

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor diplomové práce: Bc. Jakub Hodul

Oponent diplomové práce: Ing. Roman Snop, ČEZ Energetické produkty, s.r.o.

Hodnocení diplomové práce jsem posuzoval podle zadaných kritérií a z následujících hledisek:

1) Splnění požadavku zadání

Diplomová práce pana Hodula „Solidifikát z nebezpečného odpadu a možnosti jeho uvedení na trh“ vznikla s cílem vyvinout vlastní solidifikát z odpadů v podobě neutralizačních průmyslových kalů jejich přepracováním s využitím reálné technologie solidifikační linky. Záměrem práce bylo tedy dosáhnout výroby nového využitelného výrobku za využití druhotných surovin a klasických pojiv. Bylo provedeno experimentální prověření možností využití různých způsobů solidifikačních cest, jakož i vhodných solidifikačních pojiv a nalezení nejvhodnější receptury pro solidifikát z nebezpečného odpadu, která zaručí takové vlastnosti solidifikátu, jež umožní jeho certifikaci dle příslušných předpisu. Výsledným cílem diplomové práce je tedy technologické ověření výroby těchto materiálů a návrh postupu uvedení takového výrobku z nebezpečného odpadu na trh. Zadání práce diplomant naplnil a dostatečně podrobně se věnoval dané problematice.

2) Logické členění práce

Práce je dobře logicky strukturována. V teoretické/rešeršní části se nejprve Bc. Hodul věnoval popisu předpisů dle platné legislativy v souvislosti s využitím odpadů, pokračoval popisem solidifikačních procesů a uvedl možnosti a příklady aplikace, především ze zahraničí. Teoretická část byla zakončena shrnutím postupu při zavádění nového výrobku na trh, respektive popsal proces certifikace dle harmonizovaných norem a dle národních technických návodů.

Student dále pokračoval stanovením metodiky práce, která je přehledně zpracována do jednotlivých částí. Práce navazuje hlavní praktickou částí podle stanovené metodiky rozčleněné na pět etap.

V první etapě se diplomant věnoval možným aplikacím solidifikátů na základě současného stavu poznání, postupům zkoušení dle TN a optimalizaci metodiky zkoušek solidifikátů.

Druhá etapa se zabývá výběrem a charakterizací vstupních surovin, vhodných pojiv a nalezení poměru mísení těchto složek blížící se optimu.

Ve třetí etapě probíhala optimalizace receptur, které postoupily do užšího výběru na základě předchozí etapy. Laboratorně byla připravena řada solidifikátů a následně došlo k experimentálnímu prověření vlastností výrobků dle požadavků předpisů legislativy, které byly připraveny na základě postupně modifikovaných receptur.

Čtvrtá etapa představuje hlavní cíl této práce, a to samotný proces certifikace výrobků, jemuž předcházelo poloprovozní ověření technologie solidifikace na reálné solidifikační lince. Tímto

byla ověřena funkčnost navržených postupů přípravy solidifikátů v praxi. Vzhledem k faktu, že požadavky na tento výrobek nejsou plně obsaženy v určených normách, bylo potřebné před posuzováním shody na základě posouzení technických zjištění a ověření výsledků zkoušek vypracovat stavební technické osvědčení (STO) – viz Příloha č. 1. STO č. 060-040371 vydáno autorizovanou osobou (AO 204), které pak bylo technickou specifikací určenou k posouzení shody solidifikátů. Samotné posouzení shody – certifikace probíhalo dle §5 NV č. 163/2002 Sb., ve znění NV č. 312/2005 Sb. . V rámci procesu certifikace byl posouzen Systém řízení výroby (SŘV) výrobce solidifikátu (A.S.A., spol. s r.o. ČR), který má zároveň ve vlastnictví tři skládky odpadu, kde bude solidifikát využit.

V poslední etapě praktické části byla provedena ekonomická, ekologická a technologická bilance přípravy solidifikátu.

Práce je zakončena shrnutím dosažených výsledků

3) Kvalita zpracování výsledků, jejich interpretace a diskuse

Výsledky jsou v práci uváděny v tabulkách, grafech a diagramech dostatečně přehledně. Pan Hodul použil i řadu fotografií pro názornou ukázkou postupů přípravy solidifikátů a ukázkou technologií. Trošku postrádám využití některých zobrazovacích metod při charakterizaci materiálů (např.: SEM a podob.) a zamyšlení nad možným vlivem chemického složení vybraných odpadů a surovin na fyzikálně-mechanické vlastnosti a rychlost náběhu pevností. Vzhledem k různorodému obsahu vody v kalech jsem nepostřehl rozpětí tohoto obsahu z produkce kalů. Stejně tak můžeme diskutovat nad vlivem rozložení velikosti částic daných materiálů, což je ovšem u takovýchto materiálů obtížnější. Práce byla ovšem orientována hlavně praktici.

