



SPRACOVANIE A VYHODNOTENIE ÚDAJOV SITOVEJ ANALÝZY V PROGRAME EXCEL 2000

Martin Kučerka - Ján Šustek

Abstract

This paper presents the program destined for processing of the measured data in the granulometric analysis obtained by means of the granulometric machine Fritch AS 200. The program has developed as editable file for MS Excel in version 2000. Program contains tree main parts 1. input and definition data from granulometric analysis, 2. output in the form of the table and of the graph, and 3. output as final result protocol about performed experiment.

Key words: *program, granulometric analysis, output, result protocol*

ÚVOD

Najčastejšou metódou pre stanovenie granulometrického zloženia sypkej hmoty je sitovanie t.j. preosievanie vzorky sypkej hmoty na sade sít s určitými veľkosťami medzier v pletive sita, usporiadaných od najväčšieho po najmenšie (Dzurenda 2002).

V praxi sa sitová analýza vykonáva na automatických sitovacích strojoch. Výsledky sitovej analýzy sa uvádzajú formou tabuľky, alebo graficky formou distribučnej krivky, resp. integrálnych kriviek zrnitosti (krivky zvyškov, alebo krivky prepádov).

Cieľom tohto príspevku je popis programu na spracovanie a vyhodnotenie údajov sitovej analýzy vykonanej na automatickom vibračnom sitovacom stroji AS 200 firmy RETSCH GmbH v programe Excel 2000. Uvedený program je určený na zefektívnenie prác pre spracovanie údajov daných formou hmotnostného zastúpenia jednotlivých frakcií získaných granulometrickým rozborom a ako i didaktická pomôcka pre študentov študujúcich predmet: „Dopravná technika a vzduchotechnika“ v študijnom programe: Prevádzka strojov a zariadení, v odbore: Drevárstvo.

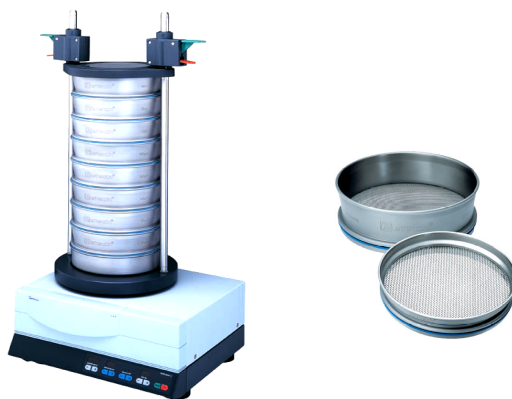
METODIKA A RIEŠENIE ÚLOHY

Sitová analýza sypkej drevnej hmoty vo forme: piliny, triesok z procesov frézovania, vŕtania, dlabania, či drevného prachu z procesov brúsenia, na Katedre obrábania dreva – Drevárskej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, sa vykoná na automatickom vibračnom sitovacom stroji AS 200 firmy RETSCH (obr. 1).

Sitovanie sa vykonáva podľa zavedenej metodiky: „Internej metodiky pre granulometrický rozbor piliny sitovaním na automatickom vibračnom sitovacom stroji AS 200 firmy RETSCH GmbH“ odkonzultovanej s pracovníkmi firmy INTERTEC spol. s r. o. ČSA 6 Banská Bystrica 974 01:

1. Usporiadanie zväžených sít s presnosťou na $\pm 0,001$ gr. do zostavy s veľkosťou ôk sít: 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,125 mm; 0,08 mm; 0,063 mm; 0,032 mm a dno.
2. Umiestnenie zostavy sít na vibračný sitovací stroj AS 200.
3. Na horné sito zostavy sít sa umiestni analyzovaná vzorka v množstve cca 50 gr. zväžená s presnosťou na $\pm 0,001$ gr.
4. Uzatvorenie sady sít skleným vekom a sitovanie po dobu 15 min.
5. Po ukončení sitovania jednotlivé sítá s frakciami sypkej hmoty sa zväžia s presnosťou $\pm 0,001$ gr. a zapíšu sa do tabuľky.
6. Sitovú analýzu možno považovať za správnu, ak podiel sumy hmotností frakcií k hmotnosti navážky je v intervale 0,95 – 1,0.

Stanovenie hmotnosti analyzovanej vzorky, jednotlivých sít pred sitovaním a po sitovaní s presnosťou na $\pm 0,001$ gr. sa vykonáva na digitálnych váhach WPS 510/C/2.



Obr. 1. Vibračný sitovací stroj AS 200

Na zefektívnenie prác pre spracovanie údajov daných formou hmotnostného zastúpenia jednotlivých frakcií získaných granulometrickým rozborom, bol vypracovaný v programe: Excel 2000, program: „Sitová analýza SDH“.

