

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor: Karel Bouda

Název práce: Studium excitonových interakcí ve světlosběrných komplexech

Studijní program a obor: Biofyzika a chemická fyzika

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Jakub Dostál, Ph.D.

Pracoviště: ELI Beamlines

Kontaktní e-mail: jakub.dostal@eli-beams.eu

## 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:**

Diplomová práce Karla Boudy se zabývá koherentní dvoudimenzionální spektroskopii fotosyntetických antén sinic zvaných fykobilizomy. Je napsána v českém jazyce a je spíše útlejšího rozsahu - vlastní obsah zabere asi 40 stran.

V úvodu práce autor představuje principy použité experimentální metody a použité vzorky. Tato rešerše mi přijde nepřiliš důsledně provedená. Čekal bych, že autor zavede alespoň všechny důležité koncepty, se kterými pracuje v samotné experimentální části (např., fázování dat, refázovací a nerefázovací části spekter a jejich interpretaci, vliv spektra lokálního oscilátoru na tvar 2D spektra a mnohé jiné). Pro čtenáře, který se v oboru neorientuje, musí být vlastní vědecká část spíše nesrozumitelná.

Po formální stránce bych vytkl krátký seznam použité literatury. 18 referencí mi přijde na diplomovou práci nedostatečné množství, obzvláště když ne všechna tvrzení jsou řádně zdrojována. Jeden příklad za všechny: autor připouští existenci minimálně dvou článků zabývajících se spektroskopii fykobilizomů s femtosekundovým rozlišením, ale již neuvede, které to jsou.

Dle mého, by součástí práce měla být i rešerše známých fotofyzikálních procesů ve fykobilizomech. Toto zde úplně chybí a autorovi poznatky není s čím srovnat.

Vlastní experimentální výsledky jsou originální a o autenticitě není třeba pochybovat. Autor změřil 2D spektra izolovaných fykobilizomů sinice *Thermosynechococcus elongatus* (pozor, latinské rodové názvy se píšou velkým písmenem). Měření provedl za pokojové teploty ve třech spektrálních oblastech a za 77 K ve dvou oblastech. Bohužel data se autorovi nepodařilo nafázovat, tedy oddělit absorptivní a disperzivní část spekter, a autor pracuje pouze s jejich absolutní hodnotou. Toto velmi limituje jakoukoliv interpretaci spekter. Autor rozložil spektra do exponenciálních a oscilujících komponent pomocí metody globální analýzy. Dostal tedy informaci o dobách života a vibračních modech (?) jednotlivých stavů fykobilizomu.

Práci zakončuje diskuze, která je spíše rudimentální. Autor hodnotí zejména technicistní vlastnosti spekter (proč je jejich těžiště pod diagonálou, jak jsou ovlivněna tvarem lokálního oscilátoru). Dále pak navrhuje schéma energetických hladin ve fykobilizomu a rychlosti přechodu mezi nimi. Jako největší nedostatek považují absenci jakéhokoliv zasazení uvedených zjištění do kontextu. Autor zcela jistě není první na světě, kdo studoval fotofyzikální procesy ve fykobilizomech. Nabízelo by se tedy srovnání se známými poznatky.

Celkově bych tedy ocenil autorovi původní vědeckou činnost v laboratoři při sběru a zpracování dat. Na druhou stranu forma její prezentaci v diplomové práci dle mého nespĺňuje některá kritéria soudobé vědecké práce.

Doporučuji práci uznat jako diplomovou práci a navrhuji ji hodnotit stupněm velmi dobře.

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

1. Můžete shrnout dosavadní poznání fotofyzikálních procesů ve fykobilizomech a porovnat je s Vašimi výsledky?

2. Analýza Vašich dat objevila oscilující komponenty. Píšete: „Význam a původ oscilujících signálů se bohužel nepodařilo uspokojivě vysvětlit“. Existují nějaká publikovaná Ramanova spektra fykobilizomů či jejich konstituentů? Zkoušel jste je srovnat?
3. Prezentujete pouze absolutní hodnoty komplexních dat, což se špatně interpretuje. Proč se Vám nepodařilo data „nafázovat“? Máte nějaké návrhy, jak to udělat lépe?
4. Data jsou vždy ovlivněna spektrálním tvarem lokálního oscilátoru. Na několika místech píšete, že jste provedl korekci „vhodně naškálovaným lokálním oscilátorem“. Mohl byste být konkrétní, jak jste korekci provedl? Už to někdo zkoušel před Vámi?
5. Vždy prezentujete a zpracováváte zvláště refázovací a nerefázovací část spekter. Máte k tomu nějaký hlubší důvod? Pomůže to nějak k interpretaci dat?
6. Proč si myslíte, že absolutní hodnota 2D spekter by měla mít píky přímo na diagonále? Nemůže třeba ESA signál změnit jejich pozici?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

17. 8. 2023, Dolní Břežany, Jakub Dostál