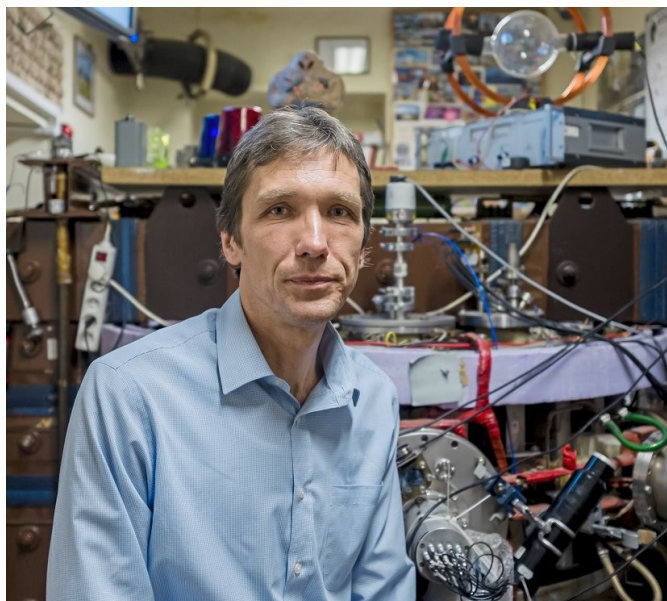


„Studenti jsou pro mě jako šém,“ říká správce Golema

Vzdělávací reaktor Golem v centru Prahy slouží studentům z ČVUT i z celého světa. Jako jediný tokamak na světě ho lze totiž ovládat přes internet.



STARÉ MĚSTO

Unikátní přístroj označovaný jako tokamak, který dokáže vyvinout řízenou termojadernou fúzi, je v Praze ve dvou exemplářích. První používají badatelé v Akademii věd a ten druhý, pojmenovaný Golem, slouží jako výukový reaktor už deset let studentům Českého vysokého učení technického (ČVUT) v budově Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské na Starém Městě.

A nejen těm. Díky tomu, že je Golema možné ovládat na dálku, mohou pražský tokamak ke svým výzkumům používat studenti z celého světa. „V květnu bychom navíc chtěli reaktor na čtyřicet hodin dálkově zpřístupnit široké veřejnosti,“ říká odborný asistent Vojtěch Svoboda. Každý si tak bude moci z domova spustit fúzní reakci.

K čemu tokamak slouží?

Je to zařízení, na kterém se snažíme vyvinout technologii, která nám umožní vyrábět energii ještě efektivněji a levněji než dosud. Na výrobu energie ve spalovacích elektrárnách, která uživí řekněme Prahu, totiž potřebujeme denně celý vlak uhlí. Pokud budeme v jaderných elektrárnách štěpit uran, tak sice potřebujeme jen vagon paliva ročně, ale zase tu máme problémy s jaderným odpadem a bezpečností. A pak existuje ještě jedna možnost, která je ve vesmíru běžná, protože na stejném principu fungují hvězdy, jež generují obrovské množství energie. Je to také jaderná reakce, ale nikoliv štěpná, nýbrž fúzní. A úkolem tokamaku je vytvořit na Zemi takové podmínky, jako jsou v centrech hvězd.

Mluvíte o novém způsobu výroby energie, ale jak vzdálená budoucnost to je?

Zatím jsme ve fázi, kdy se nám daří tu termojadernou fúzi vyvolat jen na několik sekund. Takže máme ještě spoustu práce před sebou, především co se technologické stránky týče. Máme recept, ale chybí nám nádobí. Tahle zařízení jsou navíc neskutečně drahá. Na jihu Francie teď vzniká velký tokamak ITER, což je světový projekt, na kterém se podílí například Čína, Japonsko, Rusko, Spojené státy americké i Evropská unie a který stojí asi osmnáct miliard eur. Takže ten náš vzdělávací tokamak je pro studenty skvělá možnost, jak na takovém přístroji dělat vlastní výzkum. V budoucnu se třeba díky tomu přiblížíme cíli, kterým je vyvinout takovou technologii, aby se výroba energie ve fúzním reaktoru vyplatila energetickým firmám. Chtěli bychom to stihnout do roku 2050.

Jak se tokamak dostal k vám na fakultu?

Ten, který používáme, vyrobili pod názvem TM-1 v padesátých letech v Moskvě a do Československa přicestoval v roce 1977. Třicet let fungoval v Ústavu fyziky plazmatu na Akademii věd jako vrcholné badatelské zařízení. V roce 2007 ale Akademie věd získala z Velké Británie větší tokamak Compass a ten stávající už nebyl potřeba. Uvažovalo se, že půjde do muzea nebo bude odeslán do Indie, ale nakonec jsme ho dostali my na fakultě a používáme ho pod jménem Golem jako vzdělávací zařízení.

Proč jste vybrali právě jméno Golem?

