



## „Díky našemu měření můžeme zpřesnit předpovídání účinků nových léčiv,“ říká laureát Matěj Červenka

Jak se v našem těle čte genetická informace, proč drží pohromadě proteiny v membránách a jak přesně v mozku fungují receptory, které nám umožňují myslet? Klíčem k těmto procesům jsou tzv. *kation- $\pi$  interakce*, dosud přehlížené mezimolekulové interakce. Právě na jejich studium se zaměřil laureát ceny Via Chimica Matěj Červenka.

Student VŠCHT v Praze na výzkumu pracoval ve skupině prof. Pavla Jungwirtha na Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR. „*Experimentálně jsme dokázali, že tyto interakce v těle jsou silnější, než jsme si doted' mysleli na základě počítačových simulací,*“ vysvětluje Matěj Červenka, který svůj výzkum publikoval v prestižním časopise *Journal of Physical Chemistry B*. Přestože má na kontě už několik odborných článků, bakalářský titul ho teprve čeká. Ve volném čase se věnuje windsurfingu, i na vlnách ale přemýšlí o chemickém složení materiálů svého surfařského vybavení.

**Matěji, právě jste získal cenu za nejlepší studentskou práci v celém oboru chemie. Jaký je to pocit?**

Mám radost, ale zároveň mi to přijde neuvěřitelné. Nečekal jsem, že by mohl vyhrát někdo, kdo dělá základní výzkum ve fyzikální chemii.

**Do soutěže jste se přihlásil s výzkumem, který kombinuje náročné fyzikálně-chemické experimenty s počítačovými simulacemi. Dokážete ho jednoduše vysvětlit?**

Chtěli jsme zjistit, jak se k sobě ve vodě chovají kladně nabití ionty a aromatické molekuly. Říká se tomu *kation- $\pi$  interakce*. Jsou to síly, které jsou v biologii úplně všude – drží pohromadě proteiny v membránách, ovlivňují, jak se čte DNA, nebo jak v mozku fungují receptory. Problém je, že ve vodě se tyhle mezimolekulové síly hrozně špatně měří.





## Jak jste je tedy změřili?

Pomocí náročné metody neutronového rozptylu a molekulových simulací. Zatímco neutronový rozptyl umožňuje sledovat uspořádání molekul a jejich vzájemné vzdálenosti na atomární úrovni, molekulové simulace pomáhají popsat a interpretovat jejich chování v detailu, který samotný experiment neukáže. Podařilo se nám díky tomu něco, co nikomu před námi. Experimentálně jsme dokázali, že kation- $\pi$  interakce jsou ve vodě silnější, než jsme si doteď mysleli na základě počítačových simulací.

## Neutronový rozptyl se měří na jaderném reaktoru, ten ale v Česku nemáme...

Ne. Za měřením neutronového rozptylu jsme museli vycestovat do francouzského Grenoblu, kde jaderný reaktor mají. Čas na tomto přístroji je extrémně drahý – jeden den stojí třeba 30 tisíc dolarů – takže jsme museli jet nadoraz. Pracovali jsme běžně 18 hodin denně v kuse, jen s pár hodinami spánku, abychom využili každou vteřinu.

## K čemu může váš objev v budoucnu sloužit?

Náš výzkum dává vědcům do ruky přesnější nástroj pro vývoj nových léků. Jako model jsme totiž použili látky, které simulují chování důležitých molekulárních motivů v našem těle: acetylcholinu, což je neurotransmitter zodpovědný za paměť, spánek či svalové kontrakce, a tyrosinu, což je aminokyselina tvořící naše bílkoviny. Díky našemu měření teď přesně víme, jak se tyto látky ve vodném prostředí přitahují. Tato data jsou klíčová pro zpřesnění počítačových simulací, které se používají k předpovídání účinků nových léčiv.

## Pojďme se od vašeho tématu přesunout k vám. Zaujalo mě, že studujete obor Chemie na VŠCHT v Praze, a zároveň už od 19 let pracujete na ÚOCHB. Jak to stiháte?

Já se hrozně nerad nudím. Obor Chemie je známý jako nejtěžší bakalářský obor na VŠCHT. Byly časy, kdy bylo vážně těžké skloubit práci a školu. Když jsem dopisoval tento článek, byl jsem od rána do pěti ve škole a pak od pěti do devíti na ÚOCHB, ale





já jsem to tak chtěl. Stíhal jsem u toho i sportovat. Takhle rozlítaný jsem býval už na střední.

### **Jak jste se vlastně v tak mladém věku dostal na ÚOCHB?**

Studoval jsem na pražském Gymnáziu Jana Keplera, kde jsme měli super chemii. Ve třetím ročníku jsme dělali projekt na školní přednáškové fórum Symposium: smíchali jsme sodík a draslík a získali eutektickou kapalnou směs, která vypadá jako rtuť. Hrozně mě to zajímalo. A pak jsme se dozvěděli, že něco podobného dělá Phil Mason, který pracuje v laboratoři českého chemika Pavla Jungwirtha. Znáte Phila Masona?

### **Ne, povězte mi o něm.**

Phil Mason je britský chemik a youtuber, který sehrál klíčovou roli při experimentální přípravě kovové vody. Právě on navrhl způsob, jak ji připravit. Zjistil, že k tomu, aby člověk připravil kovovou vodu, potřebuje slitinu sodíku a draslíku, která slouží k tomu, aby se voda „nadopovala“ elektrony. Přijal nás – ještě jako středoškoláky – na ÚOCHB a tu směs nás naučil připravovat. Pak se mě zeptal, jestli bych se nechtěl zapojit do jejich výzkumu.

### **Takže jste u něj začal pracovat na bakalářce?**

Původně jsem začal na ÚOCHB pracovat právě na projektu o kovové vodě, ale fascinovalo mě, že Phil Mason dělá i počítačové simulace a neutronovou difrakci. Ukázal mi starší, nevyužitá data z dřívějších experimentů. Jsou to hrozně drahá měření a byla by škoda je nechat jen tak ležet, tak jsem se do nich pustil. Z toho nakonec vzešel můj první článek a vlastně celá moje současná vědecká práce. Teď už máme s Philem Masonem na kontě několik článků. A k tomu jednu žádost o grant.

### **Moment, vy už máte na kontě několik odborných článků, a to ještě předtím, než jste odevzdal bakalářku?**

Ano, bakalářku budu odevzdávat až začátkem června.

### **Čemu za takový úspěch vděčíte?**





Vděčím především Pavlu Jungwirthovi za to, že mi umožnil na ÚOCHB pracovat. Dále Philu Masonovi za to, že mi celou dobu pomáhal a dostal mě do světa experimentů. Jsem hodně ctižádostivý člověk a když jsem dostal takovou příležitost, chtěl jsem ji využít. Ale taky jsem měl samozřejmě hodně štěstí.

### **Jaké to je pracovat v týmu prof. Jungwirtha?**

Je to hodně inspirující, protože v týmu jsou velmi chytrí a šikovní kolegové. I Pavel Jungwirth je velmi inspirativní člověk. Jako vědec toho hrozně moc dokázal. Ale líbí se mi na něm i to, že zároveň pořád hraje, asi tak čtyřikrát týdně, tenis. Život si užívá a ukazuje nám, že vědec nemusí být jen „nerd“ zavřený 12 hodin denně v laboratoři.

### **Takže i v tomto je pro vás vzor?**

Rozhodně. Když jsem byl na střední, tak jsem sice dělal chemickou olympiádu, ale třeba na Běstvinu jsem nejezdil. Já jsem radši v létě ... surfoval.

### **Vědec, který dělá windsurfing?**

Ano, dokonce jsem dříve dělal instruktora. Jezdím rád surfovat do zahraničí – do Francie, Chorvatska, ale i do Rakouska nebo na Balt. Nedávno jsem si koupil starou dodávku a přestavuju ji na „surfkáru“.

### **To je skvělé. U surfování asi úplně vypnete myšlenku na vědu...**

Člověk si mentálně odpočine. Ale abych řekl pravdu, i na surfování se dívám z pohledu vědce. Zajímá mě, z jakých materiálů je surf vyrobený, proč se dělá právě takto i jak by se materiál dal zlepšit. Takhle to mám ale se vším. Svět z pohledu chemika je fakt zajímavý.

### **Otázka, zda se v budoucnu chcete věnovat výzkumu, je tedy zbytečná. Chtěl byste zůstat u základního výzkumu, anebo vás láká aplikovaný?**

Základní výzkum se mi moc líbí. Má své kouzlo, je romantický. Aplikace mě ale ve vědě hodně pohánějí kupředu. Například s mojí přítelkyní, která taktéž dělá na ÚOCHB, aktuálně pracujeme na společném projektu, ve kterém bychom chtěli zkombinovat její téma (molekulární biologii) s mým (výpočetní chemií). Zajímá nás například screening látek pro potenciální léčiva. S kolegy také pracujeme na





proteinových silových polích, abychom mohli vysvětlovat jevy na širší, biomolekulové úrovni. O naše metody projeví zájem z Astra Zenecy, takže potenciál tam určitě je.

### **Vědě obětujete už za studií opravdu hodně času. Je pro vás cena Via Chimica zadostiučiněním?**

Určitě ano. I když jsem článek o mezimolekulové interakci publikoval v prestižním časopise *Journal of Physical Chemistry*, a objektivně to tedy byl velký úspěch, měl jsem hodně dlouho pocit, že to nikdo nevidí a cítil se přehlížený. Bojoval jsem i s impostor syndromem – tedy s pocitem, že do vědeckého světa možná ani nepatřím. Opravdu mě proto potěšilo, že článek někdo ocenil. Uvědomil jsem si díky tomu, že jsem udělal velký kus práce a že jsem na správném místě.

### **Je něco, co byste poradil studentům, kteří by chtěli jít ve vašich stopách a žádat o cenu Via Chimica v příštích letech?**

Poradil bych jim, aby odvedli co nejlepší práci, pak si za ní stáli a byli sebevědomí v tom, co dokázali.

### **Matěj Červenka**

*se narodil v roce 2003 v Praze. Po absolvování Gymnázia Jana Keplera nastoupil na VŠCHT Praha, kde nyní studuje bakalářský obor Chemie. Zároveň pracuje na Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR ve skupině prof. Pavla Jungwirtha. Ve své vědecké práci propojuje počítačové simulace s experimenty, díky nimž už své výsledky prezentoval na několika konferencích a publikoval například v časopise Journal of Physical Chemistry B. Za vědou i za větrem často vyráží do zahraničí — zatímco v laboratoři hledá odpovědi pomocí přesných měření a modelů, ve volném čase se věnuje windsurfingu, který je jeho další velkou vášní.*

*Autorka: Anna Slaninová*



