

## Zápis z obhajoby disertační práce Mgr. Zdeňka Strýhala, dne 27.6.2008

Téma disertační práce:  
**Studium vlastností tenkých vrstev Sn a SnO<sub>2</sub> připravených plazmochemickými metodami**

### Seznam přítomných

*Předseda komise:* Doc. RNDr. Ivan Ošťádal, CSc. (MFF UK)  
*Členové komise:* Doc. RNDr. Karel Mašek, Dr. (MFF UK)  
Doc. RNDr. Václav Nehasil, Dr. (MFF UK)  
Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc. (FS ČVUT)  
Doc. RNDr. Jiří Pavluch, CSc. (MFF UK)  
RNDr. J. Zemek, CSc. (FZÚ AV ČR)  
Doc. RNDr. Lubomír Přeč, Dr. (MFF UK)  
Prof. Ing. Jaroslav Král, CSc. (FJFI ČVUT)  
*Školitel:* Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc. (KFPP)  
*Oponenti:* Prof. RNDr. Tomáš Šikola, CSc. (ÚFI VUT)  
Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc. (FS ČVUT)

V 10:15 hodin zahájil předseda komise obhajobu disertační práce představením zúčastněných a konstatoval, že přítomná komise je usnášeníschopná a byly splněny všechny podmínky pro konání obhajoby. Oznámení o uložení disertační práce a rozeslání autoreferátu proběhlo 27.5.2008, k předložené práci nebyly v uvedené době vzneseny žádné připomínky.

Předseda komise představil uchazeče a přečetl jeho životopis a seznam vědeckých aktivit. Uchazeč byl v letech 2000 – 2008 externím doktorandem na MFF UK, během této doby splnil všechny předepsané zkoušky, státní zkoušku a zkoušku z anglického jazyka. Školitel poté přednesl své hodnocení a vyjádření k práci uchazeče, ve kterém stručně pohovořil o obsahu a kontextu uchazečovy práce v rámci jeho doktorského studia. Uvedl, že uchazeč splnil hlavní cíle prezentované práce, kterými bylo připravit maximálně čisté a dobře definované tenké vrstvy Sn a SnO<sub>2</sub> a ověřit možnost použití metody plazmatické oxidace při přípravě oxidu.

Následovalo uchazečovo vystoupení v délce 24 minut, po němž oponenti přečetli své posudky a vznesli připomínky. Oba oponenti doporučili práci k obhájení. Uchazeč se uspokojivě vyjádřil k jejich připomínkám a dotazům. V 11:10 zahájil předseda volnou diskusi.

1. Doc. Ošťádal konstatoval, že částice SnO<sub>2</sub> budí dojem, že jsou celé tvořeny oxidem a dotázal se, zda tomu tak skutečně je. Uchazeč vysvětlil, že není možné připravit stechiometrický oxid, vždy se jedná o směs SnO a SnO<sub>2</sub>, čistý cín však obvykle nebývá pozorován.
2. Doc. Ošťádal se dále dotázal, jak a kde byl měřen tlak při přípravě vrstvy a jak byla aparatura čerpána, prudký nárůst o čtyři řády je totiž podezřelý a pokud by se jednalo o tlak nasycených par, musela byt být v aparatuře rovnováha a všechno by tedy bylo pokovené, včetně měřky. Uchazeč odpověděl, že aparatura byla během přípravy vrstvy čerpána turbomolekulární vývěvou tlak byl měřen v proudu částic, k podobnému nárůstu tlaku docházelo při depozici také na pracovišti v NIMS.
3. Doc. Pavluch poznamenal, že nárůst o čtyři řády mu také připadá značný a vyjádřil názor, že se mohlo jednat o špatné čerpání aparatury. Uchazeč se hájil tím, že připravovaná

vrstva byla relativně silná a bylo nutné ji připravit v krátkém čase, čemuž odpovídají podmínky přípravy.

4. Doc. Ošťádal uzavřel diskuzi toho tématu a spolu s Doc. Maškem zkonstatovali, že pravděpodobně skutečně šlo o nedostatečné čerpání recipientu.
5. RNDr. Zemek chtěl vědět, jaká byla kritická tloušťka vrstev cínu, při které měly kovovou vodivost. Uchazeč odpověděl, že se jednalo zhruba o 500 – 600 nm a k nárůstu vodivosti docházelo téměř skokově.
6. Dále se RNDr. Zemek dotázal, jaký byl hloubkový profil a stechiometrie vrstvy, v literatuře se prý jedná o hojně diskutované téma. Uchazeč zopakoval, že nelze připravit stechiometrický oxid, vždy se jednalo o SnO<sub>2</sub> s příměsí SnO.
7. Prof. Matolín poznamenal, že podle literatury je příprava stechiometrických vrstev náročná a obecně vyžaduje buď velmi malé nebo dobře definované kroky. Uchazeč dodal, že stechiometrie vrstvy v jeho práci nebyla důležitá, šlo především o povrch zrn a jejich vzájemný kontakt.
8. Doc. Ošťádal poznamenal že kuličky použité při přípravě jsou nevodivé a dotázal se, zda nebyl problém s jejich nabíjením. Uchazeč sdělil že nebyl, protože jejich povrch je pokrytý karboxylovou vrstvou a běžně se používají při přípravě vrstev pomocí 'spin coatingu'.
9. Prof. Matolína zajímalo, zda by bylo možné tuto metodu využít také pro depozici na polymetyl metakrylát. Uchazeč uvedl, že s tímto materiálem nemá žádné zkušenosti, ale pravděpodobně by to možné bylo.
10. Doc. Přeč se zeptal na využití připravených uspořádaných struktur. Uchazeč uvedl například dobře modelované katalyzátory. Je snaha také o využití v biosenzorech, protože se na tyto struktury dají dobře navázat další látky. Možné je také použít tyto vrstvy jako nanostrukturní elektrody.
11. Doc. Nehasil si všiml, že v hmotnostních spektrech pořízených při oxidaci vrstev je hodně vody a zeptal se, zda nebyl problém s OH skupinami. Uchazeč vysvětlil, že hmotnostní spektrometr byl umístěn daleko od vzorku a neměřil tedy přesné složení plynu při oxidaci. Sloužil především pro sledování parametrů při změně plazmatu.
12. Dr. Veltruská se zeptala, zda byly vrstvy studovány metodou XRD. Uchazeč odpověděl, že pouze jednou byly měřeny vrstvy cínu, ale protože měření probíhalo ex-situ na vzduchu, bylo ve spektru kromě cínu pozorován také oxid v podobě amorfního pozadí.

Během živé diskuse se uchazeč uspokojivě vyjádřil ke všem vzneseným dotazům. Disertační práce byla napsána v českém jazyce a také všechny části obhajoby proběhly v českém jazyce. Na závěr se od 11:30 konalo tajné hlasování.

#### **Výsledky tajného hlasování**

Počet členů s hlasovacím právem	13
Počet přítomných členů	10
Počet odevzdaných kladných hlasů	10
Počet odevzdaných záporných hlasů	0
Počet odevzdaných neplatných hlasů	0

Na základě výsledků hlasování ohodnotila komise předloženou práci stupněm **“prospěl”** a oborová rada RDSO-f5 udělila Mgr. Zdeňku Strýhalovi titul PhD.

Zapsal: Mgr. Libor Sedláček