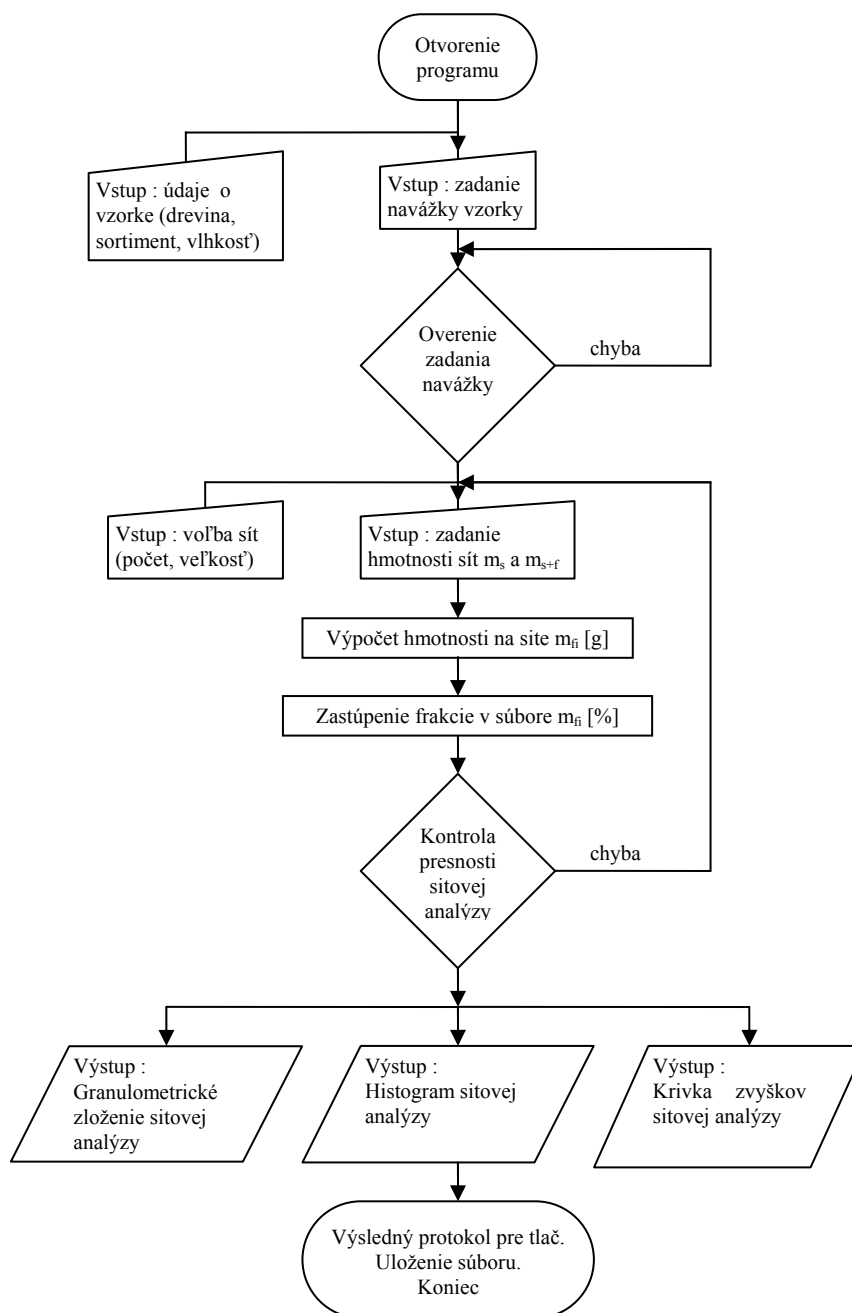
Vstupnými informačnými údajmi do programu „Sitová analýza SDH“ je:

- drevina (druh),
- sortiment (pilina, trieska, drevý prach a pod.)
- vlhkosť analyzovanej vzorky
- hmotnosť analyzovanej vzorky
- hmotnosti jednotlivých sít pred sitovaním
- hmotnosti jednotlivých sít po sitovaní

Spracovanie vstupných informácií programom „Sitová analýza SDH“ spočíva v stanovení:

- hmotnosti jednotlivých frakcií zachytených na sítach,
- zastúpenia jednotlivých frakcií v analyzovanej vzorke,
- presnosti sitovej analýzy.

Vývojový diagram programu: „Sitová analýza SDH“ je na obr. 2.



Obr. 2 Vývojový diagram programu: „Sitová analýza SDH“

VÝSLEDKY

Výstupom programu „Sitová analýza SDH“ je písomný záznam na formáte A₄ uvádzajúci vstupné údaje a výsledky vo forme hmotnosti jednotlivých frakcií a zastúpenia jednotlivých frakcií v analyzovanej vzorke. Ukážka písomného záznamu: „Sitová analýza SDH“ je na obr. 3.

