

prof. Ing. Petr Hlavínek, CSc., MBA  
Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta stavební  
Ústav vodního hospodářství obcí  
Žitkova 17, 602 00 Brno

## **Oponentní posudek**

Doktorské disertační práce Ing. Lud'ka Kamaráda, zpracované na téma

### **Analýza procesu míchání ve fermentorech bioplynových stanic.**

Předložená disertační práce má 165 číslovaných stran textu, 2 přílohy, 80 obrázků a 17 tabulek, které dokumentují a rozvádějí rozsah i výsledky řešení. Práce je logicky členěna do 7 kapitol: úvod, cíl práce, literární přehled, materiál a metodika, výsledky, diskuze a závěr. Kapitoly jsou zaměřeny jednak na teoretické aspekty řešeného úkolu, včetně analýzy současného stavu řešené problematiky procesu míchání ve fermentorech bioplynových stanic, jednak na vlastní měření. V práci postrádám kapitolu cíle disertační práce a přínos disertační práce pro vědní obor a pro praxi.

Doktorská disertační práce jako celek je zpracována přehledně a názorně, rovněž je třeba ocenit přístup zvolený při jejím řešení. Předkládaný dokument vyhovuje hodnocení níže uvedených základních aspektů vyžadovaných Studijním řádem doktorského studijního programu.

#### **1. Aktuálnost tématu disertační práce**

Problematika míchání bioplynových stanic je velmi aktuální. Správně navržené a provozované míchací zařízení je zásadní pro provoz a funkci bioplynové stanice. Kvalitní míchání fermentorů bioplynových stanic souvisí s biologickou stabilitou fermentačního procesu.

#### **2. Splnění stanoveného cíle disertace**

Cílem disertační práce bylo:

- ✓ Charakteristika provozu sledovaných bioplynových stanic na základě provozních dat.
- ✓ Charakteristika fermentačních suspenzí z prvních fermentačních stupňů sledovaných bioplynových stanic.
- ✓ Výběr vhodného stopovače pro provedení analýzy procesu míchání ve sledovaných fermentorech.
- ✓ Provedení analýzy procesu míchání ve sledovaných fermentorech pomocí terstu s vybraným spalovačem.
- ✓ Porovnání výsledků testů se stopovačem s výsledky provedených počítačových CDF simulací.
- ✓ Odvození zobecnitelných závěrů.

Lze konstatovat, že cíle disertační práce byly splněny. Odvození zobecnitelných závěrů není v práci dostatečně zdůrazněno. Doporučuji, aby se dizertant na zobecnění poznatků zaměřil v rámci obhajoby doktorské práce.

### **3. Postup řešení problému, výsledky disertace a konkrétní přínosy doktoranda**

Práce je členěna do 7. hlavních částí úvod, cíl práce, literární přehled, materiál a metodika, výsledky, diskuze a závěr. Z hlediska obsahu práce lze za těžiště řešení označit kapitolu 4. a 5. V kapitole 4. se dizertant zabývá sběrem provozních dat, analýzami vlastností fermentačního materiálu a testy se stopovačem a porovnání s výsledky počítačových simulací. V kapitole 5. je zpracována analýza provozu zkoumaných bioplynových stanic a charakteristika procesu míchání sledovaných fermentorů A a B.

Přínosem práce je analýza procesu míchání ve fermentorech bioplynových stanic.

### **4. Význam disertace pro praxi a rozvoj vědního oboru**

Praktický význam disertace vyplývá z aktuální potřeby zlepšení proces míchání anaerobních fermentorů. Disertační práce přispěla k získání poznatků o míchacích procesech a vlastnostech fermentačních suspenzí.

### **5. Formální úprava disertace a její jazyková úroveň**

Disertační práce je po formální stránce zpracována na dobré úrovni. Problémové okruhy jsou logicky členěny, autor doplnil popis jednotlivých metod a přístupů řadou názorných obrázků a tabulek, které zásadním způsobem přispívají ke srozumitelnosti textových zpráv. Text disertace je srozumitelný.

### **6. Dotazy a poznámky k textu disertace**

Str. 99 Pro travní substráty je dle mého názoru výhodnější suchá fermentace. Měla BPS B nějaké provozní problémy při zpracování travních substrátů?

Str. 108 Bylo nutno statisticky vyhodnocovat, že délka částic travní siláže je signifikantně větší než délka částic kukuřičné siláže?

Str. 111 Sedimentace není pro míchání fermentorů závažným problémem. Větším problémem je flotace. Jaká provozní opatření doporučujete pro omezení flotace?

Str. 118 Porovnáváte dynamickou viskozitu suspenze A při 40°C a B při 50°C. Stanovoval jste také kinematickou viskozitu? Jaká je závislost viskozity na teplotě?

Str. 124 Jak byly prakticky prováděny testy se stopovači ? Výsledky testů s jednotlivými stopovači byly rozdílné?

Str. 129 Jak jste se podílel na CFD simulacích? CFD simulace potvrdily výhody pomaloběžných pádlových míchadel oproti rychloběžným vrtulovým?

Str.136 Jaká zobecnění vyplývají z provedených měření?

Str. 146 Jaký je dle Vašeho názoru přínos práce pro rozvoj vědního oboru a pro praxi?

## 7. Závěry

Disertační práce "**Analýza procesu míchání ve fermentorech bioplynových stanic**" je v souladu se zadáním a přijatými cíly.

Vypracováním této práce prokázal doktorand schopnost samostatné výzkumné činnosti v daném oboru a splnil tak požadavky ve smyslu zákona o vysokých školách. Doporučuji proto, aby práce byla přijata k obhajobě a aby po jejím úspěšném obhájení byl udělen Ing. Lud'kovi Kamarádovi titul PhD.



V Brně 5.8.2014