

**CERCETĂRI PRIVIND REZISTENȚA LA  
FORFECARE A LEMNULUI DE SĂLCĂM**

**RESEARCH CONCERNING THE  
SHEARING STRENGTH OF BLACK  
LOCUST WOOD**

**Mihaela POROJAN**

Lect.dr.eng. - TRANSILVANIA University in Braşov – Faculty of Wood Engineering  
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 50036 Braşov, România  
E-mail: [mporojan@unitbv.ro](mailto:mporojan@unitbv.ro)

**Emilia-Adela SALCĂ**

Lect.dr.eng. - TRANSILVANIA University in Braşov – Faculty of Wood Engineering  
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 50036 Braşov, România  
E-mail: [emilia.salca@unitbv.ro](mailto:emilia.salca@unitbv.ro)

**Rezumat:**

Lucrarea prezintă rezultatele experimentale obținute pentru rezistența la forfecare a lemnului de sălcăm (*Robinia pseudacacia* L.) recoltat din două zone geografice din România (Nord și Sud). În anumite domenii de utilizare, dar mai ales în construcții, lemnul este supus la solicitări de forfecare. În secțiunile de forfecare se produc tensiuni tangențiale care sunt influențate de structura lemnului prin poziția planului de forfecare și direcția sarcinii față de direcția fibrelor, fiind posibile mai multe tipuri de forfecare. Prin prezentul studiu s-au determinat rezistențele la forfecare pentru cele trei tipuri principale de forfecare, atât pe direcție radială cât și tangențială. Evaluarea datelor obținute s-a realizat prin analiza de variație ANOVA, pentru a testa nivelul de semnificație al rezistenței la forfecare în funcție de orientarea planului de forfecare și zona de vegetație. În urma rezultatelor obținute și a comparării lor cu valorile indicate de literatura de specialitate pentru această specie, dar și pentru alte două specii de foioase cu masă volumică apropiată, se poate spune, că valorile rezistenței la forfecare a lemnului de sălcăm originar din România (atât ale celui din zona nordică, cât mai ales ale celui din zona sudică) sunt, în general, superioare celor indicate pentru lemnul de stejar și fag și recomandă sălcămul ca lemn de construcții, dar și pentru alte aplicații în care lemnul este supus la solicitări de forfecare.

**Cuvinte cheie:** lemn de sălcăm; rezistența la forfecare; lemn de construcții.

**INTRODUCERE**

Rezistența lemnului la diferite solicitări este influențată de o serie de factori, cum ar fi: specia lemnoasă, masa volumică, conținutul de umiditate, direcția fibrelor, defectele lemnului etc.

Sălcămul (*Robinia pseudacacia* L.) este o specie cu masă volumică mare (650...870kg/m<sup>3</sup>), cu stabilitate dimensională bună și un coeficient de anizotropie scăzut, cu duritate mare și durabilitate naturală deosebită, calități care au dus la introducerea acestei specii în culturi de protecție, de interes forestier (Pescăruș și Marinescu 1977). Deși

**Abstract:**

The paper presents the experimental results obtained for the shearing strength of black locust wood (*Robinia pseudacacia* L.) harvested from two geographical areas (North and South) of Romania. Wood is subjected to shearing stress when used within different fields, and especially in constructions. Tangential stresses are produced in the shearing sections and they are influenced by the structure of wood through the position of the shearing plane and of the force direction towards the grain. Accordingly, several shearing types are possible. The shearing strengths for the three main shearing types, both on radial and tangential direction were determined within the present study. The evaluation of data was achieved by using the ANOVA analysis, in order to test the level of significance depending on the shearing plane orientation and the harvesting area. The obtained results were compared to the values mentioned within reference literature for this wood species and two other hardwood species with similar density. It is worth to be mentioned that the shearing strengths of black locust wood from Romania (both from North and South) are generally higher than those indicated by reference literature for oak and beech. This recommends black locust wood as construction wood and for other applications where wood is subjected to shearing stress.

**Key words:** black locust wood; shearing strength; wood for constructions.

**INTRODUCTION**

The resistance of wood to different stresses is influenced by factors, such as: wood species, density, moisture content, grain direction, wood defects etc.

The black locust wood (*Robinia pseudacacia* L.) presents high density (650...870kg/m<sup>3</sup>), good dimensional stability and a low coefficient of anisotropy, high hardness and an excellent natural durability, qualities that contributed to the introduction of this wood species within the protected exploitations of high forestry interest

În ultimii ani s-au extins cercetările asupra acestei specii (Molnar 1982, Kopitovic ș.a. 1989, Porojan 2007, Porojan 2009, Porojan și Urdea 2010) și domeniul de utilizare s-a diversificat, datele din literatura de specialitate asupra salcâmului sunt încă relativ puține, limitând aria de utilizare a acestei specii.

