

**CERCETĂRI EXPERIMENTALE ASUPRA
CALITĂȚII SUPRAFETELOR ȘLEFUITE
ÎN CAZUL UNOR PANOURI COMPOZITE
DECORATIVE**

**EXPERIMENTAL RESEARCH UPON THE
QUALITY OF THE SANDED SURFACES
OF SOME DECORATIVE COMPOSITE
PANELS**

Luminița-Maria BRENCI

Assist.prof.dr.eng. – TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 500036, Brasov, Romania
E-mail: brenlu@unitbv.ro

Ivan CISMARU

Prof.dr.eng. - TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 500036, Brasov, Romania
E-mail: icismaru@unitbv.ro

Camelia COȘEREANU

Assist.prof.dr.eng. – TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 500036, Brasov, Romania
E-mail: cboieriu@unitbv.ro

Rezumat:

Lucrarea prezintă un studiu experimental privind evaluarea cantitativă a calității suprafețelor după șlefuire a unor panouri compozite lignocelulozice cu structura decorativă, realizate din șipci de specii diferite, înclieate aleator, având ca principală particularitate prezența pe suprafața panourilor a secțiunii transversale a lemnului. Panourile analizate s-au construit în două variante combinate: plop cu molid și cireș cu nuc. Lamelele utilizate la fabricarea acestor panouri au fost înclieate în dinți pe lungime și cant la cant pe lățime. Operația de șlefuire s-a efectuat cu hârtie abrazivă cu granulații de 50, 80, 120 și 150. Pentru măsurarea parametrilor de rugozitate R_a , R_z , R_k , R_{pk} și R_{vk} , s-a utilizat echipamentul MicroProfFRT, care a investigat suprafețele șlefuite prin metoda optică (cu raza de lumină). Rezultatele obținute au relevat faptul că parametrii de rugozitate înregistrează în general scăderi odată cu creșterea granulației hârtiei abrazive. Valorile rezultate au condus la concluzia că un regim de șlefuire finală utilizat la prelucrarea pe secțiune longitudinală a lemnului nu este valabil în cazul panourilor studiate cu structură aparentă transversală. În cazul suprafețelor cu structură transversală se impune o șlefuire suplimentară cu granulație mărită pentru a obține rugozități comparabile cu cele de la șlefuirea suprafețelor cu structură longitudinală.

Cuvinte cheie: panou compozit decorativ; rugozitate; șlefuire; granulație.

INTRODUCERE

În contextul actual privind încercările specialiștilor de utilizare și reutilizare a tuturor materialelor ecologice, în activitatea de cercetare desfășurată de către cadrele didactice din cadrul

Abstract:

The paper presents an experimental study upon the quantitative assessment of the surface quality after sanding, in case of some lignocellulose composite panels with decorative structure, made of lamellas obtained from different wood species, randomly jointed and having as special characteristic the surfaces with transversal structure. The analyzed panels were built-up in two variants: poplar with spruce wood and cherry with walnut wood. The constituted lamellas were finger-jointed in length and edge-jointed in width. The sanding operation was performed using grit sizes of 50, 80, 120 and 150. In order to measure the roughness parameters R_a , R_z , R_k , R_{pk} and R_{vk} , a MicroProfFRT equipment (with light beam) was used. The results revealed that the values of the roughness parameters had a general decreasing tendency with grit size increasing. The resulted values lead to the conclusion that the final sanding grinding system applied on longitudinal section of wood is not valid for the transversal section of wood which is present on the surfaces of the studied panels. In this special case, when surfaces have a transversal structure, an additional sanding with a higher grit size is needed, in order to obtain a similar roughness value as for the surfaces with longitudinal structure.

Key words: decorative composite panel; roughness; sanding; grit size.

INTRODUCTION

Within the present background of attempting to use and reuse the ecological materials by specialists, various concepts of approaching techniques and technologies of using wood waste were developed in the frame of Wood Engineering

Facultății de Ingineria Lemnului, s-au dezvoltat o serie de concepte privind abordarea diferitelor tehnici și tehnologii de utilizare a resturilor de material lemnos. Aceste acțiuni au avut ca obiectiv principal realizarea unor panouri (Cismaru 2004) care trebuie să îndeplinescă anumite proprietăți referitoare la: aspecte estetice (Cionca ș.a. 2006), rigiditate, stabilitate, o bună planeitate și menținerea acesteia în timp, fiabilitate și prelucrabilitate tehnologică (Coșoreanu ș.a. 2009, 2010). Utilizarea lemnului de mici dimensiuni din specii rare, cu areal restrâns de creștere sau prea scumpe, conduc la folosirea cât mai judicioasă a masei lemnoase valoroase.

Având în vedere faptul că panourile compozite înglobează în structura lor diferite specii dispuse într-o ordine aleatoare și cu structura transversală aparentă pe fața acestora, se poate afirma că rezultatele operațiilor de șlefuire (inclusiv calibrarea) din cadrul procesului tehnologic, se reflectă în calitatea suprafețelor.

Cercetările efectuate până în prezent privind analiza suprafețelor prelucrate prin frezare (Brenci ș.a. 2008, 2009, Salcă ș.a. 2008) și șlefuire (Fotin ș.a. 2009), au condus la definirea unor regimuri optime de prelucrare, astfel încât operația de șlefuire din procesul tehnologic să nu mai fie necesară, obținându-se astfel micșorarea consumului de manoperă și energie electrică. Aceste studii au fost însă realizate pe secțiunea longitudinală a lemnului, particularitatea panourilor decorative prezentate în lucrarea de față fiind aparenta secțiunii transversale a celor două specii lemnoase pe fețele acestora.

Pentru scanarea topografiei suprafeței panourilor, în experimentele efectuate în cadrul Laboratorului de Testare a Preciziei de Fabricație în Industria Lemnului, s-a utilizat metoda fără contact (cu rază de lumină), analizând diverși parametri de rugozitate, considerați a fi reprezentativi pentru lemn: R_a , R_z , R_k , R_{pk} și R_{vk} (Sandak și Martino 2005).

Prezentul articol este un studiu experimental, care urmărește evoluția calității suprafețelor panourilor compozite decorative care au în structură diferite specii lemnoase, poziționate aleator și cu structura transversală aparentă, în funcție de granulația abrazivelor cu care se efectuează operația de șlefuire.

OBIECTIVE

Obiectivul acestei lucrări este orientat spre evaluarea calității suprafețelor obținute prin șlefuirea panourilor compozite cu secțiune transversală în două variante constructive (molid cu plop și cireș cu nuc) utilizând patru tipuri de granulații de hârtie abrazivă și anume: 50 (specifică operației de calibrare), 80, 120 și 150 (pentru operațiile de șlefuire finală).

METODĂ, MATERIALE ȘI APARATURĂ

Pentru experimentări s-au utilizat panouri compozite decorative realizate din șipci de plop

Faculty research work. The main objective of these actions was to design new panels (Cismaru 2004) with properties as: aesthetical aspects (Cionca *et al.* 2006), stiffness, stability, a good flatness and its maintaining in time liability and technological machinability (Coșoreanu *et al.* 2009, 2010). The use of small sized wood of rare species of wood, with small area of growth or to expensive, leads to more judicious use of solid wood as valuable one.

Due to the fact that composite panels contain in their structure various species of wood, randomly arranged in the panel and having the crosscut section of wood on their faces, it can be said that the results of sanding operations (including calibration) are reflected in the quality of surfaces.

The research work on the milled surfaces, performed so far (Brenci *et al.* 2008, 2009, Salcă *et al.* 2008) and on sanded surfaces (Fotin *et al.* 2009), had as results optimum processing work parameters, so that the sanding operation from the technological flow to be removed, obtaining thus a lower manpower and electric power consumption. But these studies were performed on the longitudinal section of wood and the particular thing of the panels studied in this paper is the appearance of wood crosscut section on their faces, for both species of wood mixed in the panel.

In order to scan the topography of the panels' surfaces, the contact-less method (with light beam) was used to analyze the representative roughness parameters of wood: R_a , R_z , R_k , R_{pk} and R_{vk} (Sandak and Martino 2005). The measurements were performed in the frame of the Laboratory of Testing the Processing Accuracy in Wood Industry.

The present paper is an experimental study that follows the evolution of surface quality depending on the grit sizes used for sanding operation, in case of composite decorative panels, having various species of wood in their structure, randomly arranged in their crosscut section on the faces of the panels.

OBJECTIVES

The objective of present paper is to assess the quality of the surfaces obtained after sanding the crosscut section of the composite panels made in two constructive variants (spruce with poplar wood and cherry with walnut wood) using four grit sizes, namely: 50 (specific to calibration operation), 80, 120 and 150 (for final sanding operations).

METHOD, MATERIALS AND EQUIPMENT

Decorative composite panels made of wood lamellas (with the crosscut section of 20 x 22mm) of the following mixed wood species: poplar (*Populus nigra*) and spruce (*Picea abies* L.), cherry (*Prunus avium*) and walnut (*Juglans regia* L.) respectively were used for the tests. The panels were produced

(*Populus nigra*) și molid (*Picea abies* L.), respectiv șipci de cireș (*Prunus avium*) și nuc (*Juglans regia* L.) cu secțiunea de 20 x 22mm. Panourile s-au obținut în două etape, prin utilizarea lemnului de mici dimensiuni (lamele cu lungimi diferite și secțiuni de 23 x 23mm). În prima etapă lamelele s-au îmbinat în dinți pe lungime și cant la cant pe lățime, s-au prelucrat pe cele patru fețe și s-au îmbinat cant la cant. Dispunerea lamelelor în structura panourilor a fost aleatoare, tocmai pentru a adăuga și un aspect estetic inovativ. Rigele din lemn constituite prin înădire în lungime se prelucrează pe patru suprafețe, după care, prin înădire în lățime (cant la cant) se asamblează, rezultând panouri, care după întărirea adezivului sunt calibrate și aduse la o grosime constantă egală cu 22 mm. Panourile astfel rezultate (cu dimensiuni de 470x320mm) se constituie într-un "bloc reconstituit", folosindu-se adeziv între suprafețele panourilor. Rezultă astfel un "bloc reconstituit" de secțiune dreptunghiulară. După întărirea adezivului se realizează o secționare a acestuia, rezultând panouri cu structură transversală a lemnului în suprafață și cu desen definit de participarea celor două specii constituente.

