

STUDII EXPERIMENTALE ASUPRA
RUGOZITĂȚII SUPRAFEȚELOR
LEMNOASE ȘLEFUITE

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE
ROUGHNESS OF SANDED WOODEN
SURFACES

Mihai ISPAS

Prof.dr.eng. – TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 50036 Brasov, Romania
E-mail: ispas.m@unitbv.ro

Luminița BRENCI

Assoc.prof.dr.eng. – TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 50036 Brasov, Romania
E-mail: brenlu@unitbv.ro

Mihaela CAMPEAN

Prof.dr.eng. – TRANSILVANIA University of Brasov – Faculty of Wood Engineering
Adresa/Address: B-dul Eroilor nr. 29, 50036 Brasov, Romania
E-mail: campean@unitbv.ro

Rezumat:

Lucrarea prezintă o serie de studii experimentale asupra rugozității suprafețelor lemnoase supuse operației de șlefuire. Obiectivul principal al acestui studiu a fost stabilirea legăturii dintre granulația benzii abrazive și rugozitatea suprafeței prelucrate prin șlefuire cu abrazivul respectiv. Specia lemnoasă asupra căreia s-a realizat studiul a fost fagul (*Fagus sylvatica* L.). Prelucrarea suprafețelor s-a făcut cu hârtie abrazivă cu trei granulații diferite, strict pe direcția radială, folosind același regim de așchiere (viteza de așchiere, viteza de avans, adâncimea de prelucrare și presiunea de lucru). Rezultatele obținute – interesante din punct de vedere tehnologic – reflectă (încă o dată) eterogenitatea lemnului ca material.

Cuvinte cheie: lemn; suprafață; șlefuire; rugozitate.

INTRODUCERE

Este cunoscută importanța șlefuirii ca ultimă operație de prelucrare mecanică prin așchiere a pieselor din lemn. Printr-o șlefuire corect realizată se creează condițiile unei finisări corespunzătoare. Prin urmare, șlefuirea este determinantă pentru îndeplinirea cerințelor estetice obișnuite pentru mobilier și alte produse finite din lemn.

În practica industrială șlefuirea suprafețelor lemnoase se efectuează de obicei în mai multe treceri cu granulații crescătoare. Majoritatea autorilor și producătorilor de abrazivi și mașini de șlefuit pentru lemn propun șlefuirea cu trei granulații crescătoare: o primă șlefuire de calibrare (sau de netezire a suprafeței), urmată de o pre-șlefuire și de o șlefuire fină. O variantă des întâlnită în practică pentru șlefuirea lemnului masiv este: o primă șlefuire de calibrare cu granulația cea mai mare (40 sau 60) urmată de o pre-șlefuire cu granulația cuprinsă între 80 și 150 și de o șlefuire fină cu granulația 220 sau 240.

Abstract:

The paper presents a series of experimental researches on sanded wooden surfaces. The goal was to determine the relationship between the grit of the sanding belt and the obtained roughness of the surface. The processed wood species was beech (*Fagus sylvatica* L.). Processing was done with sanding papers of three different grits, strictly on the radial plane of the wood samples, using identical processing conditions (cutting speed, feed rate, sanding depth and pressure). The results reflect (once again) the heterogeneity of wood as material and are technologically interesting.

Key words: wood; surface; sanding; roughness.

INTRODUCTION

The importance of sanding as final mechanical wood processing operation is well-known. A correct sanding creates the conditions for achieving proper coating. Thus, sanding is decisive to accomplish the usual aesthetical requirements for furniture and other finished wooden products.

In the industrial practice, the sanding of wooden surfaces is usually performed through several passes and by increasing the grit of the sanding units. Most producers of abrasives and sanding machines propose sanding with three grits, each greater than the prior: the first operation is a rough sanding (or surface levelling), followed by a pre-sanding and the last one is a fine (finish) sanding. A common variant met in practice with solid wood sanding is the rough sanding with 40-60 grit, followed by pre-sanding with 80-150 grit, followed by the fine sanding with 220-240 grit.

OBIECTIVE

Studiul experimental care face obiectul prezentei lucrări a avut ca scop să determine legătura dintre granulația benzii abrazive și rugozitatea obținută a suprafețelor șlefuite, precum și dacă există diferențe notabile între rugozitățile suprafețelor șlefuite cu trei, respectiv cu două granulații.

METODĂ, MATERIALE ȘI APARATURĂ

Materialul utilizat pentru realizarea cercetărilor a constat în șase piese de cherestea radială de 20mm grosime și 1.20m lungime debitate din același buștean de fag (*Fagus sylvatica L.*) în conformitate cu schema prezentată în Fig. 1.

OBJECTIVES

The main aim of the experimental study presented in this paper was to determine the correlation between the grit of the abrasive belt and the roughness of the sanded wooden surface, as well as if there is a significant difference between the roughness of a surface sanded with three grits compared to one with only two grits.

METHOD, MATERIALS AND EQUIPMENT

The material used within the present research consisted of six 20mm thick and 1.20m long radial timber specimens cut from the same beech (*Fagus sylvatica L.*) log, according to the scheme presented in Fig. 1.

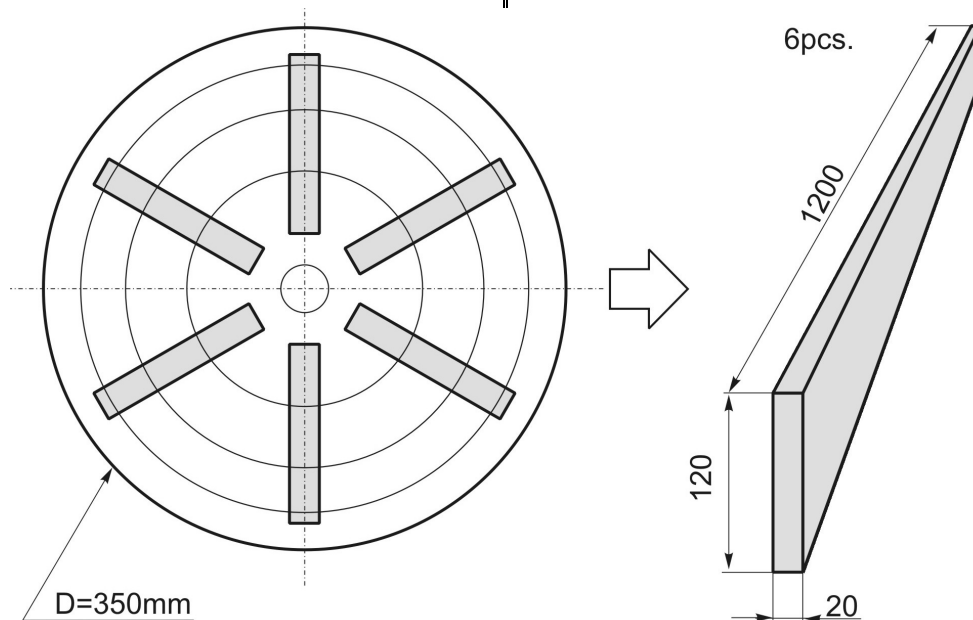


Fig. 1.

Schema de debitare a pieselor de cherestea necesare experimentelor / Cutting scheme for obtaining the wood timber specimens.

După debitare și uscare, umiditatea pieselor – determinată cu ajutorul unui umidometru cu ultrasunete – a fost de 8 ... 10%.

În continuare, piesele din lemn au fost tăiate în conformitate cu schemele prezentate în Fig. 2.

Toate epruvetele obținute au fost prelucrate prin șlefuire prin mai multe treceri cu hârtie abrazivă granulația P60, până la grosimea de 6mm. În continuare o treime (8 bucăți) au fost puse deoparte, iar celelalte două treimi (16 bucăți) au fost șlefuite, într-o singură trecere cu hârtie abrazivă cu granulația P150. După aceasta, alte 8 piese au fost puse deoparte, iar ultimele 8 bucăți au fost șlefuite încă o dată cu hârtie abrazivă granulația P220. Șlefuirea a fost realizată în așa fel încât ultima trecere pentru fiecare granulație respectiv suprafață să se facă cu adâncimea de prelucrare de 0,2mm. Viteza benzii abrazive a fost de 18m/s, iar viteza de avans a fost de 4.5m/min.

The moisture content of the specimens after drying, determined by means of an US-moisturemeter was 8 ... 10%.

Hereinafter, all wood samples necessary for the sanding tests were cut according to Fig. 2.

All the parts were sanded in several passes with an abrasive paper grit P60, until a thickness of 6mm was reached. One third of the parts (number of samples =8) were then put apart, while the other 16 samples were sanded in a single pass with an abrasive paper grit P150. Out of these, other 8 samples were placed apart hereinafter, while the other 8 were sanded once again with an abrasive paper grit P220. The sanding was performed so as the last pass in case of each grit to have a processing depth of 0.2mm. The speed of the sanding belt was 18m/s, while the feed speed was 4.5m/min.

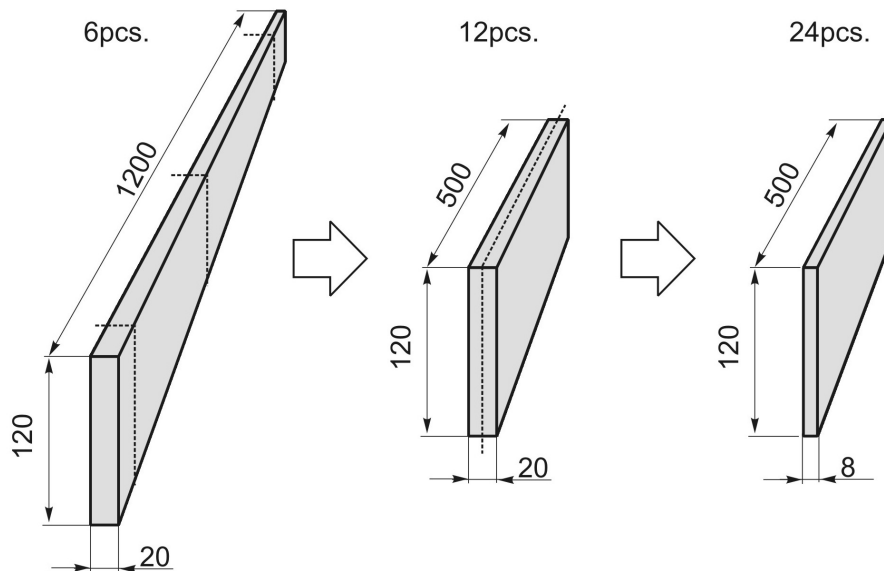


Fig. 2.

Schemele de tăiere a epruvetelor pentru șlefuire / Cutting scheme for obtaining the wood samples.

Șlefuirea a fost efectuată pe o mașină de șlefuit cu bandă lată cu contact de sus de tip ROJEK Bulldog Brisk 910 RC, cu două unități (capete) de lucru. Prima unitate de lucru este echipată cu cilindru de contact, iar a doua este prevăzută cu cilindru de contact și bară de presare. În timpul experimentelor s-a folosit doar prima unitate de șlefuit, cea cu cilindru de contact. Duritatea suprafeței cauciucate a cilindrului de contact a fost de 85°Sh.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii ROJEK Bulldog Brisk 910 RC sunt:

- lățimea maximă de șlefuire: 910mm;
- viteza de așchiere: 18m/s;
- viteza de avans: 4.5 și 9m/min;
- grosimea maximă a pieselor prelucrate: 160mm;
- grosimea minimă a pieselor prelucrate: 3mm.

După șlefuire, fiecare piesă a fost retezată în 3 bucăți de lungime aproximativ egală (150mm), obținându-se un total de 72 de epruvete astfel:

- 24 având fiecare câte o suprafață șlefuită cu granulația P60;
- 24 având fiecare câte o suprafață șlefuită cu granulația P150;
- 24 având fiecare câte o suprafață șlefuită cu granulația P220.

Rugozitatea celor 72 de suprafețe șlefuite a fost măsurată cu rugozimetrul cu rază laser MicroProfFRT (Germania). Parametrii de lucru au fost:

- viteza de scanare a suprafeței: 750μm/s;
- numărul de puncte scanate pe o linie: 10000;
- lungimea de scanare: 50mm;
- extremitățile eliminate ale lungimii de scanare: 2.5mm;
- rezoluția: 5μm.

Profilele de rugozitate au fost obținute după filtrarea datelor brute cu un filtru Gaussian aplicat

The sanding was performed on a wide belt sander type ROJEK Bulldog Brisk 910 RC, with two modules. The first module is equipped with a contact cylinder, while the second is equipped with a contact cylinder and a pressure bar. Within the present experiments, only the first module was used. The hardness of the rubber surface of the contact cylinder was 85°Sh.

The main technical characteristics of the ROJEK Bulldog Brisk 910 RC wide belt sanding machine are as follows:

- max. operating width: 910mm;
- sanding belt speed: 18m/s;
- feed speed: 4.5 and 9m/min;
- max. thickness of the workpiece: 160mm;
- min. thickness of the workpiece: 3mm.

After sanding, each wooden sample was trimmed into three parts of approximately equal lengths (150mm), so a total of 72 samples was obtained:

- 24 samples with one surface sanded with P60;
- 24 samples with one surface sanded with P60+150;
- 24 samples with one surface sanded with P60+150+P220.

