

## Oponentský posudek na doktorskou disertační práci

Irena Picková:

### ***Studium chemického kyslík-jodového laseru s produkcí atomárního jodu z plynných sloučenin***

Předkládaná práce se zabývá výzkumem kyslík-jodových laserů a sondovou diagnostikou výboje v duté katodě. V práci je podrobně popsán tzv. COIL systém, tedy chemický kyslík-jodový laser. Jeho intenzivní výzkum je podpořen skutečností, že je možné díky snadné škálovatelnosti dosáhnout velkých výkonů. Vedle rozsáhlého popisu chemických reakcí probíhajících v systému se autorka věnuje diagnostice systému pomocí absorpční laserové spektroskopie umožňující stanovit absolutní koncentraci atomů jodu. Bohužel takto získaným experimentálními výsledkům je v práci věnováno jen minimum prostoru a na základě naměřených koncentrací atomů jodu je diskutováno optimální složení výchozích chemických látek, jejich proudění, prostorové uspořádání trysek atp. Výše uvedená experimentální data jsou pak podpořena modelováním chemických reakcí provedené samotnou autorkou práce. Laserová absorpční spektroskopie spolu s optickou emisní spektroskopií je pak použita k obdobné diagnostice tzv. DOIL systému, kdy k získání excitovaných metabilních částic je použito RF výboje. Nakonec, kapitola věnovaná výzkumu výboje v duté katodě postrádá vysvětlení spojitostí mezi výzkumem chemického laseru a výboje v duté katodě, což může na čtenáře působit zmatečným dojmem. S tím pak souvisí i skutečnost, že jsem nikde v práci nenašel přehledně shrnuté cíle disertační práce.

Ve své většině lze o disertační práci říci, že je experimentálního charakteru. Vzhledem k tomu je s podivem, že autorka věnuje dosti prostoru diskuzi o problémech s měřením sondou, která je pokrytá tenkou vrstvou ať elektricky vodivou nebo nevodivou, jež znehodnocuje sondová měření. Tento problém při sondovém měření je dnes již standardně řešen např. čištěním sondy iontovým odprašováním a nevidím tedy důvod proč tuto běžnou metodu v disertační práci zbytečně rozvádět.

Závěrem lze tedy konstatovat, že koncepce a obsah disertační práce odpovídá současným trendům experimentálního výzkumu chemických laserových systémů. Autorka prokázala základní schopnosti zvládnout jak diagnostiku nízkoteplotního plazmatu, tak počítačového modelování. Výsledky prezentované v disertační práci byly publikovány ve třech impaktovaných časopisech a několika recenzovaných sbornících. Sama autorka se pak podílela na 9 recenzovaných publikacích a řadě příspěvků v konferenčních sbornících.

Práce je poměrně pečlivě sepsaná. Nicméně i tak jsem v ní našel několik překlepů, nevhodných formulací, drobných formálních nepřesností a nedostatků:

- Str. 12 – pro čtenáře není dostatečně vysvětleno, proč 3 hladinový laser musí pracovat v pulzním režimu.
- Str. 12 – slovo through se vyskytuje dvakrát hned po sobě.
- Str. 13 – zkratka YAG je chybně vysvětlena, chybí tam hliník.
- Str. 14 – vícenásobně ionizované ionty se vyskytují např. v pulzním technologickém plazmatu a ne jen ve vysokoteplotním plazmatu, jak tvrdí autorka.
- Str. 14 – rovnice (1.2) týkající se vzniku záporného iontu si zaslouží větší diskuzi (zářivý, tří-tělesový, disociativní, atp.); z důvodu, že to nemůže být jen binární srážka neutrálu a elektronu, jak naznačuje výše uvedená rovnice.
- Str. 15 a 16 – vysvětlení některých základních pojmů plazmové fyziky je snad až příliš povrchní a stručné. Text by si zde zasloužil přesnější formulace, aby čtenář mohl základní veličiny správně pochopit (např. střední volná dráha elektronu, plazmová frekvence atp.)
- Str. 16 – místo „neutrální iont“ mělo být uvedeno záporný iont
- Str. 17 – RF vlnění není definováno až do 100 GHz, tam mluvíme o mikrovlnném záření.
- Str. 28 – chybí písmeno „r“ ve slově „first“. Podobně na str. 35 slovo „question“ musí být v množném čísle.

Po obsahové stránce považuji práci za více méně uspokojivou. Přesto bych byl rád, aby se autor při obhajobě vyjádřil k následujícím dotazům:

- Jak se píše na str. 62 v disertační práci, tak byl výboj v duté katodě provozován v pulzně modulovaném režimu, ale díky rušení nemohla být sondová měření provedena. Proč nebylo použito časově rozlišené měření, které by mohlo toto rušení odstranit?
- Jak vyplynulo ze závěrů předkládané práce, tak DOIL systém je na tom hůře co se týká účinnosti v porovnání s COIL systémy. Proč, je tedy důležité dále zkoumat a vyvíjet DOIL systémy?
- Proč byl použit tak malý RF výkon do výboje v duté katodě v řádu jednotek wattů? Byl vůbec pozorován efekt duté katody?

Předložené práce podle mého názoru splňuje minimální požadavky na doktorskou disertační práci. Autorka tedy prokázala schopnost samostatné vědecké práce, a proto doporučuji práci k obhajobě.

V Praze, 16. července 2014

Mgr. Martin Čada, Ph.D.