



HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

BUDOUCNOST VODY A VODÁRENSTVÍ

Nové technologie

České firmy díky inovativním metodám zachraňují kvalitu vody nejen u nás, ale i ve světě.

Původ vody na Zemi

Profesor Svatopluk Civiš přišel s teorií, která vysvětluje podstatu vody na modré planetě.

Rozhovor

Anežka Hesová
anezka.hesova@economia.cz



Ve vesmíru by mohla být další místa k životu, věří vědec, který rozluštil původ vody na Zemi

Při pozorování Měsíce je na jeho povrchu vidět velké množství kráterů. Jsou čtyři miliardy let staré a pocházejí z období takzvaného pozdního velkého bombardování. Stejně nárazy velkých těles utrpěla v té době i naše planeta a podle průlomové studie českých vědců právě těmto impaktům vděčíme za vznik života na Zemi.

Za zjištěními, která v závěru loňského roku publikoval prestižní časopis *Astrophysical Journal*, stojí profesor Svatopluk Civiš z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského v Praze. Vědec pomocí laboratorní simulace účinků slunečního záření dokázal, že nárazy iontů vodíku do kyslíkatých minerálů mohou vést ke vzniku molekul vody, které jsou zachyceny na jejich povrchu. Díky tomu, že takto vzniklá voda je relativně silně spojena s povrchem vesmírného tělesa, dokáže odolat nízkému tlaku i vysokým teplotám. Tímto způsobem mohly asteroidy před 3,8 miliardy let přenést vodu na zemský povrch a vytvořit na modré planetě podmínky k životu.

Původ vody ve vesmíru dosud nedokázala věda spolehlivě vysvětlit a prokázat. Studie profesora Civiše přináší kromě důkazů i nové perspektivy v hledání odpovědi na otázku, zda a za jakých podmínek může život vzniknout i na jiných planetách.

Během své vědecké kariéry jste působil na různých výzkumných pracovištích ve světě. Co vás přivedlo k hledání původu vody?

Velkou část svého života jsem věnoval tomu, že jsem se snažil studovat molekulární ionty, především ty záporně nabitě. Doufal jsem, že se mi nakonec podaří najít je v mezihvězdném prostoru, což se mi opravdu povedlo. Paralelně jsme se společně s mými kolegy snažili najít odpověď na otázku, zda při dopadu vesmírných těles na naši planetu mohly z jednoduchých planetárních plynů vzniknout biomolekuly, které jsou stavebními kameny všeho živého na Zemi.

Jak váš výzkum probíhal?

Vytvářeli jsme simulace různých typů atmosfér, které jsme ostřelovali pomocí výkonného laseru, a vzniklé produkty jsme následně analyzovali. Identifikovali jsme v nich báze nukleových kyselin vyskytujících se v ribonukleové kyselině, která je spolu s DNA základním stavebním kamenem všech živých organismů. Dokázali jsme, že při těchto nárazech vznikají molekuly, ze kterých se může vytvořit život.

Kdy k tomu mohlo dojít na naší planetě?

Nejstarší známky života na Zemi jsou staré 3,8 miliardy let. Toto období se nazývá velké pozdní bombardování. V té době se předpokládá, že i Mars měl vodu, ale v důsledku impaktů o ni přišel. Ztratil své magnetické pole, které, jak víme, chrání planetu před slunečním větrem. Bez magnetického pole se voda na planetě dlouho neudrží.

Jak tedy vznik vody na Zemi vysvětlujete?

Naše hypotéza je postavena na principech vzniku vody ve vesmíru ozařováním povrchu těles hvězdným zářením. To je převážně tvořeno vysoce energetickými atomy ionizovaného vodíku H⁺. Ionty vodíku bombardují povrch složený z různých kyslík obsahujících minerálů. Interakcí atomů H⁺ s kyslíkem vzniká voda. Ta na povrchu díky silným kapilárním silám zůstává i miliony let. Bombardováním v okolí hvězdy může voda dokonce i přibývat. Těleso s navázanou vodou pak může ve vesmíru překonávat obrovské vzdálenosti a při konečném dopadu tělesa na povrch neznámé planety se všechna nahromaděná voda uvolní.

Už vaši teorii někdo z vědecké komunity rozporoval?

Zatím jsem se s tím nesetkal. Když jsem před půl rokem přednášel o původu vody na setkání astronomické společnosti, tak to kolegové komentovali slovy, že takový objev by si zasloužil vědecké ocenění, protože vyřešil otázku vody na Zemi. My dnes v různých odvětvích řešíme hospodaření s vodou, její zdroje a budoucnost, ale teď konečně víme, že existuje relativně rozumná hypotéza vysvětlující její původ.

Jaký význam má tento objev mimo akademickou sféru?

Jeho přínos je obrovský, protože si teď dokážeme odvodit, za jakých podmínek může život ve vesmíru vzniknout a udržet se. Víme, že pla-

neta musí mít aktivní magnetické pole, které brání její povrch před kosmickým zářením, musí mít vulkanickou činnost, pohyb povrchových tektonických desek a hlavně musí být v příznivé vzdálenosti od své hvězdy. V naší soustavě měla tohle štěstí Země. V jiných planetárních systémech taková místa teprve hledáme. V roce 2029 má být vypuštěn satelit Ariel, který se dostane 150 milionů kilometrů od Země a bude zkoumat hvězdy, kolem kterých by mohly kroužit obyvatelné planety.

To znamená, že by ve vesmíru mohl život pokračovat na jiných planetách?

Jestli naše civilizace neztroskotá na tom, že se lidstvo vyhubí samo, tak si myslím, že nám technologie umožní obyvatelné planety najít. Pro nás je to naděje. Musíme si uvědomit, že všechno na světě má určitou životnost. Odhaduje se, že sluneční soustava tu bude ještě několik miliard let, než se Slunce promění ve velkého rudého obra, který pohltí Merkur, Venuši, Zemi a možná i Mars. Takže máme ještě pár miliard let na to, abychom se zachránili.

Máte o naši planetu obavy?

O planetu strach nemám, ta má schopnost se regenerovat. Když po nárazu asteroidu vyhynuli dinosauři, vyvinuly se evolučně jiné formy života. To samé se může stát s člověkem. Když si sami pod sebou podřízneme větev, může se vyvinout zase úplně jiný druh. Vidíme to už v naší přírodě, kde dochází k různým anomáliím vlivem globálního oteplování. Ubývá hmyzu, některých druhů ptáků a ryb, celý systém živých organismů se přetváří.

Jak se jako badatel díváte na sféru toho, co vysvětlit ani dokázat nejde?

Existuje spousta věcí, které ještě neznáme. Osobně nemám problém přiznat, že něčemu nerozumím nebo něco neznám. Své studenty učím, že před přírodou musíme mít především pokoru, učit se z jednotlivých střípků poznání a ověřovat si donekonečna nové teorie.

To musí být těžké v době dezinformací...

Ano a je to obzvláště těžké pro vědu, aby se prosadila a obhájila své teze důvěryhodnými argumenty. Hodně záleží na propagaci a ve virtuálním světě mají často bohužel větší váhu slova než vědecké výsledky.

Zmínili jste, že máte před přírodou pokoru. Má vaše objevování světa kolem nás nějaký náboženský rozměr?

Já nevěřím v Boha, ale věřím v přírodu. Vesmír je úžasný systém a člověk je jeho malou součástí. Na druhou stranu mě fascinuje, jak je živý organismus složitý a výjimečný. Genetičtí biologové říkají, že od miniaturních organismů, jako je kvasinka, nás dělí jen pár stovek genů. Je úžasné, že něco tak dokonalého jako člověk mohlo vzniknout evoluční cestou. Kritici někdy používají přirovnání, že je to, jako by na smetišti zafoukal vítr a náhodou tím vznikl Boeing 737.

Kromě vědy se věnujete i umění, můžete tedy své poznávání přírody sdělovat různými způsoby. Slyší dnešní společnost více na vědeckou, nebo uměleckou komunikaci?

Obávám se, že moc neslyší ani na jednu z nich. Většina obyvatel je materiálně založena a řeší jiné problémy. Pro mě je umění i věda koníčkem, ale také výzvou. Je to jako ve sportu, kde pořád chcete překonávat další mety.

Co je další metou pro vás?

Mám teď opravdu radost z publikace naší studie. Snad jsme dokázali, odkud se voda vzala a jak se k nám dostala. Mrzí mě ale, že si naše společnost stále neuvědomuje, jak důležitou roli v našem životě voda hraje.

Svatopluk Civiš

■ Vystudoval chemii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, kde získal v roce 1980 doktorát a v roce 2012 profesuru.

■ Od roku 1990 působí na oddělení spektroskopie Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR v Praze.

■ Od roku 2015 zastupuje Českou republiku v Mezinárodní astronomické unii.

■ Kromě vědy se věnuje také umělecké fotografii, na svých snímcích zachycuje především fascinující výjevy z mikro- a makrosvětla.



Fantazie, nebo skutečnost? Na svých fotografiích Svatopluk Civiš zachycuje struktury přírodních materiálů, které připomínají exoplanety. Věřící, že na něž které z těch skutečných by mohl existovat život.

Foto: Lukáš Bíba