Ve filmu Císařův pekař a pekařův císař je golem ztělesněním nějaké vesmírné energie, kterou do něj vložil rabbi Löw a klíčem k ní byl šém. Pak tam vystupují rádci, kteří chtějí tu obrovskou sílu zneužít pro mocenské účely, a pekař, který chce pomocí golema péct chleba. No a s termojadernou fúzí je to totéž. Vodíková bomba, která ji využívá, už je hotová, ale upéct díky té energii chleba ještě nedokážeme. Je v tom určitá symbolika a tím šémem jsou pro mě právě studenti, kteří se na Golemovi vzdělávají.

Mohou si ho vyzkoušet i lidé mimo ČVUT?

Jezdí nám sem třeba desítky exkurzí středoškoláků, kteří si mohou sami vyvolat výboj a vzápětí hned uvidí, jak dlouho trvalo záření plazmatu, jaké teploty jsme dosáhli a podobně. Navíc, když jsme tokamak na fakultu převázeli, museli jsme tady pro něj vybudovat novou infrastrukturu. Nyní je napojený na moderní technologie a připojený k serverům, což nám umožnilo ho napojit na internet a ovládat ho snadno vzdáleně z počítače nebo telefonu.

Takže jste ze sovětského přístroje z padesátých let udělali zařízení ovládané chytrým telefonem.

Přesně tak. A je to opravdu unikátní příležitost pro studenty, kteří se k tokamaku běžně nedostanou. Takhle žádný jiný na světě nefunguje. Nabízíme to proto evropským i světovým univerzitám, které vychovávají generaci fyziků a technologů, kteří v budoucnu mohou tu naši snahu o nejefektivnější výrobu energie dotáhnout do konce. Studenti si vezmou počítač, připojí se na tokamak do Prahy a mohou dělat vlastní experimenty. Nedávno třeba Golema ovládalo asi sedmdesát studentů z Bangkoku, před nimi to byli studenti z Dánska, Maďarska, Německa nebo Indie. Jedinou podmínkou je, aby nám z místa, odkud se připojují, poslali pohled. Říkáme o sobě, že máme nejmenší tokamak na světě s největším velínem, protože tím velínem je celý internet. V květnu, předběžně asi čtvrtého, bychom chtěli tu webovou stránku, kterou používají studenti, otevřít i běžným lidem.

Jak to bude fungovat?

Byli bychom tu jeden den nepřetržitě čtyřicet hodin a během celého dne by si fúzní proces mohl díky vzdálenému přístupu přes internet vyzkoušet každý. Na stránce budou základní informace o tokamaku a o tom, jak funguje, a potom jednoduché rozhraní, do kterého lidé zadají tři základní parametry a mohou se přes webkameru dívat, zda se jim podaří vyprodukovat plazmu. Stránka jim pak vygeneruje i přesné údaje a grafy o výboji a přes chat nám budou moci klást i otázky, pokud budou chtít něco osvětlit.

Říkáte, že tady mají studenti unikátní možnost si takové zařízení vyzkoušet. Jak je to ale obecně se zájmem dětí a mladých lidí o vědu?

Musím bohužel říct, že ten zájem v poslední době trochu klesá. A týká se to i zájmu o naši fakultu. Ale zase je pravda, že se zajímavými a nadanými studenty se setkávám v podstatě pořád. Je fakt, že prostředí vědy může být v počátcích trochu frustrující, protože příprava pokusů je dlouhá a ty vzrušující momenty naopak krátké. Ale jsem třeba pyšný na to, že ten náš tokamak pomáhají držet v provozu sami studenti. Což o nějakém zájmu snad svědčí. Třeba uživatelské rozhraní, do kterého se zadávají data, mi pomohl upravit jeden z mých studentů. To je pro mě pozitivní impuls.

Jak je podle vás možné ten zájem o vědu zvýšit? Třeba častějšími praktickými ukázkami na školách?

Jsem přesvědčen, že to musí být především v učitelích. Budoucnost společnosti je prostě závislá na kvalitě učitelů. Musíme nalít peníze do učitelské branže a tu profesi co nejvíce zatraktivnit. To je jediný způsob, jak v dětech vyvolat zájem nejen o přírodní vědy, ale i o společnost. Tím nechci říct,

že bychom neměli učitele, kteří dělají fantastickou práci, ale je potřeba přitáhnout ještě více kreativních lidí s elánem a nedopustit, aby je ta profese semlela. I já se snažím ten zájem mladých o vědu nějak povzbudit. Pořádáme exkurze pro středoškolské studenty, na fakultě pořádáme Noc vědců nebo třeba Týden vědy a podobně.

Reaktor on-line Díky připojení na internet mohou Golema používat studenti z celého světa. „Neoficiální podmínkou je zaslání pohlednice z jejich města,“ říká Vojtěch Svoboda, který reaktor spravuje. Foto:

Petr Topič, MAFRA

Tokamak Golem

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT získala unikátní pokusné zařízení pro zvládnutí řízené termojaderné fúze v roce 2007. Od té doby na tokamaku Golem vyvolali studenti asi 22 tisíc výbojů, jejichž průměrná délka se pohybuje okolo patnácti milisekund. Díky připojení na internet ho navíc používají studenti z celého světa.

Martin Bajtler

redaktor MF DNES