

## ***Posudek oponenta diplomové práce***

**Název:** Měření femtosekundových laserových impulsů

**Autor:** Bc. Jan Hubáček

**Vedoucí BP:** Mgr. Petr Straka, Dr., Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i

**Oponent BP:** RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.

### **Stručná charakteristika:**

Předložená diplomová práce se zabývá měřením femtosekundových laserových pulsů, což je velmi aktuální téma. Práce má 46 stran a je členěná do pěti logických celků. V první části jsou definovány základní vlastnosti laserových pulsů, druhá část uvádí základní pojmy z nelineární optiky. Třetí část uvádí metody měření charakteristik laserových pulsů, zejména moderních metod z posledních let (PICASO, SPIDER, FROG a MIIPS) Těžiště práce pak tvoří čtvrtá a pátá část – popis metody disperzoskopie a jejího použití v praxi při měření vlastností pulsu Ti:safírového laseru.

### **Hodnocení:**

Téma předkládané práce je velice vhodné pro diplomovou práci v oboru Fyzikální měření a modelování, jehož je autor studentem. Předložená práce obsahuje jak fyzikální měření, tak numerický model pro ověření výsledků.

### **Závěr hodnocení a návrh klasifikace:**

Celkově je možno konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky kladené na diplomové práce. Práce obsahuje jen zanedbatelné množství překlepů, ovšem autor i tak mohl věnovat formální stránce práce větší péči. K práci mám jen několik věcných připomínek, které specifikuji níže spolu s otázkami k obhajobě, ale také celou řadu připomínek formálního rázu. Přesto je zapotřebí vysoce hodnotit aktuální téma a to, že autor vykonal velký kus práce. Proto doporučuji proto práci k obhajobě a v případě zdárného průběhu obhajoby navrhuji známku **výborně**.

### **Věcné připomínky:**

1. První věta pod obrázky na str. 7 nedává smysl: „Díky jednoznačnosti Furiefově transformaci...“. Správně má být „Díky jednoznačnosti Fourierovy transformace...“.
2. Předposlední věta na straně 14 je nesprávně. Ze zápisu to vypadá, že je proudová hustota úměrná proudové hustotě (což je jistě pravda) a úměrná druhé mocnině následující závorky. Druhý člen v pořadí (druhé  $j$ ) má být pravděpodobně značeno jinak a měla by to být hustota toku fotonů.
3. Na str. 40 autor správně zaokrouhluje koeficienty rozvoje spektrální fáze podle zjištěných absolutních chyb, i když bývá zvykem zároveň zaokrouhlit i odchylku na jednu platnou cifru. Na str. 41 už nezaokrouhluje ani koeficienty (viz  $k_4 = -12,4 \pm 18 \text{ fs}^4 \cdot \text{rad}^{-3} \cdot \text{mm}^{-1}$ ).

### **Formální připomínky:**

1. V celém textu je v rovnicích místo znaku absolutní hodnoty obdélníček značící, že se buď ve Wordu, nebo při převodu do PDF nepodařilo znak absolutní hodnoty korektně převést (str. 7, 8, 9, 23).
2. V celém textu by diferenciály měly být psány stojatě, protože se nejedná o veličiny, tedy např.  $dI$ ,  $dz$ .
3. V celém textu: Řádek by neměl končit jednopísmennou předložkou nebo spojkou.
4. Na str. 16 chybí mezi hodnotou 1,4 a značkou voltu mezera. Též jsou v této větě zbytečně dvě čárky, nejedná se o větu vloženou.
5. Není nutné psát označení obrázku do závorky, tedy např. „Z (obr. 8) je patrné...“, ale „Z obrázku 8 je patrné...“
6. V rovnicích na str. 22 by měl být čas  $t$  kurzivou, protože se jedná o veličinu.
7. Na str. 24 je v nadpisu metoda pojmenována Frog, v dalším textu pak správně FROG (jedná se o zkratku).
8. Na str. 28 pokud se hovoří o gaussovském svazku, mělo by být první písmeno malé, protože se jedná o odvozené přídavné jméno. Podobně gaussovské impulsy na str. 29 a dále, stejně jako Lorentzova/lorentzovská křivka na str. 31.
9. Ve výsledcích na str. 36 občas chybí mezery mezi číslem a jednotkou, u násobení je použita tečka místo znaménka krát, které například na str. 38 je.
10. Na str. 41 se autor odkazuje na obr. X9, který v práci není.

### **Konkrétní dotazy k obhajobě:**

1. Jakým způsobem byla provedena numerická rekonstrukce impulsu na obr. 17? Křivka má kolem hodnoty 16-17 mm pozoruhodné koleno, které neodpovídá experimentálně zjištěnému průběhu, který vypadá spíše gaussovsky.
2. Jakým způsobem bylo provedeno převzorkování, které z šesti měření vykouzlilo šedesát, řečeno s autorem „solidní základ pro statistiku“.

V Hradci Králové 15. 8. 2015

RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.