3. usporedno su prikazani podaci o gustoći kore i drva istih vrsta. Kao što se iz tablice vidi, gustoća prosušene kore

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	BROJ UZORAKA <i>Number of samples</i>	GRANICE <i>Limits</i>		MEAN	MEAN ERR.	STD	STD ERR.
		Od from	Do to				
		kg/m ³		kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
BUKVA <i>Beech</i>	21	763	946	855	9,4	43	6,6
GRAB <i>Hornbeam</i>	25	817	995	918,2	8,1	40,6	5,7
HRAST <i>Oak</i>	24	627	814	730	9,8	48	6,9
JASEN <i>Ash</i>	50	560	843	726,7	9,4	66,4	6,6
TOPOLA <i>Poplar</i>	35	579	996	726	14,9	88,1	10,5
JELA <i>Fir</i>	69	586	966	720,6	6,3	52,8	4,5

Tablica 2.

Gustoća prosušene kore nekih vrsta drva • Density of bark of selected wood species

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	K O R A <i>Bark</i>				D R V O <i>Wood</i>				D / K indeks <i>Index</i> wood/bark
	Od from	Do to	MEAN	STD	Od from	Do to	MEAN	STD	
	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	
BUKVA <i>Beech</i>	763	946	855	43	615	913	742	57	0,87
GRAB <i>Hornbeam</i>	817	995	918	41	524	843	726	50	0,79
HRAST <i>Oak</i>	627	816	730	48	438	830	670	7	0,92
JASEN <i>Ash</i>	579	996	726	88	541	832	685	5	0,94
TOPOLA <i>Poplar</i>	560	843	727	66	304	565	429	5	0,59
JELA <i>Fir</i>	586	966	721	53	345	589	450	6	0,62

Tablica 3.

Gustoća prosušene kore i drva nekih vrsta drva • Density of air-dried bark and wood of selected species

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	BROJ UZORAKA <i>Number of samples</i>	GRANICE <i>Limits</i>		MEAN	MEAN ERR.	STD	STD ERR.
		Od from	Do to				
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
BUKVA <i>Beech</i>	21	8,3	34,5	10,78	1,5	7,05	1,1
GRAB <i>Hornbeam</i>	25	6,6	32,2	18,01	1,8	8,99	1,3
HRAST <i>Oak</i>	245	3,8	19	7,79	0,4	2,11	0,3
JASEN <i>Ash</i>	35	3	22,4	6,79	0,3	1,69	0,2
TOPOLA <i>Poplar</i>	50	6,6	23,7	11,57	0,5	3,66	0,4
JELA <i>Fir</i>	69	5,2	14,2	9,06	0,2	1,8	0,1

Tablica 4.

Integralna tvrdoća (po Brinellu) prosušene kore nekih vrsta drva • Hardness (after Brinell) of air-dried integral bark of selected wood

Tablica 5.

Tvrdoća unutarnje kore (floema) nekih vrsta drva • Hardness of the inner bark (phloem) of selected wood species

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	BROJ UZORAKA <i>Number of samples</i>	GRANICE <i>Limits</i>		MEAN <i>N/mm²</i>	MEAN ERR. <i>N/mm²</i>	STD <i>N/mm²</i>	STD ERR. <i>N/mm²</i>
		Od from <i>N/mm²</i>	Do to <i>N/mm²</i>				
		BUKVA <i>Beech</i>	19	8,3	19,1	13,85	0,7
GRAB <i>Hornbeam</i>	18	6,6	32,2	17,46	1,4	5,95	1
HRAST <i>Oak</i>	13	4,5	19	10,66	1	3,46	0,7
JASEN <i>Ash</i>	20	8,6	22,4	13,43	0,8	3,51	0,5
TOPOLA <i>Poplar</i>	28	6,7	17,2	10,78	0,5	2,56	0,3
JELA <i>Fir</i>	36	6,8	14,2	9,52	0,3	1,8	0,2

Tablica 6.

Tvrdoća vanjske kore (ritidoma, lub) nekih vrsta drva • Hardness of the outer bark (rytidoma) of selected wood species

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	BROJ UZORAKA <i>Number of samples</i>	GRANICE <i>Limits</i>		MEAN <i>N/mm²</i>	MEAN ERR. <i>N/mm²</i>	STD <i>N/mm²</i>	STD ERR. <i>N/mm²</i>
		Od from <i>N/mm²</i>	Do to <i>N/mm²</i>				
		BUKVA <i>Beech</i>	2	30,2	34,5	32,37	1,5
GRAB <i>Hornbeam</i>	7	12,4	26,7	22,11	1,8	4,65	1,2
HRAST <i>Oak</i>	11	3,8	13,5	8,38	0,9	2,97	0,6
JASEN <i>Ash</i>	15	3	10,9	5,94	0,5	2,01	0,4
TOPOLA <i>Poplar</i>	23	8,6	23,7	14,97	1,3	6,02	0,9
JELA <i>Fir</i>	33	5,2	10,9	7,9	0,2	1,3	0,1

Tablica 7.

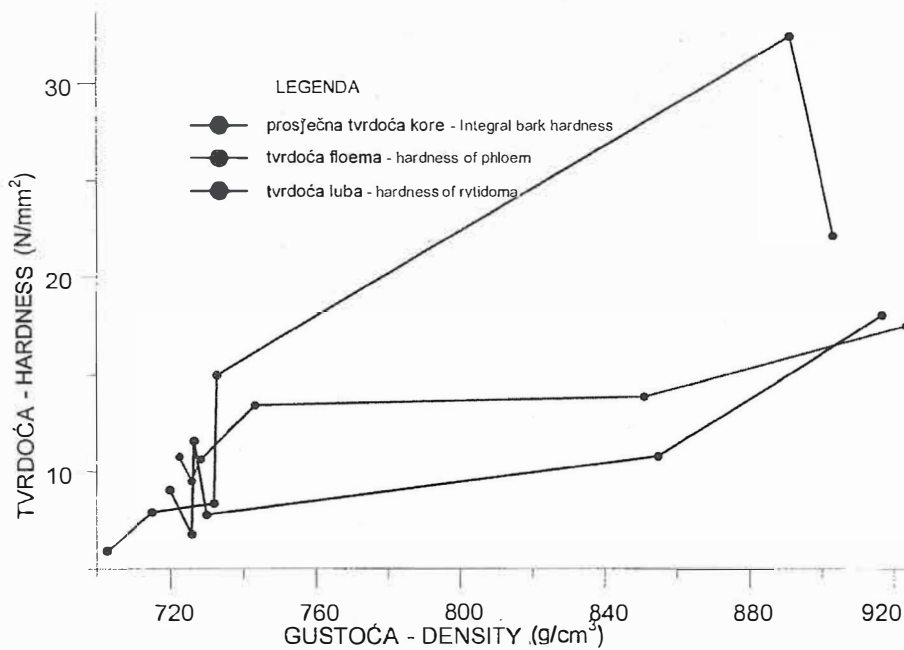
Tvrdoća (po Brinellu) kore i nekih vrsta drva • Hardness (after Brinell) of bark and wood of selected species

VRSTA DRVA <i>Wood species</i>	KORA <i>Bark</i>		FLOEM <i>Inner bark</i>		RITIDOMA <i>Outer bark</i>		DRVO <i>Wood</i>	
	H <i>N/mm²</i>	S <i>N/mm²</i>	H <i>N/mm²</i>	S <i>N/mm²</i>	H <i>N/mm²</i>	S <i>N/mm²</i>	H <i>N/mm²</i>	S <i>N/mm²</i>
	BUKVA <i>Beech</i>	10,8	7	13,9	3,2	32,4	2,1	71,5
GRAB <i>Hornbeam</i>	18	9	17,5	5,9	22,1	4,6	-	-
HRAST <i>Oak</i>	7,8	2,1	10,7	3,5	8,4	3	53,9	6,8
JASEN <i>Ash</i>	6,8	1,7	13,4	3,5	0,59	2	-	-
TOPOLA <i>Poplar</i>	11,6	3,7	10,8	2,6	15	6	27,1	6,1
JELA <i>Fir</i>	9,1	1,8	9,5	1,8	7,9	1,3	32,5	6,9

Tablica 8.

Gustoća kore i tvrdoća kore, floema i luba • Density of bark and hardness of integral bark, of inner and outer bark

VRSTA DRVA <i>WOOD SPECIES</i>	KORA <i>Bark</i>		KORA - FLOEM <i>Inner bark</i>		KORA - LUB <i>Outer bark</i>	
	ρ <i>kg/m³</i>	H <i>N/mm²</i>	ρ <i>kg/m³</i>	H <i>N/mm²</i>	ρ <i>kg/m³</i>	H <i>N/mm²</i>
	BUKVA <i>Beech</i>	855	10,78	851,2	13,85	891,5
GRAB <i>Hornbeam</i>	917,2	18,01	923,8	17,46	903,6	22,11
HRAST <i>Oak</i>	730	7,79	728,4	10,66	732	8,38
JASEN <i>Ash</i>	726	6,79	743,4	13,43	702,8	5,94
TOPOLA <i>Poplar</i>	726,7	11,57	722,6	10,78	732,9	14,97
JELA <i>Fir</i>	720	9,06	726	9,52	715,2	7,92



Slika 1.

Odnos gustoće i tvrdoće kore •
Relationship between bark density and hardness

za sve razmatrane vrste drva veća je od gustoće drva za 6 do 41 %. Vrijednosti za gustoću drva rezultati su prijašnjih istraživanja S. Bađuna (Bađun, 1965, 1975, 1976, 1977, 1979), R. Benića (Benić, 1957) te Ive Horvata (Horvat, 1957, 1958, 1960 i 1969) za drvo s istih ili približno jednakih staništa za koje je ispitana i kora. Za redosljed gustoće kore ispitanih vrsta, moglo bi se reći da je jednak rasporedu gustoće drva. Nadalje, što je gustoća drva veća, to je po pravilu veća i gustoća kore (Lamb i Marden, 1968, Murphey i Rishel, 1970, Smith i Kozak, 1971).

Tvrdoća kore

U tablici 4. prikazan je redosljed integralne (prosječne) tvrdoće kore. Prosječna tvrdoća kore dobivena je kao aritmetička sredina tvrdoće izmjerene na unutrašnjoj strani kore (floemu) i na vanjskoj strani kore (lubu). Taj je podatak obračunan radi integralnog predstavljanja tvrdoće kore jer ona tvori jedinstveni vanjski omotač drva. Za ocjembene potrebe o tvrdoći kore raznih vrsta drva taj je pokazatelj za komparativne svrhe prihvatljiv. Naime, on daje redosljed rasporeda tvrdoće kore koja proizlazi iz strukture, kemijskog sastava, reljefa, debljine, konzistencije, građe stijenci stanica i ostaloga u kori floema i luba. Nabrojani su činitelji pojedinih vrsta drva za integralnu koru različiti, ali i za njezine dijelove u zoni unutarnje i vanjske kore.

Da bi se dobio uvid o vrijednostima tvrdoće floema i ritidome, u tablicama 5. i 6. prikazani su izdvojeni rezultati tih is-

traživanja. Raspored tvrdoće unutarnje kore u tablici 5 pokazuje redosljed koji nije istovjetan rasporedu vrijednosti prosječne tvrdoće kore istih vrsta drva. Neke su vrste zadržale mjesto na ljestvici (grab, hrast), neke su neznatno (bukva, topola), a neke znatnije (jasen, jela) promijenile mjesto u odnosu prema onome što su ga imali u tablici prosječne tvrdoće. Ta je razlika najizrazitija za jasen čija je tvrdoća unutarnje kore gotovo dvostruko veća od prosječne tvrdoće jasenove kore.

U tablici su prikazane vrijednosti tvrdoće vanjske kore. Izneseni podaci pokazuju da je najmanja promjena redosljeda mjesta za grab, bukvu, topolu i jelu, nešto veća za hrast a najveća za jasen u odnosu prema tvrdoći unutarnje kore. Taj redosljed mjesta naznačuje relativni poredak među vrstama drva s obzirom na tvrdoću unutarnje i vanjske kore. Apsolutne razlike tvrdoće floema i luba iskazane relativnom mjerom daju redosljed koji nije jednoznačan. Naime, bukva, topola i grab imaju tvrdoću luba veću od tvrdoće floema, a jela, hrast i jasen veću tvrdoću floema nego luba. Za bukvu je tvrdoća luba veća za 133,7 %, za topolu 36,4 a grab 26,6% od tvrdoće floema. U jelu je tvrdoća luba manja za 16,8 %, hrasta 21,4% a jasena 55,8% od tvrdoće floema. Razlog koji uvjetuje takvo ponašanje kore s obzirom na tvrdoću treba tražiti u već nabrojanim faktorima (strukturi, kemizmu, konzistenciji, reljefu i dr.), koji su svojstveni pojedinim vrstama drva.

Da bi se usporedno prikazala tvrdoća kore i drva, načinjena je tablica 7. Kao što se iz tablice vidi, drvo ima veću tvrdoću od prosječne tvrdoće kore, od tvrdoće floema i

