

Fúzní reakce poprvé vygenerovala více energie, než kolik bylo absorbováno palivem

- CZ24 News | 15. prosince 2021

Došlo k překonání významného milníku ve výzkumu získávání energie z jaderné fúze. Fúzní reakce poprvé dosáhla rekordního energetického výstupu 1,3 megajoulů a poprvé vygenerovala více energie, než bylo nutné použít ke spuštění reakce.

I když je před námi ještě kus cesty, zaznamenali jsme výrazné zlepšení oproti předchozím výnosům: výnos je osmkrát větší než u experimentů provedených před několika měsíci a 25krát větší než u pokusů provedených v roce 2018. Je to obrovský úspěch.

Fyzikové z National Ignition Facility z laboratoře Lawrence Livermore předloží dokument k recenznímu řízení.

„Tento výsledek je historickým krokem vpřed ve výzkumu inerciální fúze. Otevírá významné nové možnosti pro průzkum a pokrok našich rozhodujících národních bezpečnostních misí. Je také svědectvím inovací, vynalézavosti, odhodlání a statečnosti výzkumného týmu a mnoha dalších výzkumníků, kteří po desítky let vytrvale sledovali tento cíl,“ řekl Kim Budil, ředitel laboratoře Lawrence Livermore.

„Je vidět, že jednou z nejdůležitějších rolí národních laboratoří je náš neúnavný závazek vypořádat se s největšími a nejdůležitějšími vědeckými výzvami a nacházet řešení tam, kde by se ostatní nechali odradit překážkami.“

I nejmenší finanční příspěvek velice pomáhá! Děkujeme!

CHCI PŘÍSPĚT

Pro získávání fúzní energie pomocí inerciálního udržení potřebujeme vytvořit, zjednodušeně řečeno, malou hvězdu. Na začátku máme kapsli s fúzním palivem, která je složena z deuteria a tritia – těžších izotopů vodíku. Tato kapsle je umístěna v duté zlaté komoře, která se nazývá hohlraum a je velká asi jako guma v tužce.

Na hohlraum je vystřeleno 192 vysoce výkonných laserových paprsků, které se přemění na rentgenové paprsky. Rentgenové záření způsobí implozi palivové kapsle, zahřívá ji a stlačuje, jsou zde podmínky srovnatelné s podmínkami ve středu hvězdy – teploty přesahují 100 milionů stupňů Celsia (180 milionů Fahrenheitů) a tlak je větší než 100 miliard zemských atmosfér. Díky tomu se kapsle s fúzním palivem přemění na malou kapku plazmy.

A stejně jako v jádru trpasličí hvězdy vodík fúzuje do těžších prvků, tak fúzuje i deuterium a tritium v palivové kapsli. Celý proces probíhá během několika miliardtin sekundy. Cílem je dosáhnout vznícení

- bodu, ve kterém energie generovaná fúzním procesem převyší celkový energetický vstup.

Experiment provedený 8. srpna nedosáhl tohoto cíle. Vstupní energie z laserů byla 1,9 megajoulů. Ale i tak je to ohromně vzrušující, protože z měření vyplývá, že palivová kapsle pohltila minimálně pětkrát méně energie, než vygenerovala v procesu fúze.

Výzkumný tým uvedl, že toto je výsledkem pečlivé práce na zdokonalení experimentu. Zdokonalení se týká například návrhu hohlraumu a kapsle, vylepšené přesnosti laseru, nových diagnostických nástrojů a konstrukčních změn, které zvyšují rychlost imploze kapsle, což přináší více energie do plazmového hotspotu, ve kterém probíhá fúze.

„Získání experimentálního přístupu k termionukleárnímu spalování v laboratoři je vyvrcholením vědecké a technologické práce, která trvá již téměř 50 let,“ uvedl Thomas Mason, ředitel národní laboratoře v Los Alamos.

„Díky tomu máme možnost uskutečnit experimenty, které prověří teorii a simulaci v režimu vysoké hustoty energie přísněji než kdykoli předtím a umožní dosáhnout zásadních výsledků v aplikované vědě a inženýrství.“

Tým plánuje provést další experimenty, aby zjistil, zda je možné výsledku dosáhnout opakovaně a podrobněji prostudovat celý proces. Výsledek také otevírá nové možnosti pro experimentální výzkum.

Fyzikové také doufají, že přijdou na to, jak dále zefektivnit využívání energie. Při přeměně laserového světla na rentgenové paprsky uvnitř hohlraumu se ztrácí mnoho energie, velká část této energie jde na ohřev stěn hohlraumu. Vyřešení tohoto problému nás posune o další významný krok blíže k fúzní energii.

Zatím jsou však výzkumníci nesmírně nadšeni. „Docílit vznícení v laboratoři je i nadále jedna z velkých vědeckých výzev dnešní doby. Tento výsledek je významným krokem k dosažení tohoto cíle,“ uvedl fyzik Johan Frenje z Centra plazmové vědy a fúze na Massachusetts Institute of Technology (MIT).

„Můžeme tak prozkoumat zcela nový systém, ke kterému je extrémně obtížné získat experimentální přístup. Umožní nám prohloubit naše chápání procesů vznícení a hoření fúze, což je klíčové pro ověření a vylepšení našich simulačních nástrojů na podporu zabezpečení skladovaných jaderných hlavic.“

Výsledek je navíc historicky významný, protože představuje vyvrcholení mnoha desetiletí tvrdé práce, inovací a vynalézavosti, rozsáhlé týmové práce a neúnavného soustředění na konečný cíl.

Výzkumný tým své výsledky představil na každoročním 63. zasedání Oddělení fyziky plazmatu Americké fyzikální společnosti [APS Division of Plasma Physics](https://www.sciencealert.com).

Publikoval: Tereza/Tadesco

Přeložila: Hanka

ZDROJ: <https://www.sciencealert.com>