



Akademie věd
České republiky



Ústav jaderné fyziky AV ČR
veřejná výzkumná instituce



TISKOVÁ ZPRÁVA

Řež 11. dubna 2025

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

NEUTRINO JE LEHČÍ, NEŽ SE DOSUD PŘEDPOKLÁDALO. ČESKÝ TÝM SE PODÍLEL NA REKORDNÍM MĚŘENÍ

Vědcům z mezinárodního experimentu KATRIN se podařilo určit doposud nejnižší horní hranici hmotnosti neutrina – nejpočetnější částice, která je všude kolem nás, ale uniká běžné detekci. Nový výsledek ukazuje, že neutrina váží méně než 0,45 elektronvltu, což je přibližně milionkrát méně než hmotnost elektronu. Na měření se zásadně podílel také tým z Ústavu jaderné fyziky AV ČR. Výsledky publikoval prestižní časopis [Science](#).

Nová hranice hmotnosti posouvá výsledek KATRIN proti roku 2022 o 35 setin elektronvltu níže a představuje světový rekord. V roce 2022 byla hranice stanovena na 0,8 elektronvltu. Za tímto milníkem stojí unikátní experiment v německém Karlsruhe, na němž spolupracuje více než dvacet výzkumných institucí ze sedmi zemí.

„Nový výsledek potvrzuje vedoucí postavení experimentu KATRIN v oblasti přímého měření hmotnosti neutrin. Již jsme dosáhli limitu, který je čtyřikrát menší než u předchozí generace experimentů,“ říká Kathrin Valerius z Technologického institutu (KIT) v Karlsruhe.

KATRIN k určení hmotnosti neutrina využívá sledování beta rozpadu tritia – nestabilního izotopu vodíku. Klíčovým přínosem českých vědců z Ústavu jaderné fyziky AV ČR je vyvinutí plynného zdroje monoenergetických elektronů na bázi radioaktivního rozpadu jednoho z izotopů kryptonu.

„Tento zdroj je zlatým standardem pro energetickou kalibraci spektra beta a jedinou možností stanovení korekce nezbytné k určení hmotnosti neutrina,“ vysvětluje Drahoslav Vénos z Oddělení fyziky těžkých iontů Ústavu jaderné fyziky AV ČR (ÚJF). Ústav jaderné fyziky AV ČR experiment KATRIN v roce 2001 spoluzakládal. Zároveň je jedinou vědeckou institucí v ČR, která se na tomto důležitém experimentu podílí.

Kontakt pro média:

Markéta Růžičková

Divize vnějších vztahů SSC AV ČR
ruzickovam@ssc.cas.cz
+420 777 970 812

David Šebek

Ústav jaderné fyziky AV ČR
sebek@ujf.cas.cz
+420 724 159 433

„Dlouholeté zkušenosti s přípravou radionuklidů, separačními metodami a automatizací procesů nám umožnily bezpečně připravit unikátní kryptonový zdroj požadovaných vlastností,“ dodává vedoucí Oddělení radiofarmak ÚJF AV ČR Ondřej Lebeda.

Klíč k určení hmotnosti vesmíru

Neutrino patří mezi nejzáhadnější částice ve vesmíru. Jsou všude kolem nás, ale zároveň je extrémně obtížné je odhalit. Ve vesmíru ovlivňují vznik velkorozměrových struktur galaxií, zatímco ve fyzice elementárních částic slouží jejich nepatrná, ale nenulová hmotnost jako indikátor dříve neznámých fyzikálních procesů. Přesné měření hmotnosti neutrino je proto nezbytné pro úplné pochopení základních zákonů přírody – a také k určení hmotnosti celého vesmíru.

Snaha experimentálně zjistit hmotnost neutrino láká fyziky od první poloviny 20. století. O první experimentální měření se pokusili v roce 1948; tehdy byl horní limit stanoven na 5 000 elektronvoltů. Což je hodnota 11 000× vyšší než právě publikovaný výsledek KATRIN.

