

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Filip Chudoba  
Název práce: Magneto-optika s vysokým prostorovým rozlišením  
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: RNDr. Jan Zubáč  
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, Cukrovarnická 10, Praha 6  
Kontaktní e-mail: zubac@fzu.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 vedoucího/oponenta:**

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na návrh a optimalizaci experimentálního uspořádání nově konstruovaného Kerrovského mikroskopu pro studium domén v magnetických materiálech. Po úvodu do magnetooptických jevů se autor zabývá srovnáváním parametrů dvou typů kamer, sběrem dat pomocí odlišného softwaru a vlivem následného zpracování na výsledný obraz.

Kromě výběru vhodných zobrazovacích komponent je pro realizaci Kerrovského mikroskopu klíčová stabilita experimentálního uspořádání a odolnost vůči otřesům zlepšující rozlišení mikroskopu. Těžištěm práce jsou proto akcelerometrická měření vibrací a jejich analýza v časové a frekvenční doméně. Autor pro ně využil piezoelektrický akcelerometr a kartu pro digitální sběr dat. Pro porovnání velikosti vibrací provedl měření na několika různých místech mikroskopu a v nezávislých směrech. Fourierovská spektrální analýza pak sloužila k posouzení původů vibrací a mechanismu jejich přenosu mezi jednotlivými částmi mikroskopu. Naměřená spektra výchylek pak byla použita pro optimalizaci designu prototypů držáků vzorku vyrobených pomocí 3D tisku a volbě vhodného materiálu pro výrobu aparatury.

Celkově práci hodnotím velmi pozitivně, i přes některé dílčí připomínky uvedené níže. Jednotlivé kapitoly jsou zpracovány pečlivě a práce je poměrně rozsáhlá. Autor prokázal schopnost kriticky zhodnotit naměřená data a poznatky pak prakticky aplikovat v dalších krocích vývoje, což vedlo ke zlepšení experimentálního rozlišení aparatury a povede jistě i k jejímu brzkému uvedení do provozu v plném rozsahu. Doporučuji proto uznat předkládanou práci jako bakalářskou.

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

1) V samém úvodu části diskutující výsledky (2.5.1, str. 32) autor tvrdí: „Z geometrie experimentu je však zřejmé, že dominantní vibrace budou vznikat v ose X.“ Dále se zaměřuje na měření závislostí primárně v tomto směru. Později pak např. uvádí (str. 33, Obr. 2.8) „K nejsilnějším vibracím dochází přímo na držáku (700-900 nm)...“ Zde mi nebylo z grafu 2.8 ihned patrné, jak autor vyhodnocoval naměřená data. Podle mého názoru by pro diskuzi a porovnávání časových závislostí bylo dobré definovat jednotný parametr (např. střední kvadratickou chybu či směrodatnou odchylku) a ten pak striktně používat. Přestože jsou vybrané časové vývoje později prezentované jednotlivě v grafech, považoval bych za vhodné na závěr části diskutující časové závislosti přehledně shrnout naměřené velikosti vibrací v různých konfiguracích např. ve formě tabulky, jedná se o jeden z důležitých výsledků práce. Tvrzení o dominanci vibrací ve směru X by pak mělo být spíš závěrem než východiskem této části. Mohl by autor diskutovat možné způsoby vyhodnocení pro vybraná data a např. řádově porovnat vibrace pro různé směry a místa?

2) Projevil by se vliv vibrací v jednotlivých směrech pro další možné geometrie pozorování Kerrova jevu (transversální a longitudinální) odlišně než v polární geometrii, která je v práci primárně uvažována?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 6. 6. 2022

