

Závěrečná zpráva

Název projektu: Stanovení a analýza sypného a sesypného úhlu vybraných agrobiologických sypkých materiálů

Odpovědný řešitel: Prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.

Studenti magisterského studia: Vladimír Krejčí, Jiří Nýdr

Celková částka přidělené dotace: 46 620,- Kč

Náklady celkem 46 835,50 Kč

Splnění kontrolovatelných výsledků řešení

CYRUS,P. Laboratorní zařízení pro snímání sypného úhlu sypkých materiálů. Praha. Úřad průmyslového vlastnictví. 2013. Užitný vzor UV 2013- 26281

CYRUS,P.-NÝDR,J. Využití výsledků vědecko-výzkumné práce v pedagogickém procesu přípravy budoucích učitelů technických předmětů –Analýza určení sypného úhlu sypkých materiálů. Praha. Media4u Magazín 4/2013, s.103-107

Přehled realizovaných výdajů

a) osobní náklady

Mzdové náklady (Cyrus)	5 000,-kč
Zákonné zdravotní pojištění	450,-kč
Zákonné sociální pojištění	1 250,-kč
Osobní náklady celkem	6 700,-kč

Zdůvodnění: příprava projektu, vývoj a konstrukce výroba nového laboratorních zařízení pro snímání sypného a sesypného úhlu sypkých materiálů, vývoj metody pro určení sypného úhlu z digitální fotografie, obstarání vhodných vzorků, realizace experimentu, vyhodnocení výsledků. Dále příprava textu pro podání užitného vzoru a příprava článku pro MEDIA 4u 2013.

b) stipendia

Jiří Nýdr (student)	12 000,-kč
Vladimír Krejčí (student) přestoupil z Pdf na Přf	0,-kč

Zdůvodnění: asistence při realizaci laboratorního měření a vyhodnocení výsledků, dále asistence při zpracování výkresové dokumentace konstruovaného zařízení a práce s programem GEOGEBRA, za účelem matematického stanovení rovnic křivek, charakterizující tvar hromad sypkého materiálu.

c) materiálové náklady

tonery	4 867,-kč
--------	-----------

spotřební materiál	748,-kč
drobný pracovní materiál	1 667,-kč
technické pomůcky	991,-kč
spotřební zkuš. materiál	154,-kč
materiály ke zkoušení	808,-kč
Spotřeba materiálu celkem	9 235,-kč

Zdůvodnění: jedná se o nezbytný materiál pro výrobu nového experimentálního zařízení a materiál pro realizaci měření sypkých hmot

d) další náklady

e) náklady nebo výdaje na služby

f) doplňkové (režijní) náklady

g) cestovné

tuzemské 8 737,-kč

zdůvodnění: dovoz specifikovaného sypkého materiálu z uskladňovacích sil, konzultace Praha ČZU, konzultace Ústav pro patenty a vynálezy Praha, dovoz měřicí aparatury pro měření vlhkosti vzorků, provozní záležitosti

