

## Posudek školitele diplomové práce

Předložená diplomová práce **Bc. Lucie Hudecové** s názvem „**ABLACE CHALKOGENIDOVÝCH SKEL PULSNÍM LASEREM**“ se zabývá interakcí laseru pracujícího v nanosekundových pulzech v hluboké UV (213 nm) oblasti. Tato kombinace vysoké intenzity (v pulzu řádově  $\text{GW}/\text{cm}^2$ ) a nízké optické penetrační délky (v jednotkách nm) umožňuje ablovat materiál a tím vytvářet krátery. Míra interakce byla stanovována na základě tvaru, hloubky a objemu vytvořených kráterů. Zkoumanými materiály ve formě objemových skel byly stechiometrické chalkogenidové systémy  $\text{As}_2\text{S}_3$ ,  $\text{As}_2\text{Se}_3$ ,  $\text{GeS}_2$  a  $\text{GeSe}_2$  lišící se mechanickými, termickými a optickými vlastnostmi. Pro tyto materiály, jejichž ablace nebyla dosud v literatuře podobným laserem popsána, byly stanoveny základní trendy topologie kráterů vč. jejich objemu na expozičních podmínkách.

Při použití laseru s průměrem exponovaného místa  $25 \mu\text{m}$  byly vytvořeny pro zvolené materiály krátery s hloubkou v intervalu  $4,2 - 5,8 \mu\text{m}$ . Vzniklé krátery je možné považovat za **mikro-čočky**, protože hodnoty jejich zakřivení jsou v intervalu  $190 - 300 \mu\text{m}$ , což jsou **pro optiku relevantní** hodnoty porovnatelné s mikro-čočkami získanými v oxidických nebo chalkogenidových sklech.

Z hodnot závislostí hloubky kráterů na intenzitě byly stanoveny mezní hodnoty, do které je materiál schopen záření absorbovat bez jeho zničení (*tzv. laser induced ablation threshold*), jako jeden ze základních parametrů optického materiálu. Řádově rozdílné hodnoty pak byly korelovány s optickou penetrační hloubkou záření a termální difuzivitou materiálů. Oproti tomu **účinnost ablace** (objem kráteru na pulz) byla spjata s teplotou tavení a hustotou materiálu.

V poslední části práce studentka vytvořila do tenké vrstvy  $\text{As}_2\text{S}_3$  sérii kráterů v periodické struktuře v podobě **difrakční mřížky** ve formě bodů (kráterů) i linií o průměru až  $4 \mu\text{m}$ . Funkčnost a použitelnost mřížek jako pasivních optických elementů byla ověřena na difrakci laseru ve viditelné části spektra.

Studentka zvládla nelehkou tematiku multi-oborové práce pokrývající **chemii, fyziku** (interakce laser-materiál) a **experimentální stanovení** fyzikálně-chemických vlastností v řádu jednotek/desítek mikrometrů. Studentka si během výzkumu spojeného s její diplomovou prací osvojila základní použití **3 typů mikroskopii** (optická, digitální holografická a mikroskopie atomárních sil), **spektroskopií** (UV/Vis a Ramanovská spektroskopie), **přípravu materiálů** (příprava objemových skel v optické kvalitě a příprava tenkých vrstev), **komunikaci** s operátory specializovaných přístrojů (SEM) a **řízení** studentky druhého ročníku, která se na výzkumu podílela.

Vzhledem k množství získaných výsledků a jejich zpracování, překonání obtíží (porucha ablačního systému), kvalitní práci s dostupnou literaturou a ověření aplikačně zajímavého výstupu,

**doporučuji práci k obhajobě a hodnotím známkou výborně.**

V Pardubicích 22. 5. 2017

Ing. Petr Knotek, Ph.D.

Katedra obecné a anorganické chemie

FChT, Univerzita Pardubice

