

BRÁNA DO NEVIDITELNÉHO SVĚTA S ČESKÝMI KOŘENY

OD DOBY, KDY ČESKÝ VĚDEC FRANCOUZSKÉHO PŮVODU ARMIN DELOG PŘEDSTAVIL SVOU PRŮLOMOVOU NOVINKU – STOLNÍ ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP – UPLYNULY UŽ DESÍTKY LET. DNES JE ČR NEJEN VÝZNAMNÝM DODAVATELEM TĚCHTO PŘÍSTROJŮ (BEZ NICHŽ BY NEVZNIKLA ŘADA VĚDECKÝCH OBJEVŮ SVĚTOVÉHO VÝZNAMU), ALE STALA SE DOSLOVA MIKROSKOPOVOU VELMOCÍ.

Zatímco optický mikroskop dnes umožňuje pozorovat předměty o rozměrech desetin mikrometrů, jeho elektronový bratříček dovoluje vědcům jít do ještě tisícnásobně jemnějších detailů. Jeho součástí jsou zařízení, která dovedou přečíst informace o změnách v pohybu elektronů a převést je do výsledného obrazu. ČR patří ve vývoji takových zařízení k absolutní světové špičce. Například brněnské společnosti FEI či Tescan vyrábějí precizní elektronové mikroskopy světové úrovně.

„Podle odhadů je asi ve 40 % elektronových mikroskopů na světě něco z České republiky – ať už součástka, díl, nebo know-how. Díky projektu Elektronová mikroskopie vzniknou scintilátory (srdce detektorů elektronů), které zamíří v nových zařízeních do celého světa,“ konstatuje vedoucí projektu Petr Burian. Na tento projekt poskytla dotaci přes 157 milionů korun i Technologická agentura ČR (TAČR). „Prostředky byly vyčleněny z programu Centra kompetence, který je určený na podporu vzniku a činnosti center výzkumu, vývoje a inovací v progresivních oborech s vysokým aplikačním a inovativním potenciálem a perspektivou pro značný přínos k růstu konkurenceschopnosti České republiky,“ uvedl předseda TAČR Petr Očko.

Pěstitele unikátních krystalů

Elektronový mikroskop je složitý a umožňuje vidět do nanosvěta, ze kterého přináší nejen obrazy, ale i mnoho dalších informací. Místo paprsků světla používá svazek elektronů. „Ten se dá dobře ovládat a má mnohem menší vlnovou délku než fotony viditelného světla, takže můžeme pozorovat menší objekty s vyšším rozlišením,“ říká Marek Unčovský, hlavní řešitel projektu. Nevýhodou je, že obraz „vytvářený“ elektrony není možné pozorovat přímo očima, protože elektrony náš zrak nevidí. Musíme mít proto zařízení, která nám tento obraz zprostředkují. To znamená, že dokáží přečíst informace o změnách, které se staly s elektrony, když narazily na pozorovaný předmět a prošly jím nebo se odrazily a při tom změnilly např. rychlost nebo směr.

Jedním takovým zařízením je detektor elektronů, jehož srdcem je uměle vypěstovaný monokrystal tzv. scintilátor disponující unikátními vlastnostmi i složením. Dopad částice nebo vlnění na mono-



Elektronový mikroskop firmy FEI – jeden z úspěšných příkladů českého hi-tech průmyslu

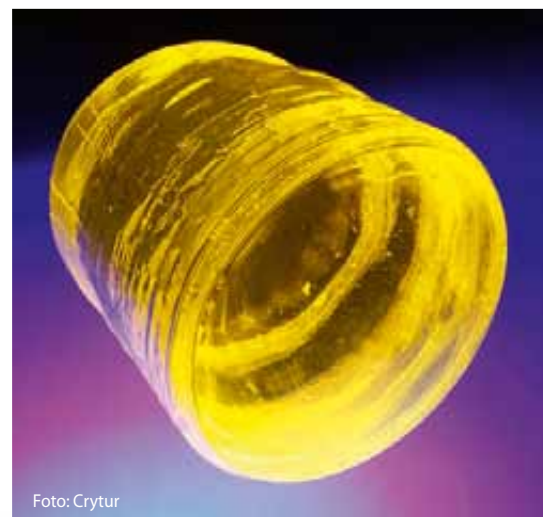


Foto: Crytur

Krystal YAG:Ce scintilačního detektoru aktivovaný Ceriem je rychlý scintilátor s vynikající mechanickou a chemickou odolností

krystal se projeví charakteristickým zábleskem, který se promítne dál a přemění se v elektrický impuls. Ten pak umožní získat informace o důležitých charakteristikách signálního elektronu, z kterých výzkumníci složí výsledný obraz. Je tedy třeba, aby zařízení bylo citlivé a přesné – proto jsou vlastnosti použitého monokrystalu tak důležité.

Nový monokrystal, který pomůže přesněji a rychleji předávat informace o odražených elektronech a dalších částicích, se podařilo vytvořit odborníkům z firem FEI a Crytur. Patentově chráněná technologie umožňuje pěstovat za použití prvku s názvem praseodym monokrystalu s dobou dosvitu (což je jeden z klíčových parametrů scintilačních monokrystalů) pouhých 9 miliardtin sekundy.

Na projektu Elektronová mikroskopie se kromě již zmíněných firem podílí řada dalších společností a institucí, např. Delong Instruments, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň, i řada pracovišť Akademie věd ČR – např. Biologické centrum, Ústav makromolekulární chemie, Ústav přístrojové techniky nebo Ústav molekulární genetiky.

Prostorový obraz pro elektronové mikroskopy

A nyní čeští výzkumníci posunuli laťku v zobrazovacích elektronových mikroskopech ještě dále. Zasloužila se o to start-upová firma Neno Vision založená týmem absolventů VUT v Brně. Podařilo se jim vyvinout unikátní doplňkový modul – první svého druhu na světě. Novinka s názvem LiteScope představila na loňském brněnském strojírenském veletrhu, kde za ni získala i Zlatou medaili.

Speciální přídatný modul LiteScope lze vestavět do běžných elektronových mikroskopů, které stan-



Foto: NenoVision

LiteScope rozšiřuje schopnosti elektronových mikroskopů o prostorové zobrazení

dardně přibližují povrch zkoumaných látek v mnohamilionovém zvětšení. Díky tomu, že LiteScope dokáže propojit několik zobrazovacích metod současně, získají s využitím vyvinutého softwarového vybavení navíc schopnost prostorového zobrazení zkoumaného vzorku.

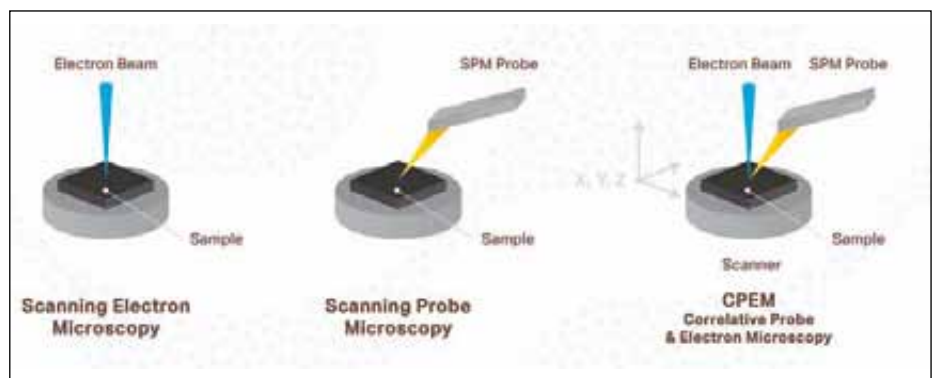
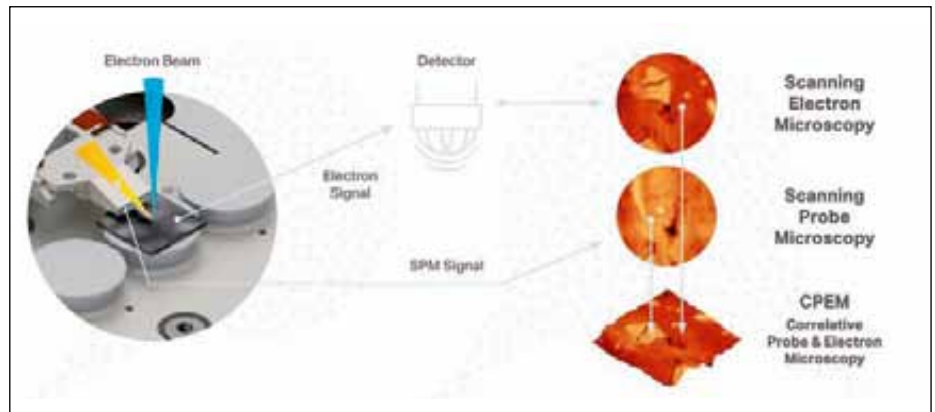
Korelační mikroskopie CPEM (Correlative Probe and Electron Microscopy – korelační sondová a elektronová mikroskopie) je přístup, který byl vyvinut pro aplikace pomocí patentovaného tzv. korelačního zobrazování. Využívá zobrazení téhož objektu dvěma různými technikami, které synchronizuje: skenování vzorku elektronovým paprskem (používané pro 2D analýzu u skenovací elektronové mikroskopie – SEM) a jeho skenování fyzickou sondou (Scanning Probe Microscopy – SPM) v tomtéž místě a tom samém čase s využitím identických koordinátů. Umožňuje tak slučovat

v reálném čase jak získané SPM, tak SEM obrázky, přičemž synchronizuje skenovanou plochu, rozlišení obrazu i zkraslení.

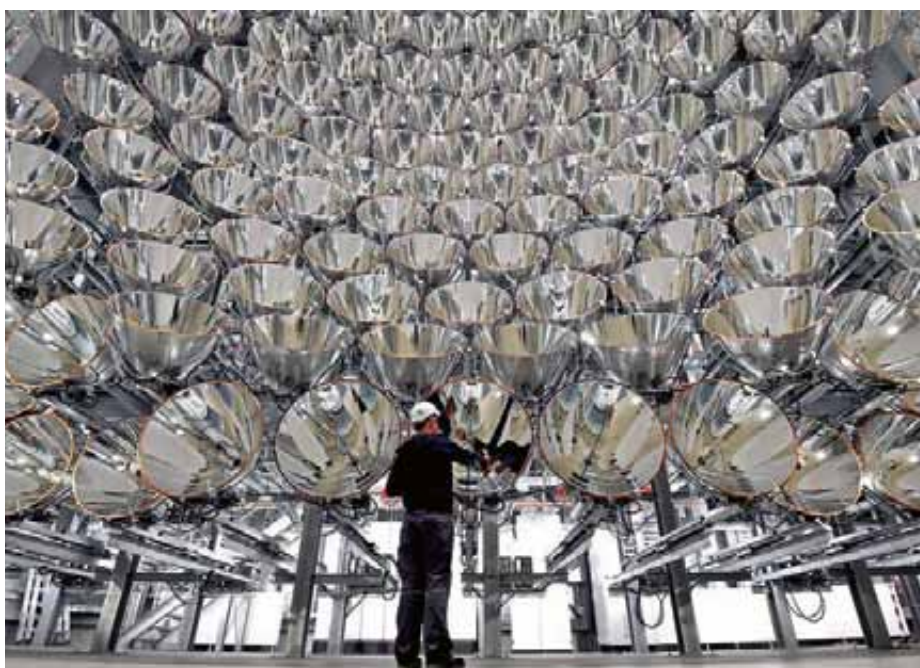
Zařízení je určeno pro integraci do SEM mikroskopů od různých výrobců – jak k integraci do nových, tak doplnění do již používaných – v režimu Plug & Play. Lze jej snadno připojit k prostoru pro vzorky pomocí pouhých čtyř šroubů, elektrické kabely jsou zapojeny do připravené vakuové průchodky.

O projekt se už zajímají např. izraelští vědci – jak uvedla česká vědecká diplomatka v Tel Avivu Delana Micolášová. Vážný zájem o unikátní zařízení LiteScope projevil tamní Weizmannův institut věd, jedno z deseti nejrespektovanějších výzkumných pracovišť světa, a firma s ním již zahájila jednání, jak potvrdil ředitel a jeden ze zakladatelů Neno-Vision Jan Neuman. ■

/joe/



Korelační mikroskopie CPEM umožňuje slučovat v reálném čase jak SPM tak SEM obrázky



Obří soustava reflektorů má svým koncentrovaným působením vytvořit prostředí podobné podmínkám panujícím na Slunci

NEJVĚTŠÍ UMĚLÉ SLUNCE NA SVĚTĚ ZAZÁŘÍ V NĚMECKU

Vědci v SRN spouští v Jülichu nedaleko od Kolína, kde je i německé superpočítačové centrum, unikátní experimentální zařízení: největší umělé slunce světa.

Na 150 (přesněji 149) speciálních promítacích reflektorů produkuje světlo s intenzitou desetisíckrát vyšší, než které dosahuje sluneční svit dopadající na Zemi. Experiment má zjistit, zda je při podobných podmínkách možné podnítit reakci extrahující vodík z vodních par. Její využití by poté mohlo vést k vytvoření zdroje paliva pro automobily či letadla. Pokud se všechny reflektory společně zaměří na jednotlivý bod, vytvoří se teplota okolo 3500 °C. Němečtí vědci doufají, že světlo o takovéto teplotě může pomoci vyvinout uhlíkové neutrální palivo. ■