În unele domenii, dar mai ales în construcții, lemnul este supus la solicitări de forfecare. Forfecarea are loc în planuri situate diferit față de direcția fibrelor și de coardele segmentelor inelelor anuale, direcția de aplicare a forței de forfecare fiind orientată diferit în raport cu aceste caracteristici ale structurii lemnului. Planul după care se produce ruperea materialului se numește plan de forfecare (Filipovici 1965, Curtu și Ghelmeziu 1984).

În funcție de poziția planului de forfecare și de direcția sarcinii față de direcția fibrelor, se deosebesc următoarele tipuri (Fig. 1):

(A) - forfecare transversală, la care planul de forfecare și direcția de aplicare a sarcinii sunt perpendiculare pe fibrele lemnului;

(B) - forfecare longitudinală paralelă, la care planul de forfecare și direcția de aplicare a forței sunt paralele cu fibrele lemnului;

(C) - forfecare longitudinală perpendiculară, la care planul de forfecare este paralel cu fibrele, iar direcția de aplicare a sarcinii este perpendiculară pe fibrele lemnului.

Pentru fiecare din aceste trei tipuri, planul de forfecare și direcția de aplicare a forței pot fi orientate radial (Fig. 1a) sau tangențial (Fig. 1b) față de inelele anuale.

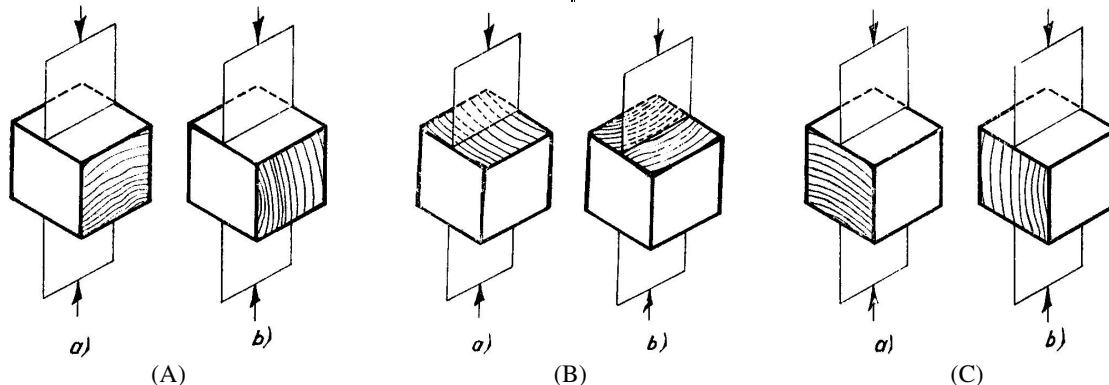


Fig. 1.

**Tipurile de forfecare / Shearing types (Filipovici 1965):**  
**a – plan de forfecare radial / radial shearing plane;**  
**b – plan de forfecare tangențial / tangential shearing plane.**

În mod curent pentru lemn, se determină numai rezistența la forfecare longitudinală paralelă, radială și tangențială. În Tabelul 1 sunt prezentate valorile indicate de diverse surse din literatura de specialitate (Filipovici 1965, Molnár 1982, Wagenführ ș.a.1989, Sell ș.a 1990) pentru rezistența la forfecare longitudinală paralelă, determinate la umiditatea de 12-15%. În general, aceste valori reprezintă media

(Pescăruș and Marinescu 1977). Although, in last recent years, the research studies upon this wood species were extended (Molnar 1982, Kopitovic et al. 1989, Porojan 2007, Porojan 2009, Porojan and Urdea 2010) and its using area was diversified, the data from the specialty literature upon black locust are relatively little and they limit its uses.

In some fields, but mostly in constructions, wood is subjected to shearing stress. The shearing takes place in plans that are differently positioned to the grain direction and the rope segments of annual rings, the shearing force being differently positioned to these characteristics of wood structure. The plane where the material splits is called shearing plane (Filipovici 1965, Curtu and Ghelmeziu 1984).

Depending on the position of the shearing plane and the force direction related to the grain, the following shearing types are distinguished (Fig. 1):

(A) - the cross shearing strength where the shearing plane and the force direction are perpendicular to the grain;

(B) - the longitudinal shearing strength parallel to the grain where the shearing plane and the force direction are parallel to the grain;

(C) - the longitudinal shearing strength perpendicular to the grain where the shearing plane is parallel to the grain, but the force direction is perpendicular to the grain;

For each one of these three types, the shearing plane and the force direction may be applied both radial (Fig. 1a) or tangential (Fig. 1b) to the annual rings.

Commonly for wood, only the longitudinal shearing strength parallel to the grain, both radial and tangential, are determined. The values from reference literature (Filipovici 1965, Molnár 1982, Wagenführ et al. 1989, Sell et al. 1990) for the longitudinal shearing strength parallel to the grain, determined at the moisture content of about 12-15%, are presented in Table 1. Generally, these values

rezistenței la forfecare longitudinală paralelă, radială și tangențială.

represent the average of radial and tangential longitudinal shearing strength parallel to the grain.

