

Oponentní posudek
habilitační práce Ing. Tomáše Trojka, Ph.D.
„Rentgenová fluorescenční analýza *in situ*“

Předložená habilitační práce pojednává o zvlátnostech metodických postupů energiové disperzní rentgenové fluorescenční analýzy (EDXRF, dále jen XRF) *in situ* vypracovaných na KDAIZ na FJFI ČVUT v Praze a stručně je porovnává s klasickými laboratorními postupy. Habilitační práce je členěna do devíti kapitol, soupisu použité literatury a obsahuje patnáct příloh s články autora publikovanými v recenzovaných, impaktovaných časopisech.

V úvodní kapitole je stručně shrnut vývoj metody XRF a jsou zde zmíněny i hlavní trendy metody XRF, mezi něž nepochybně patří i analýza *in situ*. V druhé kapitole jsou uvedeny parametry přístrojového vybavení pro XRF *in situ* sestavené a užívané v posledních 14 letech na KDAIZ. Třetí kapitola se zabývá výpočtem intenzity charakteristického záření a odezvy detektoru v metodě XRF a možnostmi použití numerického výpočtu metodou Monte Carlo, zejména s použitím dvou verzí programu MCNP, primárně určených pro výpočty polí záření gama a neutronů. Další kapitola je věnována kvantitativní XRF analýze při laboratorních a *in situ* měřeních se zvláštním zřetelem na rušivé a interferenční jevy při analýze *in situ*. V páté kapitole je diskutován přechod k dvou- a tří-dimenzionální XRF s důrazem na stanovení hloubkové distribuce prvků. Šestá kapitola se zabývá různými způsoby eliminace povrchových jevů v XRF, zejména při analýze kovových předmětů. Sedmá kapitola pojednává o rekonstrukci reliéfu předmětu při skenovací mikroskopické XRF, což je v spíše opačná úloha než ta, která byla popsána v předešlé kapitole, tj. využití povrchových jevů pro rekonstrukci reliéfu. V osmé kapitole je uveden přehled aplikací XRF na KDAIZ, jako analýza pigmentů, inkoustů, zkoumání archeologických nálezů a dalších předmětů kulturního dědictví (přílba sv. Václava, aj.), analýza geologických a biologických vzorků. V závěrečné deváté kapitole jsou shrnuty hlavní dosažené úspěchy při konstrukci zařízení na KDAIZ, optimalizace postupů měření a vyhodnocování dat se zaměřením na analýzy *in situ* a aplikace vypracovaných metod XRF. Nechybí zde ani plány do budoucna.

Na začátku většiny kapitol je úvod do dané problematiky a stav jejího řešení ve světě. Jak se autor zmiňuje v úvodní kapitole, v jednotlivých kapitolách následuje shrnutí vlastních výsledků s odkazy na jeho publikace, z nichž patnáct je uvedeno ve formě reprintů v přílohách. Habilitační práce Ing. Trojka tak podává ucelený přehled o problematice XRF *in situ* a poskytuje rovněž informace o přínosu autora k řešení některých problémů. Významným přínosem je použití metody Monte Carlo s kódy MCNPX pro výpočet intenzity charakteristického záření a odezvy detektoru a optimalizaci geometrického uspořádání měření a pro simulaci povrchových efektů a rekonstrukci reliéfu studovaných předmětů při skenovací mikroanalýze metodou XRF. Rovněž autorovy práce týkající se stanovení hloubkové distribuce prvků, tj. přechod od dvourozměrného skenování k třírozměrné analýze jsou inovativní a ukázaly možnost využití poměrně jednoduchého měřicího zařízení k tomuto účelu. Velmi hodnotné jsou také práce Ing. Trojka týkající se eliminace povrchových jevů, zejména při analýze kovových materiálů. Autor habilitační práce si je také dobře vědom aplikačního potenciálu metody XRF *in situ* a uplatnil vypracované postupy v řadě publikovaných studií týkajících se např. identifikace pigmentů a rozpoznávání jejich vrstev ve středověkých rukopisech, analýzy středověkých inkoustů, studia keramiky a obecně při zkoumání archeologických nálezů.

Moje jediná kritická připomínka k předložené práci se týká způsobu uvádění výsledků práce Ing. Trojka. Proti uspořádání jednotlivých kapitol habilitační práce tak, že obsahují úvod do dané problematiky a stav jejího řešení ve světě a pak následují pasáže o vlastních výsledcích autora nelze nic namítnout. Problém je v tom, že autor někdy uvádí výsledky své práce např. slovy „jak je demonstrováno výsledky publikovanými v [9]“ - viz str. 13; „v

publikaci [26] je detailně popsána teorie použití metody Monte Carlo...“ - viz str. 21; “výsledky publikované v článku [27]” - viz str. 21; “pokusy na KDAIZ však ukázaly ...“ [31] - viz str. 22; “byl navržen nový výpočetní postup pro zpřesnění výsledků, který je popsán v kap. 6 nebo v publikacích [31, 35]” - viz str. 27, atd., aniž by bylo explicitně řečeno nebo vyplývalo ze souvislostí, že se jedná o výsledky jeho práce. I v závěrečné kapitole se hovoří o tom, jakých pokroků bylo dosaženo na KDAIZ a ne o tom, čeho dosáhl autor habilitace, i když obě kategorie pokroků se značně překrývají. Tento způsob prezentace autorových výsledků poněkud ztížil práci oponenta při hodnocení výsledků práce Ing. Trojka a jejich přínosu (o němž vůbec nepochybuji) k řešení jednotlivých problémů. Přitom pro zlepšení orientace v dosažených výsledcích by stačilo, kdyby kromě citací na soupis literatury byla uváděna i citace na příslušnou přílohu, např. [31 = Příloha 1], která nejlépe dokumentuje výsledky, jejich význam a přínos práce Ing. Trojka k řešení dané problematiky. Je zřejmé, že uvedená připomínka je spíše formálního charakteru a není kritikou vědecké hodnoty a kvality výsledků, které Ing. Trojek dosáhl.

Závěrem doporučuji hodnotitelské komisi a Vědecké radě FJFI ČVUT v Praze přijmout habilitační práci Ing. Tomáše Trojka, Ph.D. jako součást podkladů pro jmenovací řízení docentem.

prof. Ing. Jan Kučera, CSc.
Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.
250 68 Husinec-Řež 130

V Řeži 23.8.2012