Více informací:

Mgr. **Drahošlav Vénos**, CSc.

Ústav jaderné fyziky AV ČR, Oddělení fyziky těžkých iontů

venos@ujf.cas.cz

+420 212 241 677

prof. Ing. **Ondřej Lebeda**, Ph.D.

Ústav jaderné fyziky AV ČR, Oddělení radiofarmak

lebeda@ujf.cas.cz

+420 608 739 419, 266 172 136

Odkaz na publikaci:

Science **388** (issue 6743), 180–185 (2025)

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adq9592>

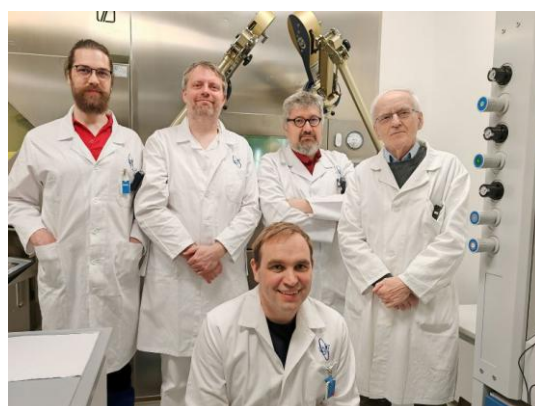
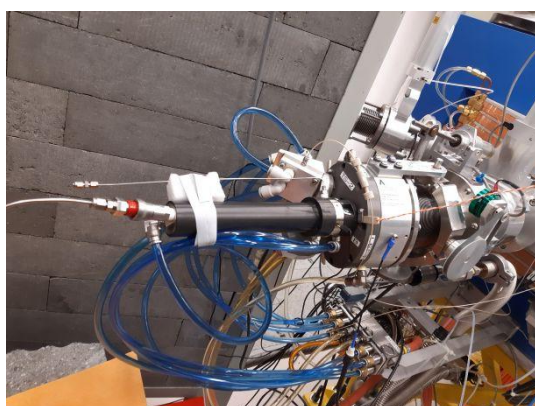
Fotogalerie:

<https://filesender.cesnet.cz/?s=download&token=74dc3947-0e17-49a2-b013-93977a7d55dd>

(kredit: ÚJF AV ČR)

Foto, video experimentu KATRIN + kredity: [KATRIN for SCIENCE – Disk Google](#)

Fotogalerie



Terč pro výrobu kalibračního radioizotopu rubidia $Rb-83$, které vzniká z přírodního kryptonu ozařováním svazkem protonů z urychlovače TR-24 v ÚJF AV ČR v Řeži. Foto: ÚJF

Tým KATRIN z Ústavu jaderné fyziky AV ČR. Zprava Drahoš Vénos, Ondřej Lebeda, Jan Ráliš, Michal Jouja. V popředí Radomír Běhal. V pozadí horká komora s telemanipulátory pro práci s vysokou aktivitou. Foto: ÚJF, David Šebek



Urychlovač částic TR-24 v Ústavu jaderné fyziky AV ČR v Řeži. Ústav je kromě jiného největším provozovatelem urychlovačů částic v ČR. Foto: ÚJF



Těžko zachytitelná neutrina v KATRIN měří obří spektrometr (foto z transportu zařízení v roce 2006). Tým ÚJF AV ČR pro měření dodává emanační generátor $Kr-83m$ na bázi $Rb-83$. Plynný $Kr-83m$ je zdrojem elektronů o přesně známé energii, které umožňují docílit mimořádně vysoké spolehlivosti měření.

Fotografie zachycuje poslední fázi nesnadného transportu vakuové nádoby hlavního spektrometru KATRIN po předchozí 8800 km dlouhé říční a námořní cestě z výrobního závodu v Deggendorfu do KIT (vzdušná vzdálenost jen 220 km).
Foto: KIT