Panourile astfel obținute (cu umiditatea cuprinsă între 8-10%) se calibrează și se formatizează, rezultând "dale structurale din lemn", utilizabile la realizarea pardoselilor industriale sau pentru spații din construcții civile, unde traficul este în general ridicat. Calibrarea s-a realizat la grosimea de 22mm, rezultând astfel panouri cu dimensiuni de 230x155mm, de forma celor prezentate în Fig. 1.

in two stages, using small sized wood (different length lamellas and crosscut section of 23 x 23mm). On first stage, the lamellas were finger-jointed on length and edge-jointed on width. They were machined on the four faces and than edge-jointed. The lamellas were randomly arranged in the structure of the panels, just for their innovative design purpose. The wood strips obtained after finger-jointing the lamellas are machined on the four faces and than edge-jointed into the panel shape. After drying the adhesive, the panels are calibrated to a constant thickness of 22mm. The panels resulted in this way (with sizes of 470x320mm) are glued on their faces and overlapped so to obtain a "reconstructed block". The result is a "reconstructed block" of rectangular section. After the adhesive is dried, the core is cross-cut, so to obtain panels with transversal structure of wood on their faces, their design being defined by the participation rate of the two constitutive species of wood into the panel.

The panels obtained this way (having the moisture content of 8-10%) are than calibrated and sized to the final dimensions, resulting "wooden structural tiles" that can be used as industrial floors or floors for civilian buildings, where high traffic is required. The final calibration of the panels brought them to 22mm thickness, resulting thus the panels with sizes of 230x155mm and appearance as presented in Fig. 1.

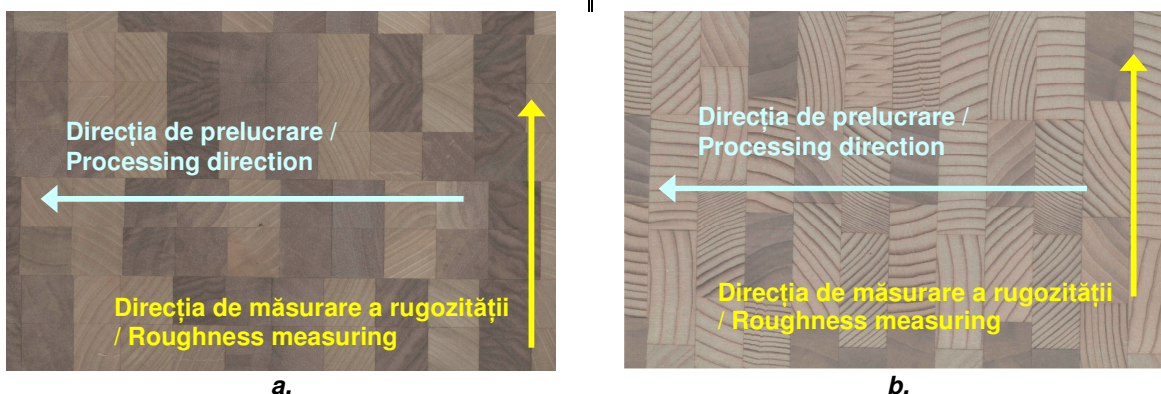


Fig. 1.

Direcțiile de prelucrare și măsurare a rugozității pentru panourile compozite decorative / Processing and roughness measuring directions:

a – panou din cireș și nuc / cherry and walnut wood panel; b – panou din molid și plop / spruce and poplar wood panel.

Panourile au fost supuse unui proces de șlefuire la care s-au utilizat patru granulații de hârtie abrazivă (tip P) și anume: 50, 80, 120 și 150. Măsurătorile s-au efectuat pe o direcție perpendiculară pe direcția de șlefuire (Fig.1), în scopul evidențierii corecte a valorilor parametrilor de rugozitate Ra, Rk, Rpk și Rvk și Rz (rugozitatea măsurându-se astfel pe un

The panels were subjected to a sanding process, where grit sizes (type P) of 50, 80, 120 and 150 were used. The roughness measurements were done perpendicular to the sanding direction (Fig.1), in order to obtain the accurate values of the roughness parameters Ra, Rk, Rpk, Rvk and Rz (the roughness being measured on a crosscut section

profil transversal obținut prin prelucrare).

Rugozitatea suprafeței a fost investigată cu ajutorul aparatului de producție germană MicroProfFRT, care utilizează raza de lumină în procesul de scanare a pieselor supuse analizei. Fiecare din cele 8 piese a fost măsurată 2D în cinci zone pentru o apreciere corectă a valorilor măsurate.

Parametrii de lucru ai aparatului, stabiliți de utilizator în programul de măsurare au fost:

- viteza de scanare 750μm/s;
- numărul de puncte scanate pe linie 10000;
- lungimea supusă evaluării 50mm (Gurău 2007);
- lungimea de bază 2.5mm
- rezoluția 5μm.

Profilul de rugozitate a fost obținut după filtrarea datelor cu ajutorul filtrului Gaussian, aplicat automat de soft-ul programului. Parametrii de rugozitate analizați în prezenta lucrare sunt Ra și Rz conform SR EN ISO 4287 :2003, Rk , Rpk și Rvk conform SR EN ISO 13565-2:1999. Parametrul de rugozitate Ra este considerat ca fiind cel mai comun în evaluarea calității suprafețelor, dar pentru o mai corectă analiză acesta va fi însoțit de parametrul Rz (Gurău 2007), care măsoară neregularitățile maxime ale profilului. Ceilalți trei parametri sunt utilizați după cum urmează:

- Rk este un parametru de apreciere a rugozității de prelucrare;
- Rpk este un parametru de apreciere a fibrei ridicate;
- Rvk este un parametru de apreciere a rugozității anatomice.

obtained after processing).