zahraniční 8 934,-kč

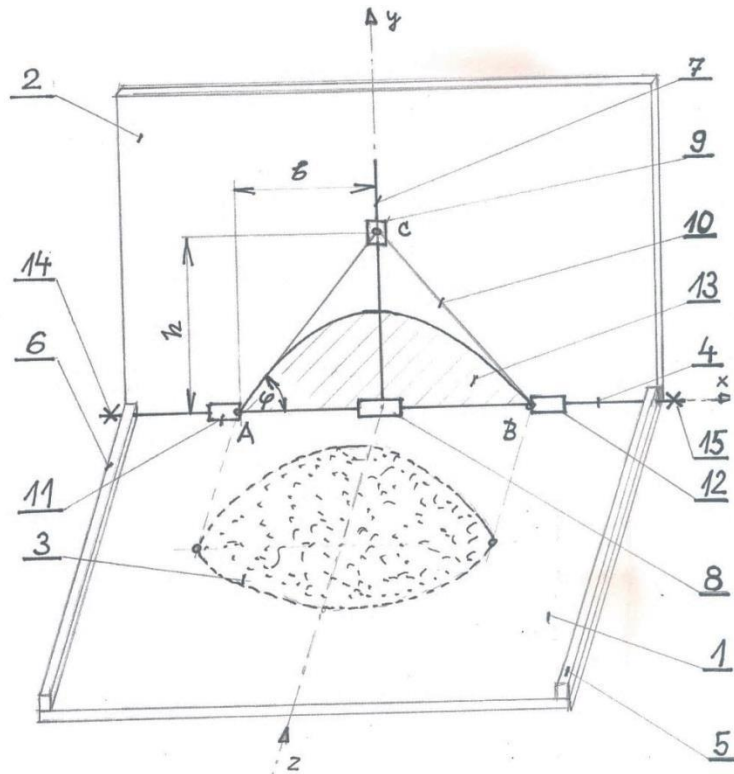
zdůvodnění : konzultace-Technická fakulta Polnohospodářské univerzity Nitra, Slovenská republika. Technická fakulta se dlouhodobě zabývá tribologií a má pro tyto účely specializovanou laboratoř. Dále v rámci fyzikálních měření v laboratořích stanovuje měření některé reologické vlastnosti sypkých zemědělských materiálů.

Provozní dotace věda MŠMT specifický výzkum	46 650,-kč
Náklady na řešení výzkumného projektu celkem	46 835,50kč
Rozdíl	-215.50,kč

Stručný popis postup při řešení projektu:

Řešený projekt „Stanovení a analýza sypného a sesypného úhlu vybraných agrobiologických sypkých materiálů“ úzce souvisí a navazuje na obhájený projekt specifického výzkumu PdF UHK z roku 2012 s názvem „Stanovení a analýza vybraných tribologických vlastností sypkých agrobiologických materiálů“ [1]. V rámci projektu byla provedena konstrukce a výroba nového speciálního zařízení [2] určeného pro měření sypného a sesypného úhlu sypkých materiálů v laboratorních podmínkách. Zařízení je zobrazeno na obr.1.

Při laboratorním snímání sypného úhlu výsypu sypkých materiálů podle [2] ustavíme nastavitelné hranoly 11,12 na tyči 4 do bodů A,B odpovídajícím průmětům okrajů hromady sypkého materiálu ve směru osy z na čelní desce. Svislá tyč 7 je umístěna do poloviny vzdálenosti A,B a nastavitelný hranol s hrotem 9 je umístěn na svislé tyči 7 do výšky h tak, aby gumový závěs 10 spojující body A,C určoval tečnu ke křivce ohraničující průmět hromady sypkého materiálu v místě A styku okraje hromady se základovou deskou. Úhel φ určíme výpočtem z poměru h/b .



