

METODIKA PRE SITOVÚ ANALÝZU PILINY Z PROCESOV PÍLENIA DREVA

Martin Kučerka

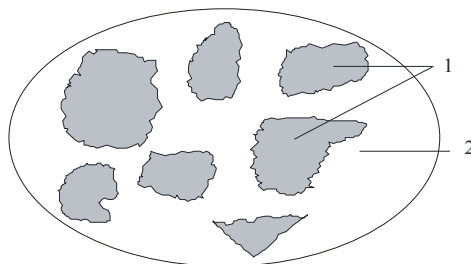
Abstract

Granulometric composition of bulk wood substance (granularity) is established by analytical analysis, which is founded on various physical principles (sieve, blowing-through, microscopic analysis). The most standard method for determination of granulometric composition is sieve i. e. sieving of samples of bulk wood substance on orchard sieve with some size gap in the meshwork sieve ordered usually from the biggest after smallest. In the course of sieve analysis are stratified grains of bulk wood substance in individual fraction (particulate bigger than are they measurements gap of sieve unaddicted over sieve and rest on meshwork of sieve). After over of sieving there is left on individual meshwork sieve the rest, that is of cave-in sieve antecedent.

Key words: *fraction, sieving, granulometric analysis, methodology, microscopic analysis*

ÚVOD

Triesky – drevné častice vznikajúce v procesoch trieskového delenia - pílenia dreva sú v závislosti od spôsobu vzniku označované ako pilina (Lisičan, 1996; Longauer – Sujová, 2002). Pre pilinu je charakteristické, že jednotlivé zrná nevyplňajú celý objem priestoru, v ktorom sa táto hmota nachádza. Medzi jednotlivými trieskami (zrnami) sú medzery vyplnené vlhkým vzduchom. Uvedená skutočnosť radí pilinu do kategórie disperzie – t.j. nerovnorodej sústavy pozostávajúcej z dvoch fáz: častice drevnej hmoty – vlhký vzduch (Obrázok 1). Ďalšou typickou vlastnosťou piliny je skutočnosť, že presúvaním jednotlivých častíc sa mení celkový vonkajší tvar zaplneného priestoru touto hmotou. Uvedené vlastnosti radia pilinu medzi sypké hmoty (Oswald a kol. 1992, Dzurenda, 2002).



Obrázok 1 Disperzná sústava (1 – častice piliny, 2 – vlhký vzduch)

Zrornosť (granulometrické zloženie) je údaj charakterizujúci kvantitatívne zastúpenie jednotlivých častíc (skupiny častíc) určitej veľkosti v celom súbore sypkej hmoty.

Na základe skutočnosti, že sypká hmota vo všeobecnosti predstavuje polydisperzný systém (súbor s časticami rôznej veľkosti) pre identifikáciu sypkej hmoty sú vymedzené užšie intervaly zrornosti, ktoré zaraďujú častice určitej veľkosti do tried (frakcií).

Podľa prác (Hejma, 1981; Dzurenda, 2007) je sypká drewná hmota kategorizovaná na: hrubý odpad, stredne hrubý odpad, jemný odpad a veľmi jemný odpad. Zrornosť frakcií uvedenej kategorizácie uvádza (Tabuľka 1).

Tabuľka 1 Zrornosť sypkej drewnej hmoty (Hejma, 1981)

Označenie zrornosti	Rozmery frakcie [mm]
Hrubá sypká hmota	$a > 1$
Stredne hrubá sypká hmota	0,3 - 1
Jemná sypká hmota	0,03 - 0,3
Veľmi jemná sypká hmota	0,001 - 0,03

V praxi sa sitová analýza vykonáva ručne, resp. strojovo. Strojové sitovanie je rýchlejšie. Doba sitovania vzorky je závislá na fyzikálno - mechanických vlastnostiach sypkej hmoty, zrornosti a v neposlednom rade na veľkosti medzier v pletive. V tabuľke 2 sú uvedené orientačné hodnoty doby sitovania v závislosti na veľkosti medzier v pletive.

Tabuľka 2 Doba sitovania

Veľkosť medzier v pletive	Doba sitovania
[μm]	[min]
40 – 63	20 až 30
71 – 160	10 až 20
Vyššie 160	5 až 10

METÓDA A MATERIÁL

Základný granulometrický rozbor piliny bol vykonávaný sitovaním t. j. preosievaním piliny na sade sít s veľkosťami medzier v pletive: 2 mm, 1 mm, 0,50 mm, 0,250 mm, 0,125 mm, 0,080 mm, 0,063 mm, 0,032 mm a dno, na automatickom vibračnom sitovacom stroji AS 200 firmy RETSCH (Obrázok 2). Sitovací stroj AS 200 je vhodný k preosievaniu sypkých disperzných produktov s veľkosťou max. do 25 mm za mokra i za sucha.

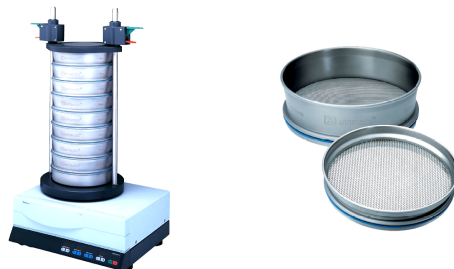
Na základe poznatkov a skúseností nadobudnutých pri granulometrických analýzach piliny za účelom stanovenia frakcie prachového podielu v piline pre environmentálne účely bol na Katedre obrábania dreva, Drewnárskej fakulty – Technickej univerzity vo Zvolene vypracovaný Interný metodický postup IM-AS 200 s názvom: „Metodika pre stanovenie zrornosti sypkej drewnej hmoty na sitovacom stroji AS 200“, vhodný i pre granulometrickú analýzu piliny. Sitová analýza sa vykonáva na vzorkách s hmotnosťou $m = 50$ g, po dobu sitovania $\tau = 15$ min na sade sít s veľkosťami medzier v pletive: 2 mm, 1 mm, 0,50 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,080 mm, 0,063 mm, 0,032 mm a dno. V prípade sitovania suchej piliny sa na sítá s veľkosťami medzier v pletive: 0,125 mm, 0,080 mm, 0,063 mm, 0,032

mm vkladajú 3 až 4 teflónové guľičky, ktoré zabraňujú koagulácií prachových častíc a vytváraníu zhlukov prachových frakcií rôznej veľkosti do tvaru gule. Hmotnosti frakcií na sitách sú stanovované na laboratórnych váhach s presnosťou váženía 0,01 g (Kučerka, 2008).

Uvedený metodický postup pre granulometrické analýzy mokrej i suchej piliny vzniknutej v procesoch pílenia dreva bol konzultovaný s pracovníkmi firmy RETSCH – pobočka Banská Bystrica a kolegami Laboratoře sypkých hmot na Fakulte strojní VŠB TU Ostrava.

Rozmery prístroja:

výška:	cca. 800 mm
šírka:	400 mm
hlbka:	400 mm
hmotnosť:	cca. 40 kg



Obrázok 2 Vibračný sitovací stroj RETSCH AS 200

VÝSLEDKY

Interný metodický postup IM-AS 200 (pre stanovenie podielu prachovej frakcie v piline).

1. Jednotlivé čisté sitá zostavy sitovej analýzy a dno sa zvážia na laboratórnych váhach s presnosťou váženía 0,01 g a zapíšu do tabuľky.
2. Sada sit v usporiadaní od sit s najväčšími veľkosťami medzier v pletive po najmenšie ukončené dnom sa umiestni na vibračný sitovací stroj AS 200.
3. Na laboratórnych váhach sa odváži vzorka (cca 50 g) s presnosťou váženía 0,01 g a nasype sa na horné sito sitovacieho stroja.
4. Sada sit sa uzatvorí skleným vekom a po jeho ukotvení prostredníctvom uťahovacích skrutiek sa vzorka situje po dobu $\tau = 15$ min.
5. Po ukončení sitovania sa jednotlivé sitá s frakciou piliny na sitách odvážia a zapíšu do tabuľky.
6. Odčítaním hmotnosti sita s frakciou piliny po sitovaní a hmotnosti sita pred sitovaním sa stanoví hmotnosť frakcie piliny.
7. Sitovú analýzu možno považovať za správnu, ak podiel hmotnosti frakcií k hmotnosti navážky je v intervale 0,98 – 1,0.

Za účelom zefektívnenia prác pri spracovaní a vyhodnotení výsledkov sitovej analýzy bol vypracovaný v programe: „Excel 2000“ program: „Sitová analýza SDH“. Vstupnými údajmi do programu: „Sitová analýza SDH“ sú:

- drevina (druh),
- sortiment (pilina, trieska, drevný prach),
- vlhkosť analyzovanej vzorky,
- hmotnosť analyzovanej vzorky,
- hmotnosť jednotlivých sit pred sitovaním,
- hmotnosti jednotlivých sit s frakciou po sitovaní.

