

## Posudek oponenta diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Soňa Šťastná  
Studijní program: Chemie a technologie materiálů  
Studijní obor: Inženýrství ochrany životního prostředí  
Zaměření (pokud se obor dále dělí):  
Ústav: inženýrství ochrany životního prostředí  
Vedoucí diplomové práce: Ing. Roman Slavík, Ph.D.  
Oponent diplomové práce: doc. Ing. Vratislav Bednařík, Ph.D.  
Akademický rok: 2013/2014

### Název diplomové práce:

Využití silikonových polymerů při solidifikaci odpadů

Hodnocení diplomové práce s využitím klasifikační stupnice ECTS:

Kritérium hodnocení	Hodnocení dle ECTS
1. Splnění zadání diplomové práce	<b>C - dobře</b>
2. Formální úroveň práce, včetně jazykového zpracování	<b>E - dostatečně</b>
3. Množství, aktuálnost a relevance použitých literárních zdrojů	<b>B - velmi dobře</b>
4. Popis experimentů a metod řešení	<b>D - uspokojivě</b>
5. Kvalita zpracování výsledků	<b>C - dobře</b>
6. Interpretace získaných výsledků a jejich diskuze	<b>E - dostatečně</b>
7. Formulace závěrů práce	<b>E - dostatečně</b>

Předloženou práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení

**D - uspokojivě**

### **Komentáře k diplomové práci:**

Zadání diplomové práce lze považovat za splněné. Oponent má však výhrady ke splnění bodu č. 2 zadání, tj. literární rešerši o využití silikonových polymerů při odstraňování odpadů, které studentka věnuje pouhé 3 řádky na konci teoretické části své práce a odkazuje se přitom na 3 práce jiných autorů [37-39], které se (dle názoru oponenta) využití silikonových polymerů při odstraňování odpadů vůbec netýkají. Oponent si je nicméně vědom, že se jedná o novou problematiku, která dosud není v literatuře dostatečně popsána.

Formální úroveň práce je zatížena velkým množstvím nedostatků. Oponent měl problém nalézt v práci alespoň jednu stránku textu, na které by nebyla žádná chyba typografická, gramatická, logická, terminologická, stylistická či obsahová. Proto vybírám jen namátkou:

- str. 6, klíčová slova: Schází písmeno "n" ve slově "cement".
- str. 10, 2. a 3. odstavec úvodu: Ve druhém odstavci je zmiňován plán na snížení množství (komunálního) odpadu ukládaného na skládky a třetí odstavec na to navazuje tvrzením, že toho lze dosáhnout přidáním pojiva k odpadu před jeho uložením na skládku.
- str. 12, poslední věta prvního odstavce (a i na jiných místech v práci): Pro odstraňování odpadů je užíván nevhodný termín "likvidace".
- str. 13, 2. věta pod tabulkou: Skládku odpadu je zde definována jako "technické zařízení, které slouží ke skladování odpadu". Dle názoru oponenta ke skladování čehokoliv, tedy i odpadu, slouží sklad.
- str. 14, odstavec uprostřed stránky: Tvrdí se zde, že výluh odpadu "je analyzován na atomové absorpční spektrometrii", což je jednak chybně formulováno (správně by mohlo být "pomocí ... spektrometrie") a jednak to není pravda, protože pro mnohé ze sledovaných parametrů je normou předespána jiná analytická metoda (ICP-AES) a některé parametry principiálně ani pomocí AAS stanovit nelze (např. fluoridy, sírany, fenoly, BTEX, pH atd.)
- str. 17, 3. odstavec zdola: Věta "Zkouška pevnosti v tlaku se provádí tak, že se v časových intervalech sleduje vliv změn v mineralogickém složení odpadu s přibývajícím časem" je jednak nesrozumitelná a jednak mylná. Dle názoru oponenta se zkouška pevnosti v tlaku provádí tak, že se zkušební těleso testovaného materiálu zatěžuje postupně rostoucí tlakovou silou až do porušení jeho soudržnosti.
- str. 18, 5. řádek předposledního odstavce: Zde je kadmium chybně zařazeno mezi amfoterní kovy.
- str. 19, poslední věta 3. odstavce: "... 4 % přidaného pojiva výrazně snižují vyluhovatelnost koncentrací niklu a zinku." Oponent se domnívá, že koncentraci, jakožto fyzikální veličinu, nelze vyluhovat, tudíž slovní spojení "vyluhovatelnost koncentrací" považuje za nesmysl.
- str. 20, začátek prvního odstavce: V prvním souvětí chybí čárky před spojkami "a to" a "pokud". V druhé větě by na místo slova "bobtnání" bylo vhodnější použít "botnání".
- str. 21, konec druhého odstavce: Slovní spojení "vysušené odpady kalů" je přinejmenším matoucí.
- str. 22, 4. odstavec: Výraz "popraskaný bitumen" je pravděpodobně chybně přeložený z anglického "cracked bitumen". Nejspíše se jedná o bitumen získaný krakováním těžkých uhlovodíků. Podobně nepřesný je i výraz "destilovaný bitumen". Protože bitumen by podle názoru oponenta bylo asi velmi obtížné předestilovat, bude se zřejmě jednat o bitumen získaný z destilačních zbytků po rafinaci ropy.
- str. 23, konec třetího odstavce: Teplota tavení HDPE není 180 °C, ale jen přibližně 130 °C.
- str. 24, začátek prvního odstavce: První věta je špatně formulovaná ("První zmínka o [...]

