

## Posudek dizertační práce

Doktorand: **Ing. Lucie Šudomová**  
Studijní obor: Chemie životního prostředí  
Studijní program: Chemie a technologie ochrany životního prostředí  
Pracoviště: Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí,  
FCH VUT v Brně  
Vedoucí práce: **prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D.**  
Oponent práce: prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc., FCH VUT v Brně  
Název práce: **Identifikace fragmentů PET v půdě a jejich vliv na životní prostředí**

Dizertační práce Ing. Šudomové je vypracovaná v oblasti separace odpadových plastů z životního prostředí, které se staly jedním z kritických environmentálních hrozeb, kterým musí lidstvo čelit. Cením si skutečnosti, že vedoucí dizertační práce vybral pro paní dizertantku téma, které přispívá k řešení této velmi důležité výzvy.

Dizertační práce je koncipovaná především jako příspěvek k pochopení chování částic polyethylentereftalátu (PET) v půdním prostředí a k vyvinutí metody pro spolehlivou analýzu obsahu a kvality těchto částic.

Skladba dizertační práce je následující:

Kapitola „Úvod“, ve které je zhruba na 1 a půl stránce nastíněna problematika plastového odpadu.

Kapitola „1 Stručné shrnutí problematiky“ seznamuje čtenáře širěji s problematikou plastových odpadů a dále pak blíže s problematikou identifikace a kvantifikace mikroplastů v půdním prostředí, kde na 40 stránkách je obsažena především teorie a postupy, související s řešenou problematikou.

Kapitola „2 Cíle práce“ v jednostránkovém rozsahu popisuje a částečně i zdůvodňuje cíle dané dizertační práce, které jsou definovány třemi směry, formulovanými krátce následnými třemi větami (formulace oponentova):

- Studovat možnosti provázanosti půdních procesů pro analýzu PET mikroplastů pomocí termogravimetrie a pomocí autory vyvinuté metody SUMM;
- Studovat mechanismy a faktory, které ovlivňují postupnou dezintegraci částic PET v půdě se zřetelem především na mikrobiologickou aktivitu a chemické a strukturní vlastnosti půdy;
- Vyvinout metodu identifikace plastů založenou na měření termofyzikálních vlastností PET, která může být prakticky využita především v praxi zpracování recyklovaných PET.

Kapitola „3 Seznámení s výsledky“ předkládá na 32 stranách dosažené výsledky identifikace mikroplastů v půdě metodou SUMM, interakce PET mikroplastů s půdou a jejími složkami, identifikace PET metodou DSC a metodou FTIR, a konečně výsledky práce s PETG jako významným kontaminantem PET.

Závěr potom na jedna a půl stránce krátce naznačuje, co je ve světě identifikace a kvantifikace mikroplastů v půdě zatím uděláno a prezentuje vlastní metodu SUMM, která umožňuje identifikovat některé typy mikroplastů (PET, PVC a PP) přímo v půdě a metodika, která ze statistických podkladů měřených hodnot DSC je schopna rozlišit stav degradace vzorků PET do 4 skupin, které mají pro zpracovatele recyklátu PET i pro výzkum rozkladu mikroplastů PET klíčový význam.

V Příloze práce najdeme klíčovou publikaci pro použití metody SUMM: David J. et al, Introducing a soil universal model method (SUMM) and its application for qualitative and quantitative determination of poly(ethylene), poly(styrene), poly(vinyl chloride) and poly(ethylene terephthalate) microplastics in a model soil, z roku 2019; a publikaci autorky odrážející výsledky dizertační práce: Šudomová, L. et al, A differential scanning calorimetry (DSC) approach for assessing the quality of polyethylene terephthalate (PET) waste for physical recycling: a proof-of-concept study, z března letošního roku.

Při hodnocení této dizertační práce se především musím zmínit o faktu, že text práce byl dělen poměrně netradičně. Obvykle používané dělení dizertační práce na ÚVOD, TEORETICKÁ ČÁST, CÍL PRÁCE, LITERÁRNÍ REŠERŠE, EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST, VÝSLEDKY A DISKUZE, DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PRÁCE, ZÁVĚR, PŘÍLOHY, PUBLIKAČNÍ A DALŠÍ AKTIVITY DIZERTANTA a CV DIZERTANTA zde nenajdeme. Avšak ve Směrnici č.61/2017 VUT v Brně, ve článku 2 Edice – PhD Thesis, Doktorské dizertační práce, v odstavci 3. Příprava rukopisu, se můžeme dočíst, že dělení, které paní dizertantka použila, je dělením **použitelným!** Z tohto pohledu musím konstatovat, že většina požadovaného obsahu výše uvedených kapitol dizertantka ve své práci uvedla, i když tyto údaje byly rozprostřeny v práci poměrně nahodile. Jedinou výjimkou je kapitola „Zvolené metody zpracování“, kterou Směrnice požaduje a která v předkládané práci není. Musím ale říct, že podobně jako kapitola Literární rešerše i údaje patřící do kapitoly Zvolené metody zpracování jsou bohatě v příslušný kontextech napsány, takže patřičné údaje v dizertační práci obsaženy jsou!

