

*Posudek zpracoval: doc. Ing. Vladimír Kolařík, Ph.D.*

*Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.*

*Královopolská 147, 612 64 Brno*

---

## Oponentní posudek disertační práce

Doktorand: Ing. Doaa Yahya

Název práce: MECHANICKÉ A ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI TENKÝCH KOVOVÝCH  
VRSTEV NANÁŠENÝCH VAKUOVÝM NAPAŘOVÁNÍM

Školitel: doc. Ing. Josef Šandera, PhD.

Pracoviště: VUT v Brně, FEKT, Ústav mikroelektroniky

Předložená disertační práce se zabývá zejména elektrickými vlastnostmi tenkých kovových vrstev nanášených vakuovým napařováním. Vlastnosti těchto vrstev jsou zkoumány jednak s ohledem na technologické parametry při napařování a jednak z pohledu dlouhodobé stability těchto vrstev.

### **Splňuje disertační práce požadavky aktuálnosti z hlediska současného stavu vědy?**

Téma napařování tenkých vrstev a jejich vlastností je aktuální. Vlastní práce je směřována spíše do oblasti experimentální a technologické. V přehledové teoretické části je shrnutí aktuálního stavu poznání v dané oblasti (celkem obsahuje práce 100 citací).

### **Rozvržení práce, východiska, původní přínosné části, cíle disertace.**

Práce má dle očekávání čtyři základní kapitoly: teoretickou část, cíle disertace, praktickou část a závěr.

Teoretická část (kap. 3) popisuje široké spektrum teoretických a technologických aspektů tenkých vrstev. Mám k ní pár poznámek. Vložení citací norem ČSN (str. 36 – 44) nepovažuji za příliš vhodné, lepší by bylo umístit je do samostatných příloh. Dále, na str. 23 jsou dva identické odstavce; a o odstavce níže jsou dvě identické věty, což může svádět k domněnce, že kopírování a vkládání textu do práce nebylo prováděno s velkou pozorností. Vložení textu z dřívější disertace (str. 55 – 58) je zbytečně rozsáhlé, navíc v rovnicích (20) a (21) zřejmě chybí některá znaménka a závorky. Na straně 28 používá autor jednotky ML a MLS, které v textu nejsou popsány (lze je nalézt v seznamu symbolů a zkratk na konci práce); uvedený převod na angstromy a nanometry je alespoň v jednom případě nesprávný.

Doktorand si stanovuje tři základní cíle práce (kap. 4) týkající se parametrů ovlivňujících vodivost tenké vrstvy a její časovou stálost:

- analýzu vlivu drsnosti podložky a teploty substrátu při napařování;
- ověření hypotézy vlivu rozkmitání substrátu při napařování;
- nalezení nového postupu pro vytvoření ochranné vrstvy.

Původní přínosná část práce je obsažena v kapitole 5. Její vazba na část teoretickou je spíše okrajová, nicméně všechny vytyčené cíle byly splněny (ve druhém bodě nepotvrzení hypotézy). Domnívám se, že provedení řady časově náročných experimentů a jejich vyhodnocení má poněkud blíže k inženýrskému než badatelskému pojetí problematiky.

### **Bylo jádro disertační práce na potřebné úrovni publikováno?**

Předložená práce neobsahuje samostatný seznam autorových publikací. V rámci seznamu citací se doktorand odkazuje na dva konferenční příspěvky, u nichž je spoluautorem. Soupis publikací dle bodového hodnocení tvůrčích aktivit doktoranda je sice poněkud širší, ale přesto se domnívám, že úroveň publikování je slabá.

### **Výsledky experimentů**

K provedeným experimentům (kapitola 5) mám následující otázky či připomínky.

*(1) Jaké jsou jiné známé možnosti ochranných vrstev (pokud jsou), než je vrstva parylenu?*

*(2) Odkud se vzaly hodnoty korekčních faktorů v tabulce 3, str. 79?*

*(3) Na straně 78 jsou zmiňovány fotografie pomocí elektronového mikroskopu, bylo by možné je ukázat a okomentovat?*

*Poznámka k češtině. Ačkoliv práce obsahuje v úvodu omluvu za kvalitu češtiny, bylo by v daném případě vhodnější řešení provést korekturu textu rodilým mluvčím.*

### **Závěr**

Konstatuji, že formální náležitosti práce vyhovují obvyklým požadavkům. Svoji náplní a dosaženými výsledky disertační práce Ing. Doaa Yahya, splňuje ustanovení par. 47, odst. 4, zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách tím, že prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu a vývoje. **Navrhuji, aby mu, po úspěšné obhajobě, byl udělen akademický titul „doktor (Ph.D.)“.**

V Brně, 3. prosince 2015

Vladimír Kolařík

oponent