Akademie věd otevírá jedinečnou laboratoř tomografie s atomární sondou

26.5.2026 - Leona Matušková | Akademie věd České republiky

Lépe poznat chování chytrých materiálů pro budoucnost a přiblížit teoretický výzkum k praxi usnadní nová laboratoř 3D tomografie s atomární sondou (3D APT). Nachází se v budově Ústavu termomechaniky AV ČR v pražském Ládví a sloužit bude mimo jiné členům konsorcia projektu FerrMion, které propojuje tři ústavy Akademie věd a dvě univerzitní pracoviště. V pondělí 25. května 2026 laboratoř slavnostně otevřel předseda AV ČR Radomír Pánek spolu s představiteli vedení FerrMionu.

Laboratoř sestává ze dvou propojených místností, v každé z nich stojí jeden přístroj. Tím prvním je skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem, na kterém budou vědci připravovat vzorky v podobě malinkých jehliček v nanorozměrech. K analýze vzorků je pak určen samotný 3D tomograf s atomární sondou.

Jak zaznělo na prohlídce laboratoře u příležitosti jejího slavnostního otevření, tandem obou zařízení vědcům umožní kvalitativní skok v přesnosti analýzy materiálu. „Pomocí tomografu s atomární sondou vytvoříme trojdimenzionální mapy poloh atomů v pevné látce, a to včetně chemického složení," uvedl hlavní řešitel projektu FerrMion Hanuš Seiner, vedoucí oddělení ultrazvukových metod Ústavu termomechaniky AV ČR. Tím, že se vědci podívají do nitra materiálu až na úroveň jednotlivých atomů, pochopí snáze, jak látky fungují na makroskopické úrovni.

Skok pro materiálovou vědu

„Dnešní událost představuje významný milník pro Ústav termomechaniky Akademie věd České republiky i český výzkum jako takový. Otevíráme laboratoř se špičkovým zařízením, které je v širším regionu střední a východní Evropy unikátní," řekl předseda AV ČR Radomír Pánek. Za hlavní ambici projektu označil vytváření nástrojů, jež pomohou propojit základní výzkum nových materiálů s jejich budoucím uplatněním v moderních technologiích a průmyslových aplikacích.

„Je to zařízení, které nám umožní podívat se do samé podstaty hmoty a díky němuž získáme nové poznatky v oblasti materiálového výzkumu," doplnil ředitel Ústavu termomechaniky AV ČR Miroslav Chomát.

Jak se staví „ápétéčko"

Tomograf bude sloužit zejména členům projektu FerrMion, postupně se ale počítá se zpřístupněním dalším vědcům a představitelům průmyslu z Česka i zahraničí. „Naše přání je, abychom se stali skutečně otevřenou infrastrukturou. Dáváme možnost proškolit se na oba systémy a připravený je i bookovací systém," vysvětlila Pavla Stoklasová z Ústavu termomechaniky AV ČR. Právě ona měla na starosti technickou přípravu výstavby nové laboratoře, definovala podmínky do výběrového řízení a chystala zabezpečení prostoru.

„Oba systémy si žádají stabilní teplotu a přívody plynů. Mikroskop musí stát na samostatném betonovém bloku, aby se na něj nepřenášely vibrace z okolí, a museli jsme také vytvořit uzavřený chladicí okruh kvůli laseru, který je uvnitř přístroje," vypočítává specifika stavby laboratoře vědkyně.

Ještě před slavnostním otevřením členové týmu řešili, jak vlastně přístroj pojmenují. V angličtině nese název 3-Dimension Atom Probe Tomography. Jak ho ale přeložit do češtiny, aby se dobře vyslovoval a pamatoval? „Váhali jsme mezi tomografií s atomární sondou, atomickou sondou nebo

atomovou sondou. Nakonec vyhrála atomární sonda, ale když o přístroji mluvíme, je to pro nás prostě apétéčko," usmívá se Pavla Stoklasová.