popsal francouzský vědec ...) a tím i mylná. Prvky uhlík i křemík a některé jejich sloučeniny byly známy již koncem 18. století.

- str. 25, název obrázku 1: Na obrázku není vzorek, ale vzorec, a nejedná se o triethylsilanol, nýbrž o trimethylsilanol.

- atd.

V kapitole 3.1 jsou uvedeny pouze tři přístroje (pH-metr, konduktometr a atomový spektrometr). Z textu následujících kapitol však vyplývá, že byly používány i další přístroje, jako např. kulový mlýn, váhy, sušárna, vrtulové míchadlo, třepačka atd. V kapitole 3.4 jsou zmiňovány vzorkovnice pro přípravu zkušebních těles solidifikovaného odpadu a jediné, co se o nich čtenář z předložené diplomové práce může dozvědět, je, že byly plastové a uzavíratelné. Oponent tuší, o jaké vzorkovnice se patrně jednalo, ale domnívá se, že měly být v práci přesněji popsány.

Co se týče interpretace a diskuse získaných výsledků a z nich následně vyvozených závěrů, má oponent výhrady především k nedostatku kritického hodnocení. Parametr "účinnost S/S" zavedený na str. 43 je po formální stránce v pořádku, ale dle názoru oponenta téměř nic nevypovídá o schopnosti testovaných silikonových pojiv imobilizovat polutanty v modelovém odpadu. Nejlépe je tento fakt patrný, pokud se aplikuje takto definovaná účinnost S/S na samotný modelový odpad, jehož parametry jsou uvedeny v tabulce 9 na straně 35. Pro prvky Cu, Zn a Pb se bude účinnost S/S odpadu 'stabilizovaného čedičem' blížit ke 100 %, zatímco účinnost pro Cd je nízká, zcela analogicky, jako je tomu u všech testovaných silikonových pojiv.

Dále jsou dle názoru oponenta nevhodně použity statistické testy pro vyloučení odlehlých hodnot (tab. 11, 14 a 15). Odlehlé hodnoty je možno vyloučit ze série výsledků v případě, že se jedná o opakované měření téhož a není důvod předpokládat, že by se hodnota měřené veličiny mohla měnit vlivem něčeho jiného, než pouze náhodných chyb. V případě dat presentovaných v uvedených tabulkách se však jedná o výsledky měření hodnot pH výluhů solidifikovaného odpadu s různým obsahem pojiva. Právě tento rozdílný obsah pojiva mohl být příčinou pozorované "odlehlosti" některých výsledků. Proto se oponent domnívá, že tyto výsledky neměly být vyloučeny, ale naopak důkladněji prostudovány.

Oponent nesouhlasí s formulovanými závěry, že "organokřemičité komerčně dodávané přípravky lze využít při S/S" a že "použití silikonů k solidifikaci odpadu je vysoce účinné", protože při hlubším rozboru tyto závěry z presentovaných výsledků nevyplývají.

Přes udevedné nedostatky oponent doporučuje předloženou práci k obhajobě.

**Otázky oponenta diplomové práce:**

1. Na straně 27 zmiňujete (pravděpodobně chybně) "butolovou skupinu". Můžete uvést vzorec nebo systematický název kyseliny butolové?

2. Na straně 48 uvádíte, že příčinou nízké účinnosti S/S pro kadmium mohlo být vysrážení kadmia v zásobním roztoku. Podle názoru oponenta by tato skutečnost vedla spíše k nižším hodnotám koncentrací Cd ve vyluzích, a tím ke zdánlivě vyšší účinnosti S/S. Napadá Vás ještě jiné vysvětlení, proč Vámi zjištěná "účinnost S/S" pro kadmium byla tak výrazně odlišná v porovnání s ostatními testovanými kovy?

V e Zlíně dne 19.5.2014

podpis oponenta diplomové práce