Výstupnými údajmi z programu: „Sitová analýza SDH“ sú:

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

Výsledky sitovej analýzy (Kučerka – Šustek, 2006; Banskí – Vacek – Kučerka, 2006) sa uvádzajú formou tabuľky, alebo graficky formou distribučnej krivky D_a , resp. integrálnych kriviek zrnitosti (krivky prepádov P_a , alebo krivky zvyškov Z_a).

Sitová analýza vzorky sypkej hmoty

Vstupné údaje :

Sortiment - **HOMAG**

W_a [%] = **8**

Vzorka č. 1

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]	Zastúpenie frakcií [%]
1	2	338,000	342,900	4,900	9,68
2	1	337,500	351,000	13,500	26,68
3	0,5	309,000	326,800	17,800	35,18
4	0,25	284,800	297,100	12,300	24,31
5	0,125	262,500	264,100	1,600	3,16
6	0,08	269,000	269,500	0,500	0,99
7	0,063	268,000	268,002	0,002	0,00
8	0,032	268,000	268,002	0,002	0,00
dno	0,001			0,000	0,00
				Σm_f [g]	Σm_f [%]
				50,604	100

Kontrola presnosti sitovej analýzy :

f [%] = 99,224

Σm_f [%] > 98 % = OK

Σm_f [%] < 100 % = OK



Obrázok 3 Program pre výpočet sitovej analýzy vzorky sypkej hmoty

ZÁVER

V príspevku je uvedený interný metodický postup pre granulometrickú analýzu piliny vzniknutej z procesov pílenia dreva na drevodeliacich strojoch. Navrhnutý metodický postup bol stanovený v navážení približne 50 g. vzorky piliny, ktorá sa vo vibračnom sitovacom stroji situje po dobu 15 min. Tento čas bol určený ako dostačujúci na dôkladné rozloženie jednotlivých častíc frakcií piliny na použitých sitách. Dlhší časový interval by mohol spôsobiť, že niektoré častice piliny by sa mohli mechanicky narušiť.

Sitová analýza sa považuje za správnu, ak podiel hmotnosti frakcií k hmotnosti navážky je v intervale 0,98 – 1,0. Ak je tento podiel nižší sitovanie sa opakuje. Podľa

navrhnutej metodiky v tomto príspevku bola vypracovaná dizertačná práca s názvom Kvantifikácia rozmerov a tvarov častíc jemnej frakcie z procesov pílenia dreva.

LITERATÚRA

- [1]. Banskí, A.- Vacek, V. – Kučerka, M., 2006: Stanovenie hmotnosti jemnej frakcie v suchej smrekovej piline – technickým výpočtom. In.: 5. MVK Trieskové a beztrieskové obrábanie dreva 2006, Starý Smokovec, 12.-14.10.2006, ISBN 80-228-1674-4
- [2]. Dzurenda, L., 2007: Sypká drevná hmota, vzduchotechnická doprava a odlučovanie. Zvolen : Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 2007, 182s., ISBN 978-80-228-1765-3
- [3]. Dzurenda, L., 2002: Vzduchotechnická doprava a separácia dezintegrovanej drevnej hmoty. Zvolen, Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene. 143s.
- [4]. Hejma, J. et al., 1981: Vzduchotechnika v drevospracovávajícím průmyslu. Praha, SNTL, 398s.
- [5]. Kučerka, M., 2008: Kvantifikácia rozmerov a tvarov častíc jemnej frakcie z procesov pílenia dreva, Dizertačná práca, TU vo Zvolene, 2008, 89s.
- [6]. Kučerka, M., Šustek, J. 2006: Spracovanie a vyhodnotenie údajov sitovej analýzy v programe Excel 2000. In. Trieskové a beztrieskové obrábanie dreva 2006. V. MVK, Tatry 2006, Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene. 2006, ISBN 80-228-1674-4, 179 – 184
- [7]. Lisičan, J. et al., 1996: Teória a technika spracovania dreva. Zvolen, Matcentrum, 626s.
- [8]. Longauer, J. – Sujová, E., 2002: Vybrané vlastnosti tuhých častí, Vedecké štúdie, 9/2000/A, TU vo Zvolene, 2001, ISBN 80-228-1022-3, 66s.
- [9]. Oswald, J. a kol., 1992: Manipulácia, doprava a dopravná technika. Bratislava, Príroda, 228 s.

Táto práca vznikla v rámci grantového projektu č. 1/2402/05 GD-40 ako výsledok výskumu autorov za výraznej pomoci agentúry VEGA –SR.