The roughness of the 72 surfaces was investigated using a MicroProfFRT equipment (Germany) with light beam, which scans the analyzed samples. The working parameters of the equipment were as follows:

- scan speed: 750μm/s;
- number of scanned points on a line: 10000;
- the measured length: 50mm;
- cut – off: 2.5mm;
- resolution: 5μm.

The roughness profile was obtained after filtering the data with a Gaussian filter, automatically applied

automat de către softul aparatului. Parametrii de rugozitate analizați sunt R_k (parametru care exprimă așa-numita "rugozitate de prelucrare") și R_{pk} (parametru care exprimă așa-numita "fibră ridicată") în concordanță cu SR EN ISO 13565-2:1999.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După eliminarea valorilor aberante și ordonarea în ordine crescătoare, tabelul valorilor rugozităților celor 72 de suprafețe șlefuite arată ca în Tabelele 1 și 2.

O primă observație care se poate face examinând seriile de valori este că nu există o legătură între rugozitatea R_k și R_{pk} , adică între rugozitatea de prelucrare și cea care caracterizează fibra ridicată. Aceasta se poate observa foarte ușor dacă reprezentăm grafic seriile de valori pentru rugozitățile R_k și R_{pk} corespondente (obținute prin șlefuirea cu aceeași granulație), iar valorile uneia (R_k) se ordonează crescător ca în Fig. 3...5.

O explicație posibilă este că gradul de ridicare a fibrelor exprimat prin parametrul R_{pk} este dat în special de caracteristicile anatomice și de proprietățile fizico-mecanice ale lemnului, în timp ce parametrul R_k exprimă rugozitatea "de prelucrare".

Valorile medii ale rugozităților obținute sunt prezentate în Tabelul 3 iar reprezentarea grafică a acestora în Fig. 6.

by the software of the measuring device. The roughness parameters analyzed in this paper are R_k (parameter that assesses the processing roughness) and R_{pk} (parameter that assesses the raised fiber of wood) according to SR EN ISO 13565-2:1999.

RESULTS AND DISCUSSIONS

After eliminating the aberrant errors and arranging in increasing order, the roughness values obtained for the 72 surfaces look as shown in Tables 1 and 2.

By observing the value series, it can be noticed that there is no correlation between the R_k roughness and the R_{pk} roughness, respectively between the processing-specific roughness and the one which characterizes the raised fiber. This can be easily noticed on the graphic representation of the two similar series (obtained by sanding with the same grit or grit sequence), as shown in Fig. 3...5.

A possible explanation is that the amount of rised fibers, expressed by the parameter R_{pk} , is mainly given by the anatomic characteristics and the physical and mechanical properties of wood, while the parameter R_k expresses the "processing" roughness.

The average values of the obtained roughnesses are presented in Table 3, and their graphic representation is shown in Fig. 6.

Tabelul 1 / Table 1

Rugozități R_k ale suprafețelor șlefuite / Roughness R_k of the sanded surfaces

Granulația/Grit P60		Granulațiile/Grits P60+P150		Granulațiile/Grits P60+P150+P220	
$R_k[\mu m]$	Epruveta/Sample	$R_k[\mu m]$	Epruveta/Sample	$R_k[\mu m]$	Epruveta/Sample
14.003	P60-22	9.44	P150-16	8.853	P220-18
14.051	P60-21	9.733	P150-4	8.945	P220-12
14.411	P60-16	10.023	P150-1	9.005	P220-4
15.152	P60-9	10.813	P150-6	9.181	P220-2
15.903	P60-15	10.842	P150-5	9.183	P220-10
16.88	P60-3	11.192	P150-2	9.232	P220-9
16.985	P60-5	11.492	P150-3	9.324	P220-8
17.325	P60-2	11.535	P150-23	9.573	P220-14
17.965	P60-14	11.601	P150-20	10.023	P220-17
18.06	P60-1	11.667	P150-19	10.121	P220-1
18.605	P60-20	11.815	P150-22	10.126	P220-22
19.383	P60-13	11.846	P150-17	10.152	P220-21
19.673	P60-12	12	P150-21	10.478	P220-13
20.644	P60-18	12.052	P150-24	10.561	P220-19
21.18	P60-6	12.261	P150-8	10.661	P220-11
21.197	P60-24	12.447	P150-18	10.877	P220-16
21.708	P60-10	13.332	P150-7	10.939	P220-7
21.893	P60-8	13.582	P150-10	10.957	P220-5
22.902	P60-7	13.963	P150-9	11.183	P220-3
23.401	P60-23	14.944	P150-13	11.5	P220-20
24.454	P60-17	15.189	P150-11	11.771	P220-15
25.765	P60-11	16.023	P150-15	11.876	P220-6

Tabelul 2 / Table 2

Rugozități Rpk ale suprafețelor șlefuite / Roughness Rpk of the sanded surfaces

Granulația/Grit P60		Granulațiile/Grits P60+P150		Granulațiile/Grits P60+P150+P220	
Rpk[μm]	Epruveta/Sample	Rpk[μm]	Epruveta/Sample	Rpk[μm]	Epruveta/Sample
3.709	P60-22	4.135	P150-23	3.03	P220-21
5.453	P60-16	4.212	P150-18	3.18	P220-12
5.833	P60-15	4.514	P150-5	3.27	P220-13
6.555	P60-17	4.786	P150-4	3.345	P220-19
6.812	P60-23	4.934	P150-1	3.437	P220-9
6.824	P60-14	5.022	P150-24	3.689	P220-6
7.298	P60-3	5.136	P150-21	3.718	P220-5
7.528	P60-21	5.16	P150-3	3.738	P220-22
7.956	P60-20	5.197	P150-16	3.787	P220-16
8.41	P60-2	5.253	P150-17	3.861	P220-4
8.572	P60-7	5.341	P150-10	3.946	P220-2
8.589	P60-13	5.524	P150-19	3.963	P220-3
9.396	P60-9	5.539	P150-22	3.975	P220-11
10.192	P60-11	5.617	P150-7	4.185	P220-17
10.425	P60-1	6.744	P150-11	4.232	P220-20
12.515	P60-18	7.392	P150-6	4.664	P220-14
12.639	P60-5	7.654	P150-20	4.712	P220-15
12.795	P60-8	7.679	P150-9	5.307	P220-8
12.937	P60-10	8.91	P150-8	5.424	P220-10
13.537	P60-24	9.204	P150-15	6.309	P220-7
14.594	P60-12	10.041	P150-13	6.377	P220-1
18.349	P60-6	11.235	P150-2	6.584	P220-18