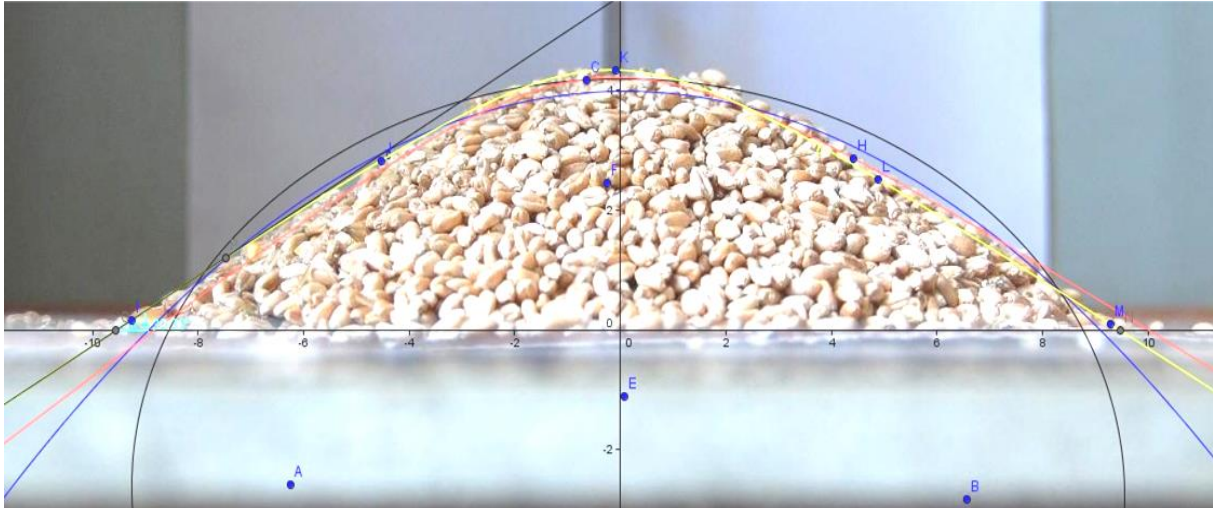
Obr.1 Navržené laboratorní zařízení

1-Základová deska, 2-čelní deska, 3-hromada sypkého materiálu, 4-tyč, 5,6-pravý a levý hranol, 7-svislá tyč, 8-nastavitelný hranol svislé tyče, 9- nastavitelný hranol s hrotem, 10-gumový závěs, 11,12-nastavitelné hranoly,13- průmět hromady sypkého materiálu do čelní desky, 14,15- matice,

Navržené řešení pro laboratorní snímání sypného úhlu sypkých materiálů umožňuje přesnější bezkontaktní odečet sypného úhlu sypkých materiálů. Při tomto principu měření nedochází k porušení výsypu sypkého materiálu, jako při měření pomocí upraveného úhloměru. Dále bylo v rámci řešení daného projektu navrženo a odzkoušeno snímání profilu hromady sypkého materiálu ve směru osy z , pomocí digitálního fotografického záznamu. Pro vyhodnocení digitální fotografie průmětu hromady sypkého materiálu byl použit počítačový program GEOGEBRA. Ten umožňuje matematické vyjádření obalové křivky profilu hromady

sypkého materiálu a stanovení rovnice tečny v místě styku křivky s podložkou. Pro kontrolu bylo provedeno grafické řešení stanovení sypného úhlu φ pro předem stanovenou obalovou křivku parabola.

Sypný úhel byl určován v laboratorních podmínkách pro sypké agrobiologické materiály, pšenici, ječmen, kukuřici, slunečnice, při použití nově vyvinutých přístrojů a metod snímání sypných úhlů výsypu sypkých materiálů. Vybrané hodnoty sypných úhlů jsou uvedeny v tab.1



Obr.2 Digitální fotografie hromady se sypkým materiálem s proloženými křivkami, parabola, hyperbola, elipsa.

	Dřevo smrk	Smirkové plátno	Pryž
Pšenice	30°	35°	31°
Ječmen	31°	28°	30°
Slunečnice	39°	40°	40°
Kukuřice	32°	30°	31°

Tab.1 Tabulka naměřených a vypočtených hodnot sypných úhlů pro sypké agrobiologické materiály pšenice, ječmen, slunečnice, kukuřice.

Navržený způsob i metodika měření sypného úhlu sypkých materiálů se osvědčily. Uvedené hodnoty sypných úhlů pro sypké materiály pšenice, ječmen, slunečnice, kukuřice, korespondují s výsledky uvedenými v literatuře např.[3]. Řešení výzkumného úkolu přineslo nové poznatky, které je možno aplikovat ve vyučovacím procesu v přípravě budoucích učitelů technických předmětů. Zejména v předmětech laboratorní měření z fyziky, matematika, geometrie, informatika, části strojů, atd.

Literatura

- [1] CYRUS,P –KREJČÍ, J. Stanovení a analýza vybraných tribologických vlastností sypkých agrobiologických materiálů“. Praha. Media4u Magazine. 4/2012. s.125-128,ISSN 1214-9187.
- [2] CYRUS,P. Laboratorní zařízení pro snímání sypného úhlu sypkých materiálů. Praha. Úřad průmyslového vlastnictví. 2013. Užitný vzor UV 2013- 26281
- [3] KÁRA, J. Nové technologie pro zpracování odpadů a vedlejších produktů ze zemědělské a potravinářské praxe. Závěrečná zpráva projektu VÚZT 2491. Praha.2007.