

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Získávání fosforu z čistírenských kalů

Autor práce: Bc. Marie Boubínová

Oponent práce: Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D.

Popis práce:

Úvod stručně, ale výstižně uvádí cíle práce a související společenské okolnosti. Autorka však v rámci přehledu nakládání s čistírenskými kalem (dále jen ČK) v EU vychází ze statistiky r. 2014. K dispozici již jsou novější, které by lépe dokumentovaly vývojové trendy (naopak statistické shrnutí nakládání s ČK v ČR v kapitole 3.4 již nejnovější údaje a trendy uvádí). Po stručném shrnutí technicko-politických limitů kolem těžby a shrnutí průmyslových oblastí využití fosforu se již autorka v souladu se zadáním věnuje ČK, které představují asi nejatraktivnější alternativní zdroj fosforu. Legislativní posouzení problematiky kalů v kapitole 3.1 reflektuje nový zákon o odpadech, v rámci prováděcí vyhlášky by bylo vhodné jít více do hloubky a nastínit přehledně možné způsoby nakládání s kaly po roce 2023 a okomentovat je s řešenými technologiemi získávání fosforu popsány dále. Po výstižném popsání jednotlivých technologií zpracování ČK a shrnutí principů Cirkulární ekonomiky ve vztahu k situaci v ČR autorka uvádí v kapitole 8 případové studie nakládání s ČK ze zahraničí ve vazbě na téma a cíle DP.

Praktickou část DP potom představuje v souladu s cíli práce zpracování technicko-ekonomické studie, kde je v první části u vybraných velké a střední ČOV definován potenciál obsahu fosforu v příslušných vzorcích kalu analyzovaných ve výzkumném centru AdMaS a stanoveno teoretické množství „těžitelného“ fosforu, ve druhé části je potom rozpracováno i jednoduché technicko-ekonomické posouzení. Termín rozpracováno používám záměrně, vzhledem k tomu, že autorka sice velmi dobře stanovila teoretickou cenu biocharu zpracovaného pyrolýzou ČK na řešených ČOV jako substitut průmyslových hnojiv a dále ve spolupráci s provozovateli ČOV stanovila investiční náklady technologií energetického zpracování ČK, ale bohužel již z mého pohledu nedokončila „ekonomické“ posouzení realizace technologií, tj. stanovení doby výstavby, návratnosti, apod. Dále postrádám srovnání získaných hodnot (zejména těžkých kovů) s aktuálními legislativními předpisy – a tedy potvrzení, že ČK zpracovaný pyrolýzní technologií je např. v souladu s uplatněním v zemědělství, apod. Závěr je velmi stručný – mohl by navíc minimálně obsahovat v návaznosti na analyzované vzorky hodnoty obsahu a potenciálu fosforu na jednotlivých řešených ČOV v kapitole 9.5.

Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovují cí
1. Odborná úroveň práce	☐	☐	☒	☐
2. Vhodnost použitých metod a postupů	☒	☐	☐	☐
3. Využití odborné literatury a práce s ní	☒	☐	☐	☐
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	☒	☐	☐	☐
5. Splnění požadavků zadání práce	☐	☒	☐	☐

Komentář k bodům 1. až 5.:

Ad 1. Oceňuji výborně zpracovanou rešeršní část a práci se zahraničními zdroji, jednoznačné vyjádření zásadních zjištění. V praktické části postrádám jednak pečlivější/obsáhlejší vyhodnocení vzorků ČK (např. s legislativou) a dále považuji za rozpracovanou ekonomickou analýzu realizace technologií recyklace fosforu na zvolených ČOV.

Ad 2. Metoda řešení a postup/sestavení práce je velmi dobré, odpovídá cílům.

Ad 3. Výborná práce s literaturou v rámci rešerší činnosti

Ad 4. Přes drobné překlepy je formální úprava práce výborná

Ad 5. Cíle práce jsou naplněny. Rešeršní část je výborná, praktická část má potenciál pečlivějšího zhodnocení získaných údajů, což by celkově zvýšilo kvalitu předložené práce

Připomínky a dotazy k práci:

Práce je ve své rešeršní části zpracována velmi pečlivě, oceňuji práci se zahraniční literaturou, ze které autorka zejména v rámci případových studií z Německa, Švýcarska a Nizozemska musela čerpat. Práce je jazykově a graficky na velmi dobré úrovni, oceňuji, že sdělení, které práce v rešeršní poskytuje je jasné a sestavené přesně s ohledem na cíle práce.

Praktická část má za cíl pokusit se formulovat potenciál fosforu s ohledem na jeho obsah u dvou různých ČOV s různými technologiemi kalových koncovek a stanovit technicko-ekonomický potenciál recyklace fosforu. Tato část by si dle mého názoru zasloužila větší pečlivost zpracování, autorka by v návaznosti na zpracovanou rešerši měla zhodnotit potenciál fosforu obsaženého v ČK z více hledisek (srovnání dosažených hodnot např. s limity danými legislativou dle možnosti následného využití, pokusit se o srovnání v rámci uvedených případových studií, apod.)

Oceňuji, že se v práci objevují jakési dílčí závěry autorky u některých kapitol, např. 3.4.2. Dovolím si poznámku, že při popisu technologie pyrolýzy autorka uvádí, že hlavním důvodem je výroba biocharu. To nemusí být vždy pravda – hlavním ekonomickým důvodem může být i energetické využití pyrolýzního plynu a oleje.

V rámci práce bych se chtěl zeptat, co bylo v rámci vzorků přesně posouzeno? Z práce vyplývá, že „biochar“ připravený ze sušeného ČK, ale tabulky v kapitole 9.5 toto přesně neuvádí?

Závěr:

Předložená práce je velmi aktuální, provozovatelům ČOV v ČR může poskytnout zajímavé shrnutí informací o trendech nakládání s ČK na úrovni vybraných zemí EU. V rámci zpracování praktické části však DP postrádá více parametrů zhodnocení jak samotného potenciálu ČK, tak i více parametrů ekonomického zhodnocení investice do technologie recyklace fosforu na vybraných ČOV.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **C / 2**

Datum: 24. ledna 2022

Podpis oponenta práce.....