

# Abstrakt

Fotonický kryštál je umelo vytvorená difrakčná štruktúra s priestorovo periodickým rozložením permitivity, ktorá má jedinečnú schopnosť ovplyvňovať a riadiť šírenie svetla. Preto tieto štruktúry poskytujú vhodný základ pre stavbu rôznych fotonických zariadení. Väčšina týchto zariadení je založená na prítomnosti Fano rezonancie, ktorá sa týka interferencie medzi lokalizovaným a kontinuálnym stavom. Táto práca sa všeobecne zaoberá štúdiom optických vlastností Fano rezonancií v dielektrických fotonických kryštáloch. Odrazivosť štyroch rôznych typov fotonických kryštálov sa analyzuje experimentálne a numericky. Odrazivosť sa skúma dvoma rôznymi metódami: spektrami s rozlíšením uhla dopadu a tiež meraním všesmerovej odrazivosti. Odrazivosť povrchovej vrstvy fotonických kryštálov je simulovaná pomocou metódy RCWA. Veľký dôraz bol kladený na vplyv jednotlivých parametrov fotonickej vrstvy. Skúmanie týchto vlastností odhalilo možnosť použiť fotonický kryštál ako disperzný prvok v spektroskopii. Práca sa zaoberá semi-analytickým modelom odrazivosti 2D fotonických kryštálov na základe superpozície Fano rezonancií a odrazivosti dielektrickej vrstvy danej Fresnelovými rovnicami. Práca taktiež obsahuje komplexnú analýzu radiačných a guided módov. Druhá časť práce je venovaná štúdiu možností a výhod použitia pikosekundovej LIBS na analýzu materiálov použitých vo fúzných reaktoroch – molybdénu a volfrámu. Teplota a koncentrácia elektrónov sa skúmajú pomocou Boltzmannovho a Saha-Boltzmannovho grafu. Hlavnými výhodami oproti nanosekundovej LIBS sú menšie množstvo ablovaného materiálu a menšie Starkovo rozšírenie, čo má za následok lepšie hĺbkové rozlíšenie a presnejšie stanovenie vlastností plazmy.