

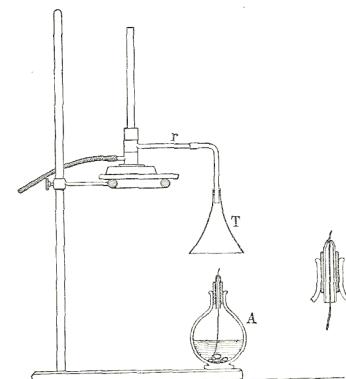


# BULLETIN

ASOCIACE ČESKÝCH CHEMICKÝCH SPOLEČNOSTÍ

Ročník 51

Číslo 3



**ČSCHI**  
ČESKÁ SPOLEČNOST CHEMICKÉHO INŽENÝRSTVÍ  
CZECH SOCIETY OF CHEMICAL ENGINEERING



Český komitét  
**ČKCH**  
pro chemii

**ČSPCH**  
ČESKÁ SPOLEČNOST PRŮMYSLOVÉ CHEMIE

## Obsah Chemické listy 2020, číslo 5 a 6

### ČÍSLO 5/2020

#### ÚVODNÍK

**Leonardo a chemie**  
E. Benešová

### ČÍSLO 6/2020

#### ÚVODNÍK

**Jak si gumujeme silnice**  
J. Podešva

#### REFERÁTY

**Typy a příprava lipozomálních přípravků pro plicní podání** 322

H. Hořavová, J. Gajdziok a D. Vetchý

**Selén v krvnom sére zdravej európskej populácie** 329

I. Hagarová a L. Nemček

**Účinky kyseliny mliečnej v nádorovom mikroprostredí** 336

M. Koncošová, T. Ruml a J. Zelenka

**Opäťovné získavanie fosforu úpravou čistiarenského kalu** 341

S. Kecskésová, Z. Imrevová, B. Kožárová a M. Drtil

**Vysoká přesnost analýzy v klinické biochemii – Nutnosť, či nikoliv? Přehled ilustrující problematiku na příkladu stanovení kortizolu v biologických vzorcích** 349

J. Arnoštová, L. Arnoštová a B. Holubová

#### PŮVODNÍ A METODICKÉ PRÁCE

**Hodnotenie biokorózie cementových mált s vysokopevnou troskou pomocou termickej analýzy** 355

A. Eštoková, M. Smoláková, A. Luptáková a H. Vojtková

**Simultánní stanovení vitaminů B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> a B<sub>6</sub> metodou kapalinové chromatografie s hmotnostní detekcí** 361

M. Pokorná Bartošková, J. Rysová a J. Pinkrová

#### VÝUKA CHEMIE

**Vývoj kurikula chemie pro základní vzdělávání v České republice po roce 1989** 366

K. Vojíř a M. Rusek

#### REFERÁTY

**Speciační analýza arsenu založená na generování hydridů** 374

S. Musil

**Trendy studia uvolňování kovů z kloubních náhrad** 382

M. Kuba, J. Gallo a D. Milde

**Formulácia opiatových liekových foriem odolných voči zneužívaniu** 389

Š. Husár, M. Sýkorová, K. Rumlová, K. Chomaničová, B. Vladovičová a A. Bednárová

**Nanostrukturované stříbro v biologických aplikacích** 395

M. Kaimlová, V. Švorčík a J. Siegel

#### PŮVODNÍ A METODICKÉ PRÁCE

**Systém pro měření adsorpce CO<sub>2</sub> na popílcích** 406

B. Miklová, M. Staf, O. Hlaváček a V. Kyselová

**Nízkoteplotní fosfátové smalty pro antikorozní ochranu konstrukčních dílů z ochuzeného uranu** 411

V. Lobaz, M. Konefál, N. Kotov, M. Lukešová,

J. Hromádková, M. Šlouf, J. Pánek, M. Hrubý, T. Chmela a P. Krupička

#### VÝUKA CHEMIE

**Systematické názvoslovie kyslíkatých kyselín, ich aniónov a katiónov a polyoxometalátov** 416

L. Krivosudský a M. Galamboš

## Naše světlebleděmodré zlato

V současné době se vede mnoho diskusí o tom, že nás v budoucnosti čeká velký nedostatek vody<sup>1</sup>. Pan ministr Brabec k tomu řekl 29/4 t.r., že: „Česko celí bezprecedentnímu období sucha jak ve své délce, tak svými dopady. Na 80 % podzemních zdrojů nemá dostatek vody. V létě bude mnoho obcí odkázáno na cisterny. Stát musí vymyslet, jak více udržovat vodu v krajině a jak například využívat odpadní vody<sup>2</sup>. „Splachovat pitnou vodou je barbarství, vodní blahobyt skončil,“ říká dále ministr Brabec<sup>3</sup>. Podobně je to i se zaléváním zemědělských ploch, zahrádek, ale i květináčů pitnou vodou. Na straně druhé se ozývají hlasy, že: ... splachovat srážkovou vodou je ve skutečnosti mnohem dražší než pitnou. Pokud započítáme náklady na inženýrskou přípravu, dotaci, vlastní investiční náklady (a hlavně provozní náklady), je cena nově spláchnutého 1 m<sup>3</sup> na několikanásobku vodného<sup>4</sup>. Ať je to, jak chce, pitné vody je a bude nedostatek, a to i takový, že již dnes hrozí, že kvůli ní začnou války<sup>5</sup>.

A teď k tomu hlavnímu, k řešení tohoto ožehavého problému. Může-li tento hrdý národ přemítat o stavbě vlastní letadlové lodi Masaryk, aby splnil, ba přeplnil, úkoly vytýčené na zasedáních NATO (cit.<sup>6</sup>), je nabídněno, že se nezastaví před ještě grandioznějšími úkoly. Mám na mysli postavit od obou nejbližších moří „mořovody“ a přivádět k našim elektrárnám, zejména jaderným, mořskou vodu. Chladicí věže elektráren by byly proměněny na obří destilační zařízení a výroba pitné vody by mohla všechna začít. Mořovody by musely čerpat vodu jak z Baltského, tak z Jaderského moře, protože jinak by v úžině Gibraltaru vznikla nová Skylla a Charybda. Pitnou vodu z mořské vyrábí dnes mnoho států a dosáhly již před lety cen, která je s běžnou vodou z vrtů a studní zcela srovnatelná. Ba, zdá se, že pro stavbu mořovodů je ta nejpříznivější situace, neboť v době nedávné německý energetický regulátor Bundesnetzagentur fakticky zastavil výstavbu ropovodu Nordstream<sup>7</sup>, a tak můžeme jeho stavitele ihned pozvat, aby začali budovat mnohem užitečnější dílo. Budeme pak moci blahovolně zapomenout na fakt, že nám Němci dešťovou vodu berou svými větrnými elektrárnami hned na břehu Baltu<sup>8</sup> a nechávají nás vlastně na suchu.

Škarohlídští ekologičtí pesimisté sice mohou třeba namítat, že „Odsolování mořské vody ničí životní prostředí. Nejen spotrebou energie, ale také toxickou solankou“ (cit.<sup>9</sup>). My ale returnujeme, že dostavbou Dukovan budeme mít energie až běda a solanku, tu že naopak potřebujeme, ta najde uplatnění v rozvodech chladu v zimních stadionech a výrobnících zmrzliny. Ale my půjdeme ještě dál, solanku necháme zkystalovat a získáme tak vynikající solidlo, tzv. solný květ (flor de sal), který např. firma Living spoon z Trutnova prodává za téměř 800 Kč za kilogram (cit.<sup>10</sup>) a zbohatne tak podnikatel i stát. Méně kvalitní frakce, které se v některých zemích používají do potravin, my ale použijeme jako kvalitní náhražku dovozní posypov-

vé soli a opět ušetří stát a vydělá podnikatel. Můžeme pro celý svět vyrábět léčivé krystaly a solné jeskyně, lízací sůl pro jeleny a z naší montovny se rázem stane země s výrobou, jež má vysokou přidanou hodnotu, protože čím více použití pro tu sůl vymyslíme, tím větší bude přidaná hodnota; a na soli se samozřejmě nedá nic montovat. Samozřejmě, že část té soli, v rámkách plánované cirkulární ekonomiky, vrátíme do naší destilované vody, protože tu samotnou, destilovanou, pít nemůžeme.

A získaná voda?? Opět naplní přehrady, zahradní jezírka, fontánky, koupaliště, bazény a nastane vodní blahobyt, ve kterém se stříbropěnné vlnky budou lesknout v pablescích zapadajícího slunce, klidně celý den. Hned vedle odsolovacích destilačních věží vzniknou obří skleníky, které budou mít teplo, elektřinu na svícení i vodu, a tato země se vrátí k potravinové soběstačnosti (jakkoliv paní Hrstková hřímá na celou stránku novin, že je to šílený nápad<sup>11</sup>), budeme pestovat i tropické ovoce, kaktusy, zeleninu a květiny a tak, například, budeme moci nechat okurky, chutí připomínající papír a zaváňející rybinou, hodným Španělkům, kteří je pestují, a pranic nebudeme dbát ani na evropského regulátora a uvítáme i okurky zahnuté, protože, jak se ukazuje v některých sousedních zemích, regulátor do národních záležitostí nemá až zas tak moc co mluvit. A co navíc, ovoce, které se nestihne spotřebovat, zkvasíme a zdestilujeme (z Dukovan to je pouhých 158 km do Vizovic; a bude toho tolik, že tamější firmu z „Jelínek“ přejmenujeme na „Jelen“). Vedle skleníků vzniknou velkochovny hospodářských zvířat, které s chutí spolykají celou nadýrobu ovoce a zeleniny. Ani praotec Čech by ve snu netušil, jaký pozemský ráj to nastane důsledkem našich mořovodů. Mléka a strdi bude pro každého, co si naporoučí.

Vedle velkochovnou gigantické hněděkompostovací stanice, kde se bude vyrábět kvalitní substrát, který vrátí zemědělské půdě, zničené exploatací a přechemizací, jak organickou složku, tak nezbytné minerály.

Není pro české zlaté ručičky oblast, kde by se neuplatnily. A navíc, svěžně uchopený a rozjetý projekt přinese po útlumu, způsobeným všemi možnými Kovidy, jas, blahobyt a vzkvétání a jak říkával politik za minula, ta lepší budoucnost bude samozřejmě ještě lepší než dobrá.

Pavel Drašar

### LITERATURA

- Trnka M.: Hospod. Noviny 16.-17. 5. 2020, str. 12.
- [https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/richard-brabec-sucho-opatreni-ministerstvo-zivotniho-prostredni-cesko-voda.A200429\\_073436\\_domaci\\_lre](https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/richard-brabec-sucho-opatreni-ministerstvo-zivotniho-prostredni-cesko-voda.A200429_073436_domaci_lre), staženo 16/5 2020.

3. <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2729282-splachovat-pitnou-vodou-je-barbarstvi-vodni-blahobyt-skoncil-rika-ministr-brabec>, staženo 16/5 2020.
4. <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/sovak-cr-je-splachovani-pitnou-vodou-opravdu-ekologicky-zlochin>, staženo 16/5 2020.
5. <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2626178-valky-o-vodu-se-zrejme-blizi-vedci-vytvorili-mapu-mist-kde-hrozi-nejvetsi-riziko>, staženo 16/5 2020.
6. Světnička L.: LIDOVKY.CZ, 1. dubna (2017).
7. [https://www.denik.cz/ze\\_sveta/nord-stream-plynovodsoud-20200515.html](https://www.denik.cz/ze_sveta/nord-stream-plynovodsoud-20200515.html), staženo 16/5 2020.
8. Haník J., Hrdina R.: Chem. Listy 122, 573 (2018).
9. Alzuhair/Flickr V.: Ekolist.cz, 16. května (2019).
10. [https://www.livingspoon.cz/index.php?opti-on=com\\_obchod&view=product&Itemid=19&id=87&lang=cs](https://www.livingspoon.cz/index.php?opti-on=com_obchod&view=product&Itemid=19&id=87&lang=cs), staženo 16/5 2020.
11. Hrstková J.: Hospod. Noviny 14. 5. 2020, str. 16.

## Naše světlebleděmodré zlato

Komentář k úvodníku

Ve svém úvodníku přišel kolega Drašar s velmi neotřelým řešením rostoucího vodního stresu v ČR. Míra vodního stresu se odvíjí od obnovitelného množství vody, které má ta která země k dispozici pro jednoho obyvatele za rok. Česká republika patří z hlediska disponibilních zdrojů k evropským oblastem náhylným k prověření sucha s obnovitelným potenciálem vod pod hranicí 2500 m<sup>3</sup>/rok (<http://www.eea.europa.eu/>), v posledních letech totiž číslo v ČR klesalo na současných asi 1500 m<sup>3</sup>/rok pro jednoho obyvatele. Toto číslo je třetí nejmenší v zemích OECD (OECD: Hodnocení politik životního prostředí: Česká republika 2018). Neutěšená hydrologická bilance ČR je dána zejména její polohou ve středu evropského kontinentu, kdy na její území nepřítéká žádný velký zdroj povrchové vody.

To, že se v ČR dosud neprojevuje sociálně-ekonomické sucho, je důsledkem dvou skutečností:

- velice racionální spotřebou vody v domácnostech, průmyslu i zemědělství,

- rozvinutou soustavou centrálního zásobování pitnou vodou.

V podstatě má tedy myšlenka „mořovodů“ racionální jádro: nahradit to, co nám nedala Matka Příroda ve formě velké řeky přítékající do republiky řekou umělou, byť slané vody. Obávám se ale, že pokud je v zemích, odkud by k nám mořovody vedly alespoň tak složité vodoprávní řízení jako u nás, je tato akce neprůchodná už jen kvůli složitostem při získání povolení k takovým odběru vody. Navíc nejen v ČR se z „vody“ stal předmět politického boje a hovoří se o různých formách ochrany národních vodních zdrojů. Dovedu si tak představit, jak by otázka odběru mořské vody pro jiný stát rozbouřila politickou scénu i veřejné mínění v zemích, odkud by ČR vodu měla dovážet.

Nicméně, myšlenka dálkových převodů je správná a u nás už ji začali realizovat dávno naši předvídané předkové. Naštěstí ani v důsledku překotné privatizace a atomizace struktury vlastníků a provozovatelů se nepodařilo úplně zničit strukturu skupinových vodovodů a vodárenských soustav, které byly vybudovány na úrovni bývalých krajů ČSSR. Na území dnešní ČR funguje 11 skupinových vodovodů a vodárenských soustav, které zásobují dohromady pitnou vodou přes 5 milionů obyvatel (Plechatý J.: K problematice zvyšování zabezpečnosti dodávek pitné vody z vodovodů pro veřejnou potřebu, Národní dialog o vodě, Nové Město na Moravě, 10. 10. 2019).



Obr. 1. Oblasti ČR zásobované velkými vodárenskými soustavami a skupinovými/oblastními vodovody (Plechatý, 2019)

Tabulka I  
Hydrologická bilance ČR v r. 2017 (Modrá zpráva MZe a MŽP)

Položka	Roční hodnoty [mil. m <sup>3</sup> ]							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Srážky	68 692	49 449	54 812	57 336	51 815	41 957	50 240	53 868
Evapotranspirace	46 824	35 511	42 239	38 296	41 542	32 165	40 223	43 424
Roční přítok	781	482	492	845	388	398	402	339
Roční odtok	22 649	14 420	13 065	19 885	10 661	10 190	10 419	10 783

**Tabulka II**  
Vodárenské soustavy a skupinové vodovody v ČR (Plechatý, 2019)

Název vodárenské soustavy nebo skupinového vodovodu	Počet zásobených obyvatel v tisících
Vodárenská soustava Jižní Čechy	380
Severočeská vodárenská soustava	600
Oblastní vodovod Liberec-Jablonec	190
Vodárenská soustava Východní Čechy	250
Ostravský oblastní vodovod	730
Brněnská vodárenská soustava	550
Vodárenská soustava Střední Čechy – zdroj Želivka a Káraný	1 550
Skupinový vodovod Kladno-Slaný Kralupy-Mělník	150
Skupinový vodovod Plzeň	230
Vodárenská soustava Jihozápad	170
Skupinové vodovody Žďár a Třebíčsko	
Vodárenská soustava Střední Morava	180
Skupinové vodovody Olomouc a Prostějov	
Oblastní vodovod Karlovy Vary	190
<b>CELKEM</b>	<b>5 170</b>

Současná strategie vlády ČR počítá s vzájemným propojováním těchto velkých vodovodů a vodárenských soustav. Strategie odpovídá i zkušenostem z extrémně suchých roků 2015 a 2018, kdy velké zdroje vody se nedostaly do problémů ani po několika suchých měsících v období jaro – podzim. Většina těchto uskupení disponuje alespoň jedním velkým zdrojem vody typu VN Švihov na Želivce, VN Římov, Krušnohorské či Jizerskohorské vodní nádrže, VN Slezská Harta, VN Kružberk, atd. Propojení vodárenských soustav umožní v případě potřeby dálkový převod do míst s momentálním akutním deficitem. Toto propojování se děje a bude dít tzv. páteřními přivaděči. V ČR existuje dokonce i Asociace vlastníků páteřní vodo hospodářské infrastruktury (<http://www.avpvi.cz/>), která vznikla s cílem koordinovat přípravu a financování obnovy a rozvoje významných zdrojů pitné vody a páteřních přivaděčů. Současně je partnerem pro kraje a státní správu při

přípravě změn legislativy pro zrychlení výstavby páteřní VH infrastruktury a přípravu strategických rozvojových dokumentů, jako jsou Plány rozvoje vodovodů a kanalizací krajů a ČR.

Mořovody tedy asi v ČR stavět nebudeme, ale dálkový převod vody je jednou z možných odpovědí na rostoucí rizika dlouhodobějších období sucha. Budeme si ovšem muset vystačit s našimi vlastními zdroji vody. Proto se musíme naučit nejen ve větší míře zadržovat srážkové vody na našem území, ale s existujícími zdroji ještě efektivněji hospodařit. Např. v České republice prakticky neexistuje recyklace vod. Naše vodní právo dokonce ani nezná tento institut nakládání s vodami. Přitom v zemích s dlouhodobými problémy se suchem je opětovně využívání vody považováno vlastně za jakýsi nový alternativní zdroj vody.

Jiří Wanner

# ČESKÁ TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA PRO UDRŽITELNOU CHEMII (SUSCHEM CZ)

**LADISLAV NOVÁK<sup>a</sup> a MARTIN ŠILHAN<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup> Česká technologická platforma pro udržitelnou chemii SUSCHEM CZ, Rubeška 393/7, 190 00 Praha 9, <sup>b</sup> Centrum výzkumu Řež, s.r.o., Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec ladino@seznam.cz

Klíčová slova: chemický průmysl, výzkum, technologická platforma, udržitelnost, konkurenceschopnost

## Obsah

1. Úvod
2. Organizační struktura a členové
3. Technologický výhled
4. Další klíčové dokumenty SUSCHEM CZ
5. Aktuální téma
6. Závěr

## 1. Úvod

Česká technologická platforma pro udržitelnou chemii (SUSCHEM CZ) vznikla v roce 2005 jako první technologická platforma (TP) v České republice. Má zajišťovat výměnu názorů a zkušeností v oblasti chemie a chemického průmyslu a prosazovat zájmy chemického průmyslu v oblasti národní i Evropské legislativy. Úkolem SUSCHEM CZ je propojení průmyslu s oblastí vědy a výzkumu, podpora aktivit a iniciativ organizací působících ve prospěch rozvoje chemie a chemického průmyslu v ČR a s tím spojených vědeckých, výzkumných, technologických a inovačních aktivit. Obecným cílem je definovat a naplňovat vize střednědobého až dlouhodobého výzkumu a vývoje v oblasti chemie a umožnit jejich přenos do průmyslu, zároveň však reflektovat zájmy a iniciovat požadavky průmyslu směrem k vědecko-výzkumným organizacím, a tím zajišťovat dostatečnou konkurenční schopnost chemického průmyslu v rámci ČR i EU. SUSCHEM CZ je také aktivní pořadatel, nebo spolupořadatel, odborných konferencí, seminářů a oborově zaměřených setkání.

## 2. Organizační struktura a členové

Statutárním orgánem SUSCHEM CZ je sedmičlenný řídicí výbor, jehož předsedou je Ladislav Novák z BASF, s.r.o. SUSCHEM CZ má v současné době (6/2020) celkem 29 členů (průmyslové podniky, výzkumné organizace,

vysoké školy, obchodní organizace, nebo začínající inovativní firmy). Konkrétně jde o: Svaz chemického průmyslu ČR, Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s., UK – Přírodovědecká fakulta, Synthomer a.s., Precheza a.s., VŠCHT Praha, Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Výzkumný ústav organických syntéz a.s., SYNPO, akciová společnost, DEZA, a. s., MU – RECETOX, SYNTHOS Kralupy, a.s., UPa, UP – RCPTM, RADKA Pardubice s.r.o., Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.s., DEKONTA, a.s., ALIDEA s.r.o., SYNTHEZIA, a.s., VŠB-TUO, Institut environmentálních technologií, BASF s.r.o., Lučební závody Draslovka a.s., NAFIGATE Corporation, a.s., UNIPETROL RPA, s.r.o., SPOLANA s.r.o., Středočeské inovační centrum, Ecofuel Laboratories s.r.o., Tradecontrol spol. s.r.o. a Centrum výzkumu Řež s.r.o., které své portfolio více rozšiřuje i o nejaderné technologie. Členství je bezplatné a otevřené pro zájemce, kteří souhlasí se stannovami SUSCHEM CZ a mají zájem přispívat k jeho cílům. Na www stránkách<sup>1</sup> jsou veřejně přístupné informace, dokumenty a v nich uvedené citace, na které se tento příspěvek odkazuje.

## 3. Technologický výhled

Klíčové transformační procesy (globální megatrendy), které v dlouhodobém časovém horizontu ovlivňují organizaci společnosti a formují novou budoucí realitu na globální úrovni, jsou popsány v klíčovém dokumentu Technologický výhled. Jejich pochopení je důležitým předpokladem pro identifikaci současných a budoucích výzev technologického vývoje v oblasti udržitelné chemie. Schopnost ČR ovlivnit vývoj globálních megatrendů je omezená, jejich dopad na budoucí vývoj ČR je však významný. Proto je jejich vliv nutné zohlednit při přípravě strategických dokumentů na národní, regionální i sektorové úrovni. V této souvislosti lze zmínit studii rozvoje chemického průmyslu, kterou SUSCHEM CZ zpracoval v roce 2018 pro Ústecký kraj. Podobné studie bychom rádi do budoucna vypracovali i pro další relevantní regiony. Nejdůležitější klíčové transformační procesy jsou krátce popsány v dalším textu.

**Urbanizace.** Zatímco v roce 1800 žilo ve městech pouze 2 % světové populace, v roce 1970 to bylo již 36 % a v roce 2010 více než polovina a lze očekávat, že do roku 2050 bude ve městech žít více než 70 % světové populace. Zatímco města zaujmají pouze 0,5 % světové půdy, spotřebují 75 % přírodních zdrojů a vytvoří 80 % celosvětových emisí skleníkových plynů.

**Klimatická změna a dostupnost zdrojů.** Současné charakteristiky výrobního a spotřebního chování rovněž výrazně zvyšují tlak na zdroje. Očekává se, že rostoucí globální populace bude do roku 2030 požadovat o 35 % více potravin. Stále vyžadovanějším druhem potravin

v souvislosti s rostoucími příjmy obyvatel jsou rostlinné oleje, mléčné výrobky, maso, ryby a cukr, jejichž rostoucí spotřeba bude mít významný dopad na zdroje energie a vody. S růstem populace a ekonomické úrovně se do roku 2030 očekává zvýšení celosvětové poptávky po vodě o 40 % a energie o 50 %. Změny klimatu a dostupnosti zdrojů budou významně ovlivňovat řadu odvětví lidské činnosti. Z hlediska aplikačních oblastí lze dynamické změny očekávat prakticky ve všech segmentech chemického průmyslu, jelikož snaha o maximální energetickou účinnost je jednou z jeho obecných priorit.

**Změna center globální ekonomické síly.** V posledním desetiletí byla hlavním motorem globální ekonomiky Čína, která rostla výrazně vyšším tempem než vyspělé ekonomiky. Čína se tak stala globálním ekonomickým hráčem a dalším centrem ekonomické a politické síly. Avšak i Čína již narází na limity extenzivního růstu a její ekonomický model se začíná transformovat od závislosti na vývozu zboží a kapitálových investicích směrem k domácí spotřebě a službám. Důsledkem toho je nižší poptávka po dovezených komoditách, což snižuje celosvětové ceny, např. kovů. Do budoucna se očekává dynamický vzestup především indické ekonomiky, která se v posledních letech začala aktivně transformovat, ale i ekonomik Pákistánu, Indonésie, Vietnamu či Filipín.

**Demografické a sociální změny.** Do roku 2030 se očekává nárůst celosvětové populace o více než 1 miliardu, čímž celkový počet obyvatel na Zemi přesáhne osm miliard. 97 % tohoto populačního růstu bude pocházet z rozvíjejících se nebo rozvojových zemí. Přitom lidé ve všech regionech žijí déle a mají méně dětí. Nejrychleji rostoucím segmentem bude v následujících letech populace nad 65 let. V Evropě lze očekávat významný pokles obyvatelstva v produktivním věku. Trend stárnutí populace se projeví i v rostoucích nárocích na zdravotní péči, což je významnou příležitostí pro uplatnění nových technologií, které tuto oblast zlepší a zefektivní. Významný faktorem zde bude požadavek nízkých nákladů.

**Akcelerace technologických změn a Průmysl 4.0.** Rostoucí dynamika technologických změn má na rozvoj společnosti mnohem rychlejší dopad, než tomu bylo v minulosti. Mezi klíčové faktory patří levnější přístup k technologiím, globalizace technologií, zvýšený komfort života s technologiemi, konkurenční výhoda technologií a jejich multiplikační efekt. Zásadním způsobem budou ovlivňovat změny současných obchodních modelů i vzorců spotřebitelského chování digitalizace a automatizace spojené s uplatněním následujících klíčových technologií: umělá inteligence, rozšířená realita, virtuální realita, internet věcí, robotika, aditivní výroba, informatika (např. tzv. „blockchain“ jako speciální druh decentralizovaných dynamických databází). Digitalizace výrobních procesů tedy představuje do budoucna zásadní aspekt v jakémkoliv odvětví a regionu světa. Technologické změny budou významně ovlivňovat výrobní procesy ve všech aplikačních oblastech chemického průmyslu, což je příležitost pro uplatnění nových materiálů, např. pro aditivní výrobu, kde se v blízké budoucnosti očekává rychlý rozvoj.

#### 4. Další klíčové dokumenty SUSCHEM CZ

**Strategická výzkumná agenda** (SVA) představuje další strategický dokument, jehož důležitou součástí je definice a popis hlavních očekávaných směrů rozvoje české chemie, mezi které byly zařazeny: oběhové hospodářství, průmyslové biotechnologie (nahrazení primárních fosilních surovin bio-zdroji, biorafinace jako oběhová technologie), pokročilé procesy a zařízení, nanotechnologie a nanomateriály, pokročilé materiály a technologie (materiály pro aditivní výrobu a 3D tisk, materiály pro konverzi a skladování energií, solární články, pokročilé materiály a technologie pro ukládání energie, superkondenzátory, palivové články, skladování obnovitelné energie ve formě chemické energie, lehké multifunkční materiály a kompozity, pokročilé katalyzátory), zpracování ropy, zelená chemie a nařízení REACH (zelená chemie jako výzkumný program, nařízení REACH jako stimulátor inovací), hospodaření s vodou a horizontální téma (tj. téma společná více oborů).

Záměrem poslední aktualizace SVA z roku 2019 bylo upřesnění hlavních očekávaných směrů rozvoje české chemie v horizontu 2025–2030 s ohledem na vývoj v oblasti vědy a výzkumu, nové trendy aplikací pokročilých technologií a materiálů a zhodnocení dosavadního vývoje v naplnění cílů SUSCHEM CZ. Zásadně byly aktualizovány zejména kapitoly nanotechnologie a nanomateriály, materiály pro aditivní výrobu, materiály pro konverzi a skladování energie a moderní katalyzátory. Ty byly doplněny v řadě výše uvedených znalostních domén, které významně ovlivňují budoucí konkurenčeschopnost a udržitelnost nejenom chemického průmyslu, ale řady dalších strategických odvětví. SVA představuje vhodné náměty pro společné projekty v rámci Evropského výzkumného prostoru, ale i pro inovace a podnikatelské záměry podniků.

**Implementační akční plán** vychází z priorit definovaných v SVA a určuje přípravné činnosti, harmonogram, odpovědnosti a případná rizika, vymezuje milníky a zároveň slouží jako nástroj pro plánování aktivit, sledování plnění a vyhodnocení postupu přípravy. Tento materiál se pravidelně aktualizuje. V souladu s Inovační strategií ČR 2019–2030 (cit.<sup>2</sup>), která klade důraz na požadavky průmyslových subjektů, je třeba řešit problém nedostatečné motivace průmyslových podniků k využívání akademických výstupů výzkumu. Nejde přitom pouze o podniky se zahraniční majetkovou účastí, ale i velké české firmy. Je skutečností, že evropské velké chemické koncerny využívají všechny možnosti navrhování témat pro nové projekty, např. v rámci Horizon Europe. Obvykle mají zastoupení svých zástupců v přípravných výborech programových výzev, které se často již připravují na míru ustanovujícím se konsorciím. Dosáhnout zastoupení českých vědců a odborníků v těchto strukturách nelze dosáhnout bez systémové podpory na nejvyšších místech.

## 5. Aktuální téma

Pro ilustraci je uvedeno několik aktuálních témat a oblastí zájmu SUSCHEM CZ.

**European Green Deal** (Zelená dohoda pro Evropu<sup>3</sup>) – tento zásadní dokument byl prezentován v prosinci 2019. Jeho cílem je klimaticky neutrální Evropská Unie do roku 2050. Tato na první pohled jistě chvályhodná vize však obsahuje řadu opatření, která se drasticky dotknou evropské energetiky, průmyslu, dopravy a zemědělství. Považujeme za zlepšující, že tak důležitý dokument je prezentován bez důkladné dopadové studie, po které, alespoň v rámci ČR, společně s dalšími dotčenými subjekty silně voláme.

**Udržitelnost a konkurenceschopnost chemického průmyslu v České republice** – jde o dlouhodobou aktivitu SUSCHEM CZ s cílem zajistit dlouhodobou existenci a konkurenceschopnost chemického průmyslu, jakožto dodavatele klíčových surovin, jejichž existence a dostupnost je zvykově považována za samozřejmou. Strategický význam celé řady průmyslových odvětví se ukázal při nedávné pandemii COVID 19.

**Náhrada látek vzbuzujících obavy (tzv. SVHC)** – přetrávající snaha nalezení náhrady za látky, uvedené na seznamu (nebo za kandidáty) v souvislosti s legislativou REACH<sup>4</sup>.

**Implementace principů Průmyslu 4.0 v chemickém průmyslu** – návratnost komerčních projektů je v současné době poměrně nízká, nelze očekávat jejich implementaci bez systémové státní podpory. Především přestavba řídících systémů kontinuálních provozů je poměrně finančně náročná.

**Hospodaření s vodou** – podporujeme moderní technologie pro recyklaci průmyslově využívaných vod, mimo jiné pro umožnění vyššího zahuštění cirkulačních chladicích vod nebo obecně snižování jejich spotřeby a snižování míry znečištění.

**Podpora moderních hnojiv a látek na ochranu rostlin** – zajímavým tématem je využití superabsorbentů pro řízené uvolňování potřebného hnojiva či aktivní látky pro zemědělské suroviny, nebo látky pro sorpcí vlhkosti do půdy – například tzv. biouhel, jehož aplikace jsou vyvíjeny na Ústavu chemických procesů AV ČR, v.v.i.

## 6. Závěr

Významným hybatelem budoucího rozvoje chemického průmyslu bude omezování negativních vlivů na životní prostředí. Zde existují technologické výzvy především v souvislosti se snižováním spotřeby energií, vody

a snižováním emisí, oběhovým hospodářstvím a nakládáním s odpady, zkvalitňováním měst a míst pro život a efektivním využíváním základních surovin. Tyto aspekty technologického rozvoje chemického průmyslu budou posilovány také poptávkou po environmentálně šetrných technologiích a materiálech ze strany klíčových aplikačních sektorů, jako je energetika, doprava, stavebnictví či zemědělství. Tuzemský chemický průmysl čekají zásadní změny (postupný přechod na nízkouhlíkovou ekonomiku, rozvoj nových zdrojů energií, efektivní využívání energií a vody), které vyžadují rozsáhlý program VaVaI, který vyžaduje svůj čas, koncentraci prostředků a sil na řešení hlavních strategických výzev, ale také výrazné změny v myšlení lidí a v neposlední řadě podporu státní správy tak, aby věda a výzkum ve spolupráci s průmyslovou sférou zaváděním inovací udržely a vylepšily konkurenční schopnost chemického průmyslu v ČR. SUSCHEM CZ tak představuje příklad spolupráce malých a velkých společností, vědců, univerzit a obchodních organizací a může významně přispět k udržitelné chemii na evropské úrovni. Jako aktivní součást inovačních sítí může SUSCHEM CZ poskytnout řadu cenných informací jak pro exekutivu, tak i pro politiky na regionální i celostátní úrovni.

## LITERATURA

1. [www.suschem.cz](http://www.suschem.cz), staženo 3. 6. 2020.
2. Inovační strategie České republiky 2019–2030, [https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha\\_1\\_Inovacni-strategie.pdf](https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf), staženo 3. 6. 2020.
3. European Green Deal. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>, staženo 8. 6. 2020.
4. REACH. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20140410>, staženo 5. 6. 2020.

**L. Novák<sup>a</sup> and M. Šilhan<sup>a,b</sup>** (<sup>a</sup>Czech Technology Platform for Sustainable Chemistry, Prague; <sup>b</sup>Research Center Řež, Husinec - Řež): Czech Technology Platform for Sustainable Chemistry

The paper informs about activities of the Czech Technology Platform for Sustainable Chemistry (SUSCHEM CZ). Organizational structure, members, up-to-date topics to be solved and global megatrends in chemical industry are discussed.

Keywords: chemical industry, research, technology platform, sustainability, competitiveness

## BOJ S KORONAVÍRUSOM COVID-19 Z HLADISKA GLYKOBIOLÓGIE

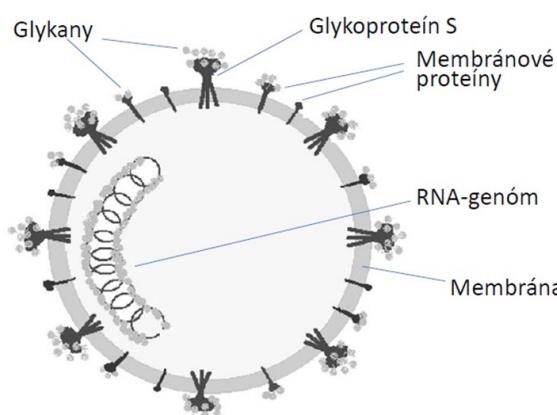
PETER BIELY

*Chemický ústav, Centrum glykomiky, Slovenská akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 38 Bratislava, Slovenská republika  
chempbsa@savba.sk*

**Kľúčové slová:** koronavírus, COVID-19, SARS-CoV-2, hrotový S-glykoproteín, glykany, glykozylácia, inhibícia, väzbové miesto

Situácia, v ktorej sme sa ocitli kvôli pandémii koronavírusu COVID-19 (SARS CoV-2) je príležitosťou pozrieť sa na tento vírus aj z hľadiska sacharidov, z hľadiska glykobiológie. Vieme, že sacharidy, cukry, sú popri nukleových kyselinách a bielkovinách ďalšie významné zložky živých systémov, ktoré okrem nutričnej a štruktúrnej funkcie plnia aj dôležitú úlohu signálnych a komunikačných molekúl. Interakcie cukrov s bielkovinami sú súčasťou kontroly a spúšťania celého radu biologických procesov, ale žiaľ aj patologických. Nie je tomu inak ani v prípade vírusov a predovšetkým glykozylovaných koronavírusov, medzi ktoré patrí aj COVID-19. Ide o vírus, ktorý sa radí do skupiny veľkých obalených RNA vírusov guľovitého tvaru, s povrchom posiatym výbežkami dlhšími a kratšími transmembránových proteínov. Najnápadnejšie sú tie najdlhšie výbežky tvorené trimérom vysoko glykozylovaného S-proteínu, anglicky „spike protein“ (obr. 1), o ktorom sa predpokladá, že je zodpovedný za uchytenie a následné infikovanie buniek. Pred fúziou s bunkou vírusové čästice interagujú buď s povrchovými bielkovinami alebo sacharidmi buniek hostiteľa. Väčšina úvah o tom, ako zabrániť infekcii týmto mimoriadne nebezpečným vírusom, sa týka prípravy vakcín a vývoja prostriedkov na blokovanie replikácie vírusu a jeho uchytenia prostredníctvom S-proteínu, vrátane monoklonálnych protílátok proti COVID-19 (cit.<sup>1</sup>). Uvažuje sa o pomoci infikovaným jedincom podávaním plazmy z vyliečených pacientov bohatej na protílátky, a aj o klónovaní takýchto protílátok. Ako uvediem nižšie, s prípravou vakcín, v tomto prípade najlepšie využitím niektorých bielkovinných častí povrchovej štruktúry patogénu, to vzhľadom na pestrý glykanový povlak S-proteínu nebude asi jednoduchá záležitosť. Našťastie na vývoji vakcín sa vo svete intenzívne pracuje, a to aj na báze mRNA vírusu<sup>2</sup>, a optimistické správy zaznievajú aj zo slovenskej biotechnologickej spoločnosti AXON Neuroscience<sup>3</sup>.

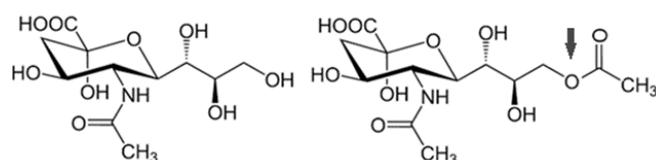
Zaujalo ma, že v najnovších článkoch o COVID-19 sa pozornosť významu sacharidov, či už vírusu alebo hostiteľa, v procese adhézie vírusu nevenuje. Je to možno dôsledok toho, že nový vírus ešte dobre nepoznáme, ale aj sku-



Obr. 1. Schéma znázorňujúca štruktúru koronavírusu

točnosti, že chémia sacharidov je zložitá, a preto aj dosť nepopulárna. Vie sa však, že primárnymi faktormi v adhézii iných koronavírusov zo skupiny beta, kam sa radí aj COVID-19, sú povrchové sacharidy hostiteľskej bunky. Celý rad vírusov a medzi nimi aj koronavírus MERS-CoV sa viaže na koncový 9-uhlikatý kyslý cukor glykanov, kyselinu sialovú<sup>4</sup>, kym u ľudského koronavírusu HCoV-OC43 a hovädzieho BoCoA bola ako primárny receptor identifikovaná modifikovaná kyselina sialová, ktorá má navyše acetyl skupinu v polohe 9, a ktorú nazývame 9-acetyl-sialová kyselina alebo 5,9-diacyl-β-neuramínová kyselina<sup>5</sup> (obr. 2). V tomto prípade za primárnu interakciu vírusu s povrchovými sacharidmi hostiteľa nie je zodpovedný S-glykoproteín ale hemaglutinínová esteráza (HE), ktorá je ďalším transmembránovým enzýmom koronavírusov sprostredkúvajúcim inváziu<sup>6</sup>. HE má tri domény. Jednej sa pripisuje rozpoznanie 9-acetyl-sialovej kyseliny, druhej jej deacetylace v polohe 9 (obr. 2), čo znamená, že tento cukor už ďalší vírus tohto typu na prienik nemôže použiť. Tretia doména HE sa podieľa na fúzii vírusovej membrány s membránou hostiteľa.

U COVID-19 sa úloha HE v interakcii s vírusom a ani podobné interakcie iných bielkovín so sacharidmi zatiaľ nespomínajú. To je vlastne hlavný dôvod tohto príspevku. Génová sekvencia vírusu dokazuje, že HE sa v obale vírusu nachádza<sup>7</sup>. Na základe poznatkov zo štúdia predchádzajúceho koronavírusu SARS-CoV a molekulového modelovania<sup>8,9</sup> sa však predpokladá, že vírus COVID-19 sa pred vstupom do bunky viaže S-glykoproteínom na dve membránové bielkoviny hostiteľa vyskytujúce sa na povrchu buniek plúc i iných orgánov. Jednou z nich je ACE2 peptidáza (EC 3.4.15.1)<sup>8</sup>, ktorej funkcia je modifikovať hormón angiotenzín, ktorý riadi krvný tlak a kontrakciu cievneho systému. Druhou je peptidáza CD26 (cit.<sup>9</sup>), ktorej funkcia



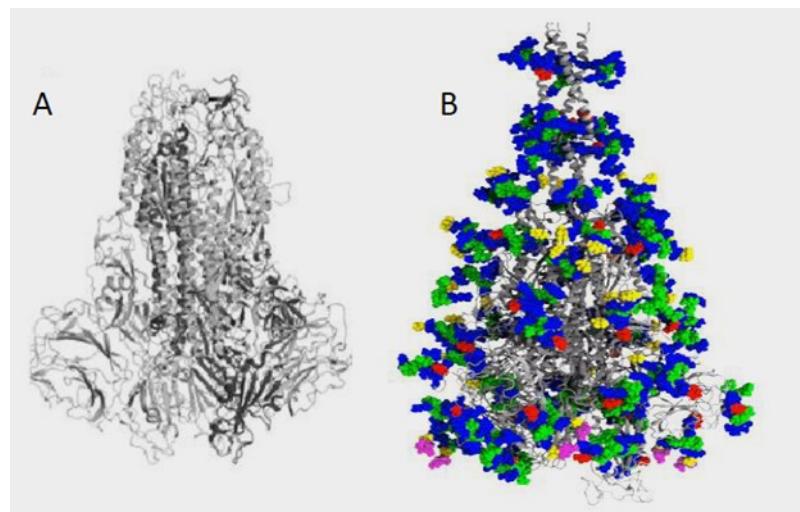
Obr. 2. Vľavo kyselina sialová, vpravo kyselina 5,9-diacetyl-neuramínová, časté koncové sacharidy glykoproteínových glykanov. Šípka označuje miesto deacetylace polohy 9 hemagglutinínovou esterázou koronavírusov

sa spája s prenosom signálov a reguláciou imunitnej odpovede. Predpoklady potvrdili čínski vedci vyriešením 3D štruktúry komplexu peptidázy ACE2 s väzbovou doménou S-proteínu kryo-elektrónovou mikroskopiou<sup>10</sup>.

Spomínané interagujúce zložky, teda S-glykoprotein koronavírusu a obe peptidázy sú do vysokého stupňa glykozilované, čo znamená, že obsahujú kovalentne viazané komplexné zoskupenia sacharidov, ktoré nazývame oligosacharidy alebo glykany. Sú zložené zo 6 až 14 cukorových jednotiek. Trimér S-glykoproteinu COVID-19 má takýchto miest na glykozyláciu 69 (obr. 3), o 16 viac ako S-glykoprotein jeho predchodcu, vírusu SARS-CoV (cit.<sup>9</sup>). Novšia práca v tlači<sup>11</sup> udáva až 78 glykozylačných miest, a všetky obsadené glykanmi. V priemere sú kratšie ako glykany glykoproteinov hostiteľa<sup>11</sup>. Ide o dôležitú informáciu, ktorá naznačuje, že nejaké odlišnosti glykozylácie S-proteínu od glykozylácie proteínov hostiteľských buniek predsa len existujú. Takmer výlučne sa jedná o N-glykozyláciu (66 miest), teda ide o glykany viazané na asparagín, obsahujúce N-acetylglukózamín, manózu a z dvoch tretín ešte navyše L-fukózu a kyselinu sialovú<sup>11</sup>. Cukry pokrývajú S-bielkovinu ako krunier alebo kamufláž, čím chránia vírus pred obrannými mechanizmami hostiteľa a proteolýzou. Glykany nie sú uniformné, môžu byť rôzne

aj na rovnakom glykozylačnom mieste, líšia sa dĺžkou reťazca a prítomnosťou L-fukózy a kyseliny sialovej. Ide o veľmi rozmanité zmes imunochemických epitopov. Ako sa brániť proti takto vybavenému patogénu, akú peptidovú časť S-proteínu vírusu použiť na prípravu vakcíny, aby bola dostupná pre protilátky cez hustý obal sacharidov, alebo či použiť glykozilované peptidy – to sú otázky, ktoré stoja pred vedcami, ktorí majú za cieľ pripraviť vakcíny na báze proteínov vírusu. HE popísaná u iných koronavírusov má 6 glykozylačných miest<sup>7</sup>. Obe ľudské peptidázy, na ktoré sa viaže COVID-19, sú membránové bielkoviny, ktorých extracelulárne domény sú tiež glykozilované. ACE2 má 6 glykozylačných miest<sup>13</sup> a CD26 deväť<sup>14</sup>.

Z uvedeného vyplýva, že k vývoju terapeutík a profylaktík proti COVID-19 by mohli prispieť štúdie, v ktorých by sa objasnili interakcie glykanových sacharidov a bielkovín vírusu a hostiteľa, prípadne jemné rozdiely v štruktúre ich glykanov. Je možné, že interakcie bielkovín a sacharidov sa uplatňujú aj v prvom kontakte tohto vírusu s hostiteľom, a že asociáciu S-proteínu s peptidázami ACE2 a CD26 podmieňujú. Nasvedčuje tomu početnosť a rozmanitosť glykanov na membránových bielkovinách vírusu a hostiteľa, ako i príklady rozoznávania sacharidov ľudských buniek inými koronavírusmi. Je známe, že poru-



Obr. 3. Model štruktúry triméru hrotového S-proteínu COVID-19 bez glykanov (A) a s glykanmi (B). Zobrazené štruktúry sú prebraté s modifikáciou z dvoch prác (cit. <sup>9,12</sup>)

chy vyvolané v glykozylácii ACE2 neovplyvnili viazanie sa vírusu SARS-CoV (predošlý vírus), ale znížili jeho virulenciu<sup>15</sup>. Preto je ľahko uveriť, že by glykany S-glykoproteínu, ktoré sa tvoria biosyntetickou mašinériou hostiteľskej bunky, nehrali žiadnu úlohu pri adhézii vírusu, ale iba maskovali vírusový S-proteín a miatli imunitný systém hostiteľa podobnými epitopmi. Rovnako nevieme, akú úlohu v adhézii vírusu COVID-19 na bunku zohráva vírusová HE, ktorá by mala mať doménu viažucu cukor. Niektoré štúdie s predošlými koronavírusmi naznačujú, že glykany vírusov sa viažu najprv na povrchové lektíny hostiteľa<sup>16</sup>. V prípade koronavírusu COVID-19 experimentálne dôkazy pre takýto druh adhézie na bunku neexistujú.

Blokovanie interakcií bielkovín a glykanov vírusu COVID-19 a buniek hostiteľa protilátkami voči sacharidovým epitopom alebo syntetickými mnohofunkčnými glykomimetikami typu glykodendrimérov a sacharidovými ligandmi derivatizovaných nanočastíc<sup>17</sup>, je alternatívou cestou k chýbajúcim liečivám. Inou stratégiou je inhibícia procesu glykozylácie vírusu inhibítormi glykozyltrasferáz alebo tiež cukornými analógmi glykozylových donorov, vrátane nukleotidov cukrov, ktorých štruktúra by po inkorporácii neumožňovala normálny rast glykanových reťazcov v dôsledku absencie akceptorových OH-skupín<sup>18</sup>. Príkladom sú nukleotidy 2-deoxy-D-glukózy (je tiež analógom manózy), 3-deoxy-D-manózy a 2-deoxy-2-fluóro-D-manózy, tie však zároveň rušia dôležité glykozylačné procesy hostiteľa. Citlivejšia odpoveď vírusu na analógy vzhľadom na obrovský rozsah jeho glykozylácie v porovnaní s hostiteľom sa však nikdy nedá vylúčiť. Zaujímavá správa prichádza z britskej firmy Iceni Diagnostics, ktorá vyvíja jednoduchý test na dôkaz infekcie COVID-19, ktorý využíva umelý glykanový receptor, ktorý v slinách a vo výtere dýchacích ciest odliši koronavírus od vírusu chripy a iných patogénov<sup>19</sup>. Povahu receptora firma neuvedá, avšak na podobnom princípe by sa mohli využiť látky na blokovanie vírusovej infekcie. K vývoju účinných inhibitorov vírusovej infekcie určite prispeje poznanie 3D štruktúr vírusových glykoproteínov a všetkých kľúčových glykozyltransferáz hostiteľa<sup>20</sup>, čo umožní racionálny návrh virostatík s vysokou afinitou. Pokrok v tejto oblasti sa dá samozrejme dosiahnuť spoluprácou virológov, imunológov, štrukturálnych biológov a mimoriadne vzácnych organických chemikov špecializovaných na štruktúru a syntézu sacharidov.

## LITERATÚRA

- Kruse R. L.: F1000Research 9, 72 (2020).
- Wang F. Z., Kream R. M., Stefano G. B.: Med. Sci. Monitor 26, e924700 (2020).
- [http://www.axonneuroscience.eu/docs/press\\_release\\_Axon\\_Neuroscience\\_has\\_a\\_promising\\_peptide\\_vaccine\\_against\\_COVID-19\\_in\\_development\\_April-9-2020.pdf](http://www.axonneuroscience.eu/docs/press_release_Axon_Neuroscience_has_a_promising_peptide_vaccine_against_COVID-19_in_development_April-9-2020.pdf), stiahnuté 9. 4. 2020.
- Li W. a 16 spoluautorov: Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 114, e8508 (2017).
- Schulze B., Herrler G.: Adv. Exp. Med. Biol. 342, 299 (1993).
- Zeng Q., Langereis M. A., van Vliet A. L. W., Huizinga E. G., Raoul J., de Groot R. J.: Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 105, 9065 (2008).
- Mousavizadeh L., Ghasemib S.: J. Microbiol. Immunol. Infect., v tlači. doi: 10.1016/j.jmii.2020.03.022.
- Xu X., Chen P., Wang J., Feng J., Zhou H., Li X., Zhong W., Hao P.: Sci. China: Life Sci. 63, 457 (2020).
- Vankadari N., Wilce J. A.: Emerging Microbes Infect. 9, 601 (2020).
- Yan R., Zhang Y., Li Y., Xia L., Guo Y., Zhou Q.: Science 367, 1444 (2020).
- Watanabe Y., Allen J. D., Wrapp D., McLellan J. S.: bioRxiv, v tlači. doi.org/10.1101/2020.03.26.010322.
- Baraniuk C.: The Scientist. Exploring Life, Inspiring Innovation, 2020, www.the-scientist.com/news-opinion/scientists-scan-for-weaknesses-in-the-sars-cov-2-spike-protein-67404, stiahnuté 9. 4. 2020.
- Prabakaran P., Xiao X., Dimitrov D. S.: Biochem. Biophys. Res. Commun. 314, 235 (2004).
- Aertgeerts K., Ye S., Shi L., Prasad S. G., Witmer D., Chi E., Sang B.-C., Wijnands R. A., Webb D. R., Swanson R. V.: Protein Sci. 13, 145 (2004).
- Zhao X. a 10 spoluautorov: Antimicrob. Agents Chemother. 59, 206 (2015).
- Lozach P. Y., Burleigh L., Staropoli I., Amara A.: Methods Mol. Biol. 379, 51 (2007).
- Chabre Z. M., Roy R., v knihe: *Dendrimer-based drug delivery systems: From Theory to Practice* (Cheng Y., ed.), 1. vyd., kap. 11, str. 407. J. Wiley, Hoboken 2012.
- Esko J. D., Bertozzi C., Schnaar R. L., v knihe: *Essentials of Glycobiology* (Varki A. a 11 spolueditorov), 3. vyd., kap. 55, str. 701. Cold Spring Harbor Laboratory Press, La Jolla 2017.
- <https://www.selectscience.net/industry-news/coronavirus-detection-with-iceni-diagnostics-technology-offers-potential-for-home-test/?artID=51030>, stiahnuté 26. 3. 2020.
- Nagae M., Yamaguchi Y., Taniguchi N., Kizuka Y.: Int. J. Mol. Sci. 21, 437 (2020).

## Ze života chemických společností

### 23. ročník celostátní soutěže o nejlepší studentskou vědeckou práci v oboru analytická chemie „O cenu Karla Štulíka 2020“

I v letošním roce Odborná skupina Analytické chemie České společnosti chemické věnuje mimořádnou pozornost výchově mladé generace analytických chemiků. Důkazem toho je úspěšný průběh již 23. ročníku celostátní soutěže o nejlepší studentskou vědeckou práci v oboru analytická chemie a již 6. ročník, který nese jméno profesora Karla Štulíka. V letošním roce tato soutěž proběhla ve dnech 12. a 13. února 2020 pod záštitou děkana Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy prof. RNDr. Jiřího Zimy, CSc. a ve spolupráci s Ústavem fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i. Poprvé v historii se tato soutěž konala na půdě Přírodovědecké fakulty v Praze v rámci oslav 100. výročí založení samostatné Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a díky vynikající práci organizačního výboru pracujícího ve složení doc. RNDr. Vlastimil Vyskočil, Ph.D., RNDr. Jana Sobotníková, Ph.D., RNDr. Jan Fischer, Ph.D., RNDr. Hana Dejmková, Ph.D., Marie Datková (všichni z katedry analytické chemie PřF UK v Praze) a Ing. Radmila Řápková (Chemické listy) proběhla i letos tato soutěž v příjemné a tvůrčí atmosféře.

Soutěže se v roce 2020 zúčastnilo celkem 14 studentů z pěti českých vysokých škol uvedených na www stránkách soutěže <http://web.natur.cuni.cz/~vyskoci1/cks2020/>. Jak bývá zvykem, porota reprezentovala prakticky všechny zúčastněné školy a pracovala ve složení prof. RNDr. Jiří Barek, CSc. (Univerzita Karlova, Praha), prof. Ing. René Kizek, DrSc., MBA (Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno), doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D. (Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem), prof. RNDr. Přemysl Lubal, Ph.D. (Masarykova univerzita, Brno), prof. Ing. Oto Mestek, CSc. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha), doc. Ing. David Milde, Ph.D. (Univerzita Palackého, Olomouc), Ing. Radmila Řápková (Chemické listy) a prof. Ing. Václav Švorcák, DrSc. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha). A vzhledem k vysoké úrovni předvedených soutěžních prací vůbec neměla lehkou práci.

**1. místo získala Jitka Máchalová** (Katedra analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy) za soutěžní práci „Stresové testování stability canagliflozinu“.

**2. místo získala Věra Kantorová** (Ústav analytické chemie, VŠCHT Praha) za soutěžní práci „Využití metody sp-ICP-MS pro monitoring stříbrných nanočastic v kosmetických přípravcích“.

**3. místo získala Tereza Navrátilová** (Ústav analytické chemie, VŠCHT Praha) za soutěžní práci „Využití INADEQUATE a ADEQUATE spekter NMR ke stanovení uhlíkové kostry molekul“.

Zvláštní cenu firmy Metrohm ČR za nejlepší práci v oblasti elektroanalytických metod získal Pavel Dvo-

řák (Katedra analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy) za soutěžní práci „Stanovení formaldehydu v dřevěných výrobčích pomocí mikroextrakce z difundujícího plynu s následnou elektrochemickou detekcí na sítotiskových uhlíkových elektrodách“.

#### Zvláštní cenu poroty získali:

**Jaroslava Jarolímková** (Ústecké materiálové centrum a katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem) za soutěžní práci „Charakterizace povrchových vlastností vybraných polysteterů před a po povrchové modifikaci“,

**Petr Musálek** (Ústav humánní farmakologie a toxicologie, Farmaceutická fakulta, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno) za soutěžní práci „Kolorimetrické stanovení antioxidantů pomocí pseudoperoxidázové aktivity zlatých nanočastic“,

**Michael Ručka** (Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci) za soutěžní práci „Analýza uměleckých děl laserovou ablaci ve spojení s hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem“.

Rád bych na tomto místě poděkoval všem soutěžícím za vynikající soutěžní práce a jejich příkladnou prezentaci bez ohledu na jejich umístění a také jejich školitelům a mateřským pracovištěm, bez nichž by tyto soutěžní práce nevznikly. Můj dík pochopitelně patří i všem členům poroty za obětavou a nezištnou práci ku prospěchu mladých analytických chemiků.

Považuju za svou milou povinnost poděkovat také Ing. Radmile Řápkové, technické redaktorce časopisu Chemické listy, a doc. RNDr. Vlastimilu Vyskočilovi, Ph.D. za přípravu zvláštního elektronického čísla časopisu Czech Chemical Society Symposium Series (<http://www.ccsss.cz/>) věnovaného letošnímu ročníku této soutěže.



Foto: Ocenění soutěžící „O cenu Karla Štulíka 2020“ a zástupci České společnosti chemické. Zleva: Ing. R. Řápková (Chemické listy), Pavel Dvořák, Věra Kantorová, Tereza Navrátilová, Jitka Máchalová, Jiří Barek (předseda výboru Odborné skupiny analytické chemie), Jaroslava Jarolímková, Michael Ručka, Petr Musálek

### Partneři soutěže O cenu Karla Šulíka 2020:



že. A jistě bude celá analytická komunita v České republice souhlasit s mým vřelým poděkováním všem partnerům a sponzorům soutěže, jejichž loga si dovolujeme otisknout, za jejich podporu, bez které by tato soutěž nikdy neproběhla.

A na závěr bych rád oznámil, že – pokud tomu nezabrání viry či jiná vyšší moc – proběhne v příštím roce tato soutěž opět v únoru a s největší pravděpodobností opět v Praze.

Jiří Barek

Předseda Odborné skupiny analytické chemie  
České společnosti chemické

## Odborná setkání

### Projekt mezinárodní spolupráce AMiCI – nové způsoby pro snížení antibakteriální rezistence ve zdravotnických zařízeních

Je známo, že infekce spojené se zdravotní péčí jsou značným problémem zdravotnictví<sup>1,2</sup> a jeho řešení se věnuje značná pozornost<sup>3–5</sup>. Vědci, odborné společnosti a odborníci ve zdravotnictví studovali a rozvíjeli antimikrobiální povrchy v evropské síti COST AMiCI (Antimicrobial coatings innovations, 33 zemí, <http://www.amici-project.eu>)

consortium.eu/)<sup>6,7</sup>. Hlavním smyslem tohoto konsorcia je aktivní spolupráce, výměna studentů (STM – students mobility), pořádání schůzí, konferencí a různých škol a školení. Mikroby (zahrnují baktérie, viry, mikroskopické houby a parazity) se šíří většinou dotykem. Antimikrobiální vlastnosti mědi a stříbra jsou známy již dlouho. Současnou výzvou však zůstává prokázat účinnost těchto nových povlaků v reálném zdravotnickém prostředí. AMiCI vyvinula antimikrobiální povrchy, které zabraňují šíření infekčních chorob ve zdravotnických prostředích<sup>6</sup>. Práce pokra-

čuje od května 2020 v projektu AMiCI ePlatform. Nový projekt se zaměřuje na řešení antimikrobních povrchů v reálném prostředí.

Ve dnech 18. až 20. 2. 2020 proběhla závěrečná konference AMiCI v Krakově zaměřená na inovativní způsoby úpravy povrchů. Zázemí pro akci poskytla Jagelonská univerzita ([https://en.uj.edu.pl/en\\_GB/start](https://en.uj.edu.pl/en_GB/start)) na půdě Chebské fakulty moderním kampusem univerzity.

Závěrečné konference se zúčastnilo více než 100 členů z více než 30 evropských zemí. Program konference byl zahájen 18. 2. 2020 setkáním hlavní a řídící skupiny. Následující den probíhal vlastní konferenční program, kde byla představena idea AMiCI hlavní navrhovatelkou Dr. Francy Crijns a současnou vedoucí projektu Dr. Minna Keinanen-Toivola. Následoval přehled výsledků a doporučení projektu pro Evropskou komisi. V odpoledním bloku byly popsány a diskutovány výstupy jednotlivými pracovními skupinami. Pracovní skupina WG 1 (Nuno Azevedo) pracuje na vývoji nových modifikací stávajících antibakteriálních povrchů. WG 2 (Patrick Cosemnas) se zabývá vývojem moderních metod pro testování antibakteriální aktivity materiálů. Do zájmu WG 3 (Merja Ahon) spadá testování toxicity připravovaných materiálů. Byly prezentovány i výsledky WG 4 (Martina Modic) a WG 5 (Kazimierz Murzyn). Následovaly prezentace zaměřené na STM mise (Isabel Gouveia) a „Training school“ (Martijn Riool). Na závěr dne následovala prohlídka staré části města a společná večeře.

20. února proběhla skupina přednášek zaměřených na regulaci a nařízení pro zavedení nových technologií pro antibakteriální využití, a perspektivy antibakteriálního

materiálu v USA. Následovaly přednášky z průmyslu, kde byly diskutovány zkušenosti z transferu nového výrobku na trh či ekonomické evaluace antibakteriálního povrchu v nemocničním prostředí. Projekt jednoznačně ukazuje na nutnost mezinárodní spolupráce při řešení společensky velmi závažných problémů, jakými nemocniční nákazy jistě jsou.

*Účast na setkání byla podpořena CA COST Action CA15114, GIG15114 AMiCI ePlatform a CA LTC18002.*

## LITERATURA

1. Jansen K. U., Knirsch C., Anderson A. S.: Nat. Med. 24, 10 (2018).
2. Tenover F. C., Hughes J. M.: Emerg. Inf. Dis. 1, 37 (1995).
3. Weidenmaier C., Kokai-Kun J. F., Kristian S. A., Chanturiya T., Kalbacher H., Gross M., Nicholson G., Neumeister B., Mond J. J., Peschel A.: Nat. Med. 10, 243 (2004).
4. Otto M.: Nat. Rev. Microb. 7, 555 (2009).
5. York A.: Nat. Rev. Microb. 15, 576 (2017).
6. Sehnal K., Kizek R.: Prakt. Lék. 100, 48 (2020).
7. Keinänen-Toivola M.: [www.amici-consortium.eu](http://www.amici-consortium.eu). Tisková zpráva 7. 4. 2020.

*René Kizek*

*Ústav humánní farmakologie a toxikologie, Farmaceutická fakulta VFU Brno*

---

## Zákony, které ovlivní život chemiků

---

(263)

103/2020 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 282/2013 Sb., o stanovení seznamu stanovených výrobků, podmínek, za nichž lze uskutečnit jejich dovoz nebo přepravu, o stanovení některých podmínek pro určené výrobky, za nichž lze uskutečnit jejich vývoz, a o stanovení náležitostí a vzorů žádostí o udělení povolení a povolení k vývozu

94/2020 Sb. Sdělení Ministerstva zdravotnictví o vydání cenového předpisu č. 4/2020/CAU, o regulaci cen individuálně připravovaných léčivých přípravků s obsahem konopí pro léčebné použití, a cenového rozhodnutí č. 5/2020/CAU, kterým se stanoví seznam ATC skupin s příslušnou cestou podání, jejichž cena původce nepodléhá cenové regulaci

*pad*

---

## Akce v ČR a v zahraničí

---

Rubrika je k dispozici na webu na adrese <http://csch.cz/akce/seznam/>.

## Aprílový klub

### Kuchyňská sůl pro kardiaky

Po vynálezu „Low Sodium Salt“, který zcela po právu snižuje množství požitého chloridu sodného jeho smísením s chloridem draselným<sup>1</sup> a alternativě, kdy je chlorid sodný smísen s glutamátem sodným a tato směs vyvolá zvýšený pocit slané chuti za objektivně sníženého množství sodíku, protože ve stejném objemu této látek obsahuje glutamat sodný o 37 % méně sodíku než kuchyňská sůl<sup>2</sup>, přišel sobotní pořad „Co naše babičky uměly ...“ na ČT1 (28. 3. 2020; 18:00) se zjištěním, podporovaným firmou Natural Mallorca s.r.o., že v případě solného květu (sůl sbíraná z povrchu odpařované mořské vody, Flor de Sal) jde pro velmi nízký obsah chloridu sodného o sůl, vhodnou pro lidi s kardiovaskulárními chorobami<sup>3</sup>. Jednatelka firmy, která tuto sůl prodává za necelé dva tisíce korun za kilogram, paní Martina Kejlová, ve výše citovaném televizním programu se zaskvěla celou řadou citátů, které by se měly tesat do kamene, jako, že: „rafinaci soli se zdraví prospěšné látky úplně zničí“. Dále se blýskla sdělením, že „himalájská sůl obsahuje velké množství minerálů a jisté

procento toho sodíku, chloridu sodného“, což pregnantně doplnila, že „mořská sůl vůbec nemusí obsahovat minerální látky“. Svůj poučný výklad korunovala sdělením, že „solný květ obsahuje nejmenší procento chloridu sodného, a tudiž se s ním nemusíte bát solit, navíc, solný květ umí vytáhnout chuť z potravin, které žádnou nemají“.

Redakce této rubriky obdivuje paní Kejlovou i redaktory ČT1 za to, jaké pitomosti dokáží s vážnou tváří šířit. Za tyto bláboly jim uděluje prestižní cenu „Chemšmejd“ s ratolestmi la-blabu II. třídy.

### LITERATURA

1. <http://www.bloodpressureuk.org/microsites/salt/Home/Howtoeatlesssalt/Alternatives>, staženo 31. 3. 2020.
2. Maluly H. D. B., Arissetto-Bragotto A. P., Reyes F. G. R.: Food Sci. Nutr. 5, 1039 (2017).
3. <http://www.mlsanicko.cz/uz-jste-si-nekdy-privoneli-k-solnemu-kvetu-z-mallorky/>, staženo 31. 3. 2020.

Pavel Drašar

## Zprávy

### 10. výročí působení společnosti Metrohm Česká republika na našem trhu analytické instrumentace



V lednu tohoto roku uplynulo deset let od vzniku v názvu uvedené dceřiné společnosti světoznámé švýcarské firmy Metrohm AG a více než rok od založení demonstrační laboratoře firmy Metrohm na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Akce, které Odborná skupina analytické chemie ČSCH plánovala k tomuto výročí, překazil Coronavirus. Nicméně předpokládáme, že si toto výročí důstojně připomeneme u příležitosti tradiční Heyrovského přednášky v prosinci 2020 v prostorách Přírodovědecké fakulty na Albertově a i při dalších akcích naší odborné skupiny v poprzedním období. Větší akce se sice uskutečnit nemohly, avšak zmíněná demonstrační laboratoř i v období karantény úspěšně vzkvétala. V souladu s příslušním „všechno zlé je k něčemu dobré“ se naopak domnívám, že širší laická veřejnost si konečně

uvědomila význam analytické chemie pro zdraví člověka i kvalitní životní prostředí a kvalitní potraviny, uvědomila si význam různých analytických testů (nejen na Coronavirus) a začala si více vážit lidí, kteří tyto testy vyvijejí a provádějí, i přístrojů, které tyto testy umožňují. A je jisté, že do široké množiny nejrůznějších analytických stanovení a k nim potřebného přístrojového vybavení velmi dobře zapadají mimorádně kvalitní a spolehlivé přístroje firmy Metrohm, jejíž portfolio se neustále rozšiřuje s cílem lépe sloužit analytické chemii i celé společnosti. Z mého pohledu se spojení desetileté obchodní společnosti Metrohm Česká republika a desetkrát starší akademické Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy jeví jako velmi užitečné a úspěšné a naprosto odpovídá heslu komerční složky tohoto partnerství („Ať děláme cokoliv, nikdy neděláme kompromis na úkor legendární švýcarské kvality našich výrobků“). A rád bych, aby se akademická složka tohoto partnerství řídila podobným heslem („Ať děláme cokoliv, nikdy neděláme kompromis na úkor české kvality přípravy našich studentů“). Soudím totiž, že by měřítkem kvality vysoké školy měla být hlavně kvalita jejich absolventů a nikoliv scientometrická kritéria, jakkoliv si, i díky svým rozsáhlým mezinárodním kontaktům, uvědomují jejich význam. A jsem přesvědčen, že demonstrační laboratoř firmy Metrohm na naší fakultě ke zvýšení kvality našich absolventů nepochyběně přispívá a dokazuje tak výhodnost tohoto projektu pro obě strany. Kromě přístrojů popsaných v předchozí informaci<sup>1</sup> byla demonstrační labo-

ratoř v poslední době rozšířena o další unikátní analytické přístroje. Namátkou lze uvést plně robotizovaný a plně integrovaný titrační systém OMNIS (<https://www.metrohm.com/cs-cz/produkty/titration/omnis-titrator/>) reprezentující zcela nový koncept titrací, které stále patří mezi nejčastěji používané analytické metody v praxi. Asi všichni souhlasí, že když jde o kvalitu, musí kompromisy stranou, což ovšem neznamená, že se musí použít celý roční rozpočet laboratoře na jediný přístroj. Příkladem je přístroj ECO titrator (<https://www.metrohm.com/cs-cz/produkty/titration/eco-titrator/>), robustní, přesný, spolehlivý, vhodný pro všechny potenciometrické titrace a přitom cenově dostupný. Dalšími příručkami v této demonstrační laboratoři jsou spektrometry NIRS DS2500 Solid Analyzer (<https://www.metrohm.com/cs-cz/produkty/spektroskopis/nirts-lanalyzers/>), umožňující rychlou a nedestruktivní analýzu farmaceutických, chemických a petrochemických produktů bez použití chemikálií, což je v souladu s moderním konceptem „zelené analytické chemie“ a chvályhodným příspěvkem firmy Metrohm k ochraně životního prostředí. V neposlední řadě je vhodné jmenovat iontový chromatograf 940 Professional IC Vario ([https://www.metrohm.com/cs-cz/produkty/iontova\\_chromatografie/](https://www.metrohm.com/cs-cz/produkty/iontova_chromatografie/)), který lze kombinovat s jakoukoliv další technikou Metrohm a který umožnuje multikanálovou analýzu a neomezené možnosti systémové konfigurace.

Možnost „osahat si“ nejmodernější analytickou instrumentaci a uvědomit si, že práce v prakticky orientované analytické laboratoři se může výrazně lišit od práce laboratoře v akademickém prostředí, je výrazným přínosem pro studenty PřF UK. Dalším významným kladem spolupráce PřF UK s firmou Metrohm je podpora řady studentských soutěží umožňujících rozšíření kontaktů mezi různými vysokými školami a tím i otevření podle mého názoru velmi žádoucí spolupráce mezi těmito školami. Pro společnost Metrohm je pak hlavním přínosem nejen možnost prezentovat své špičkové výrobky v reálném prostředí



Foto: Ukázka uživatelsky přívětivé a zákaznicky přitažlivé kombinace robotizovaného a plně integrovatelného titračního systému OMNIS a iontového chromatografu dokumentující v rámci demonstrační laboratoře fascinující možnosti instrumentace Metrohm

analytické laboratoře, ale i zpětná vazba od studentů umožňující další zkvalitňování zapojené instrumentace.

A na závěr je jistě na místě upřímně poděkovat Ing. Peteru Barathovi, Ph.D., výkonnému řediteli společnosti Metrohm Česká republika s.r.o., doc. RNDr. Zuzaně Bosákové, CSc., vedoucí katedry analytické chemie na PřF UK a prof. RNDr. Jiřímu Zimovi, CSc., děkanu PřF UK, bez jejichž pomoci a podpory by se demonstrační laboratoř Metrohm na PřF UK nemohla tak úspěšně rozvíjet ku prospěchu obou partnerů.

## LITERATURA

1. Barek J.: Chem. Listy 113, 263 (2019).

Jiří Barek

předseda Odborné skupiny analytické chemie České společnosti chemické, vedoucí UNESCO laboratoře elektrochemie životního prostředí na PřF UK

## Jako nejstarší vysokoškolská instituce v Pardubicích si Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice letos v červnu připomíná 70 let od založení

Univerzita Pardubice je jedinou univerzitou v Pardubickém kraji a pod svými křídly poskytuje bezpečné akademické zázemí 8000 studentů a více než 1000 zaměstnanců. Radí se mezi nejmodernější a prestižní vzdělávací a vědecko-výzkumné instituce v České republice. Zaštituje sedm různě oborově zaměřených fakult, z nichž historicky nejstarší je Fakulta chemicko-technologická. Historie Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice má hluboké kořeny sahající až do roku 1950, kdy byla 27. června založena Vysoká škola chemická, která byla záhy přejmenována na Vysokou školu chemicko-technologickou v Pardubicích. Významným impulsem pro založení vysoké školy v Pardubicích byla silná potřeba vysokoškolsky vzdělaných odborníků pro bouřlivě se rozvíjející chemický průmysl v regionu. Dalším důvodem byla vysoká koncentrace významných odborníků – vědců, kteří v Pardubicích během 2. světové války, v době uzavření vysokých škol, pracovali především ve Výzkumném ústavu organických syntéz v Rybitvě a připravovali založení vysoké školy. V roce 1950 se tyto snahy proměnily ve skutečnost a do prvního ročníku nastoupilo 120 posluchačů. Výuka byla zahájena 15. října v provizorně upravených prostorách pekařské a cukrářské průmyslovky. V následujícím akademickém roce byla pro potřeby vysoké školy upravena budova bývalé státní průmyslové školy na náměstí Čs. legií v centru města. V listopadu 1953 se status školy změnil a nařízením vlády vznikla Vysoká škola chemicko-technologická v Pardubicích známá pod zkratkou VŠCHT, v jejímž čele stál rektor. Vysoká škola se ve „městě chemie“ velmi rychle rozvíjela. Původní čtyřleté studium se změnilo

v pětileté a studenti si mohli postupně vybírat ze 7 speciálních chemie a technické chemie. Teoretické předměty se staly samozřejmou součástí výuky a vědecký výzkum soustavnou činností na všech katedrách. Na škole v té době působila celá řada významných vědců a pedagogů, např. prof. Miroslav Jureček, zakladatel české školy organické analýzy, prof. Jiří Klikorka, první rektor VŠCHT, doc. Jan Wanka, významný analytik, kteří se spolu s vynikajícími odborníky stali zároveň zakladateli prvních specializovaných kateder vysoké školy. Vysoká škola si vybudovala zvučné renomé na poli vzdělanosti a vědy a její existence je neodmyslitelně spjata s takovými podniky, jako jsou Synthesia nebo Výzkumný ústav organických syntéz. Historickým milníkem se stal rok 1991, kdy byl přijat nový statut, v němž byla poprvé zakotvena existence dvou fakult: Fakulty chemicko-technologické a nově zřízené Fakulty územní správy, základ budoucí univerzity. Z původní jednooborové školy se stala instituce poskytující vysokoškolské vzdělání univerzitního typu, nesoucí od 31. března 1994 nový název Univerzita Pardubice. Fakulta chemicko-technologická je „vlajkovou lodí“ Univerzity Pardubice, která je vnímána jako vysoká škola s kvalitní výukou a vynikajícími výsledky vědecké práce u nás i v zahraničí. Fakulta má stále dominantní podíl na vědeckém výkonu celé univerzity. Několikrát ve své novodobé historii zvítězila v soutěži o „Fakultu roku“ v oblasti chemie v České republice. V současné době fakulta zaštiťuje 7 specializovaných kateder, 5 odborně zaměřených ústavů a také Centrum materiálů a nanotechnologií a Společnou laboratoř chemie pevných látek. Jedná se o fakultu s dlouholetou tradicí a s vysokým kreditem u nás i v zahraničí. Nabízí třístupňové strukturované studium ve všech úrovních vysokoškolského studia. V bakalářském typu studia nabízí 11, v navazujícím magisterském 21 a v doktorském typu studia 11 studijních programů. Studenti mají možnost vybírat si z celé řady atraktivních oborů nejen ze specializovaných oborů chemie, ale i z biologických disciplín. V průběhu svého studia mají možnost absolvovat odborné stáže v zahraničí. Dne 14. září 2009 byl slavnostně otevřen nový moderní areál FChT v Pardubicích – Polabinách, který se stal dominantní součástí univerzitního kampusu. Koncem 1. dekády nového tisíciletí byl tento projekt součástí jedné z největších investic českého státu do vysokého školství. Futuristicky vyhlížející budovy FChT splňují veškeré požadavky na moderní vysokoškolské prostředí a poskytují kvalitní laboratorní zázemí, které vyhovuje i těm nejnáročnějším požadavkům na bezpečnost práce ve specializovaných laboratořích, jakož i technologicky náročné prostředí pro špičková zájemní pro vědecko-výzkumnou činnost. V celém areálu je vybudováno celkem 168 laboratoří se špičkovým technickým a technologickým zázemím, 24 učeben včetně počítačových a 4 velké posluchárny, kromě dalšího rozsáhlého zázemí pro děkanát fakulty, jednotlivá pracoviště, akademické pracovníky a pobyt studentů. V roce 2015 univerzita dokončila rekonstrukci a dostavbu zbývajících prostor v původním areálu fakulty na náměstí Čs. legií, kde vznikly moderní laboratoře špičkového Centra materiálů a nanotechnologií. Postupně se zrekonstruovaly i budovy technolo-

gických kateder v Technologickém areálu v Doubravici. V roce 2018 získala fakulta ještě s dalšími fakultami Univerzity Pardubice institucionální akreditaci na dalších 10 let. Za 70 let existence, ale zejména v posledních 30 letech se fakulta rozvinula v moderní vysokoškolské pracoviště, které má přesahový a udržitelný potenciál do budoucna. Fakulta chemicko-technologická formuje a bude i nadále významně ovlivňovat tvář vzdělanosti, vědy, ale i ostatních tradičních hodnot celé Univerzity Pardubice. Je jedinou fakultou tohoto zaměření v Pardubickém kraji. Věříme, že do budoucna bude všem absolventům připomínat moudrý odkaz jejich Alma Mater příslušní „*Omni thesauro sapientia praestat et auro*“, tedy „Moudrost je lepší než zlato a všechny poklady světa“.

Lucie Stříbrná,  
proděkanka pro vnější vztahy a propagaci

## Nebezpečný dichlormethan

Dubenové číslo Chemistry World<sup>1</sup> přineslo obsáhlý článek o nehodě, při které si student při rutinní práci v laboratoři vstříkl při náhodném vpichu jehlou do prstu odhadem méně než 100 µl dichlormethanu. Během 15 min prst zčervenal a po dvou hodinách zčernal nekrózou. Poté byl student dopraven k lékaři, který rychlou operací odstranil nekrotickou tkán a poté plastickou operací prst rekonstruoval.

Jakkoliv článek vyšel v dubnovém čísle časopisu, není vtipem, druhý takový případ injekce dichlormethanu byl popsán v Thajsku<sup>2,3</sup>. Ve webové verzi článku z Chem. World je nafotografován průběh destrukce prstu<sup>4</sup>.

pad

## LITERATURA

- Burke M.: Chem. World 17 (4), 12 (2020).
- Vidal S.: ACS Cent. Sci. 6, 83 (2020), DOI: 10.1021/acscentsci.0c00100.
- Sanprasert K., Tangtrongchitr T., Krairojananan N.: Asia Pacific J. Med. Toxicol. 7, 84 (2018), DOI: 10.22038/APJMT.2018.11981.
- <https://www.chemistryworld.com/news/gruesome-accident-prompts-call-to-find-alternative-to-needles-in-chemistry-labs/4011322.article>, staženo 18. 5. 2020.

## Účastníci 8. ročníku ChemQuestu ukázali i letos, že kreativita a nápaditost jsou neodlučitelnou součástí vědy

Tisková zpráva



Na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze proběhlo koncem dubna již osmé finále soutěže ChemQuest. V rámci této soutěže bojují studenti základních a středních škol o to, kdo z nich nejoriginálnějším způsobem

bem zpracuje chemický pokus na zadané téma. Vyhlášení vítězů ChemQuestu, probíhajícího pod záštitou evropského vzdělávacího programu pro učitele přírodních a technických předmětů Amgen Teach, letos kvůli bezpečnostním opatřením souvisejícím s pandemií COVID-19 nemohlo proběhnout za fyzické přítomnosti soutěžících, ti jej ale mohli sledovat online v rámci živého vysílání.

Každoročně je podmínkou účasti v soutěži ChemQuest příprava chemického pokusu nebo více pokusů na zadané téma, které žáci zpracují se svým učitelem a představí porotě krátkým videem. Podstatou je demonstrovat pokus, který může být i dávno známý, kreativním a originálním způsobem. Soutěž probíhá ve dvou kategoriích – pro žáky základních škol a pro středoškoláky. Témata tohoto ročníku se staly „Chemie a životní prostředí“ pro účastníky ze základních škol a „Chemie a doprava“ pro žáky středních škol.

Vzhledem k současné situaci způsobené koronavirem museli pořadatelé finále ChemQuestu 2020 živou akci zrušit. Nicméně kreativní projekty, pečlivě připravené účastníky soutěže, a celá jejich práce nebyly zbytečné. Organizátoři sestavili tým porotců, který ohodnotil všechna videa a dodané dokumenty k experimentům, a z výsledků sami sestavili pořadí zúčastněných týmů. Vyhlášení proběhlo on-line formou v podobě streamu v původním termínu finále, a to 23. dubna 2020. Záznam streamu je možné zhlédnout na odkazu zde: <https://www.youtube.com/watch?v=IIYvw1W-3zA&feature=youtu.be>

Na prvním místě v kategorii základních škol se umístil tým z Gymnázia Česká Lípa. To, že fantazii se meze nekladou, dokázali nápaditým pokusem, na kterém ukázali doslova zázračné vlastnosti oxida uhličitého za pomoci různých skleněných nádob. Například přehledně představili, jak funguje lávová lampa nebo jak blinky CO<sub>2</sub> hýbou rozinkami ve skleničce se šampaňským. Následoval je tým spolužáků, také z Gymnázia Česká Lípa (2. místo). Ve svém pokusu s názvem „Náhradníci“ předvedli, jak se některá díla přírody dají alespoň vzhledově nahradit produkty chemie. Kreativně a nápaditě pomocí chemické reakce vytvořili plazícího se hada, ale na konci pokusu také moudře připomněli, že příroda je nenahraditelná, a znázornili procesy, probíhající při fotosyntéze. Tým z Mendelova gymnázia Opava, který se umístil na 3. mís-

tě, se zaměřil na velmi aktuální téma a prezentoval, jak jednoduše vyrobit vodní filtr vlastními silami doma.

V kategorii středních škol byli porotou nejvíše oceněni žáci z Gymnázia Česká Lípa. První místo si zasloužili pokusem s názvem „Auto(me)chemici“, v rámci kterého originálním způsobem znázornili odpovědi na jednoduché otázky, které občas neznají ani zkušení řidiči. Proč se do benzínu přidává alkohol? Proč se silnice v zimě solí? Od povědi na tyto otázky jsou ve vítězném videu. Ocenění taktéž získal tým z Gymnázia Jana Nerudy Praha (2. místo) s vlastním návrhem složení raketového paliva ze sacharosy. Tým samostatně, ale pod pozorným dohledem učitele, připravil a otestoval několik výbušných směsí a následně sestavil vlastní model rakety, poháněný vyrobeným palivem. Ještě jedno družstvo z Gymnázia Česká Lípa se umístilo na 3. místě. To, že mladí studenti mají ambici mířit přes překážky až ke hvězdám, taky předvedli vlastním pokusem o vynález nového paliva.

Veškerá přihlášená videa si můžete prohlédnout zde: <https://www.youtube.com/watch?v=JNkvQ9LPIrA&list=PLFrGuvXvjnQOoMrVfeb2t8KpHtnC3RLck>

## Změna Úmluvy o zákazu Chemických zbraní

V roce 1997 vstoupila v platnost multilaterální Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich zničení, po dvaceti třech letech nastala zatím její největší změna. Rozhodnutí byla přijata Konferencí smluvních států na dvačátém čtvrtém zasedání (C-24 / DEC. 4 a C-24 / DEC. 5, obě ze dne 27. listopadu 2019), v nichž v souladu s čl. XV odst. 4 a 5 Úmluvy schválila některé změny seznamu 1 přílohy o chemických látkách k úmluvě. Změny přílohy o chemických látkách (seznam 1) vstoupily v platnost pro všechny smluvní strany dne 7. června 2020, tj. 180 dnů poté, co generální ředitel oznámil výše uvedené rozhodnutí všem smluvním státům prostřednictvím *note verbale* NV / ODG / 221841/19 ze dne 10. prosince 2019. Do české legislativy bude tato změna promítnuta v novele zákona č. 19/1997 Sb. a příslušné prováděcí vyhlášky č. 208/2008 Sb. Obě novely již jsou zařazeny v legislativním schvalovacím procesu.

mab

## Střípky a klípky o světových chemicích

### 110. výročí narození analytického chemika Rudolfa Přibila

V letošním roce, 23. července, uplyne jedno sto a deset let od narození významného českého analytického chemika doc. RNDr. Rudolfa Přibila, DrSc., jehož jméno je neodlučně spjato s ethylendiamintetraoctovou kyselinou (EDTA), jednou z nevýznamnějších a nejpoužívanějších sloučenin v analytické chemii.

Rudolf Přibil se narodil 23. července 1910 na Královských Vinohradech, tehdy ještě samostatném městě za pražskými branami. Po maturitě na II. státní reálce na Královských Vinohradech studoval v letech 1928–1932 na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Již během studia se od zimního semestru akademického roku 1931/1932 stal vědeckou pomocnou silou na Ústavu pro chemii analytickou této fakulty. Doktorát přírodních věd získal 18. prosince 1933 disertační prací *O merkuroxyky-*

*nidové elektrodě* a již jako asistent Ústavu pro chemii analytickou zahájil svoji vědeckou a pedagogickou dráhu. Jeho mentorem byl významný český chemik prof. Dr. Oldřich Tomíček, který Přibilův zájem nasměroval k titracím v nevodním prostředí a potenciometrickým metodám. Sám Tomíček Přibila charakterizoval slovy: „*již v začátečnických cvičeních dovedl vlastním a vtipným řešením daných úkolů upoutati pozornost svých učitelů ... bystrý postřeh a samostatný úsudek, doplněný svědomitým studiem, přinesl mu mnohé úspěchy při řešení úkolů, jichž se později sám chopil anebo které mu byly svěřeny.*“ V době uzavření českých vysokých škol za německé okupace 1939–1945 působil Přibil jako analytický chemik ve Spolku pro chemickou a hutní výrobu v Pardubicích-Rybitví.

Hned po osvobození v roce 1945 byl Přibil povolán zpět na fakultu, na svůj mateřský Ústav pro chemii analytickou, kde se o rok později v tomto oboru habilitoval. Kromě zmíněných titrací v nevodním prostředí se v té době staly Přibilovým vědeckým zaměřením chelatační činidla a komplexometrie, tedy titrace výše uvedenou EDTA. V roce 1946 se seznámil s pracemi Gerolda Schwarzenbacha, navštívil jej v Zurichu, odkud si přivezl vzorky chelatačních činidel. Prvním výsledkem jeho samostatné práce na tomto poli byl článek *Use of complex ions in chemical analysis*, otištěný v Collect. Czech. Chem. Commun. 14, 320 (1949). Současně přednášel i anorganickou chemii a v akademickém roce 1949/1950 byl i pověřený vedoucím Ústavu pro chemii anorganickou Přírodovědecké fakulty UK.

Nicméně v roce 1950 byl z politických důvodů zbaven množnosti přednášet a po nuceném ochodu z fakulty se stal vedoucím analytikem Výzkumného ústavu pro farmaci a biochemii. Kromě farmaceutické analýzy zde roz-

víjel zmíněnou komplexometrii, za níž obdržel roku 1953 státní cenu. V roce 1955 přešel Přibil do Polarografického ústavu ČSAV, kde setrval až do svého penzionování roku 1979. Na tomto pracovišti dále rozvíjel využití komplexačních činidel nejen v oblasti titrací, ale i jiných analytických technik od gravimetrie až po extrakční stanovení. Se svými spolupracovníky navrhl řadu maskovacích činidel pro zvýšení selektivity stanovení a mnohé z dodnes používaných metalochromních indikátorů. Legendárním je Přibilův laborant pan Josef Veselý, běžně pracující na stole hustě posypaném kyanidem draselným (maskovacím činidlem pro řadu iontů). Přestože pan Veselý trpěl daltonismem, rozpoznával neomylně barevné přechody chelatometrických indikátorů (což bývá často obtížné i pro zdravé lidské oko), a hlásil spotřeby odměrného roztoku opodál sedicímu docentu Přibilovi, který je za pokuřování doutníku zanášel přímo do čistopisu chystané vědecké publikace. Vedle bezmála tří set takových časopiseckých publikací je docent Přibil autorem několika monografií, které se kromě jazyka mateřského a anglického dočkaly překladů i do němčiny, ruštiny, čínštiny, bulharštiny a rumunštiny. Jeho mohutná kniha *Komplexometrie* (SNTL 1977), resp. její anglická verze *Applied Complexometry* (Pergamon Press 1982), je dosud základním dílem o této části analytické chemie.

Život doc. RNDr. Rudolfa Přibila, DrSc. se uzavřel 2. února 1986 v Praze-Vinohradech. Přes nepřízeň osudu – lépe řečeno některých lidí – se mu podařilo vytvořit veliké a užitečné dílo, které zůstává trvalou stopou a přínosem v české i světové chemii.

Karel Nesměrák  
Katedra analytické chemie  
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

## Osobní zprávy

### Paní docentka Irena Němcová jubilující

Jméno Irena se odvozuje z řeckého slova εἰρηναῖος ve významu mírumilovný, což bezesporu platí i v případě dámý, k jejímuž životnímu jubileu bych na tomto místě jménem svým i jménem celé katedry analytické chemie Přírodovědecké fakulty UK rád poblahopřál. A protože – jak všichni, kteří ji znají, nebo měli tu čest být jejimi studenty či kolegy, dosvědčí – je paní docentka Irena Němcová tomuto výkladu svého jména věrна, bylo a je radostí a potěšením s ní spolupracovat, být jejím studentem či kolegou.

Paní docentka Němcová se narodila 5. června 1940 v Přeštině. Po středoškolském studiu v Plzni vstoupila na půdu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, již zůstává podnes – byť už jen jako vzácný host – věrna. V roce 1963 zde ukončila studium oboru analytická chemie a na své mateřské katedře nastoupila místo odborné asistentky. Ve vědecké činnosti rozvíjela v návaznosti na své učitele

prof. Suka a doc. Malátu především spektrometrické metody. Roku 1966 obhájila hodnost kandidátky věd prací *Použití metody molekulárních orbitů při studiu vlastností triarylmethanových sloučenin*. Docentkou oboru analytická chemie byla jmenována po roce 1989. Spektrometrickým metodám analýzy zasvětila celé své odborné působení a kromě řady odborných článků je autorkou dodnes hojně citovaných a obdivovaných monografií *Handbook of Triarylmethane and Xanthene Dyes* (CRC Press 1995, spolu s Oldřichem Valclem a Václavem Sukem) a *Spectrophotometric Reactions* (Marcel Dekker 1996, spolu s Ludmilou Čermákovou a Jiřím Gasparičem). Vedle molekulární spektrometrie se díky ní na katedře podstatně rozvinuly i metody atomové absorpcní spektrometrie. Iniciovala a po řadu let vedla i vědeckou spolupráci s nejrůznějšími institucemi tu- i cizozemskými, včetně evropského projektu COST B 16 *Multidrug Resistance Reversal*. Působila i v redakčních radách mnoha odborných periodik, dosud je členem redakční rady *Analytical Letters*.

Nemalou pozornost věnovala paní docentka Němcová i pedagogické činnosti a kromě vedení přednášek ze spektrometrických metod – pro něž napsala spolu s kolegy výtečná skripta *Spektrometrické analytické metody I a II*, užívaná k výuce i na jiných vysokých školách – a laboratorních cvičení, vychovala řadu diplomantů a doktorandů. U studentů byla vždy velmi oblíbená pro svůj až mateřský přístup a svědomité vedení, které se pak odrazilo na skvělém uplatnění jejích někdejších svěřenců.

Vedle pedagogické a vědecké činnosti je paní docentka Němcová i nadšenou cestovatelkou, která navštívila bezpočet zemí všech kontinentů (snad s výjimkou Antarktidy). Ráda se věnuje i vnoučatům (byť již trochu odrostlejším) a volný čas s oblibou tráví na rodinné chalupě.

Mám to štěstí být (postupně) jejím studentem, kolegou i spolupracovníkem, a tak si dovoluji poprát jménem všech někdejších studentů, jménem celé naší katedry paní docentce Němcové hlavně pevné zdraví a hodně krásných dní dalších.

*Karel Nesměrák, Katedra analytické chemie  
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy*

### Narozeniny prof. RNDr. Věry Pacákové, CSc, \* 31. 7. 1940

Paní profesorka Věra Pacáková je významnou pedagogickou i vědeckou osobností Katedry analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a 31. července tohoto roku oslaví významné životní jubileum. Na její počest se pojďme napříč léty podívat na její chemickou kariéru. Paní profesorka je absolventkou oboru analytická chemie na Přírodovědecké fakultě UK a na naší katedře působí již 54 let. V roce 1966 dosáhla hodnosti kandidáta věd, v roce 1992 se habilitovala a roku 2001 byla jmenována profesorkou analytické chemie. Studentům a celé katedře tedy věnovala více než polovinu života a ve své pedagogické činnosti vedla po řadu let nejrůznější přednášky z analytické chemie a sepsala i řadu učebních textů. Dosud se účastní vedení základního praktika, kde studentům předává své cenné zkušenosti. Paní profesorka byla školitelkou desítek bakalářských, diplomových i doktorských disertačních prací s rozličnou moderní tématikou. Svým studentům se vždy naplno věnovala, mnohé je naučila a úspěšně je dovedla až do konce studia, přičemž řada z nich dosáhla významných pozic u nás i v zahraničí. Vědecká činnost paní profesorky Pacákové je zaměřena zejména na oblast separačních metod, nejprve na plynovou chromatografii, kterou posléze doplnila o vysokoúčinnou kapalinovou chromatografii a kapilární elektroforézu. Její bohatá, tematicky široká bibliografie zahrnuje 143 publikací, které byly 2503krát citovány (*h*-index roven 28) a užitečnost jejich prací je dokumentována i tím, že hojně nacházejí použití v praxi a často přímo z konkrétních praktických požadavků vycházely (např. analýza alergenů, identifikace a stanovení toxicitních produktů degradace plastů). Kromě toho je paní profesorka autorkou i řady knižních publikací, z nichž zaslouží zmínit dodnes hojně citované *Electroanalytical Measurements in Flowing*

*Liquids* z roku 1987 a klasické *Chromatographic Retention Indices* z roku 1992. Rozsah její vědecké a pedagogické kariéry by nebyl možný bez její píle, vytrvalosti a obdivuhodného pracovního nasazení. Každý, kdo paní profesorku Pacákovou zná, ví, že stejnou energii věnuje všemu, co dělá i mimo fakultu, a přitom zůstává velmi skromná a všem nápomocná. My všichni z Katedry analytické chemie PřF UK jí přejeme hodně zdraví a ještě mnoho plodných let.

*Zuzana Bosáková, Katedra analytické chemie  
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy*

### Slovo k Jubilantovi

Milý kolego Josefe, pane profesore Pašku,

při jiné slavnostní příležitosti, přibližně před 2 roky, Ti ředitel BC-MCHZ Ostrava přál vše nejlepší ke Tvým 90. narozeninám. Ty jsi zareagoval krásným bonmotem: „já dnes žádné narozeniny nemám, vy ale máte pravděpodobně strach, že se jich nedožiju“. Sešel se rok s rokem a blahopřání s velkou kyticí květů a několika kapkami, raději snad žejdlíky, dobrého moku je zcela na místě. V této souvislosti bývá zvykem představit Jubilanta veřejnosti, výčtem úspěchů Tvé plodné, činorodé a pro jeden život až neskutečně velké práce. Myslím, že pro řadu dříve narozených kolegů je Tvoje práce, alespoň v hrubých obrysech, známa. Je však pravda, že těchto kolegů stále ubývá, a že se v současnosti častěji setkáváš s jejich dětmi, které ale v řadě případů již nepracují, jsou v důchodu. Mladším kolegům sděluji, že zejména řada úspěšně realizovaných technologií byly pro vedení BC-MCHZ Ostrava motivací k podání návrhu prezidentovi republiky na udělení státního vyznamenání. Výčet a zásluhy Tvojí práce zaujaly také vedení VŠCHT Praha natolik, že při příležitosti Tvých 90. narozenin se připojilo k iniciativě BC-MCHZ a podalo samostatný návrh na udělení státního vyznamenání. Současně odkazují na medailonky, věnované ohledněnou za, v plném tempu a nasazení, prožitými léty, tj. když Ti bylo pouhých 70 a 80 let. Ty jsou publikované v periodiku Chemické listy. Kdo se skrývá za osobou Josefa Paška? Velmi pracovitý, houževnatý, v odborné práci precizní až pedantský a nejen k jiným, ale především k sobě přísný, ukázněný a cílevědomý člověk.

Já bych však rád poodhalil další dimenzi Tvé osobnosti, Tvoji vitalitu, kterou rozděluješ mezi své koníčky. Ty sám často říkáš, že žádné nemáš, že Tvým jediným koníčkem je *chemie*. Není tomu tak. Rád trávíš svůj velmi omezený volný čas na své zahrádce a o svých agroúspěších stále přesvědčuješ své kolegy v práci svými výpěstky v oblasti zeleniny a ovoce. Jeden z Tvých blízkých spolupracovníků měl specifický náhled na rozlišování obou zemědělských komodit; to co mu ze zeleniny chutnalo, nazýval ovocem, naopak, to co mu z ovoce nechutnalo, bylo jednoznačně zeleninou. V Tvém případě však všechny Tvoje výpěstky byly pro něho ovocem. Mezi Tvoje koníčky zcela určitě patří historie. Své kamarády, přátele a často i zahraniční návštěvy udivuješ svými hlubokými znalostmi o historii a historických událostech. Nejednou jsi např. o určitém panovníkovi jeho rodné vlasti. Asi mi dáš za pravdu, že podobně jako Antonín Dvořák miluješ železnici.

Není to jen můj názor, Tvoje afinita k železnici byla potvrzena a oceněna na jedné z atrakcí, pořádaných na Tvém mateřském pracovišti, předáním výpravky a červené čepice výpravčího.