Materiál s pamětí
Vědci a vědkyně se v projektu FerrMion věnují mimo jiné kovovým slitinám s tvarovou pamětí a různým feromagnetickým a feroelektrickým materiálům. Jde o látky, které by mohly být použitelné v průmyslu, ale i medicíně. „Jedna z částí projektu se například zaměřuje na vývoj chytrých slitin pro kostní a kloubní náhrady. Věříme, že dokážeme navrhnout takový materiál, který by co nejvíce napodoboval vlastnosti kostí a kloubů a že se životnost takových implantátů zvýší ze současných patnácti let klidně až na dožití pacienta," naznačuje Hanuš Seiner.

Vědci se zajímají také o nový typ materiálů, které jsou schopné se při ochlazení postupně měnit z kovu, který vede proud, do formy polokovu, čímž vznikne fakticky nová látka jiného charakteru, vlastností a využití. „Je to fascinující záležitost, jejíž fyzikální podstata dosud není příliš známá. Věříme, že by mohla souviset s nanodoménami určitého chemického složení. Tohle je jedna z prvních věcí, které bychom chtěli rozklíčovat," doplnil Hanuš Seiner.

Jak to funguje?
Technika 3D APT pracuje na principu postupného odprašování atomů zkoumaného materiálu. Atomy zachycuje prostorový detektor, jednotlivé částice se identifikují podle hmotnosti a počítačově se zrekonstruuje jejich poloha. Výsledkem je trojrozměrný obraz rozložení atomů v materiálu.

Vzorek se připravuje v elektronovém mikroskopu. „K vyřezání používáme svazek urychlených iontů galia, jímž se dá zaostřit v jednotkách desítek nanometrů. Vrcholový poloměr výsledné jehly, kterou pak můžeme vložit do přístroje APT, je menší než sto nanometrů," popisuje student ČVUT Benjamín Machat, který v laboratoři pracuje na pozici technika.

Při prohlídce laboratoře je slyšet neustálé mírné hučení. Způsobuje ho kompresor, který pohání helium zajišťující chlazení systému. „Většina měření probíhá v teplotách mezi třiceti až šedesáti kelviny, v závislosti na materiálu a specifikacích měření," dodává Benjamín Machat. Atomy se ze vzorku odprašují pomocí elektrických pulzů nebo laserového paprsku. Výhodou je možnost měření v hluboce kryogenních (nízkých) teplotách.

Co je projekt FerrMion
Projekt FerrMion propojuje tři ústavy AV ČR – hlavním řešitelem je Ústav termomechaniky, spoluřešiteli pak jsou Fyzikální ústav a Ústav jaderné fyziky; z univerzitních pracovišť se podílejí Matematicko-fyzikální fakulta UK a Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT.

Zařízení tomografie s atomární sondou je jediným svého druhu v širším regionu. Zároveň jde o jednu z největších investic využitých k vytvoření laboratoře ve všech projektech výzvy Špičkový výzkum Operačního programu Jan Amos Komenský (OP JAK). Celkové náklady na uvedení laboratoře do provozu dosahují přibližně 140 milionů korun.

O výzkumu projektu FerrMion jsme psali v *A / Magazínu* 1/2025. Článek pod názvem Když má kov pamatováka aneb Češi na špici ve výzkumu slitin s tvarovou pamětí si lze poslechnout i v audiopodobě.

Podrobnosti o projektu a přístroji si můžete přečíst v rozhovoru s Hanušem Seinerem na webu Ústavu termomechaniky AV ČR.

O dalším výzkumu oddělení ultrazvukových metod v Ústavu termomechaniky AV ČR jsme psali v článku na webu AV ČR s názvem Deformace silou magnetu. Unikátní spektroskopie odhalila

vlastnosti slitiny.

Text: Leona Matušková, Divize vnějších vztahů SSČ AV ČR
Foto: Josef Landergott, Divize vnějších vztahů SSČ AV ČR

https://www.avcr.cz/cs/o-nas/aktuality/Akademie-ved-otevira-jedinecnou-laborator-tomografie-s-atomarni-sondou