

Typ: DP/PhD

Školitel: Ing. Ondřej Slezák, PhD. (FZÚ, AVČR)

Školitel-specialista: Doc. Ing. Miroslav Čech, CSc.

Název: Polarimetrie Muellerových matic pro složité laserové systémy

Abstrakt: Polarimetrie Muellerových matic je diagnostická metoda pro kompletní analýzu polarizačních vlastností optických systémů. V centru HiLASE je tato metoda využívána k měření tepelně indukovaných polarizačních jevů, jako je tepelně indukovaný lineární dvojlom a dvojútlum, v optických systémech od jednotlivých optických prvků až po složité laserové systémy. Součástí práce bude provádění polarimetrických měření, vylepšování v současnosti používané metody měření např. zvyšováním přesnosti a spolehlivosti měření, optimalizace procesu měření, práce na zlepšování numerických kódů pro analýzu naměřených dat apod. Cílem práce bude kompletní proměření polarizačních vlastností jednotlivých tepelně zatížených částí laserových systémů provozovaných v centru HiLASE. Naměřená data budou následně využita pro optimalizaci provozu laseru a k experimentálnímu ověřování výsledků numerických simulací tepelně-optických jevů.

Typ: PhD

Školitel: Ing. Ondřej Slezák, PhD. (FZÚ AVČR)

Školitel-specialista: Doc. Ing. Miroslav Čech, CSc.

Theme: Numerické simulace tepelně-optických jevů ve složitých laserových systémech

Abstrakt: Každé materiálové prostředí vystavené působení nehomogennímu zdroji tepla se stává opticky nehomogenní vlivem tepelně-optických jevů a dokonce nehomogenně opticky anizotropní, t.j. lokálně dvojlomné vlivem elasto-optického jevu. Tyto teplem indukované poruchy fázové vlnoplochy a tepelně indukovaný dvojlom vedou k výraznému zhoršení funkčnosti výkonových laserů. Společně s prahem poškození optických prvků je toto jeden ze zásadních faktorů limitujících současný vývoj laserů s vysokým výkonem. V posledních letech se věnuje nemalá pozornost vývoji spolehlivých výpočetních metod a postupů které umožní přesnou a spolehlivou analýzu těchto jevů následovanou optimalizací parametrů systému k jejich maximálnímu potlačení. Tepelně-optické simulace jsou multi-fyzikální problémy obsahující prvky laserové fyziky, trasování svazků, vedení tepla, teorii elasticity anizotropních prostředí, elasto-optiky, dynamiky tekutin a polarizační optiky. Část výpočtů se řeší pomocí metody končných prvků (FEM), pro tyto účely využíváme softwarový balík COMSOL Multiphysics a elasto-optická část se řeší pomocí našich vlastních kódů vyvinutých v prostředí MATLAB. Cílem práce bude další vývoj metod tepelně-optických simulací pro dosažení přesnějších výsledků, porovnávání výsledků simulací s experimentálními daty a případná další vylepšení výpočtů. Výsledky simulací budou využívány při návrhu a zlepšování reálných laserových systémů provozovaných centrem HiLASE.