Zcela mimořádnou pozornost zcela určitě zasluhuje Tvůj vztah k Tvým studentům, bývalým žákům a spolupracovníkům. Vždy si najdeš čas zajít, posedět a často se i aktivně zapojit do přípravy společenského dění na Tvém pracovišti. Krásný prodloužený víkend zažila skupina prvních rádných aspirantů ÚOT, nyní doktorandů, ve Tvém rodišti. Výlet na starých kolejích podél řeky Střely, návštěva hradu Rabštejn, pohled na kamencové jezírko, táborač pod šírkem. Nezapomenutelným zážitkem byly Mrtnické koláče, čerstvý tvarohový koláč s brusinkovým terčem máčený v másle a v rumu, které nám servírovala Tvoje maminka ke snídani. Nejen já, ale i řada kolegů velmi rádi vzpomínáme na přípravu živánských v improvizovaných podmínkách v digestoři, za Tvé účasti a pod Tvým praktickým velením. Elegantně, v roli impresária, jsi např. zorganizoval velmi úspěšné kulturní vystoupení hudební skupiny členů katedry v hotelové restauraci na Slovensku, večer, po celodenní exkurzi v chemických závodech. Těchto několik perliček je jen malou ukázkou z bohatého spektra příběhů u událostí, které přibližují Tvůj přátelský, neformální vztah k bývalým i současným kolegům a partnerům. Nespočet bylo, a věřím, že ještě bude, mnoho příjemných večerů, např. při příležitosti ukončení magisterského, nebo doktorského studia našich absolventů či oslav vánočních svátků, kde si vedle koled rád zapíváš svoji oblíbenou Pri Breclavské pile.

Milý Josefe, nejen svým jménem, ale i jménem všech kolegů Ústavu organické technologie. Ti přejeme ještě hodně tvůrčích sil a pevně zdraví do dalších let.

Bohouš Dvořák

### Za prof. Marií Stiborovou



Dne 13. února 2020, několik dní po svých 70. narozeninách, zesnula po dlouholetém statečném zápasu s těžkou chorobou prof. RNDr. Marie Stiborová, DrSc., bývalá vedoucí katedry biochemie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Bez nadsázky lze říci, že pro nás, její spolupracovníky, přišel tento skon jako překvapení – natolik jsme všichni podlehli optimismu paní profesorky, která až do posledních dnů naplně pracovala jak vědecky, tak pedagogicky, a myšlenku na smrt nejenže si nepřipouštěla, ale dokázala ji efektivně zahnat i ve svém okolí.

Marie Stiborová (roz. Blažková) se narodila v tehdy ještě samostatných Modřanech (dnes Praha 12), kde také absolvovala školní docházku. Její odborná dráha začala v r. 1968 přijetím ke studiu chémie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze, kterou absolvovala se specializací na biochemii. Diplomovou práci, zaměřenou na izolaci a charakterizaci rostlinné alkoholdehydrogenasy (ADH) a vypracovanou ve skupině doc. S. Léblové, obhájila v r. 1974. Ve stejném zaměření pak pokračovala jako aspirant, kandidátskou práci, věnovanou studiu mechanismu tohoto

enzymu izolovaného z řepky, obhájila v r. 1979.

Již tehdy se ukázaly vlastnosti, které byly později pro M. Stiborovou tak charakteristické – důkladnost a píle jak při experimentování, tak při publikaci výsledků. První originální práci o vlastnostech ADH z fazolu, řepky, pšenice a bobu, publikovala již v r. 1975, a celkem z tohoto období pochází úctyhodný počet 12 původních prací, na nichž se autorský podílela.

V roce 1978 odchází na tři roky jako vědecký pracovník do Onkologického ústavu v Praze (do laboratoře dr. J. Hradce), kde se začíná zabývat mj. také interakcí mezi nukleovými kyselinami a karcinogenními azobarvivy, tématem, které později bude výrazně formovat její odborný vývoj.

Srdce tállo Marii Stiborovou na její „alma mater“, a tak nastupuje v r. 1981 jako odborná asistentka na katedru ochrany životního prostředí a krajinné ekologie Přírodovědecké fakulty. Zde se zčásti vraci ke „své“ alkoholdehydrogenase, zabývá se především vlivem iontů těžkých kovů a dalších polutantů na tento enzym, svůj zájem ale rozšiřuje i na další rostlinné enzymy a jejich ovlivnění znečištěním životního prostředí. Publikovala zde přes desítku sdělení s tímto zaměřením; práce z r. 1986 o vlivu těžkých kovů na růst a fotosyntézu ječmene, jejíž je první autorkou, dosáhla ke stovce citací, a je v zahraničí citována dodnes (56 citací za posledních 20 let, 11 citací jen od r. 2015).

Na svou „domovskou“ katedru biochemie Přírodovědecké fakulty UK se Marie Stiborová vrátila v září 1986, kdy nastoupila po úmrtí doc. Zd. Šípala jako odborná asistentka do skupiny se zaměřením na xenobiochemii. Zde se začala zabývat aktivací azobarviv cytochromem P450 a jejich vazbou na DNA. V roce 1987 byla jmenována docentkou biochemie. Na katedře biochemie zůstala zaměstnána až do svých posledních dnů (v letech 1990–1996 jako odborná asistentka, pak do r. 2004 jako samostatný vědecký pracovník, a posléze jako docentka a profesorka). V letech 2003 až 2009 byla vedoucí této katedry, do r. 2016 pak ještě zástupcem vedoucího katedry. Za toto období výrazně ovlivnila vývoj katedry a její vnímání v české biochemické veřejnosti.

Přelomový význam měl pro M. Stiborovou rok 1989, kdy před prázdninami odjela na šestiměsíční stáž do Německého centra výzkumu rakoviny (DKFZ) v Heidelbergu. Tento její pobyt byl velmi úspěšný a zahájila jím dlouholetou spolupráci mezi ní a německými kolegy (stáže se pak opakovaly až do r. 2017, pokud to její zdravotní stav dovolil). Tematicky tato spolupráce obohatila její odborný životopis o výzkum metabolismu aristolochových kyselin a jejich role v onemocnění ledvin a o autoradiografickou metodu označovanou jako  $^{32}\text{P}$ -postlabeling, sloužící ke studiu kovalentních modifikací nukleobazí aktivovanými karcinogeny. Na tomto základě se pak rozvíjela její další odborná činnost (zahrnující i další téma související s chemickou karcinogenezí a protinádorovými léčivy, využití nanotechnologií k cílené protinádorové terapii), jakož četné odborné spolupráce s pracovišti v zahraničí (V. Británie, Belgie, Slovensko) i v České republice (Mendelova univerzita a Masarykova univerzita v Brně, Univerzita

Palackého v Olomouci, Ústav makromolekulární chemie AV ČR, 2. Lékařská fakulta UK v Praze).

Výsledkem této dlouholeté odborné práce je přes 400 publikací v odborném tisku indexovaném ve WoS, šest kapitol v knihách a desítky publikací v dalších odborných časopisech, nesčetná sdělení na konferencích a sjezdech v ČR i v zahraničí. O jejich ohlasu svědčí přes 9500 citací a h-index 49. V roce 1985 získala cenu Českého literárního fondu za nejlepší vědeckou práci, roku 2000 byla redakcí Chemických listů odměněna cenou Karla Preise za nejlepší publikaci v tomto časopise („Taxany – protinádorová léčiva s unikátním mechanismem účinu“). V roce 2005 obhájila doktorskou disertaci na téma „Studium enzymů biotransformujících xenobiotika“ a Slovenská akademie věd ji udělila titul „doktor chemických věd“ (DrSc. podle zákona 53/1964 Sb.)

Pro své živě podané a odborně zajímavé přednášky byla Marie Stiborová mnohokrát zvaným přednášejícím; na vědecké komunikaci se podílela také organizačně, ať už šlo o pravidelná setkání českých a slovenských xenobiochemiků, konference ToxCon, nebo zejména pražské mezinárodní konference a sjezdy: kongres IUB (1988), symposium „Cytochrom P450“ (2003), mítinky FEBS (2009, 2018). Jako navrhovatelka úspěšně řešila přes desítku grantů GA ČR a četné granty dalších agentur. Opakovaně se na práci GA ČR také podílela jako člena a posléze předsedkyně panelu.

Profesorka Stiborová byla také velmi aktivní a úspěšnou pedagožkou, kromě základních přednášek z biochemie zajišťovala jako garant předmětu také kurzy xenobiochemie, chemické karcinogenese, a dlouhá léta se podílela na vedení pokročilých praktických cvičení. Jako garant oboru a programu spoluformovala po r. 2008 výuku biochemie na Přírodovědecké fakultě UK. Protože její habilitace v r. 1987 proběhla – podle tehdy platného zákona – bez obhajoby habilitační práce, vrátila se koncem r. 2002 k tomuto vědecko-pedagogickému stupni podáním habilitační práce („Poznání mechanismu molekulárního působení karcinogenů“) a v únoru 2004 byla podruhé jmenována

docentkou biochemie. V roce 2008 byla přijata na místo profesora (na základě jmenování profesorkou lékařské chemie a biochemie na Univerzitě Palackého v Olomouci). Za dobu svého působení vychovala neuvěřitelné množství studentů, kteří pod jejím vedením vypracovali a obhájili své kvalifikační práce (přes dvě desítky doktorandů a na 110 magisterských, bakalářských a diplomových prací).

Výrazné bylo i její zapojení do společenského a vědeckého života mimo fakultu, od r. 1974 byla členkou Čs. společnosti chemické a členkou Čs. společnosti biochemické při ČSAV a jejích nástupnických organizací – ve výboru České společnosti pro biochemii a molekulární biologii pracovala od r. 2008, již předtím, od r. 2001 vedla Xenobiochemickou sekci této společnosti. Podíela se také na činnosti sekce Experimentální a klinické farmakologie České lékařské společnosti J. E. Purkyně (členkou od r. 2011). Pamětníci si možná vzpomenou na její působení v českém parlamentu na počátku 90. let (celkem tři funkční období), v letech 2009–2013 byla členkou Dozorčí komise Akademického sněmu AV ČR.

Prof. Stiborová se dočkala i výrazného ocenění dosažených úspěchů – především za úspěchy ve vědecké práci byla v r. 2018 u příležitosti 670. výročí založení Univerzity Karlovy oceněna udělením mimořádné výzkumné podpory Donatio Universitatis Carolinae. Souhrnným oceněním její celoživotní vědecké, pedagogické, ale i organizační a popularizační práce pak byla pamětní medaile PřF UK a především zlatá medaile UK, které ji byly uděleny počátkem roku 2020. Bohužel si je již nemohla převzít.

Jsme přesvědčeni, že pro většinu z nás, kdo Marii Stiborovou mohli v různých fázích jejího profesního života poznat, bude především zosobněním životního optimismu. Ten ji pomáhal překonat občasnou nepřízeň osudu i leckdy citelné rány, které ji život tu a tam uštědřoval, bez náznaku bolestínství nebo sebelítosti. Tak si ji budeme pamatovat – a byli bychom rádi, kdyby si takovou vzpomínku na ni uchovali i všichni ostatní, kdo ji měli možnost poznat!

Petr Hodek a Jiří Hudeček

## Výročí a jubilea

### Jubilanti ve 4. čtvrtletí 2020

Uveřejněno se souhlasem jubilujících.

**85**

**Ing. Karel Janeš, CSc.,** (18.11.), Mníšek pod Brdy

**80**

**Ing. Jiří Mareček, CSc.,** (24.10.), Ústí nad Labem  
**prof. RNDr. Richard Pastorek, CSc.,** (11.11.),  
Univerzita Palackého, Olomouc

**doc. Ing. Jiří Čmolík, CSc.,** (21.11.), Ústí nad Labem  
**Ing. Jiří Martínek,** (8.12.), Praha

**75**

**Ing. Jaroslav Kučera,** (18.11.), Praha

**70**

**RNDr. Jan Eisler, (13.10.),** Ústí nad Labem  
**RNDr. Marie Vasileská, CSc.,** (17.10.), Praha  
**doc. Ing. Petr Pánek, CSc.,** (11.11.), VŠB-TU Ostrava  
**prof. Ing. Oldřich Pytela, DrSc.,** (25.12.), Ústí nad Orlicí

**65**

**doc. Ing. Aleš Horna, CSc.**, (14.11.), Pardubice  
**Ing. Dana Kotyzová**, (18.11.), Plzeň  
**prof. Ing. Jiří Brožek, CSc.**, (30.11.), VŠCHT Praha  
**prof. Ing. Zdeněk Bělohlav, CSc.**, (16.12.), VŠCHT  
Praha  
**RNDr. Naděžda Vrchotová, CSc.**, (19.12.), ÚVGZ AV  
ČR, České Budějovice

**60**

**prof. Dr. RNDr. Oldřich Lapčík**, (2.10.), VŠCHT Praha  
**Ing. Tomáš Hochmann, CSc.**, (24.11.), Praha

*Srdečně blahopřejeme*

### **Zemřelí členové Společnosti**

**doc. RNDr. Adolf Zeman, CSc.**, zemřel 13. dubna 2020  
ve věku nedožitých 91 let.

*Čest jejich památce*

---

## Seminář k 100. výročí narození mineraloga prof. Jaroslava Bauera

V letošním roce by oslavil prof. Ing. Jaroslav Bauer, CSc., 100. výročí narození. Svůj profesní život spojil s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze. Zabýval se optickou mineralogií, RTG difrakční fázovou analýzou a technologickým využitím minerálních surovin. Byla mu svěřena mineralogická část průzkumu našich korunovačních a dalších historických klenotů a předmětů na Pražském hradě. Jako studenti a spolupracovníci prof. Bauera považujeme za milou povinnost připomenout si toto významné výročí formou odborného semináře, který se uskuteční dne 8. 10. 2020 ve Strahovském klášteře v Praze.

### Důležité termíny:

Zaslání předběžné přihlášky: **do 15. 7. 2020**

Distribuce 2. cirkuláře: **do 31. 7. 2020**

Zaslání závazné přihlášky: **do 15. 8. 2020**

Více viz na: <https://www.vscht.cz/seminar-100-vyroci-jaroslava-bauera>

---

Kontaktní osoba: Ing. David Koloušek, CSc., Ústav chemie pevných látek VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6, [david.kolousek@vscht.cz](mailto:david.kolousek@vscht.cz), tel. 220 444 088

---