Dále by mě zajímalo, na základě kterých skutečností byla vybírána pojiva pro tento materiál. Pan Hodul se tomuto tématu věnoval již v bakalářské práci, je možné, že tedy čerpal z dřívějších poznatků.

Výsledné získání STO a certifikátů pro možnost reálné implementace zkoumaného materiálů do praxe je dobrou ukázkou spolupráce vysoké školy s průmyslem. Přesto bych drobně mírnil označení výsledného produktu za druhotnou surovinu, především v podmínkách ČR, protože o tento status se nyní uházejí energetické produkty, které byly rovněž využity jako pojivová složka pro výslednou směs.

Ekonomické bilancování nad technologií výroby je interpretováno velice okrajově. V hodnocení je sice zmíněno, že aspekty energií, obsluhy zařízení či údržby zařízení nebo dopravy nejsou do bilancování zahrnuty, ale tyto položky jsou pro celkové určení nákladů naprosto klíčové. V sumarizaci není rovněž uvedeno srovnání s jinými typy solidifikace materiálů – např.: výroby umělého kameniva bez nebo s výpalem, stabilizáty s využitím popílků a podobně. I přes vysoké poplatky za ukládání nebezpečného odpadu v ČR by bylo dobré celkovou ekonomiku procesu více rozvést, protože je dobré mít srovnání i celoevropského charakteru.

4) Využití literatury

V práci bylo pracováno se základní literaturou, která posloužila jako nejdůležitější zdroj pro rešeršní část a pro proces certifikace výrobku. Nebylo využito ale zdaleka všech hlavních autorů publikací o solidifikaci nebo využívání popílků pro stabilizace, což ovšem nebylo cílem práce.

5) Úroveň jazykového zpracování a formální podoby práce

Nejsem češtinář, ani jazykovědec, ale mohu si dovolit tvrdit, že kromě drobných chyb či překlepů se jedná o kvalitní text.

Struktura, rozsah a forma práce je zcela v pořádku a kvalitativně v souladu se závěrečnou vysokoškolskou studijní prací.

6) Závěry práce a jejich formulace

Závěrem pan Hodul shrnuje postupně všech pět pěkně navržených etap, jejichž naplněním bylo dosaženo vzniku nového produktu určeného k výrobě a použití v ekologicky zasažených oblastech. Největší výtka mám k ekonomicko-technologické bilanci procesu výroby navržených solidifikátů. Poté bych zmínil jen doplnění k vyznění spojení uvedení výrobku na trh dle ČOI: "Uvedení výrobku na trh je první dodání výrobku na trh v rámci obchodní činnosti, kterým se rozumí předání nebo nabídnutí k předání výrobku nebo převod vlastnického práva k výrobku za účelem distribuce, používání nebo spotřeby na trhu Evropské unie, nestanoví-li zvláštní zákon jinak". Kdy v tomto případě zatím nejde o obchodování s tímto materiálem.

7) Význam pro praxi a rozvoj vědního oboru

Diplomant si vybral zajímavé a praktické téma, kdy splnil cíl zadané práce a dosáhl přípravy materiálu s velkým potenciálem uplatnění v reálné výrobě. Diplomová práce byla navíc vedena pod záštitou výzkumného projektu TA01021418 „Technologie využití neutralizačních kalů v procesu rekultivací a ve stavebnictví“, což jen dokazuje efektivní využití finančních prostředků do projektu vložených.

Tato diplomová práce představuje smysl technických vysokoškolských oborů, protože dokazuje přínos spolupráce vysoké školy s průmyslem. Bylo dosaženo reálných výsledků, které potvrzují potenciál v praktickém využití zkoumaného materiálu, jehož využití je také značně ekologické a dokazuje nutnost zefektivnit komunikaci s občany ČR v oblasti problematiky odpadového hospodářství, aby se konečně zbořily hluboko zarytá přesvědčení o škodlivosti podobných materiálů.

Závěrečné hodnocení diplomové práce:

Diplomant Bc. Jakub Hodul splnil zadání diplomové práce a lze ji hodnotit jako velmi dobrou. S přihlédnutím ke všem posuzovaným oblastem dle stupnice ECTS hodnotím známkou „B“ a doporučuji tuto diplomovou práci k obhajobě.

Klasifikační stupeň ECTS: *B/1,5*

V Hostivici dne 22. 01. 2015

Podpis: Ing. Roman Snop

Klasifikační stupnice

Klas. stupeň ECTS	A	B	C	D	E	F
Číselná klasifikace	1	1,5	2	2,5	3	4