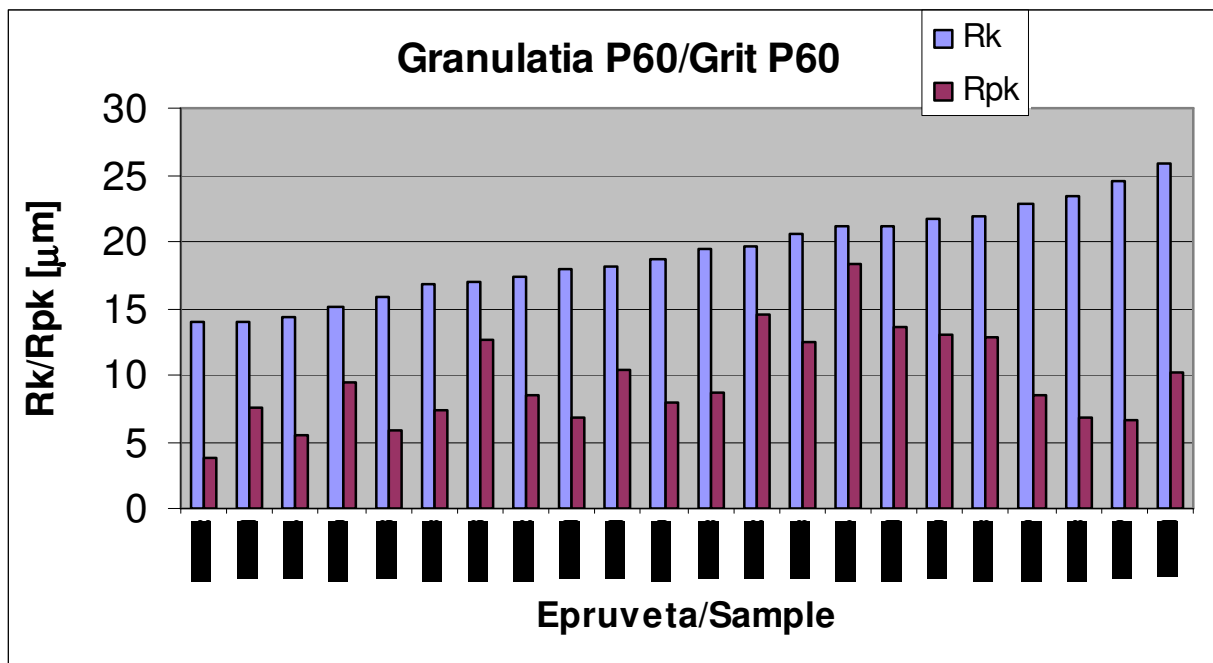


Fig. 3.

Valorile rugozităților obținute prin șlefuire cu hârtie abrazivă cu granulația P60/ Roughness values obtained by sanding with abrasive paper grit P60.

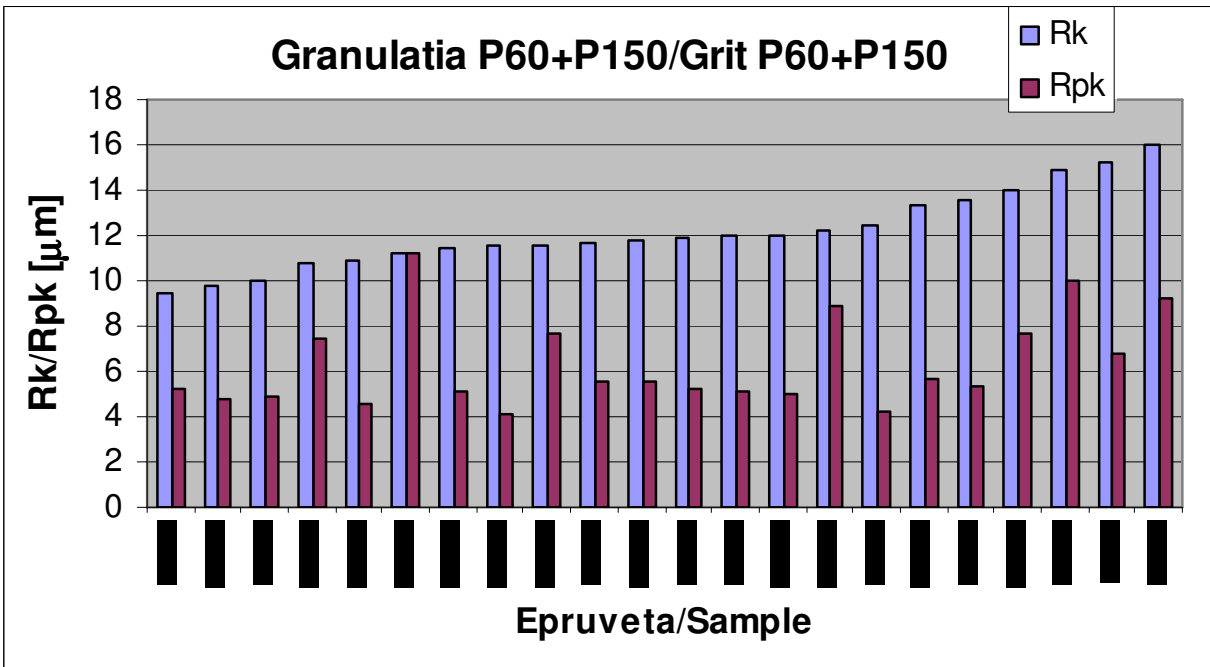


Fig. 4.

Valorile rugozităților obținute prin șlefuire cu hârtie abrazivă cu granulațiile P60 și P150/ Roughness values obtained by sanding with abrasive paper grit P60+P150.

