

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Přenos záření diodově čerpaného erbiového laseru v oblasti 3 <math>\mu\text{m}</math> skleněným dutým vlnovodem</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Zuzana Fialková</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra laserové fyziky a fotoniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Lukáš Indra, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Eli Eric, Za Radnicí 835, 252 41 Dolní Břežany

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání diplomové práce vyžaduje provedení rešerše na téma přenosu záření vlnovody a seznámení se s diodově čerpanými erbiovými lasery ve střední infračervené oblasti. Dále provedení měření výstupních charakteristik laserového systému na bázi iontů erbia a návržení přenosového systému založeného na skleněných dutých vlnovodech. Nakonec je třeba tento přenosový systém charakterizovat a zhodnotit dosažené výsledky.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všechny body zadání byly splněny, v závěru diplomové práce je navíc experimentálně otestována možnost využití záření přeneseného dutým vlnovodem ve stomatologii.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Teoretická část práce nejprve rozebírá možnosti přenosu záření ve střední infračervené oblasti pomocí optických vláken a podrobně se zaměřuje na duté vlnovody. Dále je zde popsán princip laserové činnosti, generace laserového záření pomocí aktivních prostředí s ionty erbia a jejich využití v medicíně. V experimentální části byl sestaven diodově čerpaný laser využívající aktivní prostředí Er:YLF, generované záření poté bylo přenášeno dutými vlnovody o různých délkách a průměrech. Tento přenosový systém byl charakterizován určením útlumu a změřením prostorového profilu záření po průchodu vlnovodem.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>průměrná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V diplomové práci je prezentováno poměrně velké množství experimentálně naměřených dat. Počínaje spektrální, výkonovou i prostorovou charakteristikou čerpacího diodového laseru a sestaveného erbiového laseru. Následuje řada měření prostorového rozložení a útlumu záření po průchodu jednotlivými vlnovody. Data o útlumu jednotlivých vlnovodů jsou na závěr přehledně shrnuta v tabulce, nicméně zde chybí jakékoli zhodnocení dosažených výsledků, například srovnáním s výsledky ostatních výzkumných skupin zmiňovanými v teoretické části. Stejně tak, zamyšlení nad tím, proč se útlum jednotlivých vlnovodů liší, či proč profil svazku za vlnovodem je někdy komplexní s mnoha maximy a jindy se blíží struktuře základního módu, je ponecháno na čtenáři.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Až na několik překlepů a nevysvětlených zkratk byla práce dobře čitelná a po formální i grafické stránce zdařilá.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**výborné**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Disertační práce je podpořena 51 korektními odkazy na literaturu, které řádně odlišují převzaté informace od vlastních výsledků.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

V diplomové práci je třeba vyzdvihnout především experimentální část, kde byl úspěšně sestaven diodově čerpaný laser využívající aktivní prostředí Er:YLF dosahující výkonu až 176 mW, který byl následně využit k charakterizaci přenosu záření pomocí dutých skleněných vlnodů.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předložená diplomová práce Zuzany Fialkové se zabývá přenosem záření ve spektrální oblasti 3  $\mu\text{m}$  pomocí skleněných dutých vlnodů a jeho následnou charakteristikou. Teoretická část přehledně shrnuje problematiku přenosu záření ve střední infračervené oblasti pomocí vlnodů a možnosti generace záření v této oblasti pomocí laserů na bázi erbia. V experimentální části byl sestaven diodově čerpaný laser a s jeho využitím byli úspěšně proměřeny přenosové charakteristiky řady dutých vlnodů o různých délkách a průměrech. Za nejslabší část práce považuji chybějící diskuzi k dosaženým experimentální výsledkům. Práce se také nezabývá tím, jak velká část z naměřených ztrát je způsobena navedením do vlnovodu a jaký je útlum způsobený samotným přenosem. Nicméně, všechny body zadání byly splněny a i přes uvedené nedostatky hodnotím práci jako zdařilou.

**Otázka 1**

V jaké vzdálenosti od výstupu vlnovodu byla měřena prostorová struktura záření? Jak byla tato vzdálenost zvolena?

**Otázka 2.**

Prostorová struktura na výstupu vlnovodu o průměru 320  $\mu\text{m}$  se blíží struktuře základního módu (obrázek 20 a), zůstane tato struktura zachována i při šíření dále od výstupu vlnovodu, nebo se rozpadne na více maxim tak jako je tomu u ostatních vlnodů?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 20.5.2024

Podpis:

