



CATRIN

Czech Advanced Technology
and Research Institute

NEWSLETTER 02/2021

Xe

Čeští vědci jako první na světě pozorovali tzv. sigma díru

Nová metoda, kterou vědci nedávno publikovali v časopise Science

Highly Cited Researchers

Dva zástupci CATRIN v prestižním seznamu

Green for Good VI

Konference se zaměří na globální výzvy

Rozhovor s M. Hajdúchem

Olomoucká věda přispěla k řešení pandemie covid-19 velmi výrazně

Br

Čeští vědci jako první na světě pozorovali tzv. sigma díru. V CATRIN

Pozorování subatomární struktury bylo donedávna mimo rozlišovací schopnosti přímých zobrazovacích metod. Průlom přinesla nová metoda, kterou vědci nedávno publikovali v časopise Science. Dramaticky zvýšili rozlišovací schopnosti rastrovací mikroskopie a dostali se z úrovně atomů až na subatomární jevy.

Jako první na světě tak pozorovali nerovnoměrné rozložení elektronového náboje kolem atomu halogenu a potvrdili existenci jevu zvaného sigma-díra. Ten byl teoreticky předpovězen před 30 lety, ale důkaz v podobě experimentu chyběl. Objev usnadní pochopení chemických reakcí a interakcí mezi jednotlivými atomy a molekulami a otevírá cestu ke zdokonalení materiálových a strukturálních vlastností různých fyzikálních, biologických či chemických systémů. V rámci rozsáhlé interdisciplinární spolupráce k němu dospěli vědci z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého, Fyzikálního ústavu AV ČR (FZÚ), Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR (ÚOCHB) a centra IT4Innovations VŠB-Technické univerzity Ostrava.

„Potvrzení existence teoreticky předpovězených sigma-děr je podobná situace jako pozorování černých děr, jejichž existence byla předpovězena v roce 1915 obecnou teorií relativity, ale které se podařilo poprvé spatřit teprve před dvěma lety. Z tohoto pohledu zobrazení sigma-díry s jistou nadsázkou představuje podobný milník na atomární úrovni,“ vysvětlil Pavel Jelínek z FZÚ a CATRIN.

Na existenci jevu zvaného sigma-díra dosud nepřímo ukazovaly rentgenové struktury krystalů s halogenovou vazbou. Ty odhalily překvapivou skutečnost, že chemicky vázané atomy halogenů jedné molekuly a atomů dusíku či kyslíku druhé molekuly, které by se měly odpuzovat,

se nacházejí v těsné blízkosti, a tudíž se přitahují. Toto pozorování bylo v jasném rozporu s předpokladem, že tyto atomy nesou homogenní záporný náboj a díky elektrostatické síle se odpuzují. Proto se vědci rozhodli prozkoumat subatomární strukturu halogenu pomocí Kelvinovy sondy silové mikroskopie. Nejprve vypracovali teorii popisující mechanismus atomárního rozlišení Kelvinovy sondy, která jim umožnila optimalizovat experimentální podmínky pro zobrazení sigma-díry. Následná kombinace

experimentálních měření a pokročilých kvantově-chemických postupů vedla k první experimentální vizualizaci nerovnoměrného rozložení elektronové hustoty, tedy sigma-díry, a definitivnímu potvrzení konceptu halogenových vazeb.

„Citlivost rastrovací mikroskopie jsme zvýšili funkcionalizací hrotu sondy atomem xenonu. Díky tomu jsme dokázali

zobrazit nerovnoměrné rozložení elektronové hustoty atomu bromu v molekule bromovaného tetrafenyl metanu, tedy sigma-díru v reálném prostoru, a potvrdit teoretické předpovědi,“ vysvětlil Bruno de la Torre z CATRIN a FZÚ.

„Je pro mě zadostiučiněním, že nyní můžeme pozorovat to, co jsme dosud ‚viděli‘ jen v teorii, a že experimentální měření naprosto přesně potvrzují naše teoretické předpovědi existence a tvaru sigma-díry. To nám dále umožní lépe pochopit tyto interakce a interpretovat je,“ řekl výpočetní

„Když jsem poprvé sigma-díru spatřil, byl jsem dost skeptický. Nemohl jsem uvěřit, že jsme překonali hranici rozlišovací schopnosti mikroskopů až na subatomární úroveň.“

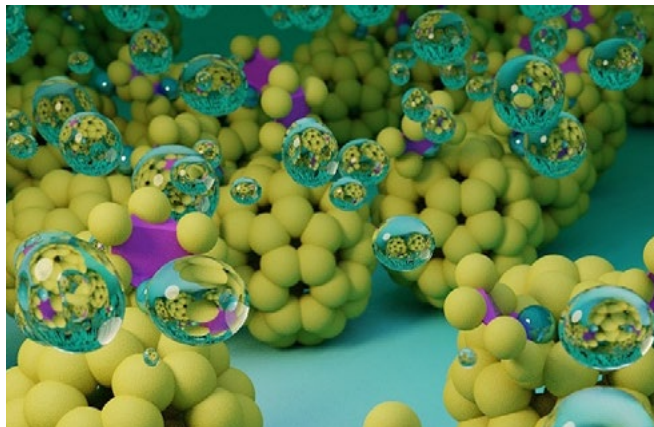
Bruno de la Torre

chemik Pavel Hobza z ÚOCHB, který pokročilé kvantově-chemické výpočty prováděl na superpočítačích v ostravském centru IT4Innovations. Charakteristický tvar sigma-díry tvoří kladně nabitá koruna obklopená pásem záporné elektronové hustoty. Toto nehomogenní rozložení náboje vede ke vzniku halogenové vazby, která hraje klíčovou roli mimo jiné

v supramolekulární chemii, včetně inženýrství molekulárních krystalů, a v biologických systémech.

Mallada B., Gallardo A., Lamanec M., de la Torre B., Špirko V., Hobza P., Jelínek P.: Real-space imaging of anisotropic charge of -hole by means of Kelvin probe force microscopy. *Science* 2021, 374 (6569), 863-867. IF = 47,728

Za rozpustností fullerenu stojí speciální vazba



Bílé místo týkající se reakce fullerenu a piperidinu, v němž se nanomateriál rozpouští, popsali vědci z CATRIN, ÚOCHB a VŠB-TUO. Ve dvou článcích v prestižních časopisech JACS a Angewandte Chemie studovali na základě teoretických výpočtů i experimentů reakce mezi sekundárními aminy (piperidin) a fullerenem s obsahem 60 atomů uhlíků.

Fulleren je první objevený nanomateriál, který otevřel cestu k nanotechnologiím. Vzhledem k unikátním vlastnostem patří k intenzivně studovaným materiálům, jeho širšímu uplatnění však brání poměrně malá

rozpustnost. Jedním ze známých rozpouštědel, jež se dají u fullerenu úspěšně využít, je piperidin.

„Vědělo se, že fullerene je v něm rozpustný, ale nevědělo se proč. My jsme pomocí teoretických výpočtů a experimentálních metod zjistili, že se jedná o velmi specifickou vazbu, jejíž charakter ovlivňuje přítomnost kyslíku,“ uvedl teoretický chemik Pavel Hobza. Probíhá-li reakce bez přítomnosti kyslíku, dojde ke tvorbě komplexu s N→C dativní vazbou, zatímco za přítomnosti kyslíku reakce pokračuje až k tvorbě produktů adiční reakce. Elektronická struktura komplexů s dativní vazbou a produktů adiční reakce se zásadně liší.

Tyto poznatky jsou také velmi důležité pro aplikační využití fullerenů. „Jak je popsáno v obou publikovaných článcích, dosažené výsledky posouvají možnosti řízené funkcionalizace jednoho z neznámějších nanomateriálů. Pochopení interakce fullerenů s organickými molekulami otevírá dveře pro uplatnitelnost fullerenů například v zařízeních pro ukládání energie,“ uvedl další z autorů Radek Zbořil.

Lo R., Manna D., Lamanec M., Wang W., Bakandritsos A., Dračinský M., Zbořil R., Nachtigallová D., Hobza P.: Addition Reaction between Piperidine and C₆₀ to Form 1,4-Disubstituted C₆₀ Proceeds through van der Waals and Dative Bond Complexes: Theoretical and Experimental Study. *Journal of the American Chemical Society* 2021, 143 (29), 10930-10939. IF = 15,419

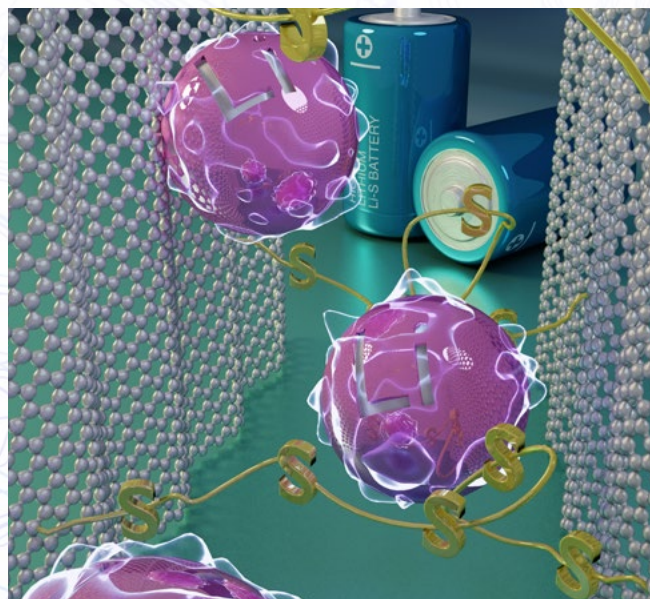
Lamanec M., Lo R., Nachtigallová D., Bakandritsos A., Mohammadi E., Dračinský M., Zbořil R., Hobza P., Wang W.: The Existence of a N→C Dative Bond in the C₆₀-Piperidine Complex. *Angewandte Chemie* 2021, 60 (4), 1942-1950. IF = 15,336

Nový materiál je cestou pro využití síry v lithiových bateriích

Příznivá cena, vysoký výkon i stabilita a dlouhá životnost. To jsou výhody nového materiálu určeného pro katody lithiových baterií, který vyvinuli vědci z CATRIN. Kompozit, který má velký potenciál na uplatnění v praxi, vznikl propojením vlastností modifikovaného fluorografenu a polysulfidů sodných. Materiál byl již postoupen Evropskému patentovému úřadu.

Síra má velký potenciál pro ukládání energie v lithiových bateriích, jedná se o levný a ekologický materiál. Jejím praktickému využití však dosud bránila její nízká vodivost a vylučování síry při opakovaném nabíjení/vybíjení. To vedlo k rychlému poklesu kapacity baterií. „Právě na tato slabá místa jsme se zaměřili. Opírali jsme se při tom o letité zkušenosti s chemií fluorografenu a využili je při přípravě zcela nového typu elektrody s kovalentně připojenou sloučeninou síry,“ uvedl jeden z autorů Aristides Bakandritsos.

Vědci využili jednoduchou metodu, která by podle nich mohla být velmi efektivní cestou pro výrobu lithium-sírných baterií. Nejprve odstranili část atomů fluoru z fluorografenu a na uvolněná místa následně pevně navázali polysulfidy. Díky jejich vlastnostem bylo navíc možné jednotlivé vrstvy fluorografenu mezi sebou propojit. „Vytvořili jsme pevné kovalentní vazby mezi uhlíkovou páteří grafenu a sírou. Tím bráníme postupnému uvolňování síry při nabíjecích a vybíjecích cyklech baterií,“ objasnil první autor článku v *Advanced Functional Materials* Iosif Tantis.



Tantis I., Bakandritsos A., Zoralová D., Medved' M., Jakubec P., Havláková J., Zbořil R., Otyepka M.: Covalently Interlinked Graphene Sheets with Sulfur-Chains Enable Superior Lithium-Sulfur Battery Cathodes at Full-Mass Level. *Advanced Functional Materials* 2021, 31 (30), 2101326. IF = 18,808



Propojení fenomiky a metabolomiky přináší nové možnosti ve výzkumu biostimulantů

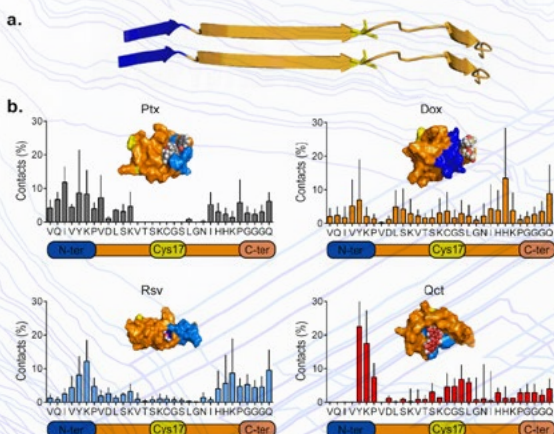
Biostimulanty získané hydrolyzou rostlinného odpadního materiálu a jejich vliv na modelovou rostlinu huseníček rolní (*Arabidopsis thaliana*) studovali výzkumníci z CATRIN, Univerzity Palackého, společnosti PSI a italských univerzit. Díky propojení automatizované velkokapacitní rostlinné fenotypizace s necílenou metabolomikou nejen popsali funkce jednotlivých biostimulantů, ale podhalili také mechanismy jejich působení.

Vědci použili přístup vysokokapacitního screeningu založený na jednoduchém RGB snímání kombinovaný s necílenou metabolomikou. Zjišťovali působení biostimulantů na huseníček rolní pěstovaný v optimálních podmínkách a v podmínkách solného stresu. Znaky související s růstem a vývojem odborníci hodnotili v průběhu a na konci růstového období. Z 11 biostimulantů identifikovali dva vysoce účinné regulátory růstu zmírňující stres rostlin.

„Jedná se o ukázkovou práci, kdy jsme si postupy vyzkoušeli na modelové rostlině. Následně hodláme tento přístup aplikovat na konkrétních zemědělských plodinách,“ uvedl jeden z autorů Lukáš Spíchal. Podle něj není toto propojení ve světě biostimulantů zatím příliš časté. Nejvíce ho užívají vědci z Česka a Itálie. Obě země patří v této oblasti k průkopníkům. Výzkum je také pokračováním dlouhodobé spolupráce se společností Photon Systems Instruments v rámci CzPPN (Czech Plant Phenotyping Network). Používání rostlinných biostimulantů přispívá k udržitelnému zemědělství a jejich získávání recyklací odpadních produktů z průmyslového zpracování plodin je v souladu s konceptem cirkulární ekonomiky.

Sorrentino M., De Diego N., Ugena L., Spíchal L., Lucini L., Miras-Moreno B., Zhang L., Rouphael Y., Colla G., Panzarová K.: Seed Priming With Protein Hydrolysates Improves Arabidopsis Growth and Stress Tolerance to Abiotic Stresses. *Frontiers in Plant Science* 2021, 12:626301. IF=5,753

Protinádorová léčiva mohou mít příznivý efekt na Alzheimerovu chorobu



Možnostmi případného využití některých běžně dostupných i experimentálních protinádorových léčiv v boji s Alzheimerovou chorobou se zabývali vědci z CATRIN společně s kolegy z ÚMTM a dalších pracovišť Univerzity Palackého, italského Mario Negri Institute for Pharmacological Research a ostravského IT4Innovations VŠB-TUO. Ukázali, že některé protinádorové látky jsou schopny efektivně blokovat již v zárodku tvorbu agregátů takzvaných TAU proteinů, které se právě u pacientů s Alzheimerovou chorobou vyskytují v jejich mozkové tkáni.

Zamezení tvorby těchto proteinových shluků už v jejich prvopočátku může být podle vědců jedním z nástrojů, jak čelit Alzheimerově chorobě. Výzkumníci se zaměřili na oblast TAU proteinu zodpovědnou za tvorbu shluků podobných prionu. Následně zkoumali hypotézu, zda zacílení léčiv do této oblasti může tvorbě shluků zabránit. Vycházeli z poznatků,

kdy onkologičtí pacienti měli v některých případech snížené riziko výskytu Alzheimerovy choroby a demence.

„Naše zjištění představují zdůvodnění pro navrhování a syntézu derivátů protinádorových léků se sníženou toxicitou a zvýšenou schopností interakce s VQIVYK nebo cysteinovými rezidui pro blokování tvorby agregátů TAU proteinu prionové povahy,“ řekl hlavní autor Viswanath Das z ÚMTM, jenž se o vývoj inovativní terapie lidských nemocí dlouhodobě zajímá.

Experimenty doplnily počítačové simulace. „Vytvořili jsme modely proteinů a studovali jejich chování v přítomnosti experimentálně aktivních

láték. TAU proteiny mohou snadno agregovat a některá protinádorová léčiva tuto schopnost blokuji. Na příkladech dimerických peptidů jsme ukázali na potenciální vazebná místa, jež jsou za vznik agregátů zodpovědná. Navázání léčiva na toto místo tak v zárodku brání tvorbě proteinových agregátů a tím potenciálně chrání před Alzheimerovou chorobou,“ shrnul výsledky Martin Šrejber z CATRIN.

Annadurai N., Malina L., Salmona M., Diomedé L., Bastone A., Cagnotto A., Romeo M., Šrejber M., Berka K., Otyepka M., Hajdúch M., Das V.: Antitumour drugs targeting tau R3 VQIVYK and Cys322 prevent seeding of endogenous tau aggregates by exogenous seeds. *The FEBS Journal* 2021, in press. DOI: 10.1111/febs.16270. IF = 5,542

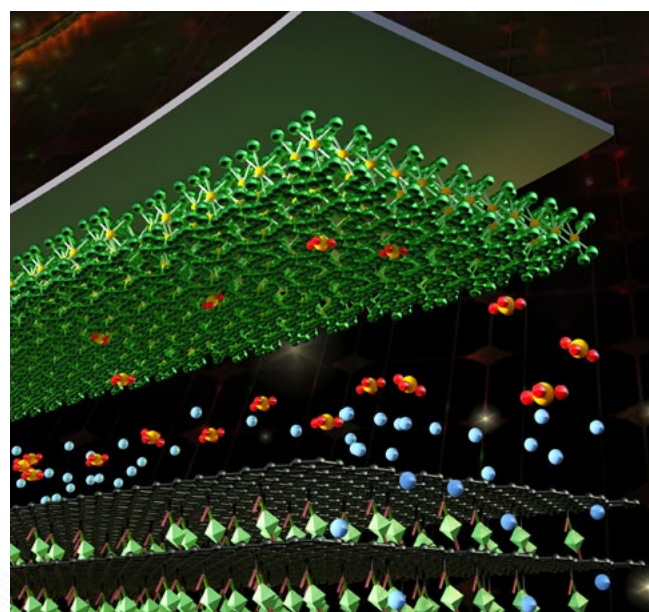
Chemické spojení grafenu a kovových organických sítí má velký potenciál při vývoji superkondenzátorů

Dvě unikátní třídy uhlíkových materiálů: deriváty grafenu a kovové organické sítě (MOF). Propojení jejich vlastností směrem k novým technologiím se dlouhodobě věnují vědecké týmy CATRIN ve spolupráci s kolegy z Technické univerzity v Mnichově. Nyní připravili materiál, který vykazuje excelentní vlastnosti pro využití v oblasti tzv. superkondenzátorů.

„Pro kovalentní spojení jsme použili grafenovou kyselinu, tedy grafen chemicky modifikovaný karboxylovými skupinami, a kovovou organickou sítí na bázi zirkonu s volnými aminoskupinami. Tento hybrid jsme v novém typu superkondenzátoru aplikovali jako anodu, jako katodu pak další nízkodimenzionální materiál na bázi karbidu titanu z třídy tzv. MXenů. Takový asymetrický superkondenzátor dovoluje dosáhnout hustoty energie přes 70 Wh/kg, čímž se blíží nebo dokonce překonává vlastnosti komerčně dostupných systémů,“ řekl jeden z korespondujících autorů Radek Zbořil.

Výhodou superkondenzátorů je, že kromě vysoké energetické hustoty dovolují velmi rychlé nabíjení/vybíjení a mají vysokou životnost. „Je velmi povzbudivé, že pozorujeme jen přibližně desetiprocentní ztrátovost po 10 000 nabíjecích cyklech. Vyvinutý elektrochemický systém funguje srovnatelně jako baterie, ale dovoluje rychlejší nabíjení. Rozšiřuje tak možnosti pro ukládání elektrické energie,“ uzavřel další z autorů práce Michal Otyepka, který se vývoji nových derivátů grafenu a jejich aplikacím v oblasti superkondenzátorů věnuje v rámci dvou grantů ERC.

Potenciál těchto hybridních systémů vědci společně prokázali také například při vývoji nových typů superhydrofobních a superoleofilních sorbentů dovolujících odstranění olejových frakcí a organických rozpouštědel ze znečištěných vod (např. Jayaramulu et al. *Adv. Mater.* 31, 1900820,



2019), plynových senzorů (např. Jayaramulu et al. *J. Mater. Chem. A*, 32 (9), 17434-17441, 2021) nebo lithiových baterií (např. Jayaramulu et al. *Adv. Funct. Mater.* 29, 1902539, 2019).

Jayaramulu K., Horn M., Schneemann A., Saini H., Bakandritsos A., Ranc V., Petr M., Stavila V., Narayana C., Scheibe B., Kment Š., Otyepka M., Motta N., Dubal D., Zbořil R., Fischer R. A.: Covalent GrapheneMOF Hybrids for HighPerformance Asymmetric Supercapacitors. *Advanced Materials* 2021, 33 (4), 2004560. IF = 30,849

Naše nejnovější review



B. Singh, M. B. Gawande, A. D. Kute, R. S. Varma, P. Fornasiero, P. McNeice, R. V. Jagdeesh, M. Beller and R. Zbořil

„Single-Atom (Iron-Based) Catalysts: Synthesis and Applications“,

Chemical Reviews 2021, 121 (21), 13620-13697. IF = 60,622



R. K. Sharma, S. Yadav, S. Dutta, H. B. Kale, I. R. Warkad, R. Zbořil, R. S. Varma and M. B. Gawande

„Silver nanomaterials: synthesis and (electro/photo) catalytic applications“,

Chemical Society Reviews 2021, 50 (20), 11293-11380. IF = 54,564



Marián Hajdúch je odborník v oblasti výzkumu léčiv a molekulární onkologie, s nástupem pandemie covid-19 je ale viditelně spojen s bojem proti této nemoci. Ústav molekulární a translační medicíny (ÚMTM), který vede, je rozkročen mezi Lékařskou fakultu UP a CATRIN.

Olomoucká věda přispěla k řešení pandemie covid-19 velmi výrazně

Jak se stalo, že jste se od molekulární onkologie dostal k řešení pandemie covid-19?

Celá řada onkologických onemocnění je infekčního původu a v minulosti jsem se velmi intenzivně zabýval výzkumem genetiky infekčních chorob. Je to jedna z oblastí, v níž mám velké množství vědeckých prací. K testování nemoci covid-19 nás motivovali studenti, kteří chtěli přispět ke zvládnutí pandemie. Poté jsme velmi rychle vytvořili velkou automatizovanou testovací platformu, v té době asi největší v ČR. Díky tomu i mé předchozí vědecké aktivitě jsem se dostal do vedení laboratorní skupiny pro koordinaci testování nemoci covid-19. Na tuto pozici jsem z různých důvodů na konci loňského roku rezignoval, ale nadále jsme v této oblasti velmi aktivní, jak diagnosticky, tak výzkumně. Účastním se i nadále činnosti v poradních orgánech pro boj s nemocí covid-19.

V souvislosti s covid-19 jsme pozorovali velké vzeptění vědy, mimořádnou spolupráci napříč vědeckými institucemi. Vědci mají velký prostor v médiích. Splnila věda a vědecká komunita v boji s novým typem koronaviru svoji roli?

Ve smyslu medicínském určitě ano. Věda poskytla nástroje pro zvládnutí této pandemie - diagnostické, preventivní i léčebné. V tomto směru udělala velký kus práce. Nicméně pandemie nabyla spíše společenský rozměr a v tomto ohledu jsme možná my vědci neodvedli vždy tu nejlepší práci. Někteří lékaři i výzkumníci se bohužel podíleli na šíření dezinformací, které ke zvládnutí pandemie nepřispívají a velmi významně polarizují společnost.

Jak hodnotíte přínos olomouckých vědců?

Olomoucká věda přispěla velmi významně v rámci České republiky i mezinárodně. Jednak jsme se ve velmi časně fázi zasloužili o vývoj nových diagnostických postupů. Ve spolupráci ÚMTM a RCPTM vznikly magnetické kuličky na izolaci RNA, které se využívají dodnes v diagnostických soupravách. Vznikly samoodběrové soupravy, vytvořili jsme velké diagnostické centrum na testování covid-19 ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Olomouc. Naprogramovali jsme několik IT řešení, které se staly součástí systému Chytré karantény. V těchto řešeních jsme vydali přes 2,5 milionu výsledků testování. V našich systémech probíhá sebetrasování jedinců ve spolupráci s dalšími složkami Chytré karantény. To vše jsme zajišťovali prostřednictvím nemocnice, vědeckých ústavů, v rámci CATRIN zejména ÚMTM a RCPTM, a také velkých výzkumných infrastruktur včetně EATRIS. Díky tomu jsme se zapojili do celé řady mezinárodních výzkumných projektů.

Na nedávné konferenci v Olomouci jste covid-19 označil jako nemoc plnou překvapení. Čím vás překvapila nejvíce?

V souvislosti se SARS-CoV-2 vlastně v relativně krátkém čase zažíváme průběh evoluce, průběh přírodního výběru, tak jak to popsal Darwin. Vidíme, jak virus SARS-CoV-2, který ačkoliv nemá schopnost rychlé mutace a na rozdíl od jiných virů v sobě má dokonce zabudované některé opravné mechanismy, přesto mutuje a velmi rychle se selektuje. Tím, jak velké množství lidí na celém světě je infikovaných, mu vytváříme obrovskou příležitost pro evoluční vývoj. Je schopen se velmi rychle adaptovat na situaci a obcházet imunitní systém. To je věc, která je pro mě nejvíce překvapivá.

Covid-19 zkoumáte intenzivně, plánujete v tomto směru další výzkum?

Pokračujeme ve studii prevalence onemocnění v populaci, která bude doplněna o řadu dalších faktorů. Začneme v příštím roce, po této vlně

epidemie, kdy budeme zjišťovat, k jakému promoření došlo. Studie bude otevřena pro dva a půl až tři tisíce zájemců, primárně osob, které se účastnili studie Preval I. Budeme testovat parametry protilátkové i buněčné imunity a zjišťovat přítomnost viru na sliznicích těchto jedinců. Cílem je získat informace o tom, jak jsou očkovaní nebo lidé s postinfekční imunitou schopni odolávat infekci virem SARS-CoV-2.

A mimo covid-19? Na čem nyní v ústavu pracujete?

Pokračujeme v řadě projektů zaměřených na vývoj léčiv a diagnostiku zejména v oblasti nádorových a infekčních chorob. Přípravujeme projekt screeningu plicní rakoviny prostřednictvím biomarkerů vydechovaného vzduchu. Dokončili jsme projekt věnovaný novým metodám odhadu procesu stárnutí. Publikovali jsme práci, v níž jsme popsali senolytický účinek jedné látky, na dalších pracujeme. Do klinického testování chceme dovést dvě kandidátní léčiva v oblasti nádorových onemocnění. U jednoho z nich jde o nanočásticovou formulaci, kterou jsme vyvinuli ve spolupráci se skupinou profesora Zbořila a testovali ji v CATRIN i na LF UP. Je to jedna z nadějných látek, která má tak dobré výsledky v preklinické části, že se domníváme, že stojí za to ji vyzkoušet v klinickém hodnocení.

Jak moc pandemie ovlivnila výzkumnou práci vašich týmů?

Velmi významně. Minimálně na začátku pandemie se výzkumné kapacity v našem ústavu významně koncentrovaly na zajištění diagnostických procesů pro nemoc covid-19. Velký problém ve výzkumu obecně však spočívá v tom, že celá řada dodávek materiálu se dramaticky zpzdila. Stále je nedostatek některých plastů, chemikálií, vážné doprava mezi jednotlivými státy, dodací lhůty se neuvěřitelně prodlužují. To má dopad na každodenní práci výzkumníků i administrativy.

doc. MUDr. Marián Hajdúch, Ph.D. **(*1969)**

Absolvoval Lékařskou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci. Již během studia se orientoval na vědu a výzkum, nejprve v oborech imunologie a následně onkologie. Jeho aktivity v oblasti molekulární a translační medicíny vyústily v založení Ústavu molekulární a translační medicíny Univerzity Palackého, který vede. Je místopředsedou Nadace pro výzkum rakoviny a členem řídicího výboru Early Cancer Detection Europe. Osm let se podílel na vedení Evropské infrastruktury pro translační medicínu (EATRIS-ERIC) a dosud je jejím národním ředitelem.

V roce 2020 řídil Laboratorní skupinu covid-19 při ministerstvu zdravotnictví, byl jedním z autorů Národní strategie testování.

Publikoval řadu odborných textů, především v oboru klinické, experimentální a molekulární onkologie i výzkumu a vývoje protinádorových léčiv a diagnostik.

Je autorem více než 40 patentů léčiv a diagnostik.



Nuria De Diego

Mám ráda nové výzvy, které musím řešit

Do Olomouce původně přijela na krátkou stáž, nakonec z toho je již skoro devítileté působení na Univerzitě Palackého. Nuria De Diego si totiž město zamilovala a i v rámci své profese našla nové podněty. V CATRIN se důležitá členka výzkumné skupiny Fenotypizace věnuje hlavně studiu reakcí rostlin na stresové podmínky.

„Myslím si, že reakce rostlin na různé druhy stresu, jako je například sucho, ale i výkyvy počasí a podobně, je velmi důležité téma, které je třeba řešit s ohledem na probíhající klimatické změny. Jeho pochopení nám umožní najít markery důležité pro identifikaci nových perspektivních genotypů,“ vysvětlila vědkyně.

Magisterské studium absolvovala na Public University of Pamplona, doktorskou práci zaměřenou na studium reakce borovice na sucho z fyziologického hlediska obhájila na University of the Basque Country. Doktorské studium kombinovala s prací technika, kdy se zabývala *in vitro* kulturami borovic. Právě tyto zkušenosti jí umožnily získat místo v Olomouci v programu POST-UP. „Říkala jsem si, že bych si zde mohla zlepšit znalosti o metabolismu rostlin, což se velmi hodí k mému fyziologickému vzdělání. Postupně mě ale začala více zajímat stresová reakce rostlin, a proto jsem na tomto tématu začala spolupracovat se skupinou fenotypování,“ prozradila. Možnosti systematické mezioborové spolupráce byly hlavním důvodem jejího vstupu do CATRIN. V ní využívá i bohaté zahraniční kontakty a mezioborové spolupráce v rámci výzkumného centra.

„Můžeme provádět velmi komplexní studie s cennými výsledky. Za svůj největší dosavadní úspěch považuji to, že jsem se stala respektovaným vědcem v komunitě věnující se fenotypizaci rostlin. Navíc přehledový článek, v němž jsme před dvěma lety velmi komplexně popsali reakci rostlin na stres, má s více než 100 citacemi velký dopad ve vědecké komunitě. To mi dělá obrovskou radost,“ doplnila. Na své práci oceňuje nejen možnost spolupráce se skvělými kolegy, ale i nové výzvy, které je potřeba vyřešit.



Martin Mistrík

Průlomové objevy vznikají na pomezí oborů

Cesta k vědě není vždy přímočará. Svě o tom ví Martin Mistrík, který se po maturitě živil třeba jako „marketák“ nebo lesní dělník. Když ale během následného studia ekologie na PŘF UP zavítal do laboratoře, bylo rozhodnuto a doktorát již získal v oboru biochemie. Nyní pracuje v Laboratoři integrity genomu a společným tématem jeho výzkumu je rakovina.

„Zkoumáme nádorové bujení, mechanismy transformace nádorových buněk i jejich příčiny. Na molekulární úrovni studujeme různá poškození DNA, jak k nim dochází a jak se s nimi buňka vyrovnává. Jedním z nejnovějších témat je proteinový stres na buněčné úrovni. Studujeme faktory, které ho způsobují nebo umocňují, i schopnosti buněk se poškozených proteinů zbavit či jejich vliv omezit,“ přiblížil své vědecké zaměření.

Základní výzkum v některých případech může vyústit ve využití v medicínské praxi. Takto například se svými kolegy dospěl ke zjištění, že uživatelé látek kanabinooidního původu se vystavují riziku, že na ně nebude fungovat některá chemoterapie. Jiné studium zase prokázalo protinádorové účinky léku disulfiram užívaného k léčbě alkoholové závislosti. Podílel se i na průlomové metodě ke zkoumání stresu buněk, jež kombinuje cílené poškození proteinů uvnitř jednotlivých buněk za využití nanočástic stříbra a laserového paprsku a souběžnou mikroskopickou analýzu. Může pomoci při studiu degenerativních nemocí i jejich prevenci.

„Člověk má dobrý pocit z toho, když jeho práce má dopad na zdraví lidí. Vědu ale nedělám s touhou spasit svět. Spousta vědecké činnosti tento přesah nemá, tím ale není nutně méně důležitá,“ řekl vědec. Za velmi důležitou považuje multidisciplinaritu. „Tu mohou nabízet spojené ústavy, jako je CATRIN, kde existují zajímavé možnosti k protknutí výzkumů jednotlivých skupin. Průlomové objevy většinou vznikají na pomezí oborů,“ je přesvědčen vědec, který sbíral zkušenosti také v Dánsku.



Veronika Šedajová

Je důležité umět vysvětlit naši práci

Veronika Šedajová se jako vědecký pracovník skupiny Magnetické nanostruktury CATRIN věnuje hlavně přípravě nových materiálů, derivátů grafenu, a jejich následnému využití při ukládání energie, zejména v superkondenzátorech.

Za sebou má i pětíměsíční výzkumnou stáž v laboratoři předního světového odborníka v oblasti materiálové chemie Yuryho Gogotsiho na Drexel University ve Filadelfii, kde získala velmi cenné znalosti i praktické zkušenosti při syntéze a aplikaci MXenů, 2D materiálů s širokým uplatněním od senzoryky, technologií ukládání energie, čištění vod až po optoelektroniku či medicínu.

„Zvládla jsem syntézu MXenů, jejich další zpracování, přípravu flexibilních elektrod a následně i kompozitů s našimi grafenovými deriváty z Olomouce. Vyzkoušela jsem si i nové způsoby testování superkondenzátorů. Možnost pracovat v jiné výzkumné skupině a získat zkušenosti z jiného pracoviště mě v každém případě obohatila. Za to musím poděkovat skvělým kolegům v USA, kteří mi věnovali čas, i mým vedoucím, kteří mě na prestižní univerzitu poslali. Velmi mi pomohlo také to, že díky přístrojovému vybavení v CATRIN jsem už uměla různé techniky vyhodnocovat a měla jsem zkušenost se samotným měřením,“ uvedla Veronika, která je ve čtvrtém ročníku doktorského studia.

Vedle výzkumných aktivit v rámci experimentální části svého doktorského studia, přípravy publikací či spolupráce s ostatními kolegy se nevyhýbá žádné příležitosti přiblížovat výzkum v CATRIN veřejnosti, ať už na Noci vědců, Science Campu či Dětské univerzitě. „Práce je hodně, ale je různorodá, a to mě těší. Obzvláště popularizační akce, do kterých se pravidelně zapojuji. Myslím si, že je velmi důležité umět vysvětlit to, co děláme, dětem či široké veřejnosti. Na výzkumu mě nejvíc baví snaha najít co nejelegantnější řešení problému. Občas musíme zapojit i 'zlaté české ručičky,“ prozradila.

CATRIN a Bar-Ilan Institute mají dohodu o spolupráci



K vzájemné vědecké spolupráci se přihlásili zástupci CATRIN a Bar-Ilan Institute of Nanotechnology & Advanced Materials (BINA) v dohodě, kterou v říjnu podepsali v Izraeli. Cílem je utužit vazby mezi oběma institucemi, usnadnit výměnu vědeckých a technických poznatků a posílit vědecký a technický rozvoj v oblasti materiálových věd a nanotechnologií.

„Nanomateriálový institut Bar-Ilanovy univerzity je přední výzkumný ústav v oblasti nanotechnologií v Izraeli a v mnoha oborech patří ke světové špičce. Vzájemné spolupráce, která již přinesla konkrétní výsledek v podobě přípravy společného projektu, si velmi považujeme a jsem rád, že jsme ji memorandem formálně potvrdili,“ uvedl ředitel CATRIN Pavel Banáš. Memorandum je uzavřeno na pět let, následně může být prodlouženo.

BINA propojuje vědce z oblasti technických věd, věd o živé přírodě, fyziky, chemie a informatiky. Laboratoře institutu patří k nejmodernějším na světě a nabízejí nejvyšší standardy vědeckého výkonu. Přístrojové vybavení zahrnuje zařízení pro mikroskopii nabitých částic, povrchovou analýzu a nanotechnologickou výrobu.

„Kdo je moudrý člověk? Ten, který se učí od ostatních. Výzkum je dlouhá cesta a my jsme šťastní, že na ní můžeme CATRIN přivítat. Společně můžeme bádát a přinášet nové poznatky vědy v oblastech zajímavých pro lidstvo a přispívat ke zlepšování společnosti, v níž žijeme,“ prohlásil ředitel BINA Dror Fixler.

Green for Good VI se zaměří na globální výzvy



V pořadí šestá konference série Green for Good, tentokrát s podtitulem **Globální výzvy**, se uskuteční od 12. do 15. září 2022 v Olomouci. Na její přípravě se podílí CATRIN ve spolupráci s **Evropskou biotechnologickou federací (EFB)** nebo **Ústavem experimentální botaniky Akademie věd ČR**. Organizátoři již nyní slibují novinky v programu.

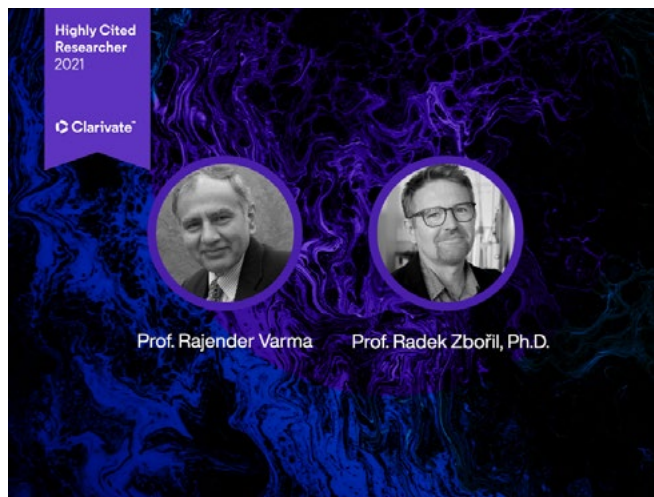
Ústředním tématem konference budou jako vždy rostlinné biotechnologie, editování genomu hospodářsky významných plodin a podobně. „K novinkám bude patřit například problematika bioekonomiky a cirkulární ekonomiky, Green Deal Evropské komise, získávání a ukládání energie v biologických systémech nebo sekce věnovaná ženám v zemědělství.

Struktura programu koresponduje s celosvětovým posunem k udržitelnějšímu zemědělství a nemůže pominout ani boj s klimatickými změnami. Cílem je pozvat odborníky v těchto oblastech, kteří se podělí o své nejnovější vědecké výsledky a budou diskutovat o možných řešeních globálních výzev ve snaze dosáhnout udržitelnější budoucnosti,“ řekla členka organizačního týmu Karolina Zavoralová.

Konference se koná v Olomouci od roku 2011. Green for Good VI se měla původně uskutečnit letos, kvůli pandemii covid-19 však byla odložena. Podrobnější informace budou postupně dostupné na <https://www.efbiotechnology.org/g4g>.

Mezi Highly Cited Researchers jsou dva vědci působící v CATRIN

Chemici Radek Zbořil a Rajender Varma figurují v seznamu nejcitovanějších vědců světa Highly Cited Researchers 2021. Do prestižní společnosti se oba probojovali opakovaně. Výčet obsahuje zhruba 6600 vědců ze 70 zemí, včetně 24 nositelů Nobelovy ceny.



Společnost Clarivate Analytics vydáním seznamu každoročně oceňuje osobnosti, které jsou průkopníky ve svých oborech. Jejich výzkum v uplynulých deseti letech vyústil mimo jiné ve vysoce sledované publikace, které se umístily v jednom procentu nejcitovanějších prací v daném oboru a roce v databázi Web of Science.

„Jsem velmi potěšen, že jsem již popáté zařazen na tento elitní seznam, v němž je mimo jiné 240 chemiků z celého světa. Takového, zcela objektivního hodnocení mého výzkumu s téměř 52 tisíci citacemi za posledních deset let, si opravdu velmi vážím,“ uvedl Rajender Varma, který působí v Agentuře pro ochranu životního prostředí v USA a v CATRIN je členem výzkumné skupiny Environmentální nanotechnologie.

Čtvrtým rokem po sobě patří mezi Highly Cited Researchers odborník na nanomateriálový výzkum Radek Zbořil, který se zaměřuje především na využití nanomateriálů v medicíně, chemii a technologiích čištění životního prostředí. Letos je na seznamu zařazen v kategorii chemie. Spolu s Varmou jsou v ní jedinými dvěma zástupci s tuzemskými afiliacemi.

„Není vůbec snadné se v rostoucí konkurenci opakovaně udržet v seznamu nejcitovanějších vědců světa. Klíčem k úspěchu je správná volba témat a schopnost identifikovat klíčové výzvy v dané oblasti. A samozřejmě skvělý tým vědců, kteří dokáží nápady přeměnit v poznatky a ty prodat v nejlepších světových časopisech. Takové lidi kolem sebe mám. Můj dík a kousek tohoto ocenění patří každému jednomu z mých spolupracovníků v Olomouci či Ostravě,“ řekl Zbořil, který působí také v Centru energetických a environmentálních technologií VŠB-TUO.

V elitní společnosti je celkem deset vědců, kteří uvedli jako hlavní domovské pracoviště některou z tuzemských institucí či univerzit. Seznam je dostupný na <https://recognition.webofscience.com/awards/highly-cited/2021/>.

Pavel Hobza oslavil jubileum

Jeden z nejcitovanějších českých vědců, výpočetní chemik Pavel Hobza, který vedle Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR působí rovněž na Univerzitě Karlově a v CATRIN, oslavil významné životní jubileum. U této příležitosti mu nejstarší tuzemská univerzita udělila Zlatou pamětní medaili.

„Profesora Hobzu jsem poznal jako mladý vědecký pracovník na katedře fyzikální chemie a jako kolegu, který vnesl na Univerzitu Palackého ducha světové vědy snoubeného s lidskou noblesou a důstojností. Během posledních více než patnácti let formoval studenty a jejich rozhled prostřednictvím uchvacujících přednášek Současné chemie, na které zval významné vědecké osobnosti. Jsem přesvědčen, že Univerzita Palackého dluží panu profesorovi Hobzovi mnohé za svůj rozvoj v oblasti fyzikální a teoretické chemie. Dnes profesor Hobza patří k vědeckým oporám CATRIN a je mi ctí, že právě on se stal v září minulého roku prvním zamestnancem CATRIN,“ uvedl ředitel CATRIN Pavel Banáš.



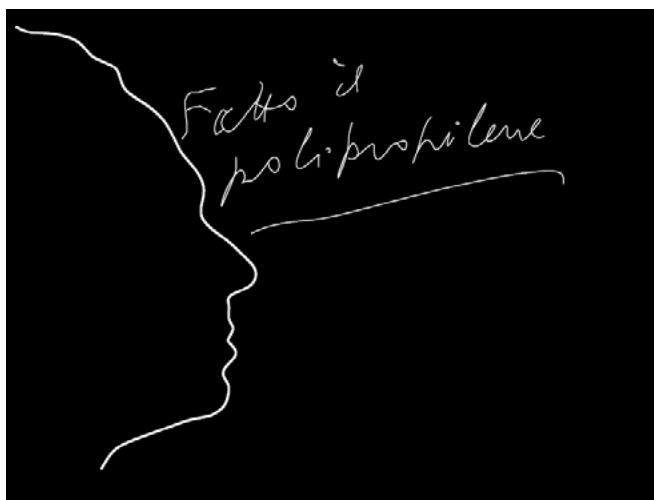
Pavel Hobza je proslulý mimo jiné díky objevu nepravé vodíkové vazby. K jeho dalším významným vědeckým počínům patří objasnění role pátových interakcí v DNA a proteinech a také vysvětlení úlohy disperzní energie v biomakromolekulách. Letos nechyběl u průlomového objevu – potvrzení existence tzv. sigma-díry. Je laureátem nejvýznamnějšího českého ocenění za vědu Česká hlava.

