

# Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: **Nikola Horová**

Název práce: **Optimization of Supercontinuum Generation in the UV through Near IR Spectral Region**

Studijní program a obor: **Fyzika**

Rok odevzdání: **2017**

Jméno a tituly oponenta: **Mgr. Václav Šlouf, Ph.D.**

Pracoviště: **Ústav fyziky a biofyziky, Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v ČB**

Kontaktní e-mail: **sloufv00@prf.jcu.cz**

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

### Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Předložená práce se na 41 stranách zabývá generací superkontinua, tedy z laseru odvozeného světla, které je charakterizováno velkou spektrální šířkou.

Práce je psána v angličtině, jejíž úroveň je vzhledem ke stupni studia studentky na velmi dobré úrovni.

Název práce není příliš přiléhavý, neboť se studentka vůbec nezabývala generací superkontinua v UV oblasti. Myslím, že název měl být upraven.

Práce je členěna na šest částí. V tomto odstavci se zaměřím na všeobecné hodnocení obsahu jednotlivých kapitol. První z nich, Introduction, není dle mého názoru příliš zdařilá. Obsahuje řadu informací, které obsahově náleží spíše do kapitoly druhé (Nonlinear Optics). Část textu na konci kapitoly se hodí spíše do diskuse. V této kapitole (popř. na jiném místě na začátku práce) postrádám jasně vyjádřenou motivaci studentčina snažení. Druhá část, Nonlinear Optics, je zpracována kvalitně. Mé výhrady k této kapitole nejsou zásadního charakteru, přesto je uvedu. Přehlednosti textu by myslím prospělo rozdělení kapitoly na nelineární jevy druhého a třetího řádu. Vzhledem k tomu, že jevy zodpovědné za generaci superkontinua jsou spojeny s nelinearitou třetího řádu, mohla studentka těmto jevům věnovat více pozornosti; naopak jevy spojené s nelinearitou druhého řádu mohly být popsány méně detailně. O to více prostoru by bylo myslím záhodno věnovat kapitole 2.3. – Supercontinuum generation. Třetí kapitola, Materials and Methods, je obsahově i svým rozsahem dostačující. Následující kapitola Spectra odráží velký objem studentkou získaných dat (více než 50 grafů, ačkoliv některé jsou otištěny ve více kopiích). Postrádám nicméně popis těchto grafů přímo v jejich blízkosti. Některé výsledky jsou pak zhodnoceny v části Results and Discussion, ovšem čtenář pak neustále musí listovat zpět do části Spectra, na niž je odkazováno. Vzhledem k množství výsledků se domnívám, že část Results and Discussion by mohla být obsáhlejší. Nerad bych se mýlil, ale myslím, že některé grafy nejsou vůbec popsány ani diskutovány. V části Conclusions jsou stručně a jasně shrnuty výsledky práce.

V následující části vypisuji konkrétní komentáře a připomínky k práci:

- 1) *str. 1*: Jde o závislost  $P(E)$ , a ne  $E(P)$ .
- 2) *str. 4*: Obr. 2.1b nedostatečně popsán, v textu se na něj prakticky neodkazuje
- 3) *str. 5, 2. odstavec*: „atom energy diagram“ místo „photon energy diagram“
- 4) *str. 5, 2. odstavec*: Věta „Energy conservation implies...“ nedává smysl.
- 5) *str. 6 poslední odstavec 2.2.3*: „visible“ místo „visual“
- 6) *str. 8, 2. řádek*: odkaz má vést na obr. 2.3
- 7) *str. 14, 4. řádek*: místo „under“ má být nejspíš „above“
- 8) *str. 39, 2. řádek*: nejspíše místo „red to blue“ má být „blue to red“



### Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) *str. 6 uprostřed*: „The second differentiation (má být spíše „derivative“) of the first term with respect to  $t$  gives zero, so it can not lead to second harmonic generation.“ Prosím studentku o vysvětlení, proč se rovnice derivuje za účelem zjištění, zda daný člen souvisí s generací druhé harmonické.
- 2) *str. 10, 5. řádek*: V textu se píše, že z fázové podmínky vyplývá lineární vztah mezi délkou krystalu a amplitudou výsledné vlny. Prosím studentku o vysvětlení tohoto tvrzení.
- 3) *str. 10, začátek předposledního odstavce*: Z tvrzení vyplývá, že přirozeně dvouosé krystaly neexistují. Jinak řečeno, krystal se může stát dvouosým pouze v el. poli. Je to skutečně tak?
- 4) *str. 11*: Na čem závisí, zda dochází k autofokusaci, nebo k autodefokusaci? Předpokládám, že na typu krystalu. S jakou fyzikální vlastností krystalu souvisí zmíněné jevy?
- 5) *str. 13, 9. řádek*: Prosím o vysvětlení spojení „equidistant distance between two spectra measured by one turn of a micrometer“.
- 6) *str. 13*: Prosím o vysvětlení, k čemu sloužilo měření  $P_1$ .
- 7) *str. 14, 2. odstavce*: Studentka píše o lišícím se superkontinuu získaném při různé poloze krystalu YAP v rámci ohniska (YAP orange a YAP green). Ovšem např. na obr. 4.5 se v řadě případů liší nejen ona poloha, ale i tloušťka krystalu. Je tedy efekt různých spekter YAP orange a YAP green pouze dílem polohy v rámci ohniska, nebo se na jevu spolupodílí i tloušťka krystalu?
- 8) *str. 16*: Potřeboval bych vysvětlit rovnici  $I_1 = I_0/L^2$ . Zaprvé, levá a pravá strana rovnice jednotkově neodpovídají. Zadruhé, neměla studentka spíše na mysli vztah  $I = P/S$ ? Platí ovšem tento vztah pro laserový svazek?
- 9) *str. 16*: Prosím o odvození vztahu 3.2. Dále prosím o zhodnocení relevance standardizované intenzity. Myslíte si, že v daných laboratorních podmínkách je opravdu důležité generovat superkontinuum s co nejmenším vstupním světelným výkonem? Není v daných podmínkách důležitější generovat stabilní kontinuum v široké spektrální oblasti, třeba i za cenu vysokého vstupního výkonu?
- 10) Prosím o vysvětlení, proč je v popisících obrázků v části Spectra uvedena jakási obecná hodnota cut-off a cut-on, a pak navíc jsou tyto hodnoty udány pro každou křivku.
- 11) Prosím o vysvětlení, proč je v části Spectra často tentýž graf uveden dvakrát.
- 12) *str. 21, obr. 4.9.*: V textu jsem nenašel zmínku o Quartz 2. Je jediný rozdíl v hodnotě  $z$ ?
- 13) *str. 24*: Mám dojem, že úhel  $\alpha$  zde má jiný význam, než je zavedeno v kapitole 3. Jde o náklon krystalu?
- 14) *str. 26*: Nejsem si jist, že dobře rozumím standardizaci intenzity. Vzhledem k tomu, že  $P_2$  je nejmenší pro  $f = 200$  mm, čekal bych dominanci tohoto spektra i na obr. 4.17b. Používá se pro standardizaci právě výkon  $P_2$ ?
- 15) *str. 38*: Nechápu, jak je možno generovat superkontinuum, když je vstupní laserový paprsek blokován.

I přes zmíněné četné připomínky a dotazy shledávám práci kvalitní a přínosnou. Superkontinuum je totiž využíváno téměř ve všech spektroskopických experimentech s časovým rozlišením prováděných v Laboratoři optické spektroskopie, a proto bude práci zajisté možno v praxi použít jako rychlou referenci v případě nutnosti změnit spektrální rozsah superkontinua apod.

**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Č. BUDĚJOVICE, 12. 5. 2017