Tabelul 1 / Table 1

**Rezistența lemnului de salcâm la forfecare longitudinală paralelă /  
Longitudinal shearing strength parallel to the grain, [N/mm<sup>2</sup>]**

Sursa / Reference			
Filipovici 1965	Molnár 1982	Wagenführ et al. 1989	Sell et al. 1990
12,8	11,4	11-14,6	12,5-16

Ca și celelalte proprietăți mecanice ale lemnului, rezistența la forfecare este influențată de masa volumică a lemnului și umiditatea acestuia în momentul solicitării. Masa volumică influențează pozitiv rezistența lemnului la forfecare, iar cu cât umiditatea lemnului este mai redusă, cu atât această rezistență se majorează (Filipovici 1965, Curtu și Ghelmeziu 1984).

Same as all the mechanical properties of wood, the shearing strength is influenced by the density of wood and its moisture content during mechanical stress. The density positively influences the shearing strength and the lower the moisture content is, the higher this strength results (Filipovici 1965, Curtu and Ghelmeziu 1984).

**OBIECTIV**

Obiectivul acestui studiu a fost determinarea rezistenței la forfecare a lemnului de salcâm recoltat din două zone geografice diferite din România (Nord și Sud) și completarea bazei de date referitoare la această specie. S-a determinat rezistența pentru toate cele trei tipuri de forfecare, diferite prin poziția planului de forfecare și direcția sarcinii față de inelele anuale și direcția fibrelor.

**OBJECTIVE**

The aim of this study was to determine the shearing strength of black locust wood harvested from two different geographical areas from Romania (North and South) for enlarging the database concerning this wood species. The shearing strength for all the three types already presented, differentiated through the position of the shearing plane and the force direction to the annual rings and grain direction, was determined.

**METODA, MATERIALE SI APARATURA**

Determinările experimentale s-au realizat pe lemn de salcâm recoltat din două zone geografice diferite din România, respectiv Nord - zona Carei și Sud - zona Argeș. Pentru fiecare zonă, au fost selectați 4 arbori maturi de salcâm, fiecare arbore fiind debitat în trei bușteni de probă (SR ISO 4471/1993). Pentru determinarea rezistenței mecanice selectate, s-au debitat epruvete caracteristice fiecărui tip de forfecare, respectând prescripțiile STAS 1651-83. Forma și dimensiunile epruvetelor sunt prezentate în Fig. 2.

**MATERIAL AND METHOD**

The experimental tests were performed on black locust wood harvested from two different geographical areas from Romania, from the North region – Carei and from the South region – Arges, respectively. For each area, four mature black locust trees were selected, each one cut into three control logs (SR ISO 4471/1993). In order to determine the shearing strength of black locust wood, samples specific to each shearing type were cut by observing the regulations of STAS 1651-83 standard. The shape and sizes of samples are presented in Fig. 2.

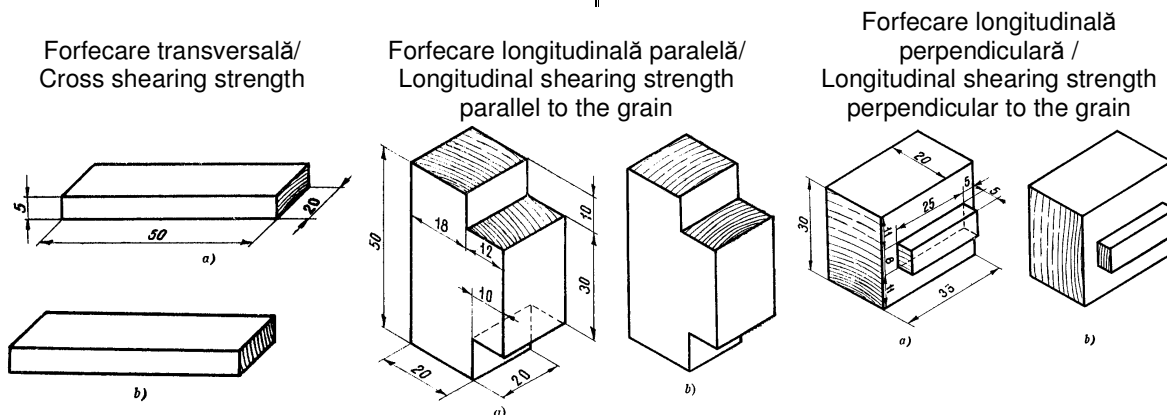


Fig. 2.

