

Vědci z FEL ČVUT objevili nový mechanismus urychlování protonů. Výsledek publikoval prestižní časopis *Physical Review Letters* jako *Editors' Suggestion*

5.5.2026 - | Fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze

Vědecký tým prof. Daniela Klíra z katedry fyziky Fakulty elektrotechnické ČVUT dosáhl významného výsledku ve výzkumu plazmatu. Jejich práce *Observation of radially emitted proton beams from low-mass X-pinch plasmas* popisující nový mechanismus urychlování protonů byla publikována v jednom z nejprestižnějších fyzikálních časopisů *Physical Review Letters* a redakce ji zároveň vybrala jako *Editors' Suggestion* - ocenění udělované pouze omezenému počtu mimořádně významných článků.

Na výsledku se podílel tým z FEL ČVUT ve složení prof. Daniel Klír, dr. Vojtěch Munzar, Ing. Jan Novotný, dr. Karel Řezáč, dr. Jakub Cikhardt, Ing. Balžima Cikhardtová, Ing. Vojtěch Juráš, prof. Pavel Kubeš a Ing. Jakub Malíř. Výzkum vznikl v úzké mezinárodní spolupráci s týmy z University of Michigan a Cornell University, tedy institucí patřících mezi světovou špičku v oblasti fyziky plazmatu. Na výzkumu se také podílel Ústav jaderné fyziky AV ČR.

Výzkumníkům se podařilo experimentálně prokázat dosud nepozorovaný jev: v tzv. X-pinch konfiguraci, kde se velmi silný elektrický proud soustředí do jediného bodu a vytváří plazma s extrémními parametry, vznikají intenzivní svazky protonů, které jsou radiálně urychlovány až na energie blízké relativistickým hodnotám. Tento objev přináší nový pohled na mechanismy urychlování částic v plazmatu a otevírá cestu k jejich dalšímu studiu i praktickému využití.

„Pro každého fyzika je publikace v *Physical Review Letters* významným milníkem, protože jde o časopis určený pro výsledky, které přinášejí nový pohled na základní fyzikální jevy a tím významně posouvají hranice jednotlivých oborů. V našem případě byl navíc článek vybrán jako *Editors' Suggestion*, což znamená, že jej redakce považuje za práci, která přesahuje rámec fyziky plazmatu a je relevantní pro širší fyzikální komunitu,“ říká vedoucí týmu fyziky plazmatu prof. Daniel Klír.

Klíčovým přínosem objevu je možnost využít nově vzniklý bodový zdroj protonů pro tzv. protonovou radiografii - unikátní diagnostickou metodu umožňující zobrazovat rychlé změny elektrického a magnetického pole v plazmatu s časovým rozlišením v řádu nanosekund. Dosud byla tato technologie dostupná především na velkých laserových zařízeních, nový přístup však ukazuje, že ji lze realizovat i na kompaktnějších pulzních generátorech proudu, což výrazně rozšiřuje její dostupnost pro další výzkum.

„Objev nám umožní studovat extrémní formy plazmatu novými, vysoce citlivými metodami. Otevírá to nové možnosti například ve výzkumu řízené termojaderné fúze, laboratorní astrofyziky nebo vývoje kompaktních urychlovačů částic,“ doplňuje prof. Klír.

Na výsledky naváže v letech 2026–2029 další společný výzkum v rámci spolupráce s Cornell University, kterou podpořil program Interexcellence II Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

Nejdůležitější závěry práce byly prezentovány také formou pozvané přednášky na největší

mezinárodní konferenci v oblasti fyziky plazmatu - 67th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, která se konala v kalifornském Long Beach. Prof. Klír s dr. Munzarem téma svého výzkumu rovněž v roce 2024 přiblížili na Fyzikálním čtvrtku, cyklu popularizačních přednášek na FEL ČVUT.

<https://fel.cvut.cz/cs/aktualne/novinky/84192-vedci-z-fel-cvut-objevili-novy-mechanismus-urychlovani-protonu-vysledek-publikoval-prestizni-casopis-physical-review-letters-jako-editors-suggestion>