

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího  
 bakalářské práce

posudek oponenta  
 diplomové práce

Autor: **Thu Ngan Dinhová**

Název práce: **3D tomografie tenkovrstvých katalyzátoru pomocí technik FIB/SEM**

Studijní program a obor: Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Ivan Khalakhan, Ph.D.

Pracoviště: KFPP MFF UK

Kontaktní e-mail: khalakhan@gmail.com

## Odborná úroveň práce:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Věcné chyby:

téměř žádné  vzhledem k rozsahu přiměřený počet  méně podstatné četné  závažné

## Výsledky:

originální  původní i převzaté  netriviální kompilace  citované z literatury  opsané

## Rozsah práce:

veliký  standardní  dostatečný  nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Tiskové chyby:

téměř žádné  vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet  četné

## Celková úroveň práce:

vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:**

Předložená bakalářská práce je experimentálního charakteru a je zaměřena na studium morfologie katalytických vrstev Pt/CeO<sub>2</sub> deponovaných na polymerní membránu pro vodíkové palivové články (PEMFC). V této práci metodou tomografie pomocí kombinace fokusovaného iontového svazku (FIB), řádkovacího elektronového mikroskopu (SEM) a softwaru Avizo slečna Diniová vytvářela trojrozměrné modely porézních nanostruktur katalyzátorů Pt/CeO<sub>2</sub> připravených magnetronovým naprašováním na polymerní membráně. Celkem se zkoumaly čtyři vzorky s různými morfologiemi. Cílem práce bylo vytvořit 3D modely, které co nejvíce odpovídají skutečným povrchům.

Hledání způsobu a parametrů k dosažení cíle je v práci podrobně zdokumentováno. Studoval se vliv ochranné vrstvy na tvorbu řezu. Byly porovnávány tomografické řezy pomocí FIB ve vertikálním i horizontálním směru. Byly vyzkoušeny různé moduly pro zpracování dat v Avizo. Výsledkem práce jsou 3D modely zkoumaných vzorků, které demonstrují složité porézní struktury. Získané 3D modely ukázaly, že velikost povrchu struktury katalyzátorů hodně záleží na délce depozice CeO<sub>2</sub>.

Bakalářská práce je napsána srozumitelně, čtivým způsobem, má vysokou technickou a grafickou úroveň a plně splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Práci hodnotím jako úspěšnou.

## **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

1. Proč se studovaly vrstvy Pt na CeO<sub>2</sub> a ne směsné katalyzátory Pt-CeO<sub>2</sub>?
2. Jak dlouho trvá udělat tomografii jednoho vzorku?
3. Kolik celkově jednotlivých řezů bylo použito pro 3D modely zobrazené na obrázcích 31-33?

## **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

## **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 11.06.2019