The roughness of the surface was investigated using a MicroProfFRT German equipment with light beam, which scans the analyzed samples. Each of 8 samples was plane measured on five areas in order to obtain an accurate assessment of the measurements.

The work parameters of the equipment, set by the user in the measurement software, were as follows:

- Scan speed of 750μm/s;
- Number of scanned points on a line is 10000;
- The measured length is 50mm (Gurău 2007);
- Cut-off is 2.5mm
- Resolution of 5μm.

The roughness profile was obtained after filtering the data with Gaussian filter, automatically applied by the software. The roughness parameters analyzed in this paper are Ra and Rz according to I SR EN ISO 4287 :2003, Rk , Rpk and Rvk according to SR EN ISO 13565-2:1999. The Ra roughness parameter is considered to be the most common one used for the assessment of the surface quality, but for a more accurate analysis it will be accompanied by Rz parameter (Gurău 2007), that measures the maximum irregularities of the profile. The rest of three roughness parameters are used as follows:

- Rk is a parameter that assess the processing roughness;
- Rpk is a parameter that assess the raised fiber of wood;
- Rvk is a parameter that assess the anatomic structure.

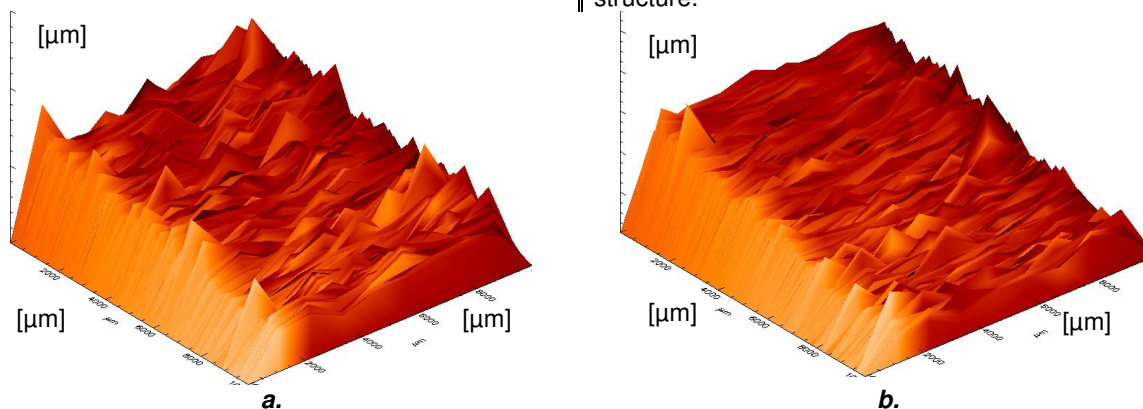


Fig. 2.

**Suprafața panourilor compozite din molid și plop, șlefuite cu granulații diferite / The surface of the panel made of spruce and poplar wood, sanded with different grit sizes:
a – granulație de 80 / 80 grit size; b – granluație de 120 / 120 grit size.**

Pentru a evidenția sugestiv influența granulației asupra calității suprafețelor panourilor compozite din molid și plop, șlefuite cu hârtie abrazivă de 80, respectiv 120, s-a efectuat și o scanare 3D a suprafețelor analizate cu dimensiunile de 10x10mm (Fig. 2).

Având în vedere faptul că secțiunea lamelelor care formează structura panourilor analizate este

In order to highlight the influence of the grit size to the quality of the surface in case of composite panels made of spruce and poplar wood when sanding with 80 and 120 grit sizes, a 3D scanning on a surface of 10x10mm was done (Fig. 2).

Having in mind that the section of the jointed lamellas is smaller than 50mm (which is the length of the scanned square), the assessment process

mai mică de 50mm (cât a fost lungimea supusă scanării), în procesul de evaluare au fost detectate segmente din aceleași specii (plop cu plop, cireș cu cireș), sau din specii diferite (plop cu molid, cireș cu nuc), respectiv lamelele cu orientări diferite ale fibrei lemnoase.

REZULTATE EXPERIMENTALE

Considerând că pentru evaluarea și interpretarea datelor măsurate, se va utiliza media aritmetică, a fost necesară calcularea coeficientului de variație (ecuația 1), pentru a determina dacă media este reprezentativă pentru populația studiată (Tabelul 1).

detected segments of the same species of wood (poplar with poplar, cherry with cherry), or different species of wood (poplar and spruce wood, cherry and walnut), or different orientation of the wood grains.

EXPERIMENTAL RESULTS

Considering that the assessment and interpreting the results is based on the average value of the measurements, the variation coefficient (equation 1) was calculated in order to determine if this average value represents the studied population (Table 1).

