TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

SKFM 2018
Studentská konference Fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Příprava scintilační vrstvy z nanoprášku pro X-ray analýzu

Bc. Ondřej Zapadlík <ondrej.zapadlik@tul.cz>, doc. Ing. Petr Exnar, CSc.

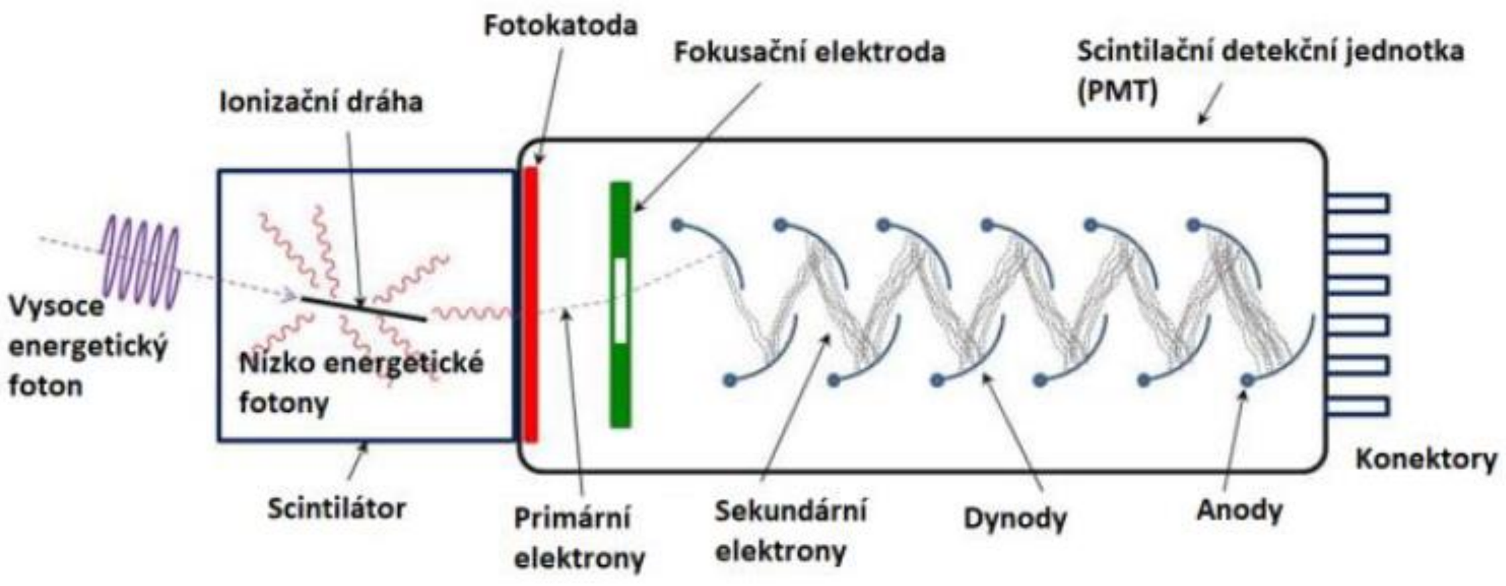
ABSTRAKT

Tato práce se zabývá přípravou scintilačních vrstev z nanoprášků pro X-ray zobrazovací analýzu. Práce obsahuje postup od přípravy prášků (LuAG:Ce, YSO:Ce) až po přípravu vrstev a jejich vyhodnocení. Pro přípravu vrstev byla zvolena metoda elektroforetické depozice. Kvalita připravených vrstev byla zhodnocena na základě homogenity a optických vlastností.

ÚVOD

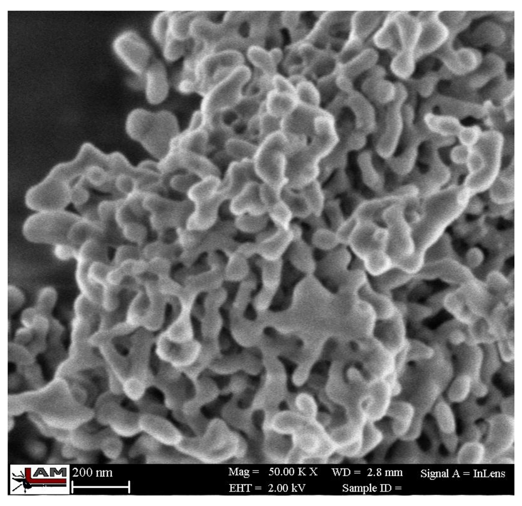
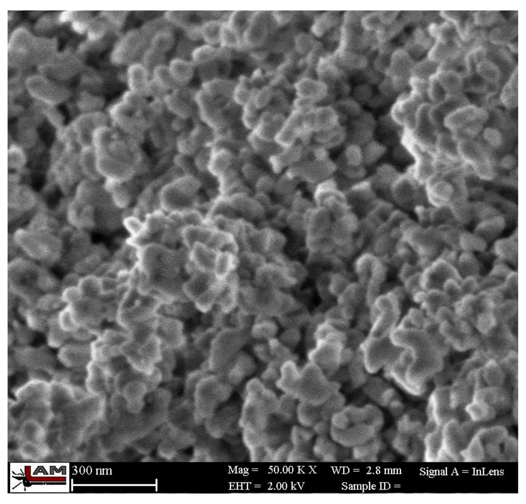
Motivací této práce je vytvořit scintilační vrstvu z nanoprášků s lepšími vlastnostmi než scintilační vrstvy připravované z mikroprášků ve firmě Crytur v Turnově.

