

# Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

- posudek vedoucího  
 bakalářské práce
- posudek oponenta  
 diplomové práce

Autor/ka: Radka Šimerová

Název práce: Příprava tenkých funkčních TCO vrstev a jejich analýza pro elektrochemickou senzorku

Studijní program a obor: Fyzika

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Martin Čada, Ph.D.

Pracoviště: UFY PřF JCU

Kontaktní e-mail: mcada@prf.jcu.cz

## 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 oponenta:**

Předložená bakalářská práce se zabývá experimentálním studiem depozice tenkých vrstev ITO pomocí magnetronového naprašování. Autorka práce se zaměřila na srovnání RF a HiPIMS naprašování, na vliv pracovního tlaku ve vakuové komoře a také na dopad žíhání vzorků během depozice tenkých vrstev. Elektrochemické vlastnosti byly zkoumány pomocí měření cyklické voltametrie v elektrochemické cele v tří elektrodovém uspořádání. Cílem práce bylo zkoumat různé depoziční parametry ve vztahu k elektrochemické aktivitě měřené pomocí voltametrických křivek.

Bakalářská práce je rozdělena do několika na sebe navzájem navazujících částí. Vedle kapitol zabývajících se teoretickým popisem nízkoteplotního plazmatu, depozičních plazmatických technik a základními principy elektrochemie, se hlavní část práce zabývá detailním popisem prováděných experimentů a diskuzí získaných výsledků. V práci je jasně prezentováno, že studentka získala velké množství dat, které dokázala srozumitelně zpracovat do přehledných grafů a výstižného popisu dosažených výsledků. Závěry studie prokázaly, že depoziční proces založený na technologii HiPIMS dosahuje podstatně lepších vlastností připravených ITO tenkých vrstev, jako je vysoká transparentnost a elektrická vodivost.

Mohu konstatovat, že bakalářská práce je po odborné stránce sepsána na velmi dobré úrovni a neshledal jsem v rukopisu žádné závažné odborné pochybení, překlepy nebo gramatické chyby až na několik drobných nepřesností. Např. autorka tvrdí na stránce 4, že Coulombovské síly mají daleký dosah kvůli vysoké koncentraci částic, nebo mluví na stejné stránce o teplotě místnosti, místo o pokojové teplotě plynu, v rovnici (18) špatně interpretuje symbol C jako odpor, ale přitom se jedná o kapacitu vrstvy prostorového náboje nebo na str. 29 tvrdí, že průměr terče byl 7,62 mm, ale předpokládám, že správně je 76,2 mm. Nicméně práce je velmi pečlivě zpracována jak po stylistické, tak i po grafické stránce. Předložená práce také obsahuje všechny nedílné součásti požadované pro bakalářskou práci, které jsou navíc správně a logicky uspořádané.

Předložená bakalářská práce na mě udělala velmi dobrý dojem a její autorka zcela jasně prokázala schopnost samostatné práce v laboratoři, vyhodnocení a interpretaci získaných dat. Předloženou práci tedy jednoznačně navrhuji uznat jako bakalářskou a ohodnotit ji známkou výborně.

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

1. Definice plazmatu uvádí (str. 4 v bakalářské práci), že doba mezi srážkami nabitých částic s neutrálními musí být dostatečně velká, aby převládlo kolektivní chování. Máte představu, jaká je střední volná dráha a případně srážková frekvence nabitých částic s neutrálními v typickém nízkoteplotním plazmatu používaném při depozici např. ITO vrstev?
2. Jaká je míra ionizace plazmatu v HiPIMS systému ve srovnání s typickým RF magnetronovým výbojem? Má to dopad na míru ionizace rozprášených částic v obou systémech?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze