

Dostane se i pod povrch. nový elektronový mikroskop pomocí přesných lokálních řezů otvírá 3d pohled na zkoumaný vzorek

14.11.2024 - Radek Pírk | Technická univerzita v Liberci

Mikroskop za více jak 45 milionů korun dokáže zobrazit zkoumaný předmět v nanometrovém rozlišení a současně umožňuje podívat se i pod povrch zkoumaného vzorku.

To lze velmi dobře využít například pro komplexní analýzu kvality materiálu a povrchových úprav, případně slitin nebo pro kontrolu svarů či při zkoumání defektů materiálů. V tom je zařízení Helios 5 PFIB CXe naprosto unikátní, v České republice mají takový mikroskop v podobné konfiguraci jen dvě pracoviště. Mikroskop bude využíván vědci Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace Technické univerzity v Liberci (CXI) pro podporu průmyslového sektoru a firem.

Mikroskop kombinuje dva tubusy. Hlavní část tvoří elektronový tubus, který zajišťuje zobrazování v ultravysokém rozlišení. Druhý tubus je plazmový. Právě v něm je možné urychlit a přesně zacílit ionty xenonového plazmatu, které mohou odprašovat zkoumaný materiál, a vytvářet tak přesně lokalizované řezy přímo v komoře mikroskopu. Umožňují tak nahlédnout pod povrch materiálu. Příprava takového řezu přitom zabere jen několik málo minut. Před vlastním odprašováním je potřeba nanést na sledované místo nano- nebo mikrostrukturu, která místo chrání před poškozením. I tuto operaci provádíme uvnitř mikroskopu.

„Mikrořezy do materiálu umíme dělat i jinak, ale je to proces na několik hodin a je potřeba do něj zapojit dalších asi pět technologií a zařízení. Výsledné zobrazení navíc nemuselo být vždy tak kvalitní. Co se týče efektivity přípravy a kvality řezu a také výsledného zobrazení, posouvá nový mikroskop Helios naši práci o několik řádů výš,“ říká Pavel Kejzlar, výzkumník a operátor elektronových mikroskopů v Laboratoři mikroskopie Oddělení pokročilých materiálů CXI TUL.

Mikroskop je navíc vybavený celou škálou detektorů. *„Umožňují detekovat fyzikální signály vznikající při interakcích primárních elektronů či xenonových iontů s materiálem, a tak získat řadu klíčových dat o zkoumaném vzorku. Topografický kontrast dovoluje zobrazit drobné strukturní detaily, chemický kontrast informuje o plošné distribuci lehkých či těžších prvků, difraktované elektrony nesou informace o typu a orientaci krystalové mřížky, charakteristické RTG záření umožňuje určit lokální chemické složení, díky transmitovaným elektronům zase můžeme pozorovat jemné detaily vnitřní struktury jako nanoprecipitáty či dislokace,“* říká Mateusz Fijalkowski, vedoucí Oddělení pokročilých materiálů CXI TUL.

To vše pomáhá optimalizovat procesy přípravy celé řady materiálů, optimalizovat technologické postupy a porozumět řadě fyzikálních, chemických či mechanických vlastností.

„Investice do tohoto mikroskopu je krokem kupředu v našich snahách o posílení výzkumných kapacit. Tento přístroj nám umožní dosáhnout vyšší úrovně detailu a preciznosti v našich experimentech a analýzách. Chceme-li udržet pověst Technické univerzity v Liberci jakožto světového pracoviště v oblasti výzkumu a vývoje nanomateriálů, musíme stále inovovat naše přístroje a vybavení. Jedině tak můžeme nabídnout našim partnerům špičkové konzultační služby a smluvní výzkum,“ říká Miroslav Černík, ředitel CXI TUL. Je přesvědčený, že o analýzy a možnosti zobrazení, které nový mikroskop nabízí, bude mezi průmyslovými partnery a firmami obrovský zájem.

„Ze zakázek pro firmy a instituce získává CXI okolo 50 milionů korun ročně a pro udržení takto vysokého objemu zakázek musíme průběžně inovovat vybavení našich laboratoří. Nemám pochyb o tom, že nejnovější mikroskop Helios k tomu přispěje, o zakázky na něm je zájem už nyní,“ dodává profesor Černík.

Úzká spolupráce s aplikační sférou je dlouhodobá devíza vědecko-výzkumné činnosti Technické univerzity v Liberci. Zatímco příjmy českých veřejných vysokých škol z výzkumu prováděného na zakázku pro podniky se v posledních letech pohybují okolo 4 % jejich celkových výdajů na výzkum a vývoj, v případě Technické univerzity v Liberci je tento objem až pětikrát vyšší.

„Například loni jsme jako univerzita získali za tzv. smluvní výzkum 63 milionů korun, což činí přibližně 20 % našich celkových prostředků na vědu a výzkum. Je to nejlepší důkaz toho, že nejsme odtrženi od praxe a umíme dobře reagovat na poptávku firem a průmyslových partnerů. Kromě finančního bonusu to má pro naši univerzitu ještě další velmi vítanou přidanou hodnotu. Výzvy z aplikační sféry umíme převést do vědeckých zadání a také do výuky. Proto naše absolventky a naši absolventi nacházejí velmi snadno uplatnění na pracovním trhu a proto jsou, jak máme ověřeno, v podnicích užiteční a cenění,“ říká prorektor TUL Pavel Satrapa.

CXI TUL pořídilo nový mikroskop Helios 5 PFIB CXe díky dotaci z programu Interreg Česko-Sasko v rámci projektu SUPPORT4SME za 45.375.000 korun s DPH, výzkumný ústav hradil 20 % částky ze svých zdrojů.

Radek Pirk
tiskový mluvčí Technické univerzity v Liberci
radek.pirk@tul.cz
+420 734 518 418

<https://www.tul.cz/2024/11/14/dostane-se-i-pod-povrch-novy-elektronovy-mikroskop-pomoci-presnych-lokalnich-rezu-otvira-3d-pohled-na-zkoumany-vzorek>