

OPONENTSKÝ POSUDOK

na dizertačnú prácu

Autor práce: **Ing. Luděk KAMARÁD**

Téma práce : **ANALÝZA PROCESU MÍCHÁNÍ VE FERMENTORECH
BIOPLYNOVÝCH STANIC**

Oponentský posudok je vypracovaný na základe žiadosti (č.j. 13900/2014-291) dekana Agronomickej fakulty Mendelovej univerzity v Brně zo dňa 15.07.2014.

Dizertant, Ing. Luděk Kamarád, sa v predkladanej dizertačnej práci zaoberá aktuálnou a zložitou problematikou, ktorá je zatiaľ málo teoreticky rozpracovaná, a to analýzou procesu miešania substrátov vo fermentoroch bioplynových staníc. Dlhoročné skúsenosti z prevádzkovania bioplynových zariadení potvrdzujú, že zabezpečenie dokonalého miešania substrátov s vyšším podielom suchej hmoty je problematika veľmi zložitá a pre správne fungovanie bioreaktora základom bezporuchového fungovania a zaručenia výkonu. Aktuálnosť riešenej problematiky zvyrazňuje aj skutočnosť, že v krajinách EÚ zaznamenávame vysoký nárast počtu realizácií bioplynových zariadení v klasickom usporiadaní. Okrem toho, že bioplynové stanice produkujú ekologickú energiu a kvalitné organické hnojivo sú významným príspevkom k ochrane životného prostredia a čiastočne aj k energetickej nezávislosti regiónu. Bioplyn a vo všeobecnosti všetky bioplynové systémy predstavujú tak energetické zdroje, ktoré výrazne prispievajú aj k ochrane a tvorbe životného prostredia.

Práca je rozdelená do 14 číslovaných častí, vrátane Súhrnu a Príloh. V Zozname použitej literatúry je uvedených 63 literárnych a internetových prameňov a 10 citovaných noriem. Jednotlivé časti dizertačnej práce na seba logicky nadväzujú. Práca má rozsah 165 strán textu a 2 strany príloh, pričom 80 obrázkov a 18 tabuliek vhodne dopĺňajú textovú časť. Dizertačná práca po formálnej stránke je na veľmi dobrej úrovni, je spracovaná prehľadne, jej obsahová ako aj metodologická úroveň je dobrá. Autor prácou preukázal, že má všetky predpoklady pre ďalší vedecký rozvoj a rast.

Za cennú a v praxi využiteľnú považujem najmä rozsiahlu kap.3 Literárny prehľad, kde sa autor podrobne zaoberá teóriou a charakteristikou materiálov z fermentorov bioplynových staníc a kap. 5 Výsledky, ktorá prehľadne popisuje jednotlivé sledované parametre experimentu.

K posudzovanej dizertačnej práci Ing. L. Kamaráda mám nasledovné pripomienky a otázky, ku ktorým žiadam zaujať stanovisko pri obhajobe dizertačnej práce:

1. Odstrániť drobné preklepy a gramatické chyby vyznačené priamo v texte (napr. jednoslabičné spojky a predložky na konci riadkov)!
2. Str. 105, druhý odstavec zdola opraviť označenie obrázka na Obr. 5-8 nie 4-8!
3. V práci nevhodne používané jednotky pre frekvenciu otáčok miešadla (ot/min) odporúčam opraviť na s^{-1} !
4. Akým spôsobom by proces miešania ovplyvnila zmena geometrie fermentorov (zmena pomeru medzi priemerom a výškou vertikálneho valcového fermentora) pri zachovaní ich objemov?
5. Aký je názor autora na využívanie hydraulických systémov miešania pre podobné substráty ako sú používané v skúmaných bioplynových zariadeniach?
6. Pre efektívnejšiu činnosť mikroorganizmov vo fermentoroch nebolo by vhodné miešanie prerušovať?
7. Nie je efektívnejšie zamedziť tvorbe plávajúcich vrstiev efektívnejšou predúpravou biomasy pred nadávkovaním do fermentora?

ZÁVER:

Dizertant, **Ing. Luděk Kamarád** predkladanou dizertačnou prácou dokázal, že vie samostatne vedecky pracovať. Jednotlivé kapitoly sú jasne formulované, logické, zrozumiteľné a prehľadné. Výsledky prezentované v práci a jej interpretácie je možné považovať za originálne a významné pre rozvoj vedného oboru 2810V009 Technológie odpadů.

Na základe uvedeného je teda možné konštatovať:

- a) Téma rozpracovaná v dizertačnej práci je aktuálna, v súčasnosti zaznamenávame prudký rozvoj výstavby bioplynových zariadení. Skúmanie vhodnosti rôznych systémov miešania substrátov vo fermentoch bude v najbližších rokoch patriť medzi dôležité oblasti, s ktorými sa odborníci budú intenzívne zaoberať.
- b) Vytýčené ciele dizertačnej práce autor splnil. Po Literárnom prehľade a zdefinovaní Materiálu a metodiky boli uskutočnené experimenty, ale aj počítačová simulácia procesu miešania. Vzájomná komparácia nameraných parametrov a štatistické otestovanie významnosti vplyvu jednotlivých vybraných parametrov substrátov sú významným prínosom pre rozvoj teórie, ale aj prax.
- c) Ing. Luděk Kamarád vhodne zvolil pre splnenie vytýčených cieľov metodické postupy a to, experimentálne testovanie jednotlivých základných parametrov substrátov ako aj štatistické testovanie významnosti vybraných parametrov a počítačovú CFD simuláciu. Získané výsledky sú vhodne interpretované vo forme tabuliek a grafov a logicky naformulovaných záverov. Takýto komplexný prístup, zohľadňujúci celý rad požiadaviek, je možné považovať za originálny a významný.
- d) V dizertačnej práci sú obsiahnuté nasledovné výsledky a nové poznatky: boli zrealizované dlhodobé testy miešacích systémov využívajúc stopovače na dvoch vybraných bioplynových staniciach, ktoré boli posúdené komparáciou s počítačovou

simuláciou.

- e) Závěry a výsledky práce je možné považovať za prínos pre ďalší rozvoj odboru doktorandského štúdia: *2810V009 Technológie odpadů*. Jednotlivé čiastkové závery bude možné aplikovať priamo v praxi, ale aj v pedagogickom procese.

Na základe uvedených skutočností konštatujem, že predložená dizertačná práca *„Analýza procesu míchání ve fermentorech bioplynových staníc“* splňa všetky požiadavky kladené na tento typ kvalifikačných prác. Obsahuje pôvodné výsledky, ktoré boli publikované aj vo vedeckých časopisoch. ***Odporúčam*** prijať predloženú dizertačnú prácu ako základ k obhajobe ***a po jej úspešnej obhajobe udeliť*** Ing. Luděkovi Kamarádovi v súlade s § 47, odst. 5 Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů ***akademický titul***

„doktor“ (Ph.D).

V Nitre 06. 10. 2014