Sitová analýza SDH

Vstupné údaje :

Sortiment - BŠ

W_a [%] = 8


Navážka pilín :

m_m [g] = 13,200

m_{m+p} [g] = 64,200

m_p [g] = 51,000

Sito č.	Sito [mm]	m_s [g]	m_{s+f} [g]	m_f [g]
1	4	338,000	342,900	4,900
2	1	337,500	351,000	13,500
3	0,5	309,000	326,800	17,800
4	0,25	284,800	297,100	12,300
5	0,125	262,500	264,100	1,600
6	0,1	269,000	269,500	0,500
7	0,08	268,000	268,002	0,002
8	0,032	268,000	268,002	0,002
dno	0,001			0,000
				Σm_f [g]
				50,604



Zastúpenie frakcií [%]
9,68
26,68
35,18
24,31
3,16
0,99
0,00
0,00
0,00
Σm_f [%]
100

Kontrola presnosti sitovej analýzy :

f [%] = 99,224

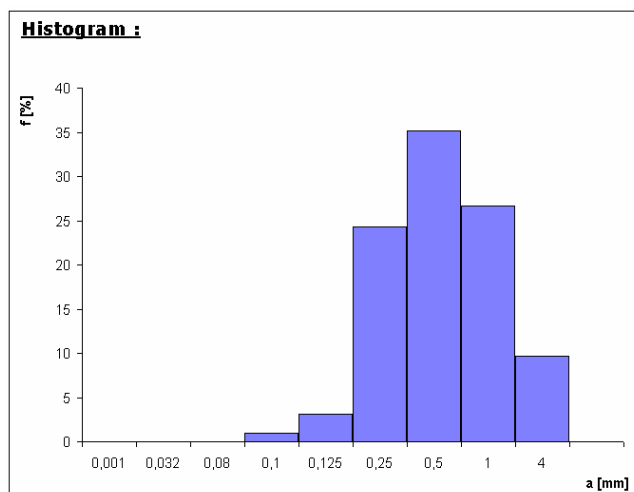
Σm_f [%] > 95 % = OK

Σm_f [%] < 100 % = OK

Obr. 3. Výstup programu: „Sitová analýza SDH“

V prípade záujmu užívateľa programu: „Sitová analýza SDH“ o zobrazenie výsledku grafickou formou, program zobrazí výsledok sitovej analýzy formou histogramu (distribučná krivka), resp. formou integrálnej krivky zvyškov.

Distribučná krivka (histogram) vyjadruje závislosť pomerného zastúpenia hmotnosti určitej veľkosti zrn (frakcie) v analyzovanom súbore sypkej hmoty (obr. 4).



Obr. 4. Histogram

Integrálna krivka zvyškov (Krivka zvyškov) vyjadruje závislosť pomernej hmotnosti väčších zŕn v analyzovanej vzorke Z_a , než je veľkosť častice „ a “ (obr. 5).



Obr. 5. Krivka zvyškov

ZÁVER

V príspevku je popis programu: „Sitová analýza SDH“ na spracovanie údajov sitovej analýzy sypkej drevnej hmoty daných formou hmotnostného zastúpenia jednotlivých frakcií získaných granulometrickým rozborom.

Program „Sitová analýza SDH“ po zadaní vstupných informácií, akými sú: drevina, sortiment, vlhkosť analyzovanej vzorky, hmotnosť analyzovanej vzorky, hmotnosti jednotlivých sít pred sitovaním a hmotnosti jednotlivých sít po sitovaní, stanoví: hmotnosti

jednotlivých frakcií zachytených na sitách, zastúpenie jednotlivých frakcií v analyzovanej vzorke, presnosť sitovej analýzy.

Uvedený program sa využíva, ako v laboratórnych prácach vo vedecko-výskumnej činnosti, expertíznej činnosti katedry, tak aj ako didaktická pomôcka pre študentov študujúcich na Drevárskej fakulte - Technickej univerzity vo Zvolene.

LITERATÚRA

DZURENDA, L. (2002): Vzduchotechnická doprava a separácia dezintegrovanej drevnej hmoty. Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene, 143s.

BROŽ, M. (2004): Microsoft Office Excel 2003. Computer Press Bratislava, ISBN 80-89190-05-7, 384s.

HEJMA, J. a kol. 1981. Vzduchotechnika v dřevozpracovávajícím průmyslu. Praha, SNTL, s. 24-75.

Táto práca vznikla v rámci grantového projektu VEGA-SR č. 1/2402/05 ako výsledok práce autorov za výraznej pomoci agentúry VEGA –SR.