



CATRIN

Czech Advanced Technology
and Research Institute

NEWSLETTER 2/2025



Revoluce v čištění vody

Membrána odstraní nebezpečné bakterie i těžké kovy

**Výzkum vědců
z CATRIN zamíří do
vesmíru**

Bioreaktor bude sledovat vývoj
ječmene

**Rozhovor
s Š. Kmentem**

San4Fuel nebyl
jednorázový projekt

**Falling Walls
Lab**

Národní vítězkou
je V. Šedajová



Membrána odstraní z vody nebezpečné bakterie i těžké kovy

Nebezpečné bakterie i toxické těžké kovy dokáže z vody v jediném kroku odstranit filtrační membrána vyvinutá vědci z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého (UP) a Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) na VŠB – TUO. Vědeckému světu novou technologii představili v prestižním časopise Chem. Díky jednoduché konstrukci a cenově dostupným materiálům se nová technologie jeví jako levná alternativa k tradičním metodám úpravy vody, které jsou složité a drahé.

Vědci využili běžně dostupných a levných filtračních membrán, na něž nanесли nobelovský uhlíkový materiál grafen s chemickými pastmi pro těžké kovy a bakterie. „Použili jsme grafen modifikovaný karboxylovými skupinami, které účinně zachycují těžké kovy, jako je olovo a kadmium. V další vrstvě membrány se nachází podobný grafenový materiál s ionty manganu, které mají silnou chemickou vazbu na bakterie, což jsme nedávno prokázali při výzkumu atomárních antibiotik,“ uvedl autor konceptu Radek Zbořil.

Membrány dokáží fungovat i v poloprovozním měřítku, což umožňuje jejich nasazení v praxi. „Technologie dosahuje účinnosti filtrace přes 99,999 procenta proti širokému spektru mikroorganismů v destilované, kohoutkové i říční vodě. Membrány také vykazují vysokou kapacitu pro zachycování těžkých kovů, a splňují tak přísné legislativní limity. Celý proces je velmi jednoduchý, což umožňuje jeho využití i v oblastech bez přístupu k elektrické energii. Technologie je levná na údržbu, protože membrány lze snadno a efektivně regenerovat pro opakované použití,“ vysvětlil první autor studie David Panáček.

Objev představuje zcela nový koncept ve filtrační dezinfekci vody. Současné technologie, jako je ultrafiltrace nebo nanofiltrace, spoléhají na malé póry v membránách pro zachycení bakterií a jsou cenově velmi nákladné.

„V naší technologii neřešíme velikost pórů, ale spoléháme na chemické vlastnosti iontů manganu, které se silně vážají na bakterie. Díky tomu efektivně odstraníme i problematické kmeny, jako je například *Pseudomonas aeruginosa* známá svou schopností vytvářet biofilmy v potrubích a filtrech. To má obrovský potenciál pro zlepšení dezinfekce vody v nemocnicích nebo potravinářských závodech,“ dodal Milan Kolář z Lékařské fakulty UP, jenž se na výzkumu podílel.

Těžké kovy se dostávají do povrchových vod z průmyslové výroby nebo těžby, bakterie často pocházejí z nedostatečně čištěných odpadních vod, zemědělské činnosti a dešťových splachů. K odstranění bakterií se používají chemické procesy jako ozonizace nebo chlorace, zatímco těžké kovy jsou odstraňovány vícestupňovými metodami, jako jsou srážení, flokulace, koagulace a další.

Technologie dosahuje účinnosti filtrace přes 99,999 procenta proti širokému spektru mikroorganismů v destilované, kohoutkové i říční vodě.