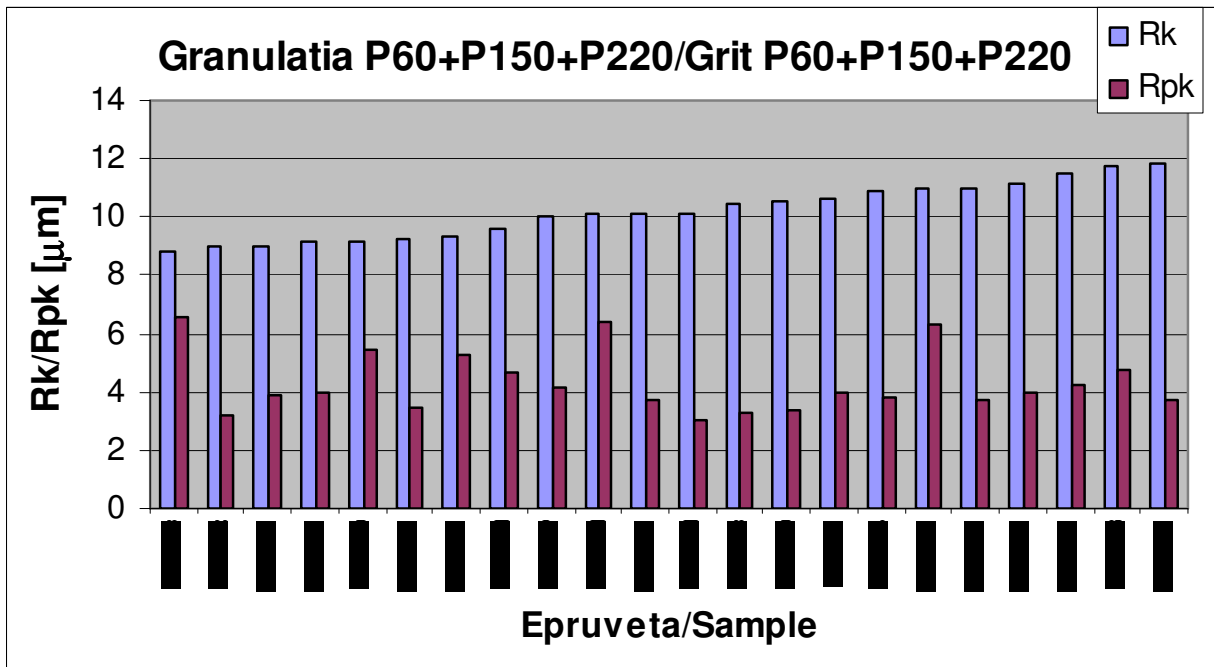


Fig. 5.

Valorile rugozităților obținute prin șlefuire cu hârtie abrazivă cu granulațiile P60, P150 și P220/ Roughness values obtained by sanding with abrasive paper grit P60+P150+P220.

Tabelul 3 / Table 3

Rugozități ale suprafețelor șlefuite (valori medii)/ Roughness of the sanded surfaces (average values)

Rugozitate (valori medii)/ Roughness (average)	Granulații/Grits		
	P60	P60+P150	P60+P150+P220
Rk [μm]	19.161	12.172	10.206
Rpk [μm]	9.587	6.329	4.306

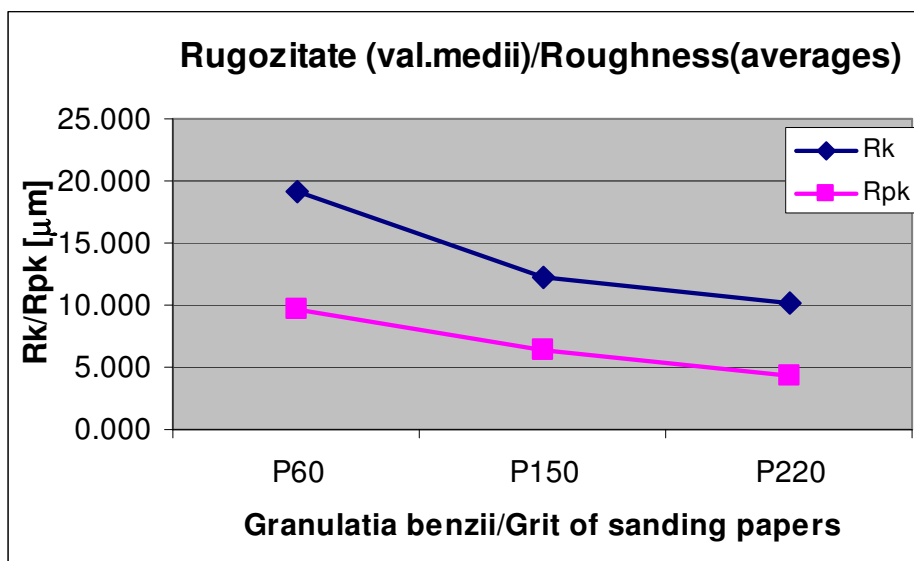


Fig. 6.

Valorile rugozităților obținute prin șlefuire (valori medii)/ Roughness values obtained by sanding (averages).

Așa cum era de așteptat, valorile medii ale rugozităților obținute prin șlefuire cu diferite granulații scad odată cu creșterea granulației hârtiei abrazive, atât pentru parametrul Rk cât și pentru Rpk. Pentru Rk, scăderea este de aproximativ $7\mu\text{m}$ la creșterea granulației de la P60 la P150 și doar de aprox. $2\mu\text{m}$ la creșterea granulației de la P150 la P220. Pentru Rpk, scăderea este mai mică și anume de aproximativ $3\mu\text{m}$ la creșterea granulației de la P60 la P150 și de aprox. $2\mu\text{m}$ la creșterea granulației de la P150 la P220.

Explicația scăderii rugozității medii a suprafețelor prelucrate cu creșterea granulației benzii abrazive stă bineînțeles în scăderea dimensiunii granulelor abrazive (fracțiunea de bază) de la $250\text{-}315\mu\text{m}$ pentru P60, la $63\text{-}80\mu\text{m}$ pentru P150 respectiv la $50\text{-}63\mu\text{m}$ pentru P220, mult mai mare între granulațiile P60 și P150 decât între P150 și P220 (vezi și Fig. 7).

Fenomenul este mai puțin evident în cazul parametrului Rpk din rațiunile evidențiate anterior, și anume că gradul de ridicare a fibrelor este dat în special de caracteristicile anatomice și de proprietățile fizico-mecanice ale lemnului.

As expected, the average values of the roughness obtained through sanding with different grit sizes decrease with increasing grit, both for the parameter Rk and for Rpk. For Rk, the decrease amounts ca. $7\mu\text{m}$ at an increase of the grit size from P60 to P150 and only $2\mu\text{m}$ at an increase of the grit size from P150 to P220. For Rpk, the decreasing tendency is more attenuated, respectively by only $3\mu\text{m}$ for the increase of the grit size from P60 to P150 and by $2\mu\text{m}$ when shifting from P150 to P220.

The explanation regarding the average roughness of the processed surfaces with increasing grit of the abrasive belt is based on the decreasing dimensions of the abrasive granules (the basic fraction), from $215\text{-}315\mu\text{m}$ for P60 to $63\text{-}80\mu\text{m}$ for P150 and $50\text{-}63\mu\text{m}$ for P220 (see also Fig. 7).

This phenomenon is less obvious for the parameter Rpk because the raised grain degree is mainly given by the anatomic characteristics and physical-mechanical properties of wood.

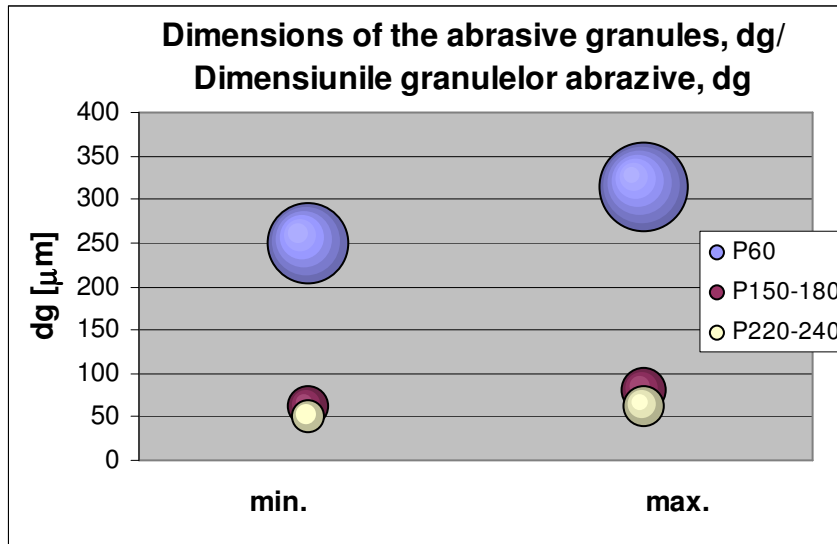


Fig. 7.

Dimensiunile granulelor abrazive pentru granulațiile P60, P150, P220 (fracțiunea de bază)/ Dimensions of abrasive granules for grit sizes P60, P150, P220 (basic fraction).

Un alt element important este vizibil dacă luăm în considerare intervalele de valori pentru parametrii de rugozitate studiați. Reprezentarea grafică a acestor intervale este redată în Fig. 8 (Rk) și Fig. 9 (Rpk).

An other important element is visible if we consider the value ranges for the studied roughness parameters. The graphic representation of these intervals is given in Fig. 8 (Rk) and Fig. 9 (Rpk).

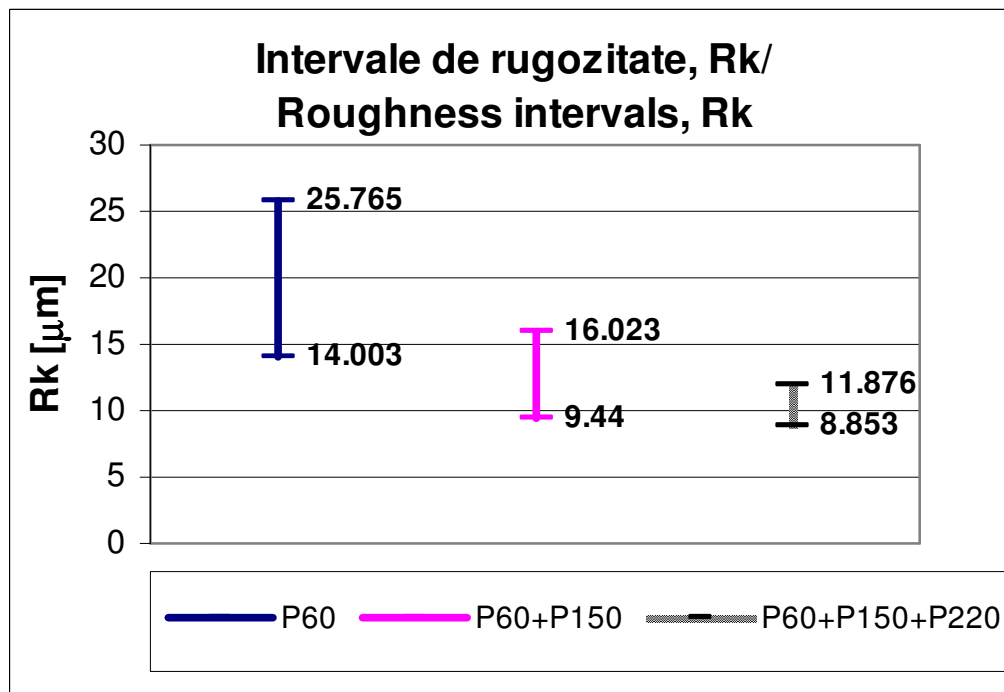


Fig. 8.

Intervale de rugozitate Rk ale suprafețelor șlefuite cu diferite granulații/ Intervals of Rk roughness values of surfaces sanded with different grit sizes.

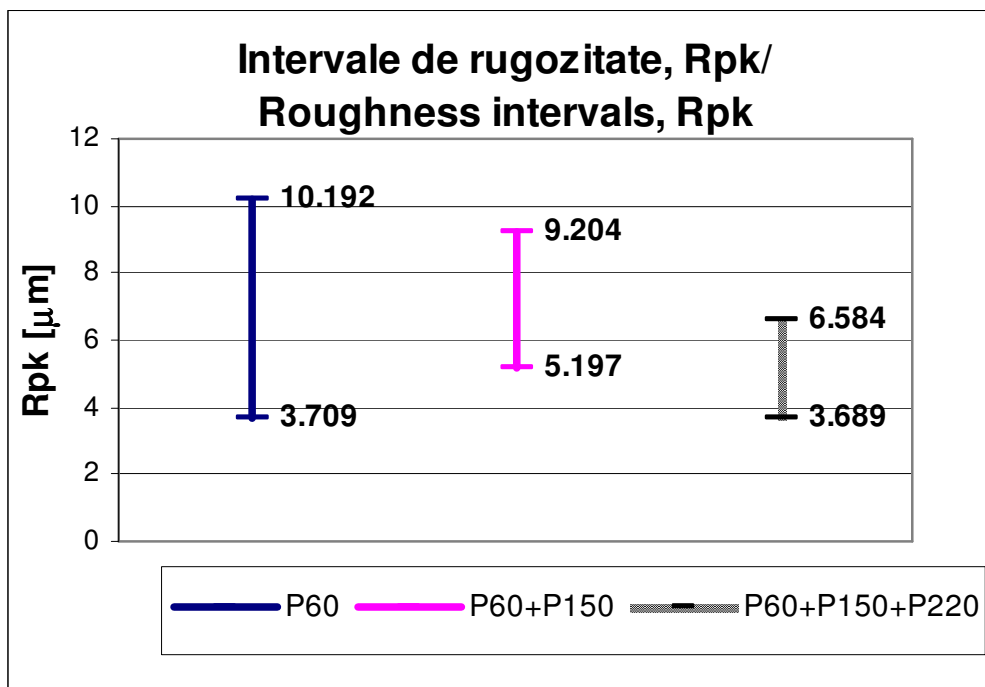


Fig. 9.

Intervale de rugozitate Rpk ale suprafețelor șlefuite cu diferite granulații / Intervals of Rpk roughness values of surfaces sanded with different grit sizes.