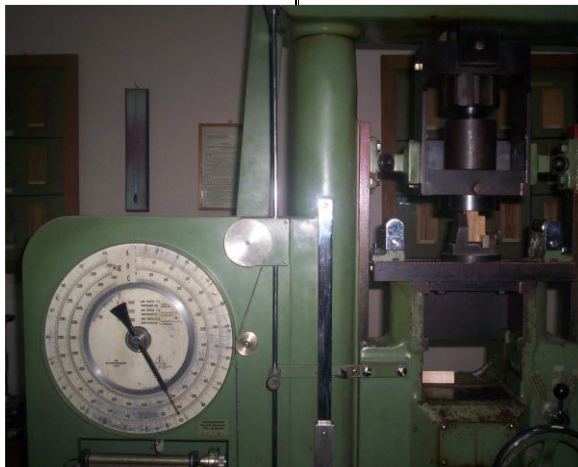
Forma și dimensiunile epruvetelor/ Samples shape and sizes (STAS 1651-83).

Încercările la forfecare s-au efectuat pe *Mașina universală pentru încercări mecanice tip ZDM 5t/51* (Fig. 3), cu următoarele caracteristici tehnice:

- viteza de lucru: 6mm/min;
- cadran de măsurare a forței cu trei scări de lucru: scara A (0...1000daN); scara B (0...2500daN); scara C (0...5000daN). Schimbarea acestora se realizează cu greutatele pendulului, în funcție de tipul încercării și de specia lemnoasă încercată.

The shearing tests were performed on the *universal testing machine ZDM 5t/51 type* (Fig. 3), having the following technical characteristics:

- working speed: 6 mm/min;
- force measuring dial with three working scales: A scale (0...1000daN); B scale (0...2500daN); C scale (0...5000daN). Their shift is achieved with the help of the pendulum weights, depending on the test type and wood species under study.



**Fig. 3.**  
**Mașina universală pentru încercări mecanice tip ZDM 5t/51 /**  
**Universal testing machine ZDM 5t/51 type**

Pentru fiecare tip de forfecare s-a determinat sarcina maximă -  $P_{max}$  care produce ruperea epruvetei de lemn, supusă la forfecare. S-a examinat modul de rupere și numărul planurilor de rupere pentru fiecare epruvetă și s-a calculat rezistența lemnului ca raport între sarcina maximă de rupere și aria planului de forfecare. La forfecarea transversală ruperea se produce după două planuri de forfecare și de aceea, în acest caz, în calcul se introduce valoarea dublă a ariei planului de rupere. Umiditatea epruvetelor s-a determinat prin metoda rezistivă (SR EN 13183 – 2:2003/AC: 2004), cu ajutorul unui umidometru rezistiv tip FEUTRON F10.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În Tabelul 2 sunt prezentate valorile minime, medii și maxime obținute pentru rezistența lemnului de salcâm la forfecare, pentru toate cele trei tipuri de forfecare studiate, atât pentru umiditatea epruvetelor determinată în momentul încercării cât și valorile recalculat pentru umiditatea de 12%. În Fig. 4 este prezentată frecvența de variație a valorilor obținute pentru fiecare tip de forfecare și direcție de aplicare a forței.

S-a observat că, indiferent de proveniența materialului și tipul de forfecare, valorile obținute variază în limite normale. Pentru lemnul de salcâm

For each one of the shearing type, the maximum force -  $P_{max}$  that produces the rupture of the wood sample under shearing was determined and the shearing strength of wood was calculated as ratio between the maximum force and the square of the shearing area, the rupture and the number of planes, for each one of the samples being inspected afterwards. The moisture content of the samples was established by using the resistive method (SR EN 13183 – 2:2003/AC: 2004), by means of a FEUTRON F10 moisturemeter.

### RESULTS AND DISCUSSIONS

Table 2 there presents the minimum, average and maximum values obtained for the shearing strength of black locust wood, for the shearing types under study, both for the moisture content of samples measured during test and the recalculated values for the correction of the moisture content up to 12%. In Fig. 4, the variation frequency of values obtained for each shearing type and force application is presented.

It was noticed that, whatever the source of material and the shearing type, the values obtained range between normal limits. For the black locust wood from South, a more uniform distribution of values was achieved, which indicates that wood has

din sud s-a obținut o distribuție mult mai uniformă a valorilor, ceea ce indică un lemn cu structură mai omogenă. De asemenea, pentru toate cazurile studiate, rezistența lemnului de salcâm la forfecare scade cu creșterea umidității.

Pentru comparație, în Tabelul 3, alături de valorile rezistenței la forfecare obținute pentru lemnul de salcâm studiat, sunt prezentate valorile acestei proprietăți mecanice pentru două specii de foioase cu masă volumică apropiată, respectiv stejar și fag.

Se poate spune că, indiferent de proveniență, lemnul de salcâm prezintă valori ale rezistenței lemnului la forfecare transversală și forfecare longitudinală paralelă, superioare lemnului de stejar și fag, iar pentru forfecarea longitudinală perpendiculară acestea sunt inferioare celor două specii.

a more homogeneous structure. Also, in all studied cases, the shearing strength of black locust wood decreased with increasing moisture content.

The values of the shearing strength obtained for black locust wood are compared in Table 3 to that ones obtained for two hardwood species having similar densities, oak and beech respectively.

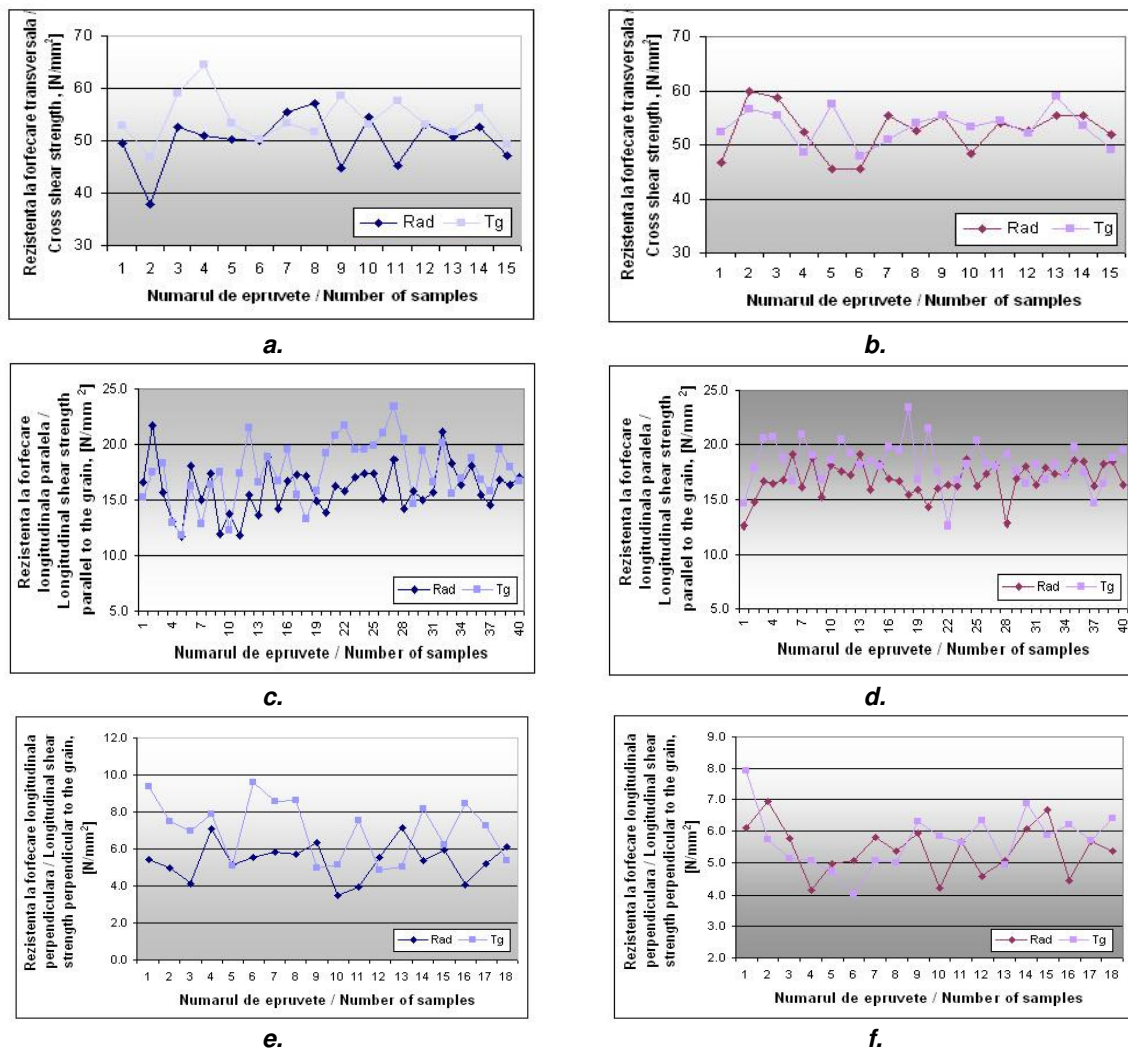
It can be noticed that, whatever the source of wood, black locust wood presents superior values for the cross shearing strength and longitudinal shearing strength parallel to the grain when compared to oak and beech, while the longitudinal shearing strength perpendicular to the grain is lower.

Tabelul 2 / Table 2

**Rezistența lemnului la forfecare / Wood shear strength, [N/mm<sup>2</sup>]**

Tip forfecare / Shearing type	Material/ Material	Nr. eprov/ sample	Rezistența lemnului la forfecare la umiditatea: / Wood shearing strength at moisture content:					
			U= 9,2%			U=12%		
			min / min	medie / mean	max / max	min / min	medie / mean	max / max
Direcția de aplicare a forței: Radială / Force application: Radial								
Transversală/ Cross	Nord/North	15	38,00	50,06	57,17	34,81	45,86	52,29
	Sud/South	15	45,50	52,64	59,93	41,68	48,22	54,89
Longitudinală paralelă/ Parallel to the grain	Nord/North	40	11,71	16,10	21,68	10,73	14,76	19,86
	Sud/South	40	12,58	16,81	19,17	11,53	15,40	17,56
Longitudinală perpendiculară/ Perpendicular to the grain	Nord/North	18	3,53	5,37	7,17	3,23	4,92	6,54
	Sud/South	18	4,16	5,44	6,96	3,81	4,98	6,37
Direcția de aplicare a forței:Tangențială / Force application: Tangential								
Transversală/ Cross	Nord/North	15	46,82	53,96	64,39	42,88	49,43	58,98
	Sud/South	15	48,00	53,35	59,00	43,97	48,87	54,04
Longitudinală paralelă/ Parallel to the grain	Nord/North	40	11,83	17,52	23,45	10,84	16,05	21,48
	Sud/South	40	12,58	18,27	23,42	11,53	16,74	21,45
Longitudinală perpendiculară/ Perpendicular to the grain	Nord/North	18	4,84	7,01	9,57	4,43	6,43	8,77
	Sud/South	18	4,02	5,71	7,94	3,68	5,23	7,27





**Fig. 4.**  
**Frecvența de variație a valorilor rezistenței lemnului de salcâm la forfecare / Variation frequency of the shearing strength values for black locust wood**  
(a, c, e - Nord / North; b, d, f - Sud / South)

Tabelul 3 / Table 3

**Rezistența lemnului la forfecare - valori comparative / Wood shearing strength-comparative values**

Rezistența lemnului la forfecare / Wood shearing strength, [N/mm <sup>2</sup> ]	Salcâm / Black locust ( <i>Robinia pseudacacia</i> L.), U=12%				*Stejar / Oak ( <i>Quercus robur</i> L.)		*Fag / Beech ( <i>Fagus sylvatica</i> L.)	
	Nord/North		Sud/South		U=15%			
	Rad	Tg	Rad	Tg	Rad	Tg	Rad	Tg
Transversală / Cross shearing	45,86	49,43	48,22	48,87	36,7	40,9	48,3	43
Longitudinală paralelă / Parallel to the grain	14,76	16,05	15,40	16,74	10,9	12,8	11-14,5	14,3-17
Longitudinală perpendiculară / Perpendicular to the grain	4,92	6,43	4,98	5,23	5,8	7,1	6,5-7,5	6,8-7,5

(\* Filipovici 1965)

Evaluarea datelor obținute experimental s-a realizat prin analiza de variație ANOVA, pentru valorile medii, la umiditatea epruvetelor din momentul încercării (Tabelul 4), pentru a testa nivelul de semnificație al rezistenței la forfecare în funcție de orientarea planului de forfecare și zona de recoltare. Astfel, relația dintre orientarea planului de forfecare, zona de recoltare și rezistența la forfecare a fost supusă analizei de varianță factorială. Indicatorii statistici prezentați în Tabelul 5 arată un efect global semnificativ ( $p < 0,05$ ) pentru fiecare caz în parte. Acesta provine de la efectul principal al factorilor "orientare plan de forfecare" ( $p < 0,05$ ), pentru fiecare caz în parte și "zona de recoltare" ( $p < 0,05$ ) pentru forfecarea longitudinală paralelă și perpendiculară, dar nu și în cazul forfecării transversale, când  $\text{Sig.} = 0,379$  ( $p > 0,1$ ) generează un efect nesemnificativ al factorului "zona de recoltare". Efectul cumulat al celor doi factori, este nesemnificativ ( $p > 0,1$ ) pentru forfecarea transversală și cea longitudinală paralelă, dar semnificativ ( $p < 0,05$ ) pentru forfecarea longitudinală perpendiculară.

## CONCLUZII

- indiferent de proveniență și tipul de forfecare, s-au obținut valori mai mari pentru orientarea planului de forfecare pe direcție tangențială, comparativ cu orientarea planului de forfecare pe direcție radială;
- la forfecarea longitudinală paralelă, valorile obținute pentru lemnul de salcâm din sud sunt mai mari cu 4,3% pentru direcția de aplicare a forței radială și cu 4% pentru direcția de aplicare a forței tangențială, față de valorile obținute pentru lemnul de salcâm din nord, deși valori maxime mai mari s-au obținut pentru lemnul din nord;
- la forfecarea longitudinală paralelă, comparativ cu datele din literatura de specialitate (Tabelul 1), valorile sunt mai mari, indiferent de proveniență.
- la forfecarea longitudinală perpendiculară, valorile obținute pentru lemnul de salcâm din sud sunt mai mari cu 6% pentru direcția de aplicare a forței radială și cu 22% mai mici pentru direcția de aplicare a forței tangențială, față de valorile obținute pentru lemnul de salcâm din nord; pentru lemnul de salcâm din sud s-au obținut valori apropiate pentru direcția de aplicare a forței radială și tangențială;
- la forfecarea transversală, valorile obținute pentru lemnul de salcâm din sud sunt mai mari cu 5,6% pentru direcția de aplicare a forței radială și cu 1% mai mici pentru direcția de aplicare a forței tangențială, față de valorile obținute pentru lemnul de salcâm din nord;
- în literatura de specialitate nu s-au găsit date referitoare la rezistența lemnului de salcâm la forfecare longitudinală perpendiculară și forfecare transversală, pentru comparație.

The evaluation of data obtained experimentally was achieved through the ANOVA analysis of variation, applied for average values at the moisture content of samples during tests (Table 4), in order to test the significance level of the shearing strength depending on the shearing plane and harvesting region. Thus, the relation between the shearing plane, harvesting region and shearing strength was subjected to a factorial analysis of variance. The statistical indicators from Table 5 present a significant global effect ( $p < 0,05$ ) for each individual case. This is generated by the main effect of factors, namely "shearing plane orientation" ( $p < 0,05$ ), for each individual case and "area of harvest" ( $p < 0,05$ ) for the longitudinal shearing strength parallel and perpendicular to the grain only, while  $\text{Sig.} = 0,379$  ( $p > 0,1$ ) generates an insignificant effect of the "area of harvest" factor upon the cross shearing strength. The cumulative effect of the two factors is insignificant ( $p > 0,1$ ) for the cross shearing strength and longitudinal shearing parallel to the grain, but significant ( $p < 0,1$ ) for the longitudinal shearing perpendicular to the grain.

## CONCLUSIONS

- whatever the source of wood and the shearing type, higher values were obtained when using the tangential direction for the shearing plane, compared to the radial one;
- in the case of longitudinal shearing parallel to the grain, the values obtained for the black locust wood from South are 4,3% higher for the radial direction and 4% for the tangential one, compared to the values obtained for the wood from North, although maximum values were achieved for the wood from North;
- for the longitudinal shearing parallel to the grain, when compared to data from reference literature (Table 1), the values are higher, whatever the source of wood is;
- in the case of longitudinal shearing perpendicular to the grain, the values obtained for the wood from South are 6% higher for the radial direction and 22% lower for the tangential one, compared to the wood from North; close values for the radial and tangential direction were obtained for the wood from South;
- for the cross shearing strength, the values obtained for the wood from South are 5,6% higher for the radial direction and 1% lower for the tangential direction of force, compared to the values obtained for the wood from North;
- within reference literature no data concerning the longitudinal shearing strength perpendicular to the grain and cross shearing strength of black locust wood were found.

Tabelul 4 / Table 4

**Rezistența lemnului la forfecare – valori medii / Wood shear strength-mean values**

Orientare plan forfecare / Shearing plan orientation	Zona de recoltare / Area of harvest	Tip forfecare / Shearing type					
		Transversală / Cross		Long. Paralelă / Parallel to the grain		Long. Perpendiculară / Perpendicular to the grain	
		media / mean	STDV	media/ mean	STDV	media/ mean	STDV
Radial / Radial	Nord/ North	50.0600	4.86020	16.0300	2.21049	5.3722	0.99734
	Sud/ South	52.6400	4.45379	16.8150	1.54525	5.4361	0.78883
Tang. / Tang.	Nord/ North	53.9573	4.45713	17.5193	2.73989	7.0156	1.64107
	Sud/ South	53.3473	3.25182	18.2743	2.00464	5.7089	0.91102

Tabelul 5 / Table 5

**Rezistența lemnului la forfecare – analiza ANOVA / Wood shearing strength - ANOVA results**

Sursa de variație / Source of variation	Suma de pătrate /Type III sum of squares	Grade de libertate / df	Media pătratică /Mean square	Raportul de variație / Variation ratio F	Valoarea de probabilitate / Sig.
<b>Variabila dependentă: Rezistența la forfecare transversală / Dependent variable: Cross shearing strength</b>					
Corrected Model	132.225 <sup>a</sup>	3	44.075	2.386	0.079
Intercept	165382.350	1	165382.350	8951.907	0.000
Orientare plan forfecare / Shearing plan orientation	79.511	1	79.511	4.304	0.043
Zona de recoltare / Area of harvest	14.553	1	14.553	0.788	0.379
Orientare plan forfecare *Zona de recoltare / Shearing plan orientation * Area of harvest	38.160	1	38.160	2.066	0.156
Error	1034.54	56	18.475		
Total	166549.149	60			
<b>Variabila dependentă: Rezistența la forfecare longitudinală paralelă / Dependent variable: Shearing strength parallel to the grain</b>					
Corrected Model	110.662	3	96.887	7.848	0.000
Intercept	47112.437	1	47112.437	10024.119	0.000
Orientare plan forfecare / Shearing plan orientation	86.937	1	86.937	18.497	0.000
Zona de recoltare / Area of harvest	23.716	1	23.716	5.046	0.026
Orientare plan forfecare *Zona de recoltare / Shearing plan orientation * Area of harvest	0.009	1	0.009	0.002	0.965
Error	733.186	156	4.700		
Total	47956.284	160			
<b>Variabila dependentă: Rezistența la forfecare longitudinală perpendiculară / Dependent variable: Shearing strength perpendicular to the grain</b>					
Corrected Model	31.925 <sup>a</sup>	3	10.642	8.281	0.000
Intercept	2492.062	1	2492.062	1939.340	0.000
Orientare plan forfecare / Shearing plan orientation	16.522	1	16.522	12.857	0.001
Zona de recoltare / Area of harvest	6.950	1	6.950	5.409	0.023
Orientare plan forfecare *Zona de recoltare / Shearing plan orientation * Area of harvest	8.453	1	8.453	6.578	0.013
Error	87.380	68	1.285		
Total	2611.368	72			



Ca o concluzie finală se poate spune că, valorile obținute în testele de încercare la forfecare ale lemnului de salcâm provenit din două zone geografice din România sunt superioare valorilor din literatură și recomandă această specie pentru aplicații în care lemnul este supus la forfecare.

As a final conclusion, it is worth to be mentioned that, the values obtained, during the shearing strength of black locust wood harvested from two geographical areas of Romania, are higher than all data from reference literature and they recommend this wood species for applications where wood is subjected to shearing stress.

#### BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- CURTU, I., GHELMEZIU, N. (1984). Mecanica lemnului și materialelor pe bază de lemn (Mechanics of Wood and Wood Materials, Editura Tehnică București.
- FILIPOVICI, J. (1965). Studiul Lemnului, vol. II, (Study of Wood, vol. II). Editura didactică și pedagogică București.
- FILIPOVICI, J. (1966). Studiul lemnului de fag din munții Almaș regiunea Banat (Study of Beech Wood from Almas Mountains, Banat Area). PhD Thesis, Politehnic Institut of Brașov.
- MOLNAR, S. (1982). K Voprosu o Svojtstvah Drevesiny Akacii Beloj. Masiny I Instrumenty Derevoobrab. Proiz-tv nr. 9, pp.110-130.
- KAPITOVIC, S., KLASNJA, B., GUZINA, V. (1989). Importance of Structural, Physical and Chemical Properties of Robinia Wood for Its Mechanical Characteristics. Drevarski Vyskum, nr. 122, pp.13-27.
- PESCĂRUȘ, P., CISMARU, M. (1979). Studiul lemnului - Indrumar pentru lucrări practice (Study of Wood – Guide for Practical Works), Universitatea din Brașov.
- PESCĂRUȘ, P., MARINESCU, I. (1977). Cercetări asupra unor proprietăți mecanice ale lemnului de salcâm (Study Concerning same Mechanical Properties of Black Locust Wood). Buletinul Universității din Brașov, vol. XIX.
- POROJAN, M. (2007). Contribuții la studiul proprietăților fizico - mecanice și tehnologice ale lemnului de salcâm (Contribution to the Study of Physical, Mechanical and Technological Properties of Black Locust Wood). PhD Thesis, Transilvania University of Brașov.
- POROJAN, M. (2009). Experimental Study Concerning The Physical Properties Of Black Locust Wood (Robinia pseudacacia L.). PRO LIGNO 5(1): 47-56.
- POROJAN, M., URDEA, S. (2010). Experimental Study Concerning the Contents of Water Soluble Extractives and Ash at Black Locust Wood Harvested from Two Geographic Regions from Romania. PRO LIGNO 6(3): 43-49.
- SELL, J., KROPF, F. (1990). Proprietes et Caracteristiques des Essences de Bois. Lignum, Le Mont, Suisse.
- WAGENFUHR, R., SCHEIBER, CHR. (1989). Holzatlas, Veb Fachbuchverlag Leipzig.
- \*\*\* SR ISO 4471-1993: Lemn. Prelevare de arbori de probă și bușteni pentru determinarea proprietăților fizice și mecanice ale lemnului din arborete omogene (Wood. Sampling of Trees and Logs for the Determination of Physical and Mechanical Properties of Wood from Homogenous Growth Areas).
- \*\*\* SR EN 13183 – 2:2003/AC: 2004: Lemn. Conținutul de umiditate al unei piese de cherestea. Determinarea prin metoda rezistenței electrice (Wood. Determination of Moisture Content of Timber. Electrically Resistance Method).
- \*\*\* STAS 1651-83: Lemn. Încercarea la forfecare (Wood. Shear Test).