Scintilátor je látka schopná konverze ionizačního záření (např. X-ray) do viditelného spektra.



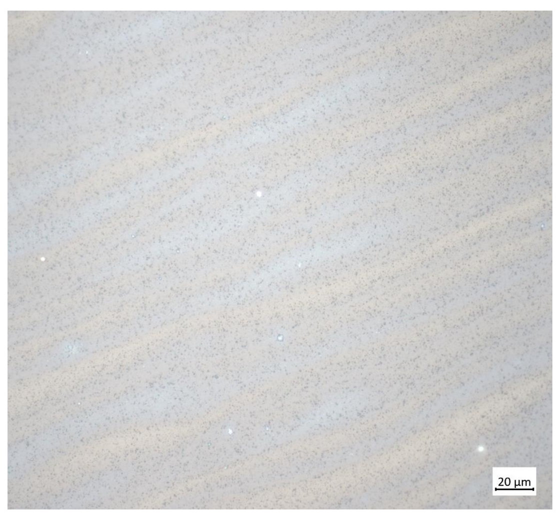
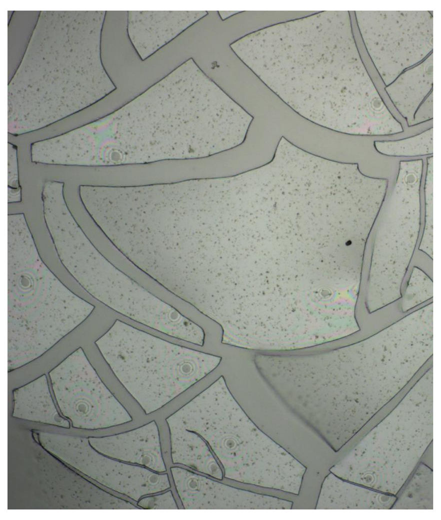
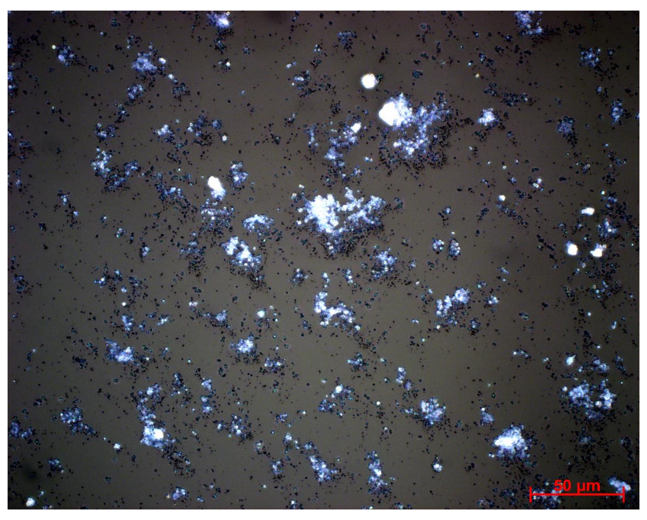
METODIKA EXPERIMENTŮ

Scintilační nanoprášky (LuAG:Ce, YSO:Ce) byly osobně připraveny radiačně-chemickou cestou.

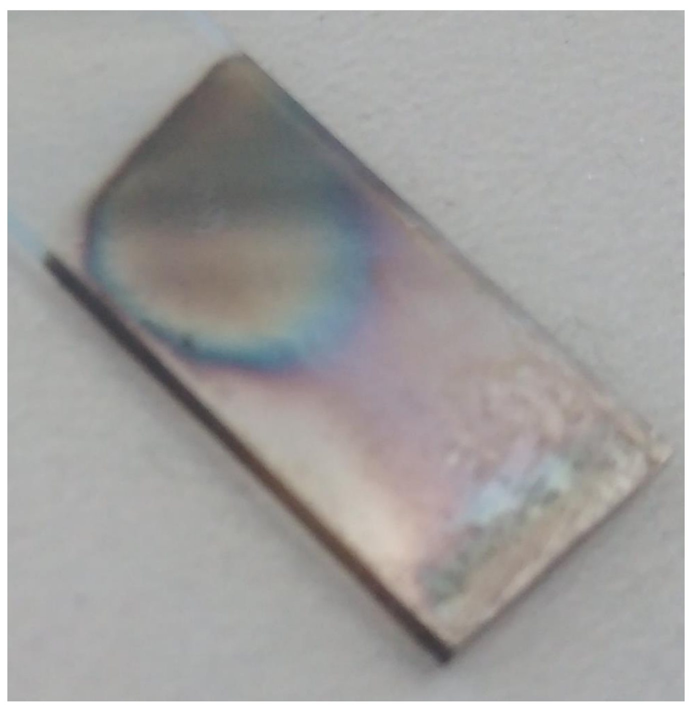
Pro přípravu vrstev se ukázala jako potenciálně nejlepší elektroforetická depozice (EPD). Základní myšlenka EPD spočívá ve využití pohybu nabitých částic v roztoku pod působením elektrického pole.