Se observă că intervalele de valori ale parametrilor de rugozitate se suprapun în mare parte, mai ales pentru parametrul Rpk, dar și pentru Rk, într-o mai mică măsură. Aceste suprapuneri înseamnă că au existat cazuri când s-au obținut rugozități mai mici cu benzi abrazive cu granulații mai mici (adică mai ruгоase), sau – altfel spus – au existat situații când s-au obținut suprafețe mai ruгоase cu benzi mai fine decât cu benzi mai grosiere.

Pentru rugozitatea “de prelucrare” (Rk) aceste suprapuneri de valori sunt mai importante în cazul suprafețelor șlefuite cu benzi cu granulațiile finale P150 și P220. Există suprapuneri și între rugozitățile suprafețelor șlefuite cu granulațiile finale P60 și P150, dar mai puține. Nu s-au înregistrat suprapuneri între rugozitățile suprafețelor șlefuite cu granulațiile finale P60 și P220.

Pentru parametrul Rpk (ridicarea fibrelor) suprapunerile de valori sunt majore. Se poate observa în Fig. 9 faptul că intervalul de rugozități obținute prin șlefuire cu granulația P60 include în totalitate intervalul obținut cu granulația P150 (șlefuirea finală) și aproape în totalitate cel obținut cu granulația P220 (șlefuirea finală).

Este atunci inutil să șlefuiem suprafețele lemnoase prin treceri succesive cu granulații crescătoare? Inutil nu, dar este foarte important să alegem foarte atent numărul de granulații folosite și valoarea acestor granulații.

Astfel, pentru ambii parametri de rugozitate s-a înregistrat o clară îngustare a intervalului de valori la

It can be noticed that the intervals of the two parameter values overlap to a great extent, especially in the case of Rpk. These overlaps show that there were cases when lower roughness was obtained with low grit size, or – in other words – there existed situations when fine sanding belts generated rougher surfaces than the rough ones.

For Rk (“processing” roughness), these overlaps are more evident in the case of the surfaces sanded with final grits P150 and P220. There are also overlaps between the roughness of the surfaces sanded with final grits P60 and P150, but these are less in number. There were no overlaps between the roughness of surfaces sanded with final grits P60 and P220.

For Rpk (“anatomic raised grain” roughness), the overlaps are major. It can be also noticed in Fig. 9 that the interval obtained by sanding with grit P60 is totally enclosed in the interval obtained with P150 (final sanding) and almost totally included in the one obtained with grit P220 (final sanding).

Is it then not useful to sand wooden surfaces by subsequent passes with increasing grit sizes? It may not be not useful, but it is very important to choose carefully the number of grits and their values.

For both roughness parameters a clear narrowing of the value interval was recorded when shifting from a grit to a higher one (the dispersion decreased – see also fig. 8 and 9). This means that, the probability to obtain good quality surfaces increases by using abrasives with high grit size.

trecerea de la o granulație la alta superioară (împrăștierea valorilor s-a redus – vezi fig. 8 și 9). Aceasta înseamnă de fapt că probabilitatea de a obține suprafețe de calitate superioară crește prin folosirea unei granulații superioare.

Referitor la numărul de granulații succesive folosite la șlefuirea unei suprafețe, studiind figurile 8 și 9 putem afirma că – mai ales în ceea ce privește parametrul Rpk (ridicarea fibrelor) – ar fi fost suficiente doar două treceri, și anume cu granulațiile P60 și P220. Pentru a verifica această ipoteză, cele 24 de epruvete șlefuite cu granulația P60 au fost prelucrate cu hârtie abrazivă cu granulația P220, într-o singură trecere cu adâncimea de lucru de 0,2mm.

Prelucrarea pieselor a fost efectuată pe aceeași mașină, în aceleași condiții, iar determinarea parametrilor de rugozitate s-a făcut cu același aparat ca anterior.

După prelucrarea datelor experimentale, valorile parametrilor Rk și Rpk sunt prezentate în Tabelul 4, iar valorile medii în Tabelul 5.

Regarding the number of subsequent grit sizes used in order to sand a solid wood surface, by studying figures 8 and 9, we can state – especially in the case of parameter Rpk (grain rise) – that two passes would have been sufficient, with grit sizes P60 and P220 (skipping P150). In order to check this statement, the 24 samples sanded with grit P60 were additionally sanded with P220, in a single pass with 0,2mm processing height.

The processing of these samples was performed on the same machine, under the same conditions, and the roughness parameters were determined with the same equipment as within the previous tests.

After processing the experimental data, the values of Rk and Rpk were synthetised in Table 4, and the average values in Table 5.

Tabelul 4 / Table 4

Rugozități ale suprafețelor șlefuite cu granulațiile P60 și P220, ordonate crescător / Roughness of surfaces sanded with P60 and P220 (in ascending order)

Granulațiile P60+P220/Grits P60+P220			
Rk[μm]	Epruveta/Sample	Rpk[μm]	Epruveta/Sample
8.374	P60-16	2.899	P60-20
8.594	P60-21	2.967	P60-14
8.863	P60-22	3.095	P60-16
9.196	P60-9	3.398	P60-13
9.2	P60-3	3.693	P60-5
9.274	P60-15	3.697	P60-11
9.297	P60-2	3.939	P60-8
9.352	P60-14	4.06	P60-1
9.422	P60-5	4.066	P60-7
9.57	P60-20	4.373	P60-6
9.675	P60-1	4.891	P60-3
9.782	P60-13	5.005	P60-23
9.829	P60-12	5.126	P60-12
9.974	P60-6	5.573	P60-2
10.018	P60-24	5.812	P60-17
10.126	P60-18	5.883	P60-15
10.296	P60-10	5.89	P60-18
10.462	P60-7	5.913	P60-9
10.505	P60-8	6.324	P60-22
10.974	P60-11	7.605	P60-21
11.69	P60-17	9.238	P60-24
11.975	P60-23	9.409	P60-10

Tabelul 5 / Table 5

Rugozități ale suprafețelor șlefuite (valori medii) / Roughness of sanded surfaces (average values)

Rugozitate (valori medii)/ Roughness (averages)	Granulații/Grits
	P60+P220
Rk [μm]	9.839
Rpk [μm]	5.130

Comparând valorile medii ale parametrilor R_k și R_{pk} din Tabelele 3 și 5 (vezi Tabelul 6), se observă diferențe ne semnificative între acestea.

By comparing the average values of R_k and R_{pk} from Tables 3 and 5 (see Table 6), one can notice that the differences are insignificant.

