

POSUDEK ŠKOLITELE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Dušková Aneta

Název práce: Rentgenová fluorescenční analýza biologických vzorků

Vypracovaná bakalářská práce je zaměřena na zkoumání prvkového složení organických materiálů přírodního původu metodou rentgenové fluorescenční analýzy (RFA). Jelikož metoda RFA je určena spíše k měření anorganických materiálů a neumožňuje identifikovat lehké prvky, ke stanovování stopových množství prvků v biologických vzorcích se standartně používají jiné analytické metody, které jsou však mnohdy destruktivní. Použití metody RFA bylo proto motivováno snahou o nedestruktivní měření, která by mohla probíhat téměř bez úpravy vzorků. Zkoumané vzorky by tedy analýzou nebyly poškozeny a zároveň by bylo možné stanovit i plošné rozložení prvků v těchto vzorcích.

Jedním z hlavních cílů této bakalářské práce bylo seznámit se v odborné literatuře s možnostmi uplatnění metody RFA. Z možných modifikací metody RFA se rešerše soustředila na ty, pro které je v laboratoři na KDAIZ FJFI ČVUT v Praze dostupné vhodné vybavení, a tedy bylo by možné realizovat podobné experimenty. Během rešeršní práce studentka vyhledala a prostudovala velký počet publikací, které rozřadila do skupin podle uplatnění a významné aplikace v bakalářské práci popsala detailněji. Teoretická část práce obsahuje také popis metody RFA a jsou zde zmíněny možnosti, jak upravit budící svazek rentgenového záření, včetně uplatnění v rentgenové fluorescenční mikroanalýze.

V rámci praktické části své bakalářské práce se studentka nejprve věnovala nalezení vhodného uspořádání měření s miniaturní rentgenkou a se spektrometrickým SDD detektorem. Podařilo se jí nalézt takové podmínky měření, pro něž má aparatura velkou citlivost a nízké detekční limity právě pro prvky zastoupené v organických materiálech obvykle jen ve stopových množstvích. Studentka provedla také několik měření vzorků neznámého složení, přičemž ke stanovení koncentrací prvků použila kalibraci s referenčním materiálem NIST.

Z měření vzorků neznámého složení bych vyzdvihl měření dřeva. Pro toto měření se studentka inspirovala rešerší odborné literatury, ve které objevila, že obsah prvků ve zdravém a napadeném dřevě se může lišit. Připravila si tedy vhodné vzorky dřeva, které pak byly skenovány a díky dřívější kalibraci přístroje bylo možné vytvořit mapy prezentující rozdíly v zastoupení jednotlivých prvků v různých částech dřeva. Přestože ke stanovení koncentrací prvků byla použita nejjednodušší kalibrace předpokládající lineární závislost koncentrace na četnosti impulsů, prezentované výsledky nerovnoměrného rozložení prvků jsou velmi přesvědčivé a jasně demonstrují, že sestavená aparatura je dostatečně citlivá pro měření biologických vzorků.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení B (velmi dobře).

V Praze dne 3.9.2021

doc. Ing. Tomáš Trojek, Ph.D.
KDAIZ, FJFI, ČVUT v Praze