Prezentovaná poměrně rozsáhlá literární rešerše, i když je rozprostřena, jak bylo konstatováno výše, téměř po celém textu dizertační práce, dává velmi dobrý přehled o stavu poznatků v dané problematice oboru.

V rámci vypracované dizertační práce bylo vykonané především při hledání souvislostí mezi mechanickými a fyzikálními vlastnostmi recyklovaných PET až nezvykle velké množství časově i technicky náročných experimentů a vyhodnocovacích prací, na kterých musela paní dizertantka strávit enormní množství času s pravděpodobně pěknou řádku večerů a nocí!

Velmi hodnotím navrženou metodu posuzování kvality recyklovaných PET materiálů do 4 skupin podle stavu degradace těchto materiálů, které může mít poměrně velký ohlas jak u podniků, které kompaundují recyklované PET materiály, tak při výzkumu životnosti PET mikroplastů jak v půdě, tak ve všech dalších prostředích.

Na předkládané práci hodnotím velmi užitečnou inovaci metody SUMM pro specifikaci obsažených částic plastů v půdě.

Cením si a obdivuji, že paní doktorandka byla schopna realizovat předkládanou dizertační práci vedle své velmi odpovědné práce ve firmě rPET InWaste, s.r.o., kde vykonává vedoucovskou funkci.

Kvituji též, že paní doktorandka časově stihla uveřejnit podstatné aspekty své práce v renomovaném odborném časopisu Journal of Thermal Analysis and Calorimetry vydavatelského domu Springer před vlastní obhajobou!

Posouzení práce podle obvyklých kritérií:

- a) Téma dizertační práce **je velmi aktuální** především s ohledem na skutečnost, že celosvětová situace globálního pronikání odpadových plastů do životního prostředí je kritická.
- b) Dizertační práce **splnila beze zbytku své cíle**, které si vytýčila;

- c) Při vypracování práce autorka **využila exaktní postupy**, které se v oboru využívají a vyvinula exaktní postupy nové.
- d) Výsledky práce **posouvají možnosti** přesněji postihnout stav promoření půd částicovými plasty a rozšiřují tak praktické možnosti aktuálního stanovení úrovně kontaminace plastovými částicemi půd jako podkladu pro environmentální zásahy na úrovni národní i nadnárodní. Práce přispívá pro rozvoj vědního oboru;
- e) Cením si na práci dobře čitelného písemného projevu i velmi dobré grafické úpravy dizertační práce a její jazykové úrovně;
- f) Dizertační práce **obsahuje původní a uveřejněné výsledky** a výsledky přijaté k uveřejnění;

**Paní dizertantka prokázala tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na dizertační práce v daném oboru.**

Autorka dizertační práce splnila všechny požadavky uvedené zákonem, které jsou nutné pro obhajobu své práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje a proto **doporučuji**, aby předložená dizertační práce

**Ing. Lucie Šudomové byla přijata k obhajobě.**

V případě, že autorka svou dizertační práci úspěšně obhájí, doporučuji, aby jí byl podle zákona o vysokých školách v jeho aktualizovaném znění udělen vědecko-akademický titul „Philosophiae doctor“ (ve zkratce „PhD.“ uváděné za jménem) ve vědním odboru Chemie životního prostředí.

prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc., Brno  
*Professor of Chemical Engineering*  
*Brno University of Technology, Faculty of Chemistry*  
*Purkynova 118, 612 00 Brno, Czech Republic*  
*e-mail: [sverak@fch.vutbr.cz](mailto:sverak@fch.vutbr.cz)*  
*mobile: +420 724 203 287*

Brno, 4.10.2023

Dotaz pro obhajobu: Ing. Lucie Šudomová:

1. Jaký je názor paní dizertantky na možnosti rozvoje současných optických čteček s vyhodnocováním tvaru částic pro potřeby identifikace a kvantifikace plastových mikročástic v oblasti životního prostředí?

prof. Svěrák