Tabelul 6 / Table 6

Rugozități ale suprafețelor șlefuite (valori medii) / Roughness of sanded surfaces (average values)

Rugozitate (valori medii) / Roughness (averages)	Granulații	
	P60+P150+P220	P60+P220
R_k [μm]	10.206	9.839
R_{pk} [μm]	4.306	5.130

Reprezentarea grafică a intervalelor de valori pentru parametrii studiați este redată în Fig. 10 (R_k) și Fig. 11 (R_{pk}).

The graphic representation of the value intervals for the studied parameters is given in Fig. 10 (R_k) and Fig. 11 (R_{pk}).

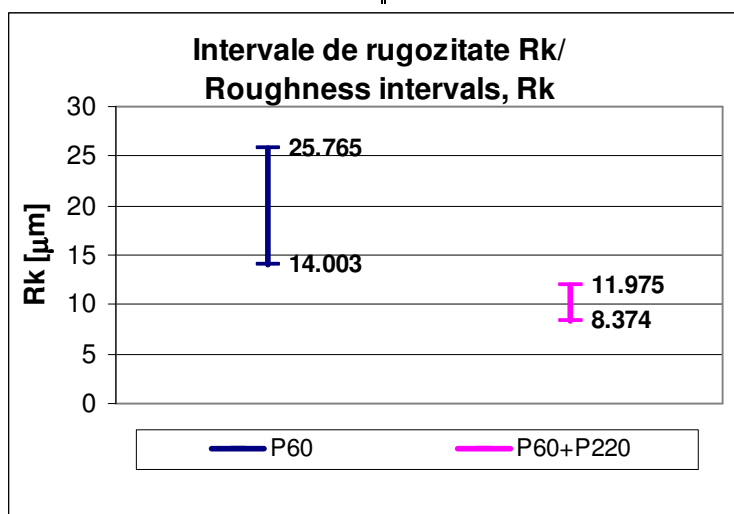


Fig. 10.

Intervale de rugozitate R_k ale suprafețelor șlefuite cu diferite granulații / Intervals of R_k roughness values of surfaces sanded with different grit sizes.

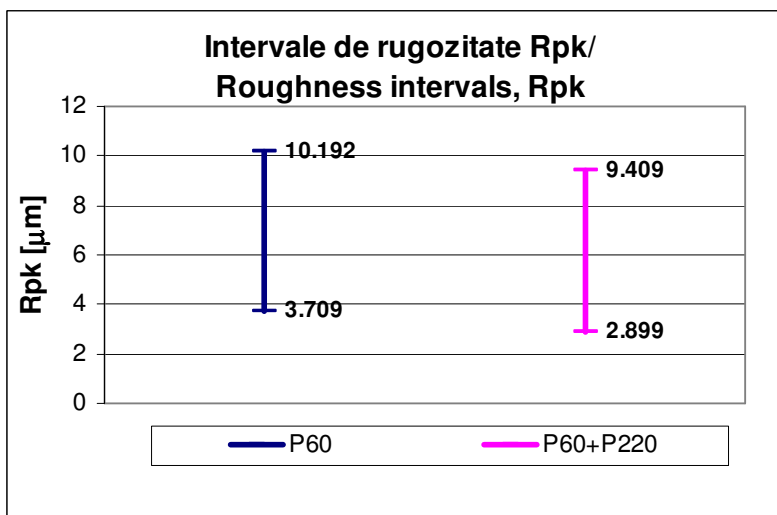


Fig. 11.

Intervale de rugozitate R_{pk} ale suprafețelor șlefuite cu diferite granulații / Intervals of R_{pk} roughness values of surfaces sanded with different grit sizes.

Dacă pentru parametrul R_k nu se poate remarca nimic important (vezi și Fig. 8), pentru rugozitatea R_{pk} se observă împrăștierea mare a valorilor pentru suprafețele șlefuite cu granulațiile P60 și P220 față situația în care s-a realizat și șlefuirea cu granulația P150 (vezi Fig. 9), chiar dacă mediile valorilor diferă cu doar 0,824 μm . Aceasta s-ar putea datora faptului că gradul de ridicare al fibrelor ar depinde în mare măsură de caracteristicile materialului.

CONCLUZII

În contextul prezentei cercetări putem spune că – strict din punctul de vedere al rugozității obținute – șlefuirea intermediară cu granulația P150 a fost inutilă. Nu același lucru s-ar putea spune însă dacă am lua în considerare și alte aspecte, cum ar fi productivitatea benzilor abrazive, sau dacă prelucrarea finală s-ar fi făcut cu o granulație mai mare decât P220. Ca urmare, concluzia finală ce se poate desprinde este că – strict din punctul de vedere al rugozității – la șlefuirea lemnului de fag pe secțiune radială sunt suficiente două treceri pentru a obține în final o suprafață în clasa de calitate 10.

If for parameter R_k nothing important can be noticed (see also Fig. 8), for R_{pk} a wide dispersion of the values obtained for the surfaces sanded with grit sizes P60 and P220 compared to the situation when the third pass, with grit size 150 was performed, too (see Fig. 9), even if the average values differ by only 0,824 μm . This could be due to the fact that the fiber rising degree depends mainly on the material characteristics.

CONCLUSIONS

The present research showed that – from the view of the final roughness obtained – the intermediary sanding with P150 was not useful. Not the same can be stated if we consider other aspects, like the productivity of the abrasive belts or if the final sanding would have been done with a grit size higher than P220. As a conclusion, when speaking strictly from the viewpoint of roughness, when sanding beech wood on the radial section, two passes are sufficient to obtain finally a surface in quality class 10.

BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- DOGARU, V. (1981). Așchiera lemnului și scule așchietoare (Mechanical woodworking and tools). Editura Didactică și Pedagogică, București.
- GURĂU, L. (2004). The roughness of sanded wood surfaces. PhD Thesis. Brunel University, Buckinghamshire Chilterns University College.
- ISPAS, M. (2011). Considerations about the roughness of sanded wooden surfaces. In: Proceeding of the 8th International Conference “Wood Science and Engineering in the Third Millennium”, ICWSE 2011, Brașov, Romania.
- POP, I. (1979). Contribuții la îmbunătățirea procesului de prelucrare a lemnului prin șlefuire și a sculelor abrazive (Contributions to the improvement of wood sanding and of the abrasive tools). PhD Thesis. Universitatea Brașov.
- ȚĂRAN, N.; BEGANU, N. (1999). On choosing technological structures for belt sanding machines for flat wooden surfaces. In: Proceeding of the International Conference on Wood Science and Forestry, ICWSF '99, Buckinghamshire Chilterns University College, High Wycombe, UK.
- ȚĂRAN, N. (2000). Mașini-unelte și utilaje moderne pentru șlefuirea suprafețelor lemnoase (Modern sanding machine-tools for wooden surfaces). Editura Lux Libris, Brașov.