

doc. Ing. Miloslav Pouzar Ph.D.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství

Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice

## **Doporučení školitele doc. Ing. Miloslava Pouzara Ph.D. k disertační práci**

**Doktorand: Ing. Magdalena Zvolská**

**Název disertační práce:**

### **Analyza vzorků ve formě tenké vrstvy pomocí LIBS spektrometrie**

Disertační práce Ing. Magdaleny Zvolské je věnována vývoji prakticky použitelných metodik stanovení prvků ve vzorcích majících charakter tenké vrstvy s využitím spektroskopie laserem indukovaného mikroplazmatu (LIBS). Autorka se zaměřila na vzorky, které byly do formy tenké vrstvy záměrně převedeny s cílem zlepšit určitý klíčový parametr analytického procesu a dále pak na vzorky, kde se analyt vyskytuje v tenké povrchové vrstvě analyzovaného materiálu z technologických důvodů. V rámci vývoje jednotlivých metodik se doktorandka zabývala zejména hledáním nejlepšího způsobu přípravy vzorku k analýze a optimalizaci parametrů LIBS spektrometru.

Příkladem prvního typu aplikací bylo stanovení F ve vzorcích organického pigmentu. Využití techniky LIBS mělo ve srovnání s alternativními postupy přinést výrazné zjednodušení postupu přípravy vzorku k analýze a dále pak časové i finanční úspory. Práškový vzorek byl nanesen na povrch lepicí pásky. Tento způsob úpravy vzorku se sice ukázal být výhodný z pohledu snížené spotřeby analyzovaného materiálu, bohužel však s sebou nesl i zásadní zhoršení reprodukovatelnosti stanovení. Řešením daného problému bylo převedení vzorku organického pigmentu do formy tablet.

Další část práce je věnována problematice stanovení prvků v kapalných vzorcích nanesených na pevnou podložku. Tento způsob úpravy může usnadnit transport či dlouhodobé skladování vzorku a dále může být vyžadován v laboratořích, které nedisponují technikami roztokové analýzy. V porovnání s jinými technikami prvkové analýzy pevných vzorků (XRF) může LIBS přinést časovou úsporu a zlepšení detekčních limitů zejména pro lehké prvky. Autorka vyvinula metodiku stanovení Cd ve vzorcích modelového potu a tu pak využila při hodnocení zdravotního rizika spojeného s nošením levných šperků obsahujících daný toxický prvek.

Poslední aplikací LIBS zmíněnou v předložené disertační práci je metodika pro stanovení Cr v antikorozií vrstvě plechů. V porovnání s roztokovými technikami zde LIBS přináší výrazné snížení náročnosti přípravy vzorku k analýze, v porovnání s alternativními technikami analýzy pevných vzorků pak snížení vlivu složení podkladové vrstvy na výsledek stanovení. Popsaná aplikace je velmi slibná z hlediska možného využití v reálné praxi.

Doktorandka v rámci své praktické činnosti vykazovala vysokou míru pracovního úsilí s přiměřenou úrovní samostatnosti. Významnou měrou se podílela i na zajišťování praktické činnosti studentů magisterských a bakalářských studijních programů (konzultace závěrečných prací, navrhování a realizace laboratorních úloh např. v rámci centralizovaného projektu SESKUPIT). Studentka se také v rámci programu Erasmus<sup>+</sup> zúčastnila tříměsíční pracovní stáže v laboratořích BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und prüfung), kde se

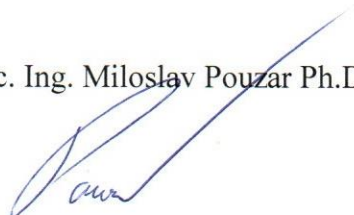
věnovala problematice bezkalibrační LIBS. Její činnost byla zástupci školícího pracoviště hodnocena velice kladně.

Doktorandka splnila všechny náležitosti dané studijním plánem. Výsledky své odborné činnosti publikoval v odborných časopisech (5 článků v zahraničních časopisech z toho 4 v časopisech abstrahovaných na WoS; 1 článek v národním recenzovaném časopise) i na mezinárodních (2 přednášky, 1 poster) a národních (2 přednášky, 2 postery) konferencích.

Na základě uvedených skutečností jako školitel **doporučuji** přijmout disertační práci Ing. Magdaleny Zvolské k obhajobě

V Pardubicích 30.11.2017

doc. Ing. Miloslav Pouzar Ph.D.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Pouzar', is written over the printed name of the signatory.