Tabelul 1 / Table 1

Valorile coeficientului de variație calculat pentru cele două structuri de panouri compozite / The variation coefficient calculated for the two types of composite panels

| Tip panou compozit / Composite panel type | Nr. piesei analizate / no. of analyzed sample | Granulația abrazivului / Grit size | Coeficientul de variație, în %, calculat pentru rugozitățile / Coefficient of variation, calculated for roughness parameters: | | | | |
|---|---|------------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | | | Ra | Rk | Rpk | Rvk | Rz |
| Molid și plop / Spruce and poplar wood | Piesa/ Part 1 | 50 | 10.332 | 11.799 | 13.3924 | 7.2012 | 11.7827 |
| | Piesa/ Part 2 | | 4.4241 | 7.9233 | 15.8935 | 13.9247 | 9.0542 |
| | Piesa/ Part 3 | | 4.6593 | 8.4318 | 8.6999 | 19.7364 | 9.3351 |
| | Piesa/ part 4 | | 7.1067 | 6.0169 | 19.1529 | 15.0532 | 11.5681 |
| | Piesa/ Part 1 | 80 | 3.4568 | 2.3460 | 8.4653 | 8.8621 | 10.0150 |
| | Piesa/ Part 2 | | 7.2570 | 7.0279 | 22.2615 | 15.3972 | 19.1571 |
| | Piesa/ Part 3 | | 10.5187 | 9.1906 | 15.0128 | 14.9478 | 15.2624 |
| | Piesa/ part 4 | | 5.1597 | 5.0520 | 11.3258 | 1.6916 | 13.9742 |
| | Piesa/ Part 1 | 120 | 9.4624 | 6.1009 | 10.7479 | 34.4393 | 8.8922 |
| | Piesa/ Part 2 | | 11.1884 | 8.1736 | 24.0787 | 8.9676 | 17.4132 |
| | Piesa/ Part 3 | | 31.4248 | 8.3154 | 30.9519 | 22.5745 | 22.4774 |
| | Piesa/ part 4 | | 5.0869 | 2.1757 | 18.1936 | 10.0146 | 14.0715 |
| | Piesa/ Part 1 | 150 | 7.6631 | 8.0864 | 10.7615 | 12.5784 | 13.4004 |
| | Piesa/ Part 2 | | 8.7184 | 7.3889 | 11.3161 | 14.1480 | 25.7697 |
| | Piesa/ Part 3 | | 7.6631 | 8.0864 | 10.7615 | 12.5784 | 13.4004 |
| | Piesa/ part 4 | | 8.7184 | 7.3889 | 11.3161 | 14.1480 | 25.7697 |
| Cireș și nuc / Cherry and walnut wood | Piesa/ Part 1 | 50 | 5.5928 | 5.2378 | 12.6431 | 10.5661 | 4.1592 |
| | Piesa/ Part 2 | | 8.0894 | 5.7521 | 13.0870 | 15.3400 | 4.4299 |
| | Piesa/ Part 3 | | 2.6020 | 4.8295 | 10.8659 | 14.3502 | 8.6186 |
| | Piesa/ part 4 | | 8.4596 | 10.4005 | 12.9162 | 10.4141 | 8.8423 |
| | Piesa/ Part 1 | 80 | 8.6272 | 8.7843 | 11.1777 | 20.7529 | 4.8003 |
| | Piesa/ Part 2 | | 6.0334 | 5.9597 | 11.6476 | 12.0404 | 9.0557 |
| | Piesa/ Part 3 | | 8.3701 | 5.7981 | 17.5547 | 34.5185 | 28.2853 |
| | Piesa/ part 4 | | 26.9065 | 21.8958 | 42.5283 | 31.2860 | 37.8453 |
| | Piesa/ Part 1 | 120 | 5.6766 | 5.7303 | 11.9781 | 14.2745 | 18.5081 |
| | Piesa/ Part 2 | | 4.9800 | 5.7844 | 3.0682 | 23.3783 | 23.9977 |
| | Piesa/ Part 3 | | 3.0830 | 1.4570 | 13.7232 | 30.3315 | 13.4055 |
| | Piesa/ part 4 | | 6.3777 | 6.4971 | 8.9628 | 33.6422 | 17.2003 |
| | Piesa/ Part 1 | 150 | 2.0145 | 6.5324 | 2.8162 | 36.8526 | 21.1851 |
| | Piesa/ Part 2 | | 4.6137 | 3.3879 | 7.5304 | 54.2759 | 57.2400 |
| | Piesa/ Part 3 | | 3.5624 | 2.4279 | 13.7345 | 25.0943 | 16.8008 |
| | Piesa/ part 4 | | 4.9124 | 7.3832 | 12.4854 | 22.2832 | 33.9471 |

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \quad [\%] \quad (1)$$

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \quad [\%] \quad (1)$$

în care: C_v este coeficientul de variație, în %;
 s - abaterea medie pătratică, în μm ;
 \bar{x} - media aritmetică a valorilor rugozităților măsurate, în μm ;

where: C_v is the variation coefficient, in %;
 s – standard deviation, in μm ;
 \bar{x} - mean of the measured roughness values, in μm ;

În urma analizei datelor din Tabelul 1, se poate considera că mediile valorilor parametrilor R_a , R_z , R_k , R_{pk} și R_{vk} sunt strict reprezentative pentru elementul studiat, iar pentru valorile mai mari de 17% (dar care nu depășesc 35%) media este moderat reprezentativă pentru elementul studiat (Jaba 2002).

Prezența valorilor mai mari de 17% se explică prin orientarea fibrei lamelelor în structura panourilor, precum și în existența lemnului cu caracteristici diferite din structura inelului anual, în raport cu direcția de măsurare.

În Fig. 3 și Fig. 4 sunt redată graficele de dependență ale parametrilor de rugozitate (Tabelul 2) în funcție de granulația hârtiei abrazive utilizate în procesul de șlefuire și structura panourilor compozite.

Based on the analysis of the data in Table 1, the average values of R_a , R_z , R_k , R_{pk} and R_{vk} parameters resulted to be representative for the studied issue. For more than 17% (but less than 35%) the average value is medium representative for the studied issue (Jaba 2002).

The presence of values higher than 17% is explained by the wood fiber orientation in the structure of the panel and also by the variation of the wood characteristics into the annual ring structure, against the measuring direction.

In Fig. 3 and Fig. 4 are presented the diagrams of roughness variation against the grit size (Table 2) used for sanding operation and the composite panel type.

Tabelul 2 / Table 2

Parametrii de rugozitate măsurați pentru cele două tipuri de panouri compozite/ The measured roughness parameters for the two types of composites

| Tip panou compozit / Composite panel type | Granulația abrazivului / Grit size | Parametrii de rugozitate / The roughness parameters [μm] | | | | |
|--|--|--|-------|-------|----------|----------|
| | | R_a | R_z | R_k | R_{pk} | R_{vk} |
| Molid și plop / Spruce and poplar wood | 50 | 6.14 | 54.39 | 18.36 | 10.92 | 10.08 |
| | 80 | 4.06 | 39.75 | 12.54 | 7.10 | 5.99 |
| | 120 | 3.57 | 41.90 | 10.02 | 8.16 | 5.30 |
| | 150 | 2.59 | 36.77 | 8.08 | 4.32 | 4.20 |
| Cireș și nuc / Cherry and walnut wood | 50 | 4.51 | 43.80 | 13.87 | 5.98 | 8.06 |
| | 80 | 3.16 | 36.96 | 9.69 | 5.08 | 5.49 |
| | 120 | 2.78 | 33.93 | 8.54 | 5.02 | 4.34 |
| | 150 | 2.63 | 41.20 | 7.96 | 4.47 | 4.18 |

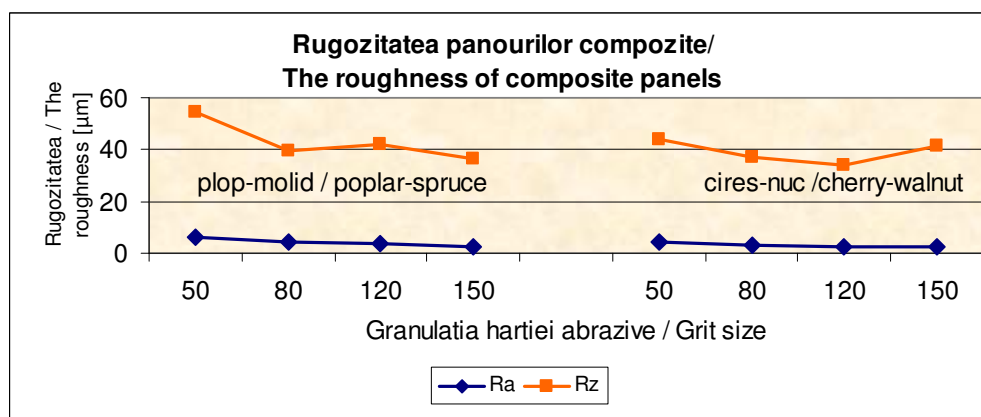


Fig. 3.

Influența granulației hârtiei abrazive asupra parametrilor medii de rugozitate R_a și R_z pentru panourile compozite cu structură plop cu molid, respectiv cireș cu nuc/ The influence of grit size upon the average roughness parameters R_a and R_z , for the poplar-spruce and cherry-walnut composite panels

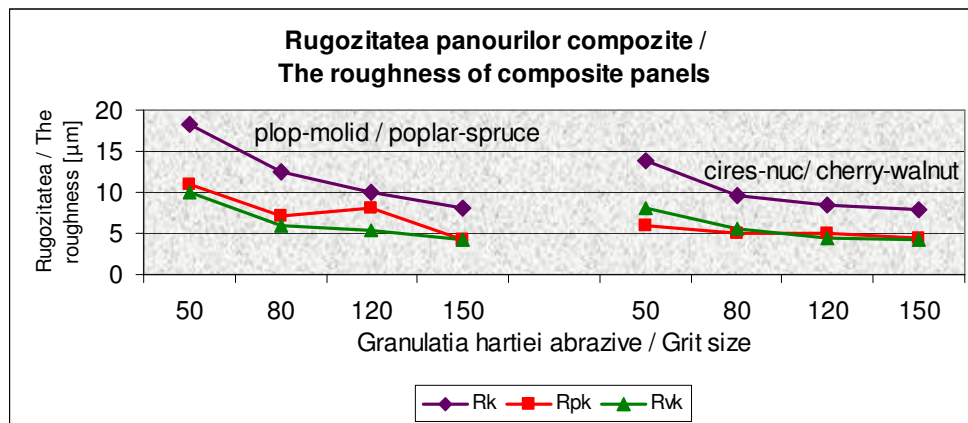


Fig. 4.

