

Barbora Kamenická: Ta s „českou Nobelovkou“

3.6.2024 - Zuzana Paulusová | Univerzita Pardubice

Na pracovním stole Barbory Kamenické se nacházejí vzorky odpadních vod. Právě kolem nich se točí celý její výzkum. A že má opravdu smysl, dokazuje i to, že si za něj mladá vědkyně z Fakulty chemicko-technologické vysloužila nejvyšší vědecké ocenění. Pyšní se titulem Česká hlava.

Velmi zvědavá byla mladá a nadšená vědkyně Barbora Kamenická už od dětství. „Maminka mi nerada kupovala hračky, protože jsem do ruky okamžitě brala šroubovák a zkoumala jsem, jak vypadají uvnitř a jak fungují. Bohužel už většinou nešly složit zpátky,“ začíná s úsměvem ve tváři svoje vyprávění Barbora Kamenická, která našla druhý domov na Fakultě chemicko-technologické Univerzity Pardubice. I když dlouhou dobu nevěděla, čím se vlastně chce stát, její cesta vedla nakonec na Ústav environmentálního a chemického inženýrství. Téměř okamžitě ji okouznil obor Ochrana životního prostředí. Poslala ji tam vlastně maminka, která dceři pomáhala najít profesní směr po střední škole. A to se jim dost vydařilo. Z poličky v pracovně totiž na Barboru mrká „česká Nobelovka“, jak se ceně Česká hlava někdy přezdívá a kterou hned tak někdo nemá.

Příběh mladé vědkyně se začal psát v roce 2013, kdy začala studovat chemii v Pardubicích. Studium ji doslova chytilo, a to jen po pár týdnech strávených v pardubickém kampusu. „Následně jsem se v roce 2016 v rámci své bakalářské práce dostala ke svému bývalému školiteli, nyní již kolegovi, profesorovi Tomáši Weidlichovi, který mě posléze přivedl k tématu čištění odpadních vod a obecně k chemickým technologiím použitelným pro ochranu životního prostředí. A bylo to rychlé. Po pár týdnech a několika provedených experimentech jsem věděla, že v životě už nechci dělat nic jiného, že toto téma je pro mě naprosto perfektní. Pan profesor Weidlich mě inspiroval a vychoval ze mě chemika,“ vypráví s maximálním nadšením.

DO BOXU (k fotce s cenou): Prestižní ocenění Česká hlava v kategorii Doctorandus za technické vědy dostala Barbora Kamenická za svoji disertační práci. Zaměřovala se v ní na nekonvenční postupy odstraňování problematických polutantů (znečišťujících látek) z vod a popř. ze vznikajících tuhých odpadů. Tato cena se uděluje za inovativní přístup, nejvýraznější počín, odbornou nebo vědeckou činnost studenta doktorského studijního programu, především v oblasti inženýrství, biotechnologie, systémového inženýrství a kybernetiky s přihlédnutím k perspektivám jeho využitelnosti v praxi.

Chtěla vědět všechno

O ochranu životního prostředí se nadšená vědkyně sice zajímala už dříve, ale nijak zvlášť a asi jako každý odpovědný občan, který se rozhodl šetřit planetu alespoň prostřednictvím sběru a třídění odpadů. Zdaleka do tohoto tématu nebyla tak zapálená jako nyní do svého výzkumu. Širší povědomí o ochraně životního prostředí a udržitelném rozvoji získala až díky studiu, kdy se také seznámila s metodami a procesy zaměřenými nejen na čištění vod, ale i recyklační technologie a dekontaminaci materiálů. Zjistila, že je to podstatně složitější, než jak se to širší veřejnosti prezentuje. A tak se do učení a bádání ponořila naplno.

„Líbí se mi objevovat nová fakta, zjišťovat si nové informace, jsem exaktní člověk, a proto mě bavilo jít stále více do hloubky tohoto tématu. Chtěla jsem o tom vědět všechno,“ říká. Takto zapálených a zvědavých studentů nepotkávají pedagogové mnoho, proto se už jako studentka hned stala součástí výzkumného týmu Skupiny chemických technologií, kterou vede právě profesor Weidlich. A začala se

velmi důkladně věnovat tématu čištění odpadních vod.

Jaké látky se v odpadních vodách nacházejí? Jsou pro nás nebezpečné? Odkud se sem dostávají? Dají se odstranit beze zbytku? Jaké čisticí procesy probíhají při čištění? Dalo by se to nějak zlepšit, zefektivnit, zlevnit? To je jen zlomek otázek, které se jí honily hlavou. Neměla před sebou jednoduchý úkol. Nespočet hodin v laboratoři, u počítače či v terénu.

S narůstajícím rozvojem průmyslu vzrůstá i množství problematických a nebezpečných chemikálií, které se vyskytují ve vodách. Tyto znečišťující látky se označují jako polutanty a v poslední době se klade velký důraz na jejich odstranění. Proces čištění odpadních vod by měl být co nejúčinnější a současně za minimální cenu. A Barbora Kamenická dokázala obě tyto podmínky do puntíku splnit. „Šlo nám o to vyvinout nejen inovativní a efektivní metody čištění, ale současně takové, které na sebe v celém cyklu navazují, navíc v duchu cirkulární ekonomiky, tedy tak, aby v procesech čištění vod nebyly vytvářeny jiné odpady,“ dodává.

Obklopena odpadními vodami

A tak do centra dění Barbory Kamenické doplávaly z odpadních vod halogenové organické sloučeniny, biologicky aktivní látky, které se v životním prostředí obtížně odbourávají. „Ve splaškové odpadní vodě najdeme nejrůznější látky, které se do ní dostávají naší běžnou dennodenní lidskou činností. Třeba praním prádla, aplikací pesticidů na zahradě anebo tím, že užíváme nejrůznější léky proti bolesti či hormonální antikoncepci a podobně. V takových odpadních vodách se nacházejí zmiňované sloučeniny naštěstí v nízkých koncentracích, řádově jsou to mikrogramy na litr,“ vysvětluje původ jedné skupiny závadných látek mladá vědkyně. Naproti tomu odpadní vody průmyslové, které jsou například výsledkem výroby léčiv, herbicidů a insekticidů nebo barviv určených k barvení textilií, to už je jiný kalibr. „V nich se závadné látky objevují v podstatně vyšších koncentracích, bavíme se v řádech i desítek miligramů na litr,“ porovnává podíly škodlivých látek v obou typech odpadních vod.

A proč je to tedy problém? „Běžný člověk si může myslet – vždyť co, máme čistírny odpadních vod, tam to nateče, všechno se to tam odstraní a je po problému. Ale právě že není,“ dodává s tím, že to má nejeden háček. „Čistírny si právě s takovými látkami mnohdy neporadí. Jsou to totiž látky špatně biologicky odbouratelné, bioakumulativní, perzistentní, takže v životním prostředí přetrvávají dlouho, kumulují se nejen v něm, ale i v živých organismech. Vybrané sloučeniny jsou i dobře rozpustné ve vodě, díky čemuž se dobře transportují životním prostředím. Navíc tyto látky mohou způsobovat nejrůznější nežádoucí účinky, například akutní či chronickou toxicitu pro vodní či jiné organismy, ale v některých případech i pro člověka,“ popisuje úskalí čističek. A proto se do mezikroku – předčištění technologických odpadních vod – sama vložila a začala zkoumat, jak to vyřešit a odbourat co nejvíce těchto problematických složek ještě před vypuštěním na čistírnu odpadních vod.

DO BOXU: Když jsem poprvé obdržela informaci, že jsem získala ocenění Česká hlava, jako úplně první jsem to dala vědět mamince. Měla v tu chvíli asi větší radost než já a byla na mě nesmírně pyšná. Jsem proto ráda, že jsem dostala možnost prostřednictvím televize a následných rozhovorů poděkovat jí alespoň částečně za to, že mě nasměrovala na dráhu chemika.

Vyšlo to s „dřevěným uhlím“

A tak bádala, testovala, zkoumala. „Snažili jsme se optimalizovat metody separace (odstranění), a následné degradace, tedy chemického rozkladu, výše popsaných halogenovaných organických kontaminantů z odpadních vod. Především pak z průmyslových odpadních vod. Naším cílem bylo vyvinout v duchu cirkulární ekonomiky efektivní a ekonomicky přijatelné metody čištění,“ přibližuje

vědkyně podstatu svého výzkumu.

Specializovala se přitom na nekonvenční postupy odstraňování polutantů z vod. „Ty konvenční často používají sorbenty pro odstraňování kontaminantů z vod na bázi aktivního uhlí, což je komerčně dodávaný uhlíkatý materiál, který je poměrně drahý. Právě tyto materiály jsme se snažili nahradit méně známými, ale současně ekonomicky přijatelnějšími, tedy levnějšími. A přesně takový jsme našli – biochar (čti bajočar – pozn. red.). Je to materiál podobný rozemletému dřevěnému uhlí, který se získává z odpadní biomasy. Česky by se dal nazvat jako biouhel. Tento materiál je asi o 700 až 1 000 dolarů na tunu levnější než aktivní uhlí a lze ho navíc nekonvenčně použít pro odstraňování neboli separaci kontaminantů z vod,“ vysvětluje. Aby touto alternativní metodou dosáhla účinnosti srovnatelné s drahým aktivním uhlím, optimalizovala mladá vědkyně efektivní metodu impregnace biocharu pomocí levných a snadno dostupných tzv. iontových kapalin. „Tyto získané koncentráty halogenovaných sloučenin v podobě vodných roztoků jsme podrobili rozkladným chemickým procesům. V nich dobře zafungovala slitina hliník – nikl, která je jednak komerčně dostupná, ale i velmi efektivní. Výsledkem těchto rozkladů jsou pak sloučeniny, které jsou podstatně lépe biologicky odbouratelné,“ doplnila výzkumnice. Procesy navíc probíhají za laboratorní teploty a atmosférického tlaku v řádu několika hodin. Tímto postupem prokázala, že uvedená separační metoda založená na současné aplikaci biocharu a iontových kapalin a následná degradace koncentrátů umožňují efektivní a ekonomicky nenáročné řešení, jak naložit s velkými objemy odpadních vod obsahujících nebezpečné chemikálie.

Nová metoda už byla v praxi úspěšně vyzkoušena, testovalo ji několik firem a výsledky je nadchly. Proto Barbora a její tým věří, že se přidají další firmy a že dojde k její ještě vyšší komercializaci a v případě spolupráce s komerčními sektory i k vývoji nových metod.

Splněný vědecký sen

To, co dokázala, si Barbora Kamenická ještě pořád plně neuvědomuje, a tomu, že získala Českou hlavu, stále nevěří. Má pocit, že se jí to jenom zdá. V práci nepolevuje a jde si dál za svým. Má totiž ještě jeden velký pracovní sen. „Svou práci a výsledky bych chtěla motivovat další mladé lidi, aby se věnovali vědě. Mně samotné se to stalo, když jsem se dostala k profesoru Weidlichovi. A to stejné bych jednou chtěla zažít a udělat totéž pro někoho dalšího. Být mu jakýmsi průvodcem a úplně stejně ho pro vědu nadchnout,“ končí vyprávění o své cestě k chemii a ceně Česká hlava Barbora Kamenická.

Ing. Barbora Kamenická, Ph.D. (1992)

Čtyři otázky pro Barboru Kamenickou

Čím je pro vás voda?

Voda pro mě v první řadě znamená život. Bez ní by naše krásná planeta byla pravděpodobně pustá, prázdná a bez života. Spousta lidí bere vodu jako samozřejmost, přestože to tak není. Měli bychom si vážit každé dostupné kapky vody a neplýtvat jí. Po příchodu na Univerzitu Pardubice pro mě voda získala ještě jeden mnohem osobnější význam – a to mé profesní zaměření, můj současný výzkum.

Jak si kompenzujete čas strávený v laboratoři?

Čas strávený v laboratoři si nijak kompenzovat nemusím, protože v laboratoři jsem ráda. Můj výzkum není jen práce v laboratoři, ale i u počítače, kde se zpracovávají získaná data či píší články. Někdy si ale potřebuji odpočinout a odreagovat se. K tomu mi pomáhají moje zájmy. Mnoho let se aktivně věnuji astronomii a ráda si zahraji na kytaru. Zajímám se i o moderní technologie či religionistiku.

Volný čas také trávím se svou border kolií.

Jakou knihu máte momentálně rozečtenou?

Knihu od H. G. Wellse – Stroj času. Sice jsem ji již četla, ale je to moje oblíbená kniha, proto si ji čas od času přečtu znova.

Čeho byste v životě ještě ráda dosáhla?

Někdo dělá výzkum a vědu proto, aby dosahoval pomyslné „mety“, a někdo dělá výzkum proto, že ho to baví a vidí v tom smysl. Já se řadím spíše do té druhé skupiny. Přesto bych byla ráda, abych se v budoucnosti mohla za sebou ohlédnout a říct, že jsem na tomto světě něco zanechala, něco, co doopravdy slouží a pomáhá lidem.

<https://www.upce.cz/barbora-kamenicka-ta-ceskou-nobelovkou>