

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Studium interakce nízkoteplotního plazmatu s tenkou vrstvou cínu
<b>Jméno autora:</b>	Tomáš Mašek
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra fyziky
<b>Oponent práce:</b>	Mgr. Zdeněk Turek
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra fyziky povrchů a plazmatu

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
Zadání práce vyžaduje seznámení studenta s několika zcela odlišnými experimentálními i diagnostickými metodami, což je více než běžné.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Student splnil zadání práce v celém rozsahu. Navíc práce obsahuje i srovnání efektů samotného ohřevu cínu nad teplotu tání a interakce s plazmatem.	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
Student zvolil velmi vhodný postup pro splnění zadání práce.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
Z odborného hlediska je práce výborná, nicméně některé teoretické pasáže by bylo vhodné více rozepsat. Např. na str. 6 jsou zmíněny 2 metody vyhodnocení elektronové teploty, ale není popsán jejich rozdíl a důvod použití právě jedné z nich.	
<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>průměrná</b>
Po formální a jazykové stránce je práce v pořádku. Práce obsahuje malé množství překlepů. V textu chybí odkazy na obr. 1.7, 3.11 a 3.12.	
<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>výborné</b>
Práce je řádně očitována dle zvyklostí. Výběr zdrojů je adekvátní pro danou práci.	
<b>Další komentáře a hodnocení</b>	
Dosažené výsledky jsou originální a mohly by pomoci ke konečnému rozhodnutí využití technologie kapalného cínu na stěnách tokamaku. Práce je tak vhodná k publikaci v odborném časopise.	

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Termojaderná fúze je již několik dekad cílem intenzivního výzkumu. Aktuálně se považují za velmi slibné zařízení tokamaky, nicméně k finální stavbě první elektrárny je potřeba zodpovědět ještě mnoho otázek.

Jednou z otázek je, který materiál je vhodné použít na stěny tokamaku, které jsou v kontaktu s plazmatem, zejména pak v oblasti divertoru, kde se uvolňuje nejvíce energie z plazmatu. Z několika různých variant je zkoumáno využití kapalných kovů, které by mohly svým odpařováním chránit materiál divertoru proti poškození z důvodu vysokých teplot. Tyto kapalně kovy, např. cín, se ale po svém odpaření uvolňují do plazmatu, čímž snižují jeho teplotu a zároveň dochází k redepozici na jiná místa tokamaku, což může představovat problém pro diagnostiku.

Druhý jmenovaný problém se Tomáš Mašek rozhodl vyřešit metodou následného odstranění vzniklých cínových vrstev pomocí interakce s argonovým plazmatem a provedl experiment demonstrující tuto metodu na připravených vzorcích.

Student ve své práci dosáhl velmi zajímavých výsledků, které jsou vhodné k další publikaci a mohly by pomoci k finálnímu rozhodnutí o využití cínu na stěnách tokamaků. Drobné nedostatky v práci nemohou zastínit význam těchto výsledků.

#### **Otázky k obhajobě:**

- 1) V teoretické části na str. 6 popisujete konstrukci válcové Langmuirovy sondy jako wolframový drátek malého průměru (50-100  $\mu\text{m}$ ) izolovaného keramickou trubičkou. Nicméně ve 3. kapitole na str. 19 popisujete použitou Langmuirovu sondu s délkou 5 mm a průměrem 150  $\mu\text{m}$ , což je nezanedbatelný rozdíl v průměru drátku. Mohl byste upřesnit rozměry sondy a její konstrukci?
- 2) Na str. 19 vysvětľujete pokles plovoucího potenciálu i potenciálu plazmatu v blízkosti stěny nabíjením stěny elektrony tak, aby výsledný proud na stěnu byl nulový. Nicméně ve 2. kapitole popisujete vakuovou komoru jako uzemněnou a navíc jako součást výbojového obvodu, tudíž proud nemůže být nulový a stěna se nemůže nabít na jiný potenciál. Můžete tedy lépe vysvětlit změnu potenciálu plazmatu v blízkosti stěny?
- 3) Výsledky práce ohledně odstraňování nežádoucích vrstev cínu z povrchů jsou slibné. Nicméně použité vzorky jsou vodivé. Motivací práce je odstranit cín i z případných diagnostických prvků, které mohou být izolovány nevodivými materiály. Dokážete určit a případně navrhnout změny experimentu, aby bylo možné odstranit cínové vrstvy i z nevodivých materiálů, na které nelze přímo přivést předpětí pro iontový bombard, případně může docházet k nabíjení vzorku vlivem dopadu iontů?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 15.8.2023

Podpis:

