

## Oponentský posudek disertační práce

**Autor práce:** Ing. Eva Tihlaříková

**Téma práce:** Optimalizace scintilačního detektoru pro detekci nízkoenergiových signálních elektronů v elektronové mikroskopii

**Školitel:** Ing. et Ing. Vilém Neděla, Ph.D.

**Školící pracoviště:** Ústav mikroelektroniky FEKT VUT v Brně

Předložená disertační práce (DP) je orientována na problematiku scintilačního detektoru pro detekci nízkoenergiových signálních elektronů. Práci tvoří 74 stran textu s obrázky a tabulkami a dalších 20 stran příloh. Je uvedeno 62 literárních odkazů. Disertantka dále uvádí 21 publikací, ve kterých je prvoautorkou nebo spoluautorkou.

### **Cíle disertační práce:**

Cílem disertační práce (kapitola 4 disertační práce) je (a) kvantifikovat energiové ztráty signálních elektronů a na základě simulačních programů a popisu vlivu pro různé materiály vodivých vrstev navrhnout optimální variantu vodivých vrstev a stanovit jejich potenciál pro detekci nízkoenergiových signálních elektronů, (b) uskutečnit experimentální měření scintilátorů s optimalizovanými vrstvami a (c) stanovit vliv materiálu a tloušťky vodivé vrstvy na detekční účinnost, včetně vlivu optických vlastností vodivých vrstev, scintilátoru a světlovodu na detekční účinnost a stanovit strategii dalšího vývoje.

Disertantka pracuje na dané problematice podle mých informací a podle veřejných zdrojů již delší dobu a při stanovení cílů postupovala v souladu s již dříve nabytými znalostmi a zkušenostmi. Cíle práce jsou stanoveny reálně, odpovídají významu řešené problematiky, jsou konkrétní a v daném čase a popsánymi prostředky splnitelné.

### **Aktuálnost tématu disertační práce:**

Zvolené téma disertační práce je nanejvýš aktuální a je zaměřené do praktické oblasti.

### **Použité metody a dosažené výsledky:**

Problematika byla řešena jak v rovině teoretické, tak v rovině praktické. Disertantka provedla potřebné výpočty a počítačové simulace a provedla testování vhodných simulačních

programů. Navržené scintilátory s vodivými vrstvami, charakterizovanými tloušťkou, morfologií povrchu a homogenitou realizovala a vyhodnotila jejich charakteristiky. Charakteristiky navržených vodivých vrstev byly optimalizovány, byla ověřena jejich funkčnost a optimalizované vodivé vrstvy byly srovnány s vrstvami na standardních scintilátorech.

Srovnání vlivu tloušťky vodivých vrstev pro scintilátory z monokrystalických materiálů YAG:Ce, YAP:Ce a CRY18 (chemické složení materiálů YAG, YAP, CRY18, Al, ITO a  $\text{Al}_2\text{O}_3$  jsou uvedeny na straně 45 DP) pro typ světlovodu z PMMA uvádí autorka v obr. 5.18 na straně 66 DP, kde srovnává standardní detektor YAG:Ce s optimalizovanými detektory YAG:Ce, YAP:Ce a CRY18. Z obrázku je jasně patrný pozitivní vliv optimalizace charakteristik vodivých vrstev Al, respektive ITO na obraz v REM, zvláště pro nízkoenergievé elektrony.

Na navržených optimalizovaných scintilátorech provedla disertantka řadu dalších měření a testů. Všechna tato měření, testy a následné optimalizace je možné považovat za originální a přínosné pro daný obor.

Zvolený postup řešení problematiky považuji za správný a odpovídající metodám vědecké práce. Disertační práce jak v teoretické části, tak v části experimentální obsahuje celou řadu původních poznatků, v práci jsou rozpracovány originální metody a postupy hodnocení charakteristik navržených scintilátorů, vybrané scintilátory byly prakticky realizovány.

Výsledky práce byly postupně zveřejňovány v odborných publikacích v odpovídající kvalitě i kvantitě. Ve zkrácené verzi Ph.D. tézí uvádí autorka 11 článků v časopisech s impaktním faktorem, 4 články v časopisech bez IF, 10 konferenčních příspěvků, 2 prototypy a funkční vzorky a dále uvádí H-index podle WoS 3. Další výsledky jsou uvedeny v databázi SCOPUS (5/31/3). Při řešení problematiky využila autorka podpory řady projektů, například MPO (3 x), GA AV (2 x) a MŠMT (1 x). Autorka dále v roce 2013 absolvovala 4 odborné stáže, všechny v Japonsku. Byla oceněna několika cenami v Itálii a v Japonsku na nejlepší článek, respektive poster.

Po obsahové i formální stránce je disertační práce na velmi dobré úrovni, totéž se dá říci i o ostatních hodnocených výstupech.

K disertační práci nemám zásadních připomínek.

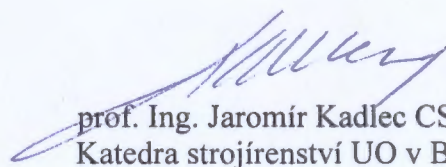
### **Závěr:**

Disertační práce Ing. Evy Tihlaříkové zpracovaná na téma „Optimalizace scintilačního detektoru pro detekci nízkoenergetických signálních elektronů v elektronové mikroskopii“ splnila v celém rozsahu požadavky, které jsou na tento druh prací podle zákona o vysokých školách kladeny. Práce tedy splňuje ustanovení § 47, odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách. Disertantka v práci prokázala, že má v daném oboru hluboké znalosti, že ovládá a správně používá metody, které jsou pro obor disertace charakteristické a že dokáže cílevědomě, systematicky a samostatně vědecky pracovat.

### **D o p o r u č u j i**

proto přijmout oponovanou disertační práci k veřejné obhajobě a zároveň doporučuji, aby byl disertantce Ing. Evě Tihlaříkové po obhájení práce udělen akademický titul **d o k t o r** (Ph.D.).

V Brně dne 27. listopadu 2017

  
prof. Ing. Jaromír Kadlec CSc.  
Katedra strojírenství UO v Brně

### **Otázka pro autorku práce:**

(Kapitola 5.2, odstavec 1, strana 49 DP), cituji: „Čela vzorků byla opticky vyleštěna a vyčištěna .....“

1. Jak bylo „optické“ leštění monokrystalů AYG:Ce, YAP:Ce a CRY18 prováděno – mechanicky, chemicky, elektrolyticky nebo jinak ?
2. Byla po depozici vrstev Al a ITO hodnocena přilnavost těchto vrstev k vyleštěným povrchům scintilátorů ?