Patrik Schmuki získal prestižní Natta Award 2020

Světově uznávaný odborník na elektrochemii Patrik Schmuki z Univerzity Alexandra Friedricha v německém Erlangenu, který v CATRIN vede výzkumnou skupinu Fotoelektrochemie, obdržel ocenění Natta Award za rok 2020. Uděluje ho Katedra chemie, materiálů a chemického inženýrství Giulia Natty Polytechnické univerzity v Miláně osobnostem, které ve světě vynikly svými originálními studiemi a výzkumy a dosáhly vynikajících úspěchů v hlavních oblastech vědeckého zájmu katedry.

Slavnostní předávání cen se uskutečnilo 12. listopadu 2021, během ceremoniálu profesor Schmuki vystoupil s přednáškou na téma Self-organizing electrochemistry: Formation and features of aligned oxide nanotubes.

Ocenění je pojmenováno po italském chemikovi Giulovi Nattovi, který spolu s Karlem Zieglerem obdržel Nobelovu cenu za objevy v oblasti che-



mie a technologie polymerů. Natta Award v minulosti získal například Sir J. Fraser Stoddart, skotský chemik, který v roce 2016 převzal společně s kolegy Nobelovu cenu za výzkum molekulárních strojů, Elazer R. Edelman z MIT nebo Arvind Varma z Purdue University.

Michal Langer uspěl v soutěži Cena Jean-Marie Lehna

Třetí místo v letošním ročníku Ceny Jean-Marie Lehna, kterou francouzské velvyslanectví spolu se společností Solvay oceňuje mladé vědce v oblasti chemie, získal za svůj výzkum doktorand Michal Langer. V soutěži představil možnosti modelování nanočástic pomocí výpočetní chemie, včetně výzkumu zaměřeného na uhlíkové tečky. Spolu s doktorandem ocenění obdržel i jeho školitel Michal Otyepka z CATRIN.



„Ocenění mého výzkumu považuji za obrovský úspěch. Přece jen se jedná o celonárodní soutěž, do níž se mohli přihlásit všichni doktorandi z vysokých škol a institucí spadajících pod Akademii věd České republiky, kteří se věnují výzkumu v oboru chemie. Jsem vděčný svému mentorovi za to, že mě zapojil do jeho excelentního týmu, za možnost pracovat na projektech úrovně celosvětové vědy i celkovou snahu mě posouvat vědecky dále. Tato zkušenost mě motivuje nadále pracovat na svém profesním růstu,“ uvedl Michal Langer.

Velkým zážitkem pro něj bylo i setkání s Jean-Marie Lehmem, nositelem Nobelovy ceny z roku 1987 za supramolekulární chemii, jenž slavnostní předávání cen dne 30. září moderoval.

Na Transfera Technology Day 2021 vyhrály čisticí tablety z CATRIN

Šumivé tablety s nanočásticemi železa pro čištění kontaminovaných vod, které vyvinuli vědci z CATRIN, zvítězily v letošním ročníku soutěže Transfera Technology Day. Ve finále obstály v konkurenci dalších 12 projektů z tuzemských univerzit a výzkumných institucí.



„Věřím, že nám tento úspěch může pomoci získat investora pro finalizaci výrobku a jeho zavedení na trh. Také se nám již během soutěže nabídli zájemci z dalších univerzit ohledně vzájemné spolupráce,“ uvedl jeden z autorů přípravku Jan Filip z CATRIN. Výsledek výzkumu již chrání evropský patent, který vstoupil v platnost letos v dubnu.

Přípravek na bázi vysoce reaktivních nanočástic železa je určený zejména pro likvidaci ekologických havárií. Z vodného prostředí dokáže velmi rychle a účinně odstranit například šestimocný chrom, arzen, herbicidy, pesticidy i další znečištění.

Tomáš Malina získal postdoc pozici na Institut Karolinska

Na prestižním Institut Karolinska ve Švédsku bude od února působit Tomáš Malina z CATRIN, jenž obstál v konkurenci dalších více než 30 uchazečů. V týmu profesora Fadeela, jedné z nejlepších světových skupin v oblasti nanotoxicity, se bude jako postdoc podílet na řešení nového vědeckého projektu.

„Budu se zabývat interakcemi nanomateriálů s buňkami imunitního systému, což je z mého pohledu fascinující téma. Celé své doktorské studium jsem se věnoval 2D nanomateriálům, nyní mě čeká jejich studium v poněkud odlišné rovině. Věřím, že to bude skvělá příležitost naučit se nové věci,“ uvedl Malina, který v CATRIN působí ve výzkumné skupině Nanomateriály v medicíně a nedávno obhájil doktorskou práci pod vedením Radka Zbořila.

Těší se zejména na spolupráci s renomovaným vědcem Bengtem Fadeelem, vedoucím oddělení molekulární toxikologie na Institutu environmentální medicíny. Ten je stejně jako Peter Wick ze švýcarského vědeckého centra EMPA, u nějž mladý vědec absolvoval stáž loni, platným členem evropského klastru pro nanobezpečnost a nanotoxicitu. „Po konci pobytu bych se určitě rád vrátil zpět do CATRIN a přispěl k tomu, aby se i naše vědecké centrum do tohoto mezinárodního klastru zapojilo. Jeho členy jsou totiž špičkoví vědci v daném oboru,“ plánuje Malina.

CATRIN slavnostně vstoupila na vědeckou scénu

Slavnostní otevřací ceremoniál na rektorátu Univerzity Palackého včetně přestřižení pásky, který se za přítomnosti vedení univerzity, zástupců veřejné správy, tuzemských vysokých škol a dalších významných hostů uskutečnil 1. října 2021, vyslal symbolicky CATRIN na cestu do evropské výzkumné elity. Vědecké centrum se zaměřuje na mezioborový výzkum v oblasti nanotechnologií, biotechnologií a biomedicíny s velkým důrazem na mezinárodní spolupráci a přenos výsledků do praxe.



Cílem CATRIN je přispět svým výzkumem k řešení globálních společenských problémů. „Naší prioritou je zaměřit se na nové možnosti získání a ukládání „zelené“ energie, podílet se na rozvoji udržitelného zemědělství, ochraně životního prostředí nebo prevenci a léčbě civilizačních chorob. Vedle špičkového základního výzkumu velkou pozornost věnujeme přenosu výsledků badání do praxe,“ uvedl ředitel CATRIN Pavel Banáš.

CATRIN je výsledkem snahy Univerzity Palackého o integraci výzkumných kapacit a vybudování silného vědeckého pracoviště v evropském i světovém kontextu. Tento trend dlouhodobě podporuje i Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Ve vysokoškolském ústavu pracuje v současné době přes 220 zaměstnanců, z toho asi třetina jsou cizinci. Mezi nimi je i několik výzkumníků, kteří se pravidelně objevují v seznamu nejcitovanějších vědců světa vyhlášeném každoročně americkou společností Clarivate Analytics. Tým pod vedením Michala Otyepky řeší hned dva prestižní granty Evropské výzkumné rady (ERC) související s výzkumem nízkodimenzionálních uhlíkových nanomateriálů a jejich aplikací. Vědci z CATRIN působí například ve vedení Evropské biotechnologické federace a výrazně se zapojili i do vývoje nových technologií v boji s covid-19. V týmu CATRIN tak působí také Marián Hajdúch, bývalý národní koordinátor testování. Institut úzce spolupracuje s řadou zahraničních pracovišť včetně předních vědeckých ústavů z Itálie, Španělska, Švýcarska, Německa, USA, Japonska a dalších zemí.

Vysokoškolský ústav začal fungovat 1. října loňského roku, kdy vstoupil v platnost jeho statut a postupně docházelo k personálnímu naplnění.

CATRIN a IT4Innovations spojují síly

Vzájemné představení výzkumných aktivit a diskuze o možnostech spolupráce byly hlavními cíli společného workshopu IT4Innovations národního superpočítačového centra VŠB – Technické univerzity Ostrava a CATRIN, které se uskutečnilo 4. listopadu v Ostravě. Zhruba tři desítky vědkyň a vědců se na něm zaměřily zejména na hledání synergií v oblastech vysoce výkonného počítání a umělé inteligence.

Zástupci obou výzkumných center prezentovali celkem 12 výzkumných témat, která jsou schopna využít možnosti superpočítače či aplikovat metody strojového učení a umělé inteligence. „Pokud propojíme naši expertizu a know-how v oblastech vývoje nových nanomateriálů, postupů pro jejich racionální návrh či počítačových simulací biomolekul se zkušenostmi kolegů z IT4I v oblasti umělé inteligence a HPC, pak dokážeme posouvat hranice poznání ještě rychleji a efektivněji než doposud. Chceme společně cílit na významná témata, jako jsou například nové funkční nanomateriály, efektivní ukládání elektrické energie či návrh systémů pro cílené doručování léčiv dovnitř buněk,“ informoval ředitel CATRIN Pavel Banáš.

Potřebnost spolupráce vyzdvihl také vědecký ředitel IT4Innovations Tomáš Kozubek. „Významného pokroku ve vědě se nedá dosáhnout izolovaně od ostatního světa. Současné vědecké projekty smelují desítky a někdy i stovky vědeckých pracovníků, a to často z různých koutů světa, ale především z různých vědních oborů. Věda dneška je především týmová práce a každé propojování vědeckých pracovišť přináší své ovoce,“ řekl.

Britský velvyslanec jednal v CATRIN o možnostech spolupráce

Především o možnostech spolupráce mezi olomouckými a britskými výzkumníky hovořil na konci září britský velvyslanec v Česku Nicholas Archer s vedením CATRIN. Během návštěvy vědeckého centra zavítal i do laboratoří a seznámil se s hlavními směry výzkumu.

„Slyšel jsem o špičkovém výzkumu Univerzity Palackého a CATRIN. Přijel jsem se na vlastní oči přesvědčit o reputaci tohoto výzkumného centra a těšil jsem se na to, že uvidím výjimečné technologie v oblasti pokročilých materiálů a zemědělského výzkumu. Hlavním cílem návštěvy je povzbudit další vědeckou spolupráci mezi britskými výzkumníky a vědci z Univerzity Palackého,“ objasnil důvody návštěvy britský velvyslanec.

Ředitel CATRIN Pavel Banáš a další členové vedení vysokoškolského ústavu představili vzácnému hostovi výzkumné směry a některé výsledky základního i aplikovaného výzkumu. Důležitou součástí jednání byla i diskuze o možnostech spolupráce s partnery z Velké Británie. „S panem velvyslancem jsme hovořili o možnostech systémové a dlouhodobé spolupráce například s některou z univerzit. Mimo jiné se zajímal o to, jakým způsobem by podobnou spoluprací mohli pomoci navázat či prohloubit,“ uvedl Banáš.

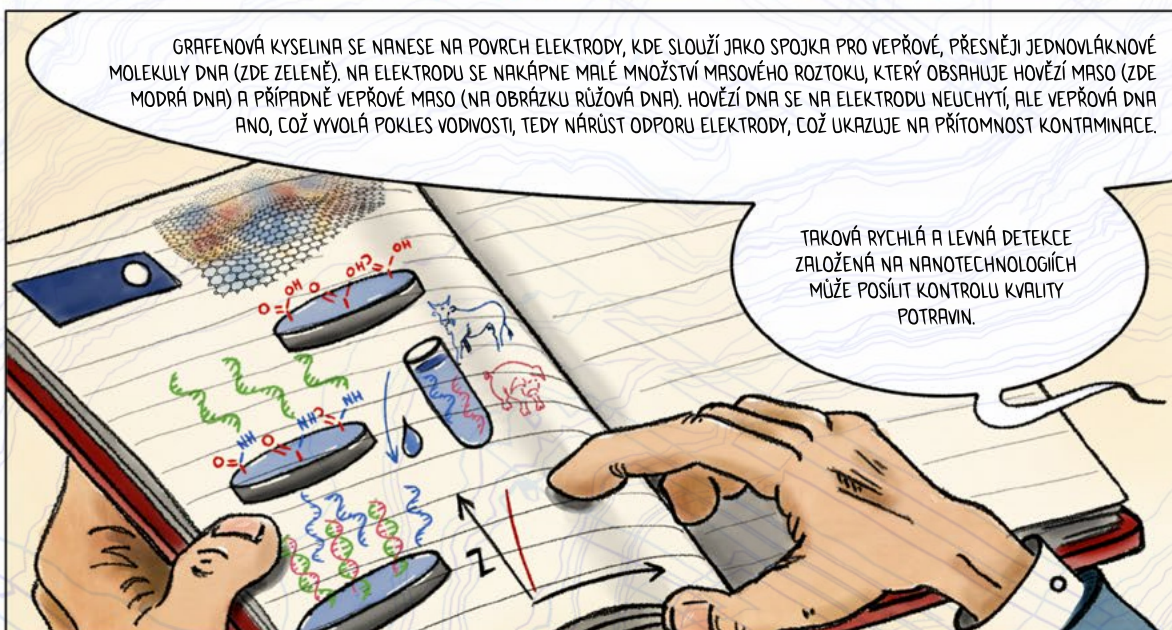
Premiérová Noc vědců předčila očekávání

S velkým zájmem návštěvníků se setkala Noc vědců, k níž se v pátek 24. září vůbec poprvé připojila i CATRIN. Bohatý program přilákal do holického areálu na 500 návštěvníků, velkým lákadlem byl rovněž pétimetrový svítící model Země zapůjčený od Academia film Olomouc.

Velká část malých i velkých návštěvníků využila možnosti nahlédnout do některých z laboratoří vědeckého centra v rámci komentovaných prohlídek. Zejména mladí výzkumníci připravili pro návštěvníky řadu zábavných pokusů a her. Přichází se dozvědět, jak funguje nejrychlejší vlak na světě nebo co je viskozita kapalin, viděli levitující magnet, díky názorným ukázkám se naučili rozlišovat fluorescenci a fosforescenci. Zjistili, jak a proč se listová barviva rozkládají během procesu stárnutí listů různou rychlostí, izolovali DNA z banánu, prohlédli si sto milionů let staré fosilie hmyzu v jantaru nebo pozorovali světlušky i jejich larvy.

Některé pokusy si zájemci mohou i nyní prohlédnout díky videím, v nichž účinkují mladí vědci z CATRIN. Jsou dostupná na webu Noci vědců <https://www.nocvedcu.cz/misto/623-cesky-institut-vyzkumu-a-pokrocilych-technologii-up>.

DOBRODRUŽSTVÍ HERMANA A BEGONIE: HOVĚZÍ, KTERÉ CHROCHTÁ



P.TROUILAS



Univerzita Palackého
v Olomouci

CATRIN



Český institut výzkumu a pokročilých technologií

Šlechtitelů 27
783 71 Olomouc
Czech Republic

Phone: **(+420) 58 563 4973**

E-mail: **catrin@upol.cz**

Web: **www.catrin.com**

Facebook: **<https://www.facebook.com/CatrinUP>**

Instagram: **https://www.instagram.com/catrin_up**

Twitter: **<https://twitter.com/CatrinUP>**

Published by: CATRIN, 2021

Editor: Martina Šaradínová

Photo: Martin Pykal, CATRIN archiv, 123rf.cz,

archiv ÚOCHB, Viktor Čáp, FZU/DRAWetc.

Graphics: Zoran Kerkez, Ondřej Růžička