



Košice 28. august 2019

Výskumníci z Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach sa podieľajú na príprave technológie na prvé 3D filmy mikrosveta v European XFEL

Tím európskych výskumných pracovísk vrátane výskumníkov z Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach po prvýkrát demonštroval ultrarýchlu mikroskopiu v röntgenovej oblasti s využitím unikátneho pulzného röntgenového lasera European XFEL postaveného v Schenefelde pri Hamburgu. Úspešná nová metóda umožňuje vedcom vidieť procesy s rýchlosťami až niekoľko kilometrov za sekundu na priestorovej škále podstatne menšej ako je hrúbka ľudského vlasu. Medzinárodné vedecké centrum European XFEL v Hamburgu je unikátny zdroj tvrdého röntgenového lasera na svete, s extrémnou jasnosťou, s veľmi krátkymi pulzami a rekordnou opakovacou frekvenciou, potrebnou na takýto typ zobrazovania. Aplikáciou tejto metodiky bude možné po prvýkrát dosiahnuť 3D filmy mikroskopických fenoménov. X-ray mikroskopia v European XFEL, či už 2D ale najmä v 3D, nájde zaujímavé uplatnenie v skúmaní industriálnych procesov 4. priemyselnej revolúcie.

„Náš výsledok ukazuje, že kombináciou simultánnej projekcie a ultrarýchleho zobrazovania, čo je špecifická výhoda European XFEL, je možné dosiahnuť 3D filmy mikroskopických procesov s megahertzovým časovým rozlíšením. Pre opticky nepriehľadné vzorky bolo až doteraz jediným nástrojom použitie počítačových simulácií. Dnes už máme, po prvýkrát, nástroj na priame zobrazovanie unikátnej dynamiky,“ vysvetlil Dr. Patrik Vagovič, principiálny autor a slovenský vedec pôsobiaci v CFEL, European XFEL a vo Fyzikálnom ústave ČAV.

European XFEL je medzinárodný projekt s veľkými príslubmi pre aplikácie a priemysel. Napríklad zobrazenie dynamiky injekcie kvapalín podobných ako v palivových

tryskách spaľovacích motorov, vysokorýchlostných aditívnych technológií alebo nových systémov injektovania liečiv, môže byť pozorované v spomalených záberoch. S plánovaným zdokonalením v budúcnosti bude možné sledovať aj poškodenie hmoty spôsobené dopadom fragmentov na tvrdé povrchy napr. kovov. Výsledky takýchto experimentov sú dôležité pre vývoj kozmických technológií – materiálov pre vesmírne telesá odolné voči vysokorýchlostným zrážkam s orbitálnym znečistením.

„Tento pokrok nám umožní, okrem množstva rýdzo technologických aplikácií, pozrieť sa aj na procesy bioprintingu v kompozitnom prostredí, kde iné zobrazenia nefungujú,“ dodal doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc. z Ústavu fyzikálnych vied Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach.

Výskum bol publikovaný v časopise *Optica* pod vedením vedcov z Centra pre vedu založenú na free-elektrón laseroch (CFEL) v Hamburgu a European XFEL. Na spolupráci sa podieľali z nemeckej strany DESY Hamburg, Univerzita v Hamburgu a Max-Planck Inštitút pre štruktúru a dynamiku hmoty, Karlsruhe Institute of Technology z Karlsruhe, medzinárodní partneri z Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Univerzity Lund vo Švédsku, Diamond Light Source a University College Londýn z Veľkej Británie a ESRF v Grenobli z Francúzska.

Tento úspech, na ktorom sa podieľa päť vedcov zo Slovenska, je umožnený systematickou prácou zástupcov UPJŠ v Košiciach na projekte výstavby European XFEL v Hamburgu. Ústav fyzikálnych vied UPJŠ sa dlhé roky podieľa na výstavbe a činnosti European XFEL (prof. Sovák pôsobil 4 roky ako podpredseda Rady E-XFEL a teraz je jej členom, Ing. K. Saks, DrSc. (UPJŠ a UMV SAV v KE) ako člen Vedeckej rady E-XFEL a zástupca SR v Rade E-XFEL a v konzorciu vývojárov experimentálnej stanice SFX, doc. Jozef Uličný ako zástupca SR v XBI konzorciu. UPJŠ v spolupráci s MŠVVaŠ SR s cieľom vychovať novú generáciu užívateľov XFEL pravidelne organizuje medzinárodnú vedeckú školu užívateľov XFEL a synchrotrónového žiarenia „SFEL“, ktorá už má dlhoročnú tradíciu. Výsledky slovenských vedcov v pilotnom experimente European XFEL boli umožnené prezieravým rozhodnutím MŠVVaŠ SR vstúpiť do konzorcia akcionárov European XFEL GmbH a zapojiť tak Slovensko do absolútnej svetovej špičky v oblasti štúdia štruktúry živej i neživej hmoty.

Článok Vagovič, P.; Sato, T.; Mikeš, L.; Mills, G.; Graceffa, R.; Mattsson, F.; Villanueva-Perez, P.; Ershov, A.; Faragó, T.; Uličný, J.; et al. Megahertz X-Ray Microscopy at X-Ray Free-Electron Laser and Synchrotron Sources. *Optica* **2019**, *6* (9), 1106. <https://doi.org/10.1364/OPTICA.6.001106> je voľne dostupný ako Open Access publikácia.

Mgr. Linda Babušík Adamčíková, Tlačová referentka a hovorkyňa; Rektorát UPJŠ v Košiciach, Šrobárova 2, 041 80 Košice; Kontakt: Tel.: +421552341112; mobil: +421905385911; e-mail: linda.babusik.adamcikova@upjs.sk; web: www.upjs.sk

V prípade záujmu o podrobnejšie informácie kontaktujte:

Mgr. Linda Babušík Adamčíková

e-mail: linda.babusik.adamcikova@upjs.sk

tel.: +421 905 385 911

Poznámka: Tlačovú správu nájdete archivovanú na www.upjs.sk v časti Vzťahy s verejnosťou <https://www.upjs.sk/verejnost-media/> .

Mgr. Linda Babušík Adamčíková

Tlačová referentka a hovorkyňa UPJŠ v Košiciach