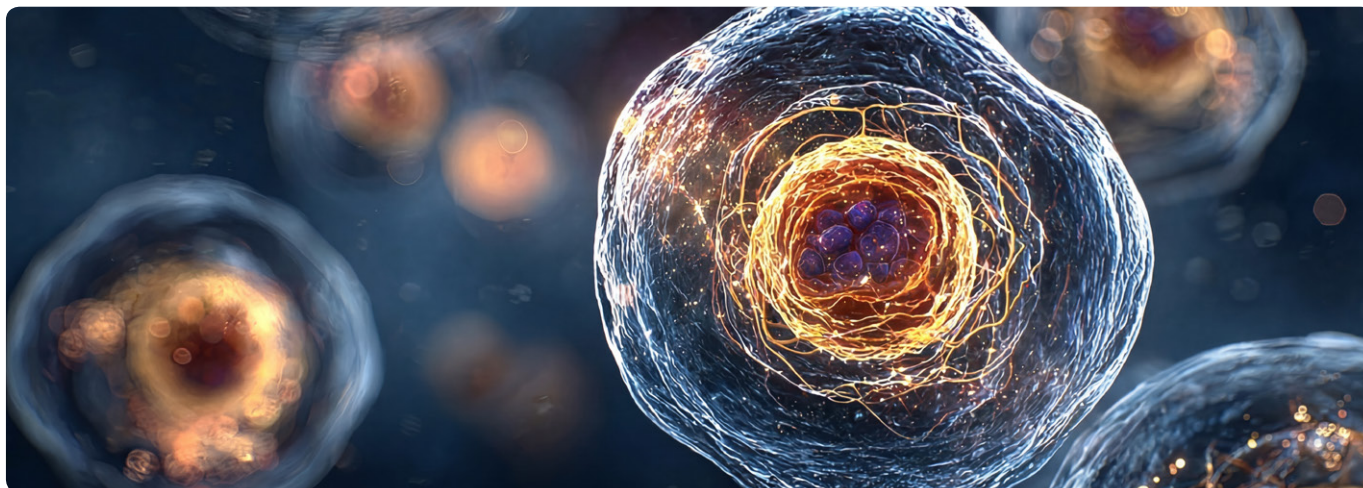
David Panáček

„Spojení těchto náročných postupů je technologicky i ekonomicky velmi obtížné. V rozvojových zemích, kde chybí finance i odpovídající infrastruktura, je kombinované znečištění těžkými kovy a bakteriemi jedním z největších problémů z hlediska dostupnosti čisté vody. Cílem výzkumu bylo zjednodušit složitý proces úpravy vody a vyvinout levnou technologii, která dokáže odstranit oba typy znečištění v jediném kroku,“ doplnil Zbořil.

Technologie by mohla najít uplatnění například při čištění odpadních vod v průmyslových oblastech, zajištění pitné vody v rozvojových zemích nebo poskytování rychlých a efektivních řešení v krizových situacích, jako jsou válečné konflikty nebo přírodní katastrofy, kdy je omezený přístup k elektrické energii.

Panáček D., Večeřová R., Baďura Z., Hrubý V., Zdražil L., Kolář M., Alshahrani T., Panáček A., Bakandritsos A., Zbořil R.: [Single-atom-enhanced membrane for simultaneous bacteria and heavy metal on-site water treatment](#). *Chem* 2025, in press. IF = 26.8

Senzor měří pH uvnitř živých buněk s nevídanou přesností



Novou generaci nanosenzorů schopných detekovat pH uvnitř živých buněk s dosud nevídanou citlivostí a stabilitou vyvinul tým vědců z CATRIN a VŠB-TUO ve spolupráci s kolegy z VUT v Brně. Senzory na bázi uhlíkových teček představili v časopise *Biosensors and Bioelectronics*.

Hodnota pH je jedním z nejčastěji měřených chemických parametrů. Senzory, které umí přesně zmapovat distribuci a dynamiku pH s vysokým prostorovým a časovým rozlišením, jsou životně důležité pro chápání řady fyziologických a patologických procesů.

„Vyvinuli jsme senzor, který je malý, jasně svítící, velmi stabilní a dokáže sledovat změny pH v mimořádně širokém rozmezí. Senzory nejen září pod mikroskopem, ale také detekují změny pH na základě doby životnosti fluorescence, což je přesnější a spolehlivější parametr než běžná intenzita světla,“ vysvětlil první autor studie Sergij Kalytchuk.

Na rozdíl od běžných fluorescenčních senzorů pH, které trpí fotoblednutím, chemickým rozkladem a často vyžadují kalibraci, si nové nanosenzory RhB-CD udržují vynikající výkon i v náročných podmínkách. Doba jejich fluorescence se prodlužuje s rostoucím pH, což umožňuje přímé měření buněčné kyselosti – klíčového parametru, jehož výkyvy úzce souvisí s chorobnými procesy, jako je rakovina a neurodegenerace.

Díky výjimečné fotostabilitě, biokompatibilitě a extrémně širokému pH rozsahu tak mají tyto senzory velký potenciál stát se účinným nástrojem pro základní výzkum, diagnostiku i budoucí klinické aplikace.

Kalytchuk S., Malina T., Mravec F., Poláková K., Zdražil L., Kment Š., Rogach A. L., Otyepka M., Zbořil R.: [pH sensing and imaging in living cells based on fluorescence lifetime of carbon dot nanosensors](#). *Biosensors and Bioelectronics* 2026, 291, 118022. IF = 10.5

Studie přinesla zjištění důležitá pro vývoj nanotechnologií pro čištění vod



Zásadní vliv organické přírodní hmoty na chování a účinnost inovovaných nanočástic nitridu železa při čištění vod v různých prostředích potvrdila studie v odborném časopise *Chemical Engineering Journal*. Kromě vědců z CATRIN, kteří do výzkumu přinesli špičkové know-how v oblasti environmentálních nanotechnologií, se na jejím vzniku podíleli i výzkumníci ze Španělska a Francie. Zjištěné poznatky jsou klíčové pro rozvoj udržitelných sanačních technologií.

Studie srovnávala inovativní nanočástice nitridu železa (nFeN) s běžně používanými nanočásticemi nulmocného železa (nZVI) v povrchových vodách kontaminovaných nežádoucími farmaceutiky. „Ukázalo se, že nanočástice nitridu železa vykazují v dynamických podmínkách výrazně lepší schopnost zadržo-

vat farmaceutické látky, jako jsou například venlafaxin, oxazepam nebo karbamazepin, a to v řádu desítek až stovek nanogramů na gram. Klíčové bylo přitom zapojení přírodní organické hmoty, která hraje zásadní roli při vazbě těchto kontaminantů," uvedla první autorka článku Veronika Veselská z CATRIN.

Výzkumníci zkoumali chování a interakce nových nanočástic nuluocného železa v re-

álných vodních prostředích. Konkrétně v nedotčeném, organickou hmotou bohatém rašeliništi La Guette a v městském povodí Egoutier ve Francii, ovlivněném odpadními vodami. Inovační studie vznikla díky podpoře programu Barrande Mobility.

Veselská V., Kašík J., Baragaño D., Simonneau A., Thiebault T., Petr M., Filip J., Moquet J. S., Ratié G.: Synergistic pharmaceutical interactions with nanoscale iron nitrides and natural organic matter. *Chemical Engineering Journal* 2025. 523, 168285. IF = 13.2

Správně tvarované lipidy dokáží rozbít buněčnou bariéru

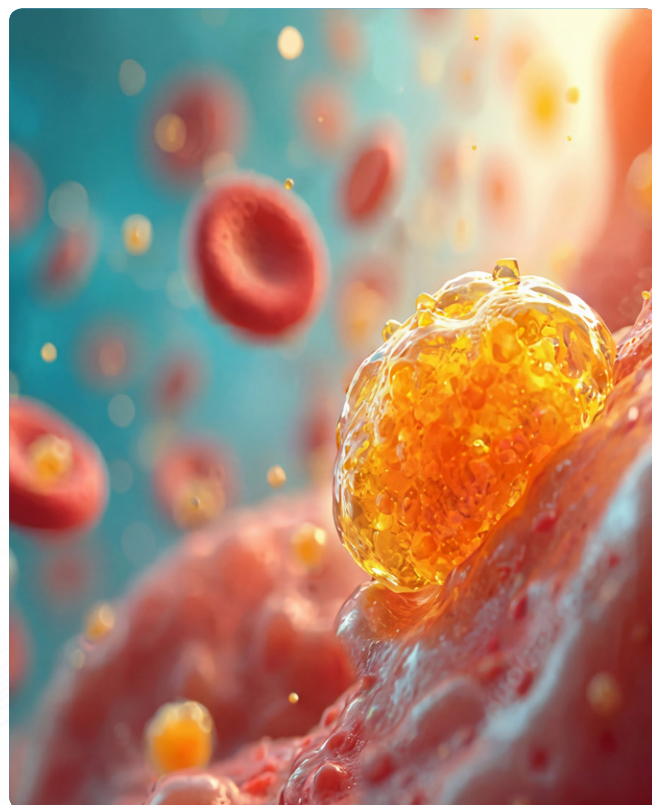
Důležité informace pro vývoj účinnějších způsobů doručování biologických léčiv v organismu, například mRNA vakcín či genové terapie, přinesli vědci v prestižním časopise *Journal of the American Chemical Society*. Výzkumníci z CATRIN a VŠB-TUO na výzkumu spolupracovali s kolegy z USA.

Čeští vědci se s využitím výzkumné infrastruktury v národním superpočítačovém centru IT4Innovations věnovali počítačovým simulacím různých typů lipidů. Simulace pomohly pochopit experimentální pozorování jejich amerických kolegů z laboratoře vedené Qiaobing Xu.

„Prokázali jsme, že počet alkylových řetězců ionizovatelných lipidů výrazně ovlivňuje schopnost lipidových nanočástic narušit endozomální membránu. Tento krok je klíčový pro doručení aktivní látky do cytoplasmy, protože v opačném případě se 'náklad' rozloží a léčba není účinná," objasnil jeden z autorů Michal Otyepka z CATRIN.

Výsledky jednoznačně ukazují, že počet a uspořádání alkylových postranních řetězců v ionizovatelných lipidech musí být velmi pečlivě optimalizovány. Přílišné větvení totiž nemusí znamenat lepší schopnost narušit endozomální membránu a tedy účinnější doručení léčiva.

Zhao Y., Qu Z., Palonciová M., Wang Z., Weng B., Zhao Y., Liu L., Song D., Wich D., Otyepka M., Xu Q.: Spatial Conformation of Ionizable Lipids Regulates Endosomal Membrane Disruption. *Journal of the American Chemical Society* 2025. 147(42), 38265–38274. IF = 15.7



Vědci odhalili význam transportéru polyaminů pro imunitu rostlin



Klíčový mechanismus, který pomáhá rostlinám bránit se nemocem, odhalil mezinárodní tým s účastí vědců z CATRIN. V článku publikovaném v časopisu *Plant Stress* zdůraznili roli transportního proteinu PUT2 při vytváření systémové získané rezistence u *Arabidopsis thaliana* a současně při

udržování vnitřních mechanismů bazální obranyschopnosti rostliny. „Přenašeč“ PUT2 pomáhá dopravovat látku zvanou putrescin do vzdálených částí rostliny. Právě tam se aktivují obranné mechanismy, které rostlinu připraví na útok patogenů.

Rostliny si umějí vytvořit takzvanou systémově získanou rezistenci – jakousi celotělovou imunitu, kterou spustí slabší lokální infekce. Díky ní jsou pak mnohem odolnější vůči dalšímu napadení. Vědci nyní ukázali, že bez transportéru PUT2 se tato ochrana vůbec nemůže správně vytvořit.

„Mutantní rostliny, které PUT2 postrádaly, nedokázaly aktivovat klíčové obranné látky, jako je kyselina salicylová, ani správně řídit tvorbu reaktivních forem kyslíku či fenolických sloučenin. Ukázalo se také, že jejich stomata (drobné póry na listech, které

se při infekci obvykle uzavírají) nefungují správně,“ uvedla jedna z korespondenčních autorek Nuria De Diego z CATRIN. Získané poznatky mohou pomoci šlechtit nebo geneticky upravovat plodiny tak, aby lépe odolávaly chorobám. Jedná se i o příspěvek k ekologičtějšímu zemědělství s menší závislostí na chemických pesticidech.

Flores-Hernández E., Gonzalez M.E., Alvarado-Guitron P., Jasso-Robles F.I., Ovando-Vázquez C., Jiménez-Bremont J.F., Čavar Zeljković S., Ulbrichová M., De Diego N., Rodríguez-Kessler M.: Polyamine uptake transporter 2 is essential for systemic acquired resistance establishment in *Arabidopsis*. *Plant Stress* 2025, 18, 101046. IF = 6.9

Nová technologie umožňuje štěpit amoniak za nízkých teplot

Efektivní a udržitelná výroba vodíku je klíčová pro přechod k čisté vodíkové energetice. Amoniak je považován za potenciálně velmi vhodný chemický zdroj vodíku díky jeho vysoké energetické hustotě a bezpečným skladovacím vlastnostem. Konvenční průmyslový rozklad amoniaku ovšem vyžaduje vysoké teploty, což je energeticky i finančně náročné.

„Vynuli jsme technologii využívající sluncem aktivovaný fotokatalyzátor dovolující štěpení amoniaku při teplotě blízké pokojové. Základem nového katalyzátoru je oxid hlinitý potažený zlatým filmem a dekorovaný nanočásticemi mědi. Tento systém využívá povrchové plazmonové rezonance a generuje horké nosiče náboje při ozáření viditelným světlem, což dovoluje dosáhnout

vysoké výtěžnosti rozkladu již při ozáření s energií 1 Sun a teplotě 35 °C,“ uvedl korespondující autor Štěpán Kment.

Na studii se podílel mezinárodní tým vědců z univerzit v Terstu a Miláně a také z Rice University v USA. Práce otevírá nové možnosti průmyslového použití plazmonických nanomateriálů pro efektivní rozklad plynného amoniaku za nízkých teplot směrem k udržitelnému získávání vodíku s využitím sluneční energie.

Bui T.-L., Hejazi S.M.H., Navrátil J., Kmentová H., Bábor P., Henrotte O., Mascaretti L., Bisetto M., Sanders S.K., Schirato A., Otyepka M., Bloński P., Montini T., Zbořil R., Fornasiero P., Alabastri A., Naldoni A., Kment Š.: Non Thermal-Driven Photocatalytic Ammonia Decomposition at Near-Room Temperature on a Plasmonic Nanocone Array. *Advanced Functional Materials* 2025, in press, e05216.

Naše nejnovější review



M. Urso, X. Ju, R. Nittoor-Veedu, H. Lee, D. Zaoralová, M. Otyepka and M. Pumera

„Single Atom Engineering for Electrocatalysis: Fundamentals and Applications“

ACS Catalysis 2025, 15(13). IF = 13.1



M. Otyepka, M. Pykal and M. Otyepka

„Advancing materials discovery through artificial intelligence“

Applied Materials Today 2025, 47, 102981. IF = 6.9



A. Sagar, L. Spíchal and R. Zbořil

„Flying seed-inspired sensors for remote environmental monitoring on Earth and beyond“

Trends in Biotechnology 2025, in press. IF = 14.9

SAN4Fuel nebyl jednorázový projekt, ale start dlouhodobého výzkumného spojení

Mezinárodní twinningový projekt San4Fuel je u konce a skládá závěrečné účty. Před třemi lety se díky němu propojili vědci z CATRIN Univerzity Palackého, VŠB-TUO, Univerzity Friedricha Alexandra v německém Erlangenu a Univerzity v Terstu v Itálii. O tom, co se povedlo a k jakým výsledkům vědci dospěli, hovořil hlavní řešitel Štěpán Kment z CATRIN.

Jak byste shrnul hlavní poslání projektu SAN4Fuel?

Hlavním cílem projektu bylo vybudovat na Univerzitě Palackého a na VŠB-TUO silné zázemí pro výzkum solárních paliv a propojit naše týmy s předními evropskými pracovišti na univerzitách v italském Terstu a německém Erlangenu. Usilovali jsme o hlubší porozumění tomu, jak lze přímo ze sluneční energie vyrábět vodík a syntetická paliva, jak efektivně využít odpadní oxid uhličitý a přeměnit jej na cenné uhlovodíky s vysokou přidanou hodnotou či další energetické nosiče pomocí pokročilých fotokatalytických materiálů. Projekt nám umožnil nejen dosáhnout vynikajících vědeckých výsledků, ale také posílit infrastrukturu, rozvíjet talent mladých výzkumníků a získat know-how, které posunulo český výzkum výrazně blíže evropské špičce.

Proč je SAN4Fuel pro výzkum udržitelných paliv tak důležitý?

Výzkum udržitelných paliv je dnes naprosto zásadní a představuje jednu z největších celospolečenských výzev. Neustále rostoucí světová populace i nedávný, až explozivní nástup technologií umělé inteligence, jsou jen dva příklady faktorů, které dramaticky zvyšují globální spotřebu energie. S tím úzce souvisí také nárůst emisí oxidu uhličitého a jejich negativní klimatické dopady. Ani současná geopolitická situace nepřispívá ke stabilitě. To vše nás nutí hledat nové energetické zdroje a vyvíjet materiály a technologie, které dokážou snížit celkovou energetickou zátěž a současně umožní alespoň částečnou energetickou nezávislost. Udržitelná paliva jako zelený vodík, syntetické uhlovodíky či chemikálie s vysokou přidanou hodnotou, například peroxid vodíku nebo amoniak, budou hrát klíčovou roli v dekarbonizaci průmyslu i dopravy. SAN4Fuel přinesl nové materiály a technologické postupy, které mohou tyto procesy výrazně zefektivnit, a zároveň přispěl k výchově odborníků, již budou tuto oblast posouvat dlouhodobě dopředu.

Co bylo klíčem k úspěšné mezinárodní spolupráci a co jste se díky ní naučili?

Klíčem k úspěchu byla otevřenost, vzájemná důvěra a ochota sdílet znalosti bez jakýchkoli bariér. Partnerské týmy z Německa a Itálie mají dlouholetou zkušenost se špičkovým materiálovým výzkumem a jejich podpora pro nás byla obrovským přínosem. Twinningový projekt nás naučil pracovat ve skutečně mezinárodním prostředí, řídit velké vědecké multidisciplinární subprojekty, využívat pokročilé experimentální metody a přemýšlet o vědě strategicky a s dlouhodobou vizí. Získali jsme také zkušenosti s organizací vědeckých konferencí a workshopů i s přípravou nových EU grantových návrhů ve spolupráci s mezinárodními administrativními týmy.

Které výsledky považujete za nejvýznamnější a proč?

Za nejprezratnější považuji vývoj fotokatalyzátorů se stabilními kokatalyzátory ukotvenými ve formě jednotlivých atomů, následný pokrok v oblasti plazmonických a fototermálních technologií a také nové poznatky získané pomocí operando spektroskopie. Tyto výsledky nám umožňují detailně sledovat reakční mechanismy v reálném čase a otevírají cestu k mnohem efektivnějšímu využití sluneční energie při výrobě paliv či chemikálií. Mají skutečný potenciál ovlivnit budoucnost celého oboru. Význam vědeckých dopadů dokládá řada publikací, které jsme uveřejnili v nejprestižnějších vědeckých časopisech – mimo jiné dva články v Science, dále v Chemical Reviews, JACS, Advanced Materials a dalších špičkových titulech.

Jak hodnotíte rozhodnutí vsadit na atomární inženýrství?

Z dnešního pohledu to byla mimořádně správná volba. Atomární inženýrství nám umožnilo navrhovat katalyzátory s přesností na

jednotlivé atomy, což vedlo k výraznému zvýšení účinnosti i selektivity a zároveň k dramatickému snížení spotřeby drahých kovů. Tato strategie nás posunula na samotnou hranici současného výzkumu a otevřela nové směry, které dnes přebírá mnoho světových laboratoří.

Součástí projektu byl důraz na mobilitu a stáže (nejen) výzkumníků. Jak to přispělo k růstu kompetencí?

Stáže a výměnné pobyty představovaly jeden z největších přínosů projektu a tvořily dominantní část jeho celkových nákladů. Mladí vědci získali možnost pracovat přímo v laboratořích evropské špičky, osvojit si moderní experimentální metody a přístupy a navázat dlouhodobé profesionální kontakty. Zkušenosti výzkumníci zase posílili mezinárodní spolupráci a přivezli know-how, které u nás dříve chybělo. Díky tomu mají dnes olomoucké a ostravské týmy výrazně vyšší úroveň odbornosti, profesionality i technických dovedností. Součástí projektu byla také organizace několika úspěšných mezinárodních konferencí, letních i zimních vědeckých škol a specializovaných workshopů. Tyto akce byly zaměřeny na prohloubení znalostí studentů a mladých vědců v oblasti materiálového inženýrství na úrovni jednotlivých atomů a na porozumění mechanistickým aspektům fotokatalýzy a plazmoniky. Neméně důležitá byla i část aktivit zaměřená na posílení kompetencí administrativních pracovníků – jak v oblasti přípravy mezinárodních vědeckých projektů, tak i v jejich následné administraci a řízení. Díky tomu se výrazně zvýšila schopnost českých institucí zapojovat se do velkých evropských iniciativ.

Jaké jsou plány konsorcia po skončení SAN4Fuel?

S koncem projektu partnerství v rámci konsorcia rozhodně nekončí. Nejde už ani o začátek, v tuto chvíli jde o plně rozběhnutý a dynamický vědecký ekosystém, ve kterém stále pracujeme na několika vědeckých tématech. SAN4Fuel nikdy nebyl vnímán jako jednorázový projekt, ale jako start dlouhodobého výzkumného spojení. Takto ostatně přistupujeme ke všem našim projektům a tato strategie se nám dlouhodobě vyplácí. Plánujeme společné projekty Horizon Europe, pokračování studentských stáží, společné doktorské programy i další rozvoj středoevropského centra pro výzkum solárních paliv. Spolupráce s našimi partnery je velmi silná a bude bezpochyby pokračovat i v dalších letech.

ing. Štěpán Kment, Ph.D. (*1978)

Štěpán Kment je vedoucím výzkumné skupiny Fotoelektrochemie v CATRIN Univerzitě Palackého. Jeho výzkum se zaměřuje na vývoj nových materiálů, nanostruktur a hybridních nanostruktur pro obnovitelné zdroje energie a environmentální aplikace, jako je fotoelektrochemické štěpení vody, elektrokatalýza a fotokatalýza. Vedl několik výzkumných projektů, zaměřených například na vývoj pokročilých hybridních nanostrukturních materiálů pro produkci vodíku fotoelektrochemickým štěpením vody. V posledních letech se zaměřuje na zkoumání různých typů kokatalyzátorů a hybridních nanostruktur ve fotokatalyzátorech a na popis mechanismů souvisejících fotokatalytických procesů.

Výzkum vědců z CATRIN zamíří do vesmíru



Mezi 13 experimenty, jež s sebou vezme český astronaut Aleš Svoboda na misi na Mezinárodní vesmírnou stanici (ISS), je i experiment připravený vědci z CATRIN a brněnské společnosti S.A.B Aerospace. Jimi vyvinutý bioreaktor bude sledovat vliv vesmírného prostředí na růst a vývoj ječmene. Poznatky poslouží nejen v dlouhodobých vesmírných misích, ale i pro vývoj nových odrůd s vyšší odolností vůči extrémním podmínkám.

Odborníci vyšlou na palubu ISS malou růstovou a fenotypizační jednotku o rozměrech pouhých 190 × 60 × 70 mm s růstovým a kořenovým modulem, která pojme až 50 semen ječmene. Bioreaktor bude sledovat vývoj rostlin v podmínkách mikrogravitace. Ta pro rostliny představuje značný stres, podobně jako sucho nebo vysoké teploty na Zemi. „Věříme, že vystavením ječmene

prostředí mikrogravitace se podaří odhalit dosud neznámé molekulární a metabolické dráhy zapojené do stresových odpovědí. Tyto znalosti lze následně využít v nových šlechtitelských programech pro vývoj odrůd s vyšší odolností vůči extrémním podmínkám,” uvedla hlavní řešitelka projektu Véronique Bergougnot z CATRIN.

Vědci využijí dlouholeté zkušenosti ze studia ječmene jako modelové plodiny a zúročí poznatky z fenotypizace rostlin pomocí optických a elektrochemických senzorů, které umí neinvazivně sledovat růst a vývoj rostlin. Bioreaktor navrhnu tak, aby mohli růstové podmínky rostlin automaticky řídit a monitorovat ze Země. Jednotlivé parametry bude zařízení zaznamenávat denně prostřednictvím senzorů. Experiment potrvá zhruba 12 dní.

Peptidem vyrobeným v ječmeni proti zánětu mléčných žláz dojníc

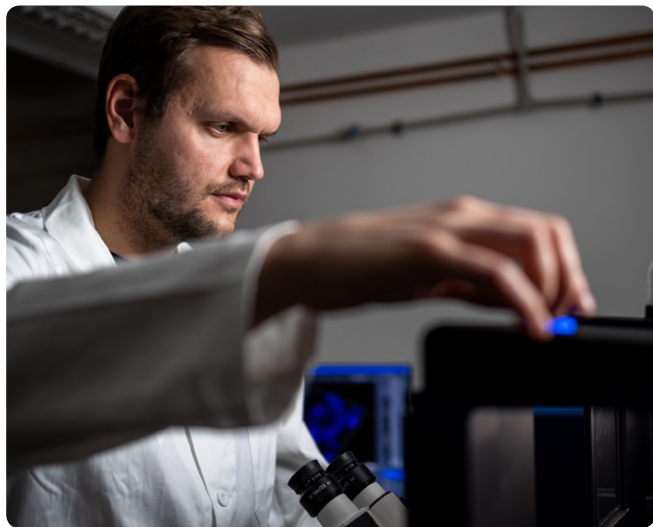
Využít lidský antimikrobiální peptid LL-37 připravený v zrnech geneticky transformovaného ječmene pro léčbu a prevenci mastitid u dojníc se rozhodli vědci z CATRIN. Tuto možnost ověřují společně s komerčním partnerem v rámci projektu z programu SIGMA – Proof-of-Concept Technologické agentury ČR. Cílem je nabídnout nové možnosti ve veterinární péči a snížit spotřebu antibiotik u dojníc.



Mastitida, neboli zánět mléčné žlázy, patří mezi nejčastější důvody pro použití antibiotik u mléčného skotu. Dojnice v EU je v průměru léčena antibiotiky přibližně dvakrát ročně a ze strany regulátorů i spotřebitelů stále roste tlak na nižší využívání těchto léčiv. Na trhu chybí cenově dostupný a účinný produkt, který by dokázal mastitidám předcházet a nebyl založen na antibiotikách.

„Proto vznikl náš projekt, v němž navazujeme na předchozí výsledky v oblasti produkce lidského peptidu LL-37 v rostlinách. Podařilo se nám ho upravit tak, že výsledný protein obsahující LL-37 se dá snadno oddělit od nežádoucích složek běžně přítomných v ječmenném zrne a lze ho získat v relativně čisté podobě. Jde o unikátní přístup, který využívá moderní metody molekulárního farmaceutického inženýrství,” uvedla hlavní řešitelka projektu Edita Holásková z CATRIN. O vyvíjený produkt podle ní již projevil zájem firmy z praxe. Projekt REMI-VET začal letos a potrvá do konce roku 2026. Podpora z TA ČR činí zhruba 1,5 milionu korun.

Juniorský grant přispěje k vývoji nové generace bezpečných a cílených nanoterapeutik



Vývoj nové generace nanomateriálů pro cílenou léčbu i detailní zhodnocení jejich bezpečnosti je úkolem tříletého projektu, s nímž Tomáš Malina z CATRIN uspěl v letošním ročníku soutěže Juniorských grantů Univerzity Palackého. Při přípravě materiálu využije převratné metody atomárního inženýrství.

„V projektu chceme propojit atomární přesnost s biologií. Bude me systematicky zkoumat, jak konkrétní atomy, například železo, mangan, zinek nebo kovy s potenciálně vyšší toxicitou mění chování imunitních i nádorových buněk. Naším cílem je porozumět těmto interakcím na molekulární úrovni a připravit tím půdu pro bezpečný, racionální design budoucích nanoléčiv,“ uvedl Tomáš Malina z výzkumné skupiny Nanomateriály v biomedicině.

Univerzitní grant umožní Tomáši Malinovi vytvořit malý interdisciplinární tým, který propojí syntézu a charakterizaci pokročilých materiálu s buněčnou biologií a toxikologií a naváže na dlouhodobé know-how CATRIN v oblasti atomární katalýzy i bezpečnosti nanomateriálů.

„Z udělení grantu mám velkou radost. V projektu chci využít zkušenosti z postdoktorského působení na Karolinska Institutet ve Švédsku i z dřívějšího pobytu na Empa ve Švýcarsku. Beru to jako potvrzení, že směr, kterým se ubíráme – tedy pochopit interakce single-atom materiálu s buňkami na atomární úrovni – dává smysl,“ doplnil.

Projekt Atomic Precision Meets Biology: Single-Atom Materials for Safe and Targeted Nanotherapeutics bude zahájen v lednu a celková dotace dosáhne téměř čtyř milionů korun.

Odborníci jednali i o včasné detekci rakoviny

Přes 300 předních osobností české i mezinárodní vědecké a biomedicínské komunity se v listopadu sešlo na výroční konferenci Czech Annual Cancer Research Meeting (CACR Meeting 2025). Akce letos slavila své 20. výročí.

CACR 2025 nabídla 45 ústních prezentací, včetně osmi zahraničních pozvaných řečníků, a 92 posterových příspěvků, které představily výsledky českých výzkumných týmů ve spolupráci s významnými mezinárodními partnery i řadou zahraničních vědců. Výzkum prezentovaný během kongresu má potenciál zásadně ovlivnit prognózy onkologických pacientů.

Významná část programu byla věnována novým molekulárním cílům – nejen v nádorových buňkách, ale také v nádorovém mikroprostředí, které často omezuje účinnost léčby. Dalším klíčovým tématem CACR 2025 byla včasná detekce rakoviny, přičemž diskuze se zaměřily na nové biomarkery, včetně krevních indikátorů schopných odhalit nádor při běžných preventivních prohlídkách. Tedy dlouho předtím, než se objeví příznaky.



Konference PULSIO ukázala, že inovace a zdraví patří k sobě

Ukázat unikátní pozici Olomouckého kraje v oblasti life sciences a podpořit zavádění inovací do praxe bylo úkolem prvního ročníku odborné konference Pulsio, kterou v listopadu uspořádalo Inovační centrum Olomouckého kraje (ICOK). CATRIN jako partner konference byla hojně zastoupena na pódiu i v publiku.

Jako příklad dobré praxe propojení akademického světa s byznysem posloužil projekt INTERVIR z výzvy Mezisektorová spolu-

práce pro ITI operačního programu Jan Amos Komenský, který má přinést nová řešení pro prevenci a diagnostiku virových a bakteriálních onemocnění. CATRIN na něm spolupracuje s dalšími fakultami UP a společnostmi FARMAK a MedicProgress. „CATRIN je velmi sofistikované a ceněné pracoviště, proto dává velký smysl s ní spolupracovat,“ uvedl v Pavel Sedláček z MedicProgress, který o projektu hovořil spolu s hlavním řešitelem Petrem Jakubcem z CATRIN a Romanem Buchtíkem z firmy FARMAK.

CATRIN měla hojné zastoupení i v Pitch session. Výzkum ve spolupráci s komerčními partnery prezentovala Edita Holásková, jejímž cílem je využít lidský antimikrobiální peptid LL-37 připravený v zrnech geneticky transformovaného ječmene pro léčbu a prevenci mastitid u dojníc. Aplikační možnosti nanovlákených struktur nesoucích AgNP3 a jiná aditiva představila Jana

Soukupová a Imma Capriello hovořila na téma Rare Earth Automated Chemistry for Targeted Optimized Recovery. Ředitel Ústavu molekulární a translační medicíny Univerzity Palackého Marián Hajdúch v přednášce upozornil na příčiny vzniku nádorových onemocnění a vyzdvihl důležitost prevence.

TECHSCALE uspořádal workshop na konferenci Nanocon

Představení dosavadních výsledků bylo hlavním záměrem TECHSCALE workshopu, který se uskutečnil na letošní konferenci Nanocon v Brně. Sešli se na něm zástupci všech institucí zapojených do projektu – Univerzity Palackého, Univerzity Karlovy a CEITEC – Vysokého učení technického v Brně.

„Cílem workshopu bylo představit si to, čeho jsme už dosáhli, říct si, kam směřujeme, a snažit se prohloubit naši spolupráci. Zazněly přednášky o designu materiálů, které jdou za hranice nanosvěta, a o jejich využití v různých aplikacích včetně nanomedicíny, senzingu, katalýzy a ukládání energie. Podobná osobní setkání jsou velmi cenná, protože máme čas na to ukázat

si své výsledky, neformálně se potkat, vyměňovat si poznatky a přicházet na nové nápady. To vše můžeme následně přetavit do nových aktivit a projektů,“ řekl hlavní řešitel projektu Michal Otyepka z CATRIN.

Posláním TECHSCALE je navrhnout novou generaci nanomateriálů pro aplikace v energetice, katalýze, senzingu, ale i teranostice. Společným jmenovatelem nových řešení je průlomová metoda atomárního inženýrství (angl. Single Atom Engineering), které umožňuje řídit vlastnosti materiálů až na atomární úrovni. Součástí projektu je také posuzování společenských dopadů a přijetí nových technologií ze strany veřejnosti.

Mezinárodní konference přivítala odborníky na inovativní chemii a chemickou biologii

Na 50 špičkových výzkumníků působících na rozhraní moderní syntetické chemie, chemické biologie a nejpokročilejších analytických technologií hostila první Konference inovativní chemie a chemické biologie, která se uskutečnila v Olomouci pod taktovkou hlavního organizátora konference a držitele ERACHair projektu Alexandra Dömlinga z CATRIN. Konference nabídla silnou mezinárodní sestavu řečníků z Nizozemska, Německa, Španělska, Polska, Řecka a Itálie.

„Cílem konference bylo podpořit mezioborovou výměnu poznatků a představit nejnovější pokroky v oblasti inovativních multikomponentních reakcí, automatizace a miniaturizace

v syntetické chemii, chemické biologii a platformách nové generace pro proteomiku se zaměřením na kovalentní sondy. Změřili jsme se také na bioortogonální chemii a molekulární nástroje pro pochopení biologie nemocí, které umožňují rozsáhlý biologický screening a objasnění mechanismu účinku,“ uvedl Dömling. Renomovaný chemik je rovněž řešitelem prestižního grantu Evropské výzkumné rady (ERC) s názvem Automatizované, miniaturizované a zrychlené objevování léčiv (AMADEUS), jehož cílem je urychlit vývoj nových látek, snížit finanční náklady a ekologickou zátěž tohoto procesu a zvýšit jeho bezpečnost. Právě využití miniaturizace a automatizace se pro to ukazuje jako vhodný přístup.

Mezinárodní konference Green for Good se v Olomouci konala posedmé



Odborníci na rostlinné biotechnologie přijeli na mezinárodní konferenci Green for Good, která se v září konala v Olomouci. Na sedm desítek špičkových vědců, zástupců průmyslu i mladých výzkumníků hledali cesty pro rozvoj udržitelného zemědělství a zajištění potravinové bezpečnosti. Sedmý ročník konference pořádala CATRIN s přispěním projektu Nové poznatky pro plodiny nové generace z OP JAK a Evropská biotechnologická federace.

K významným hostům patřili například odborníci na inovativní šlechtění rostlin Tomáš Čermák z Ball Horticultural Company v USA a Paolo Pesaresi z Univerzity v Miláně, fytopatolog Remco Stam z Univerzity v Kielu, expert na strukturální a funkční biologii rostlin Vasileios Fotopoulos z Kyperské univerzity technologií nebo Oana Dima z Univerzity v Gentu, která se zaměřuje na evropskou politiku týkající se nových technik šlechtění, včetně editování genomu. Program nabídl také sekci Industry Meets Academia. V rámci projektu Interdisciplinární přístupy pro vý-

voj a aplikace nových materiálů v průmyslové, zemědělské a medicínské praxi se v rámci sekce uskutečnily workshopy, které umožnily prezentaci regionálních firem a navazování mezinárodní spolupráce. Závěrečný blok Plodiny pro 21. století zaštilo Velvyslanectví Spolkové republiky Německo v Praze. Hlavní

přednášku pronesla Karin Krupinska z Univerzity v Kielu.

Soutěž Falling Walls Lab vyhrála Veronika Šedajová



Letošní národní finále prestižní mezinárodní soutěže Falling Walls Lab, které se uskutečnilo 15. září v Národní technické knihovně v Praze, ovládla fyzikální chemička Veronika Šedajová z CATRIN Univerzity Palackého. Kromě prvního místa si domů odvezla i cenu publika. Českou republiku v listopadu zastupovala na globálním finále v Berlíně.

V soutěži prezentovala dusíkem dopovaný grafen a možnost využití superkondenzátoru s tímto materiálem v kardiostimulátorech nové generace. „Mám obrovskou radost, že se mi to povedlo. Je to taková odměna za veškeré naše snažení v souvislosti s touto technologií. Vítězství si vážím o to více, že všichni finalisté byli skvělí a jejich výzkumy neskutečně zajímavé,“ řekla

vědkyně po vítězství v národním finále, v němž CATRIN reprezentovali také Andrea Nedělníková a Tomáš Malina.

Zatímco v Praze vědecké výsledky představilo 14 vědců, v Berlíně jich bylo 100 z celého světa. „Bylo velice přínosné sledovat, jaké problémy řeší výzkumníci v různých zemích z celého světa. I z následných debat jsem zjistila, jaké zázemí mají či nemají kolegové například v Africe či Jižní Americe či jak spolupracují se zahraničím. Rozhodně mi to rozšířilo obzory,“ doplnila. Soutěž Falling Walls Lab vznikla v Německu a Česká republika se jí zúčastnila již podesáté. Soutěžící mají vždy tři minuty na vysvětlení svého výzkumu, který mohou prezentovat pouze na dvou slidech.

CATRIN připravila program pro školy v rámci Týdne Akademie věd

Prohlídky vybraných laboratoří, soutěže i experimenty nabídla letos CATRIN návštěvníