

OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Název práce: **Nitrogen soft X-ray source for imaging of biological objects**
Disertant: **Ing. Šárka Salačová**
Pracoviště: **FBMI ČVUT**
Vedoucí práce: **prof. Ing. Miroslava Vrbová, CSc.**
Konzultant: **Ing. Pavel Vrba, CSc.**
Oponent: **doc. Ing. Ladislav Pína, DrSc., FJFI ČVUT**

Práce je členěna spolu s úvodem a závěrem do sedmi kapitol, které zahrnují přehled a rozbor současného stavu dané problematiky, hlavní cíle práce, popis provedených experimentů, zpracování experimentálních dat a výsledky s diskuzí. Dále závěry a návrhy pro další výzkum a vývoj. V podstatě se jedná o tři hlavní části. Rozsáhlý přehled vývoje a současného stavu problematiky rtg. mikroskopie a zdrojů SXR záření v oblasti vodního okna, optimalizaci zdroje SXR záření s plynovým terčem a příklady zobrazování biologických vzorků v SXR mikroskopu. Práce dále obsahuje seznamy použitých referencí a vlastních publikací.

a) Aktuálnost zvoleného tématu

Práce je věnována aktuálnímu tématu generace měkkého rentgenového záření pro mikroskopii ve spektrální oblasti vodního okna. Uvažovaným zdrojem záření je vysokoteplotní plazma vznikající při interakci intenzivního laserového svazku s plynovým terčem. Potenciální aplikace zahrnují především studium živých buněk a dalších biologických struktur. Výsledky disertace přispívají k rozvoji vědeckého poznání v této disciplíně.

b) Plnění cílů disertace

Cíle disertace jsou vytyčeny v samostatné kapitole 2, kde je též částečně hodnoceno jejich plnění. Na základě této kapitoly a výsledků popisovaných v dalších kapitolách lze konstatovat, že uvedené cíle byly splněny.

c) Zvolené metody zpracování práce

Práce má převážně experimentální charakter. Doprovodné počítačové modelování pomáhalo s optimalizací zdroje. Zvolené metody pro experimenty se zdrojem záření, počítačové modelování a mikroskopii biologických vzorků jsou adekvátní a umožnily dosažení cílů práce.

d) Výsledky disertace, nové poznatky, přínos pro praxi a pro rozvoj vědy

Obsah předložené disertační práce se zakládá na původních projektech a experimentálních pracích, na kterých se disertant podílel značnou, nebo rozhodující měrou. Mezi nejdůležitější výstupy lze počítat především experimentální výsledky z oblasti výzkumu a optimalizace zdroje záření ve vodním okně založeném na interakci laserového svazku s pulsním plynovým terčem. Shoda teoretických a experimentálních dat je výborným výsledkem. Součástí práce je též

zobrazování vybraných biologických vzorků s pomocí SXR mikroskopu pracujícího se zkoumaným typem zdroje záření.

Vědecká úroveň je dokumentována publikacemi autorky a mezinárodní spoluprací. Rozsah, obsah i forma vyhovují požadavkům na disertační práci. Práce je napsána v jazyce anglickém. Jazyková úroveň je na přijatelné úrovni. Postrádám český abstrakt. Členění práce je logické. Obsahuje potřebné rešeršní, teoretické a experimentální části, zhodnocení výsledků, použitou literaturu a další požadované formální náležitosti. Úvod a závěr by zasloužily logičtější strukturu.

K formální stránce předložené práce ani k řadě drobných překlepů v textu nemám připomínky, které by byly závažného charakteru.

Dovoluji si však upozornit na některé z řady nepřesností, např.:

1. Strana 3 a další: Nejednotné používání X-rays a x-rays.
2. Strana 5: Brightness[ph/srad] neobsahuje informaci o šířce pásma
3. Strana 19: For fullfilment of this goal is important find all parameters – příklad gramatických chyb v angličtině
4. Strana 20: Wavelength allowed us also have the ratio in tens nm – věta obsahuje chyby a je nedává smysl
5. Strana 37: ... filters composed from 20 mm thick Si and 10 mm thick Be foils – mají být mikrometry
6. Strana 74: Fig. 58 by si zasloužil podrobnější komentář zobrazených rozdílů

K doktorandce mám několik dotazů, které mohou být zodpovězeny v rámci obhajoby:

1. Strana 15: Jak velký je zdroj (Wyndham) v Table 3?
2. Strana 28: S jakou přesností jste měřili polohu fokusu a časování?
3. Strana 68: Proč jste potřebovali 100 snímků pro získání použitelného obrazu?
4. Upřesněte Váš podíl na přípravě a provádění experimentů a na teoretických výpočtech.

Doktorandka prokázala odpovídající znalosti v daném oboru a zvolila vhodné metody řešení, které úspěšně použila při práci na projektu. Stanovených cílů bylo dosaženo. Práce obsahuje dostatečné množství původních výsledků týkajících se aktuální problematiky.

Souhrnem lze konstatovat, že doktorandka prokázala předpoklady k samostatné tvůrčí práci a že předložená práce obsahuje nové výsledky v oboru. Práci navrhuji přijmout k obhajobě a doporučuji udělení akademického titulu PhD.

V Praze dne 29.04.2020

Ladislav Pina