Kvalita připravených vrstev byla zhodnocena na základě homogenity a optických vlastností pomocí X-ray zobrazovací aparatury ve firmě Crytur v Turnově.

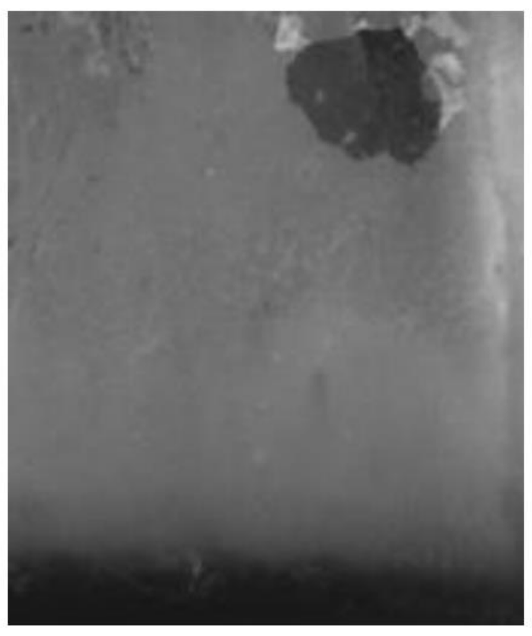
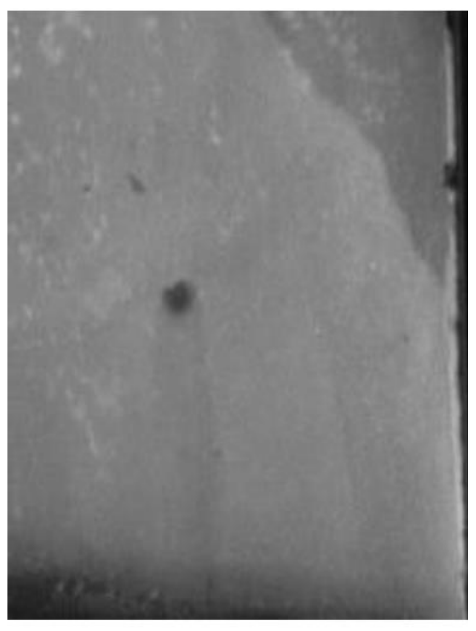




VÝSLEDKY A DISKUZE

Nejkvalitnějších vrstev bylo dosaženo pomocí EPD, kdy jemná frakce nanoprášků byla rozdispergována v IPA. V připravených vrstvách se však objevuje mnoho výrazných defektů.

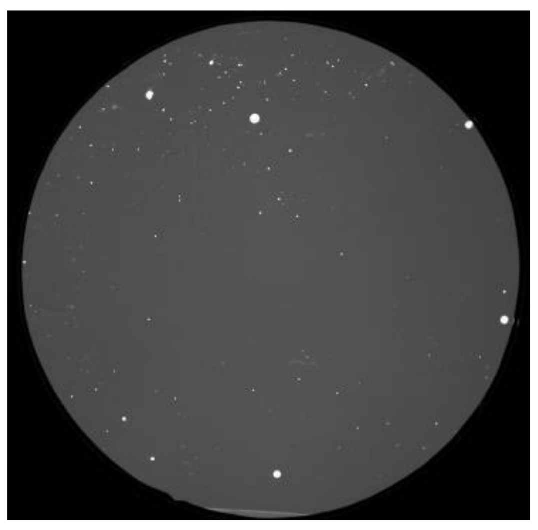


Použitím motorizovaného vysouvače lze tomuto zabránit. Vrstvy obsahují homogenní oblasti, které dokazují, že metodu optimalizací lze použít pro vytvoření kvalitní vrstvy. Tloušťku vrstvy ovlivňujeme počtem opakování depozice. Při dlouhé depozici (30 minut) bez výměny roztoku dojde vlivem napětí k agregaci částic a koncentračnímu gradientu v roztoku. Tento jev má za následek tvorbu nehomogenní vrstvy. Efekt je velmi znatelný v oblasti menisku.

ZÁVĚR

Hlavním přínosem mé práce jsou data a poznatky, díky kterým mohu navrhnout směr pokračování výzkumu. Zásadní vliv na kvalitu vrstev má stabilizace suspenze při experimentech. Pro elektroforetickou depozici je vhodné navrhnout sofistikovanější aparaturu se softwarovou automatizací procesu. Stabilizací suspenze a použití vhodných podmínek EPD lze připravit kvalitní scintilační vrstvy z nanoprášků. Další zajímavou cestou je výzkum rozlišovací schopnosti homogenních tenkých scintilačních stínítek.



Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2018.