Influența granulației hârtiei abrazive asupra parametrilor medii de rugozitate R_k , R_{pk} și R_{vk} pentru panourile compozite cu structură plop cu molid, respectiv cireș cu nuc / The influence of grit size upon the average roughness parameters R_k , R_{pk} and R_{vk} , for the poplar-spruce and cherry-walnut composite panels

Analizând Fig. 3 se pot constata următoarele aspecte legate de valoarea parametrilor de rugozitate:

- Valorile rugozității R_a pentru cele două panouri compozite înregistrează o scădere odată cu creșterea granulației hârtiei abrazive;
- Diferențele mai semnificative între cele două panouri se înregistrează la parametrul de rugozitate R_z ;
- Pentru panoul compozit cu structura plop combinat cu molid, la granulația hârtiei abrazive de 120, se observă o creștere față de valoarea rugozității măsurată pentru o granulație de 80. Acest fenomen se explică prin orientarea fibrei lamelelor în structura panoului perpendicular pe direcția de scanare și prin structura macroscopică a lemnului de plop.

Aceste fenomene se pot explica prin faptul că la panourile din cireș și nuc, șlefuite cu granulația de 150, respectiv la panourile din plop și molid șlefuite cu granulație de 120, măsurarea lamelelor a fost realizată sub un unghi diferit față de inelele anuale ale lemnului. De asemenea, scanarea panourilor pentru determinarea parametrilor de rugozitate nu s-a efectuat pe aceleași lamele după operația de șlefuire cu granulații diferite.

În Fig. 4 se poate observa că tendința de micșorare a parametrilor de rugozitate R_k , R_{pk} și R_{vk} este dependentă de mărirea granulației hârtiei abrazive.

Prezența fibrelor scâmoșate este pusă în evidență de parametrul de rugozitate R_{pk} , care are valori diferite pentru cele două tipuri de panouri șlefuite cu aceleași granulații.

Parametrul de rugozitate R_k , înregistrează o scădere a valorilor rugozității odată cu creșterea granulației hârtiei abrazive.

De asemenea se observă că pentru panourile compozite cu structură lamelară formată din cireș și nuc, valorile rugozității pentru R_k , R_{pk} și R_{vk}

From Fig. 3 the following issues connected to the values of roughness parameters are noticed:

- The values of R_a decrease for the two types of panels with the increasing of grit sizes used for sanding operation;
- The most significant differences are recorded for R_z .
- For the composite panel made of mixed poplar and spruce wood, when sanded with 120 grit size, the roughness value increases compared with the situation when sanded with 80 grit size. The phenomena can be explained by the wood grain orientation depending on the perpendicular scanning direction and also by the anatomic structure of poplar wood.

These phenomena can be explained by the fact that in case of panels made of cherry and walnut wood sanded with 150 grit size and poplar and spruce wood sanded with 120 grit size respectively, the measurements of the roughness were done on different angles against the annual rings. In the same time, the scanning operation during the roughness measurement in order to determine the roughness parameters was not done on the same lamellas after sanding with different grit sizes.

In Fig. 4 it can be observed that R_k , R_{pk} and R_{vk} roughness parameters decreases with the increasing of grit size used for sanding operation.

The presence of pile fibers is shown by R_{pk} roughness parameter which has different values for the two types of panels sanded with the same grit sizes.

The R_k roughness parameter registered a decreasing of the roughness value with the increasing of the grit size.

For the cherry-walnut wood composite panel the recorded values of R_k , R_{pk} and R_{vk} roughness parameters are lower than those of poplar-spruce wood composite panel, fact that leads to a better

înregistrează valori mai scăzute comparativ cu panoul format din lamele de plop și molid, ceea ce înseamnă că acestea se vor comporta mai bine la finisare.

CONCLUZII

Concluziile oținute în urma interpretărilor valorilor măsurate pun în evidență faptul că parametrii de rugozitate măsuțați nu se încadrează în valorile recomandate pentru finisarea transparentă a panourilor ($Rz=10-16\mu\text{m}$) (Năstase 1981), lucru care ar scoate în evidență diferențele de structură și culoare ale speciilor de lemn utilizate, ce le imprimă caracterul decorativ. Odată cu creșterea granulației hârtiei abrazive utilizate în procesul de șlefuire se înregistrează o scădere a rugozității de prelucrare (identificată prin parametrul Rk), dar diferit pentru cele două panouri. Din valorile obținute pentru parametrul de rugozitate Rz după șlefuirea finală ($36.77\mu\text{m}$ pentru panoul plop-molid la șlefuirea cu granulație 150 și $33.93\mu\text{m}$ după șlefuirea cu granulație 120 la panoul cireș-nuc) se constată că este necesară o operație de șlefuire suplimentară. Regimul de șlefuire finală utilizat la șlefuirea pe secțiune longitudinală a lemnului nu este valabil în cazul panourilor studiate cu structură aparentă transversală pe fețe.

Parametrul de rugozitate Rpk , a pus în evidență prezența fibrei scâmoșate datorată structurii anatomice a panoului format din lamele de plop și molid și într-o măsură mai mică și pentru cireș. În tehnica industrială șlefuirea lemnului de plop (pentru etapa finală) se realizează după o prealabilă "stabilizare pozițională" a particulelor lemnoase rupte și nedesprinse de suprafață. Stabilizarea se realizează prin aplicarea unui strat "umed" de emulsie de adeziv, șlefuirea realizându-se după întărirea acestuia, lucru care trebuie efectuat și la șlefuirea transversală.

Direcțiile viitoare de cercetare privind acest tip de panouri decorative se vor axa pe cercetări suplimentare ale regimului de șlefuire finală a acestor compozite cu structură transversală aparentă, eventual pe introducerea unei șlefuii în regim "umed", care să aducă parametrul Rz la valorile necesare unei finisări transparente.

O altă direcție de cercetare pe care autorii o vor aborda este combinarea și a altor specii lemnoase, precum și studiul planeității și stabilității în timp al unor astfel de structuri de panouri decorative.

behavior of the first one when finishing it.

CONCLUSIONS

The conclusions after recording the measured roughness parameters highlights that they are not in the range of the recommended values for the transparent finishing of panels ($Rz=10-16\mu\text{m}$) (Năstase 1981) which is needed to show the differences of structure and colors of the species of wood used in the panel for a decorative purpose. With the increasing of grit size used for sanding operation, the decreasing of roughness is observed (identified by Rk parameter), but different for the two types of panels. The results of measuring Rz roughness parameter after the final sanding ($36.76\mu\text{m}$ for poplar-spruce wood panel when sanding with 150 grit size and $33.92\mu\text{m}$ after sanding the cherry-walnut wood panel with 120 grit size) lead to the conclusion that an extra-sanding operation is needed. The final sanding system used for the longitudinal structure of wood is not valid for the studied panels that have a transversal structure of wood on their faces.

The Rpk roughness parameter has shown the presence of pile fiber because of the anatomic structure of the panel made of poplar and spruce wood, and to a lesser extent to cherry wood, too. In the industrial technique, the poplar wood sanding (in the final stage) is done after performing a "positional stability" of the broken wooden particles attached to the surface. The stabilization process is done when applying a "wet" layer of adhesive emulsion. The sanding operation is performed after the adhesive is dried and the method must be applied on transversal section of the wood, too.

The future research directions on these types of decorative panels will go to the study of the final sanding technology of the transversal structure of wood on the faces of these composites, by introducing, eventually, a "wet" sanding method that allows the Rz roughness parameter to be at the required values for the transparent finishing of wood.

Another research direction the authors intend to approach is that of mixing other species of wood in the structure of such kind of decorative composite panels and assessing their flatness and stability in time.

BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- BRENCI L., CISMARU I., BOIERIU C. (2008). The Roughness Of Wood Surfaces Interpreted Through Two Measuring Methods. PRO LIGNO 4(3): 67-74.
- BRENCI, L., CISMARU, I., COSERANU, C., CURTU, I., LICA, D., FOTIN, A. (2009). Influența parametrilor la frezarea profilată asupra calității suprafeței (The influence of the profiled milling parameters to the Quality of the surfaces). In: Proceedings of The 20th INTERNATIONAL DAAAM SYMPOSIUM "Intelligent Manufacturing & Automation: Theory, Practice & Education", Viena, Austria. Katalinic, B. (Ed.):0413-0415.
- CIONCA, M., BADESCU, L., ZELENIU, O., GURAU, L. (2006). Panels Made Of Crosscut Branches. PRO LIGNO 2(4): 35-42.

- CISMARU, I. (2004). Uși și ferestre din lemn (Wooden Doors and Windows). Editura Universității Transilvania din Brașov.
- COSEREANU, C., BRENCI, L., LICA, D. (2009). Testing The Flatness Of Some Composite Panels Designed For Furniture Manufacturing. PRO LIGNO 5(1): 31-46.
- COSEREANU, C., LICA, D., CURTU, I., LUNGULEASA, A., CISMARU, I., BRENCI, L.M., FOTIN, A. (2010). Testarea mecanică a compositelor sandwich din furnir (Mechanical testing of beech veneer sandwich composites). Proceeding of the 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, 22-24th Aprilie 2010, Tallinn, Estonia. ISSN 978-9985-59-982-2. p. 0417-0422.
- FOTIN, A., CISMARU, I., SALCĂ, E.A., CISMARU, M. (2009). Influence Of The Variable Parameters Of The Machining Regims Upon The Surface Quality Obtained By Straight Milling. PRO LIGNO 5(4):45-52.
- GURĂU, L. (2007). Quantitative Evaluation Of The Sanding Quality In Furniture Manufacturing. Editura Universității Transilvania Brașov.
- JABA, E. (2002). Statistică (Statistics). Editura Economică, București.
- NASTASE, V. (1981). Tehnologia fabricării mobilei (Technology in Furniture Manufacturing) – vol. II. Reprografia Universității din Brașov.
- SALCA, E.A., FOTIN, A., CISMARU, I. (2008). Evaluation Of Surface Quality After Profiled Milling Of Alder And Birch Wood. PRO LIGNO 4(2): 57-68.
- SANDAK, J., MARTINO, N. (2005). Wood Surface Roughness. Report of Trees and Timber Research. Institute IVALSÀ/CNR, Italy.
- *** SR EN ISO 4287:2003. Specificații geometrice pentru produse (GPS). Starea suprafeței: Metoda profilului. Termeni, definiții și parametri de stare ai profilului (Geometrical product specification (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definition and surfaces texture parameters).
- *** SR EN ISO 13565-2:1999. Specificații geometrice pentru produse (GPS). Starea suprafeței: Metoda profilului; Suprafețe cu proprietăți funcționale diferite în funcție de niveluri. Partea 2: Caracterizarea înălțimilor utilizând curba lungimii portante relative (Geometrical Product Specification (GPS). Surface texture: Profil method; Surface having stratified functional properties. Part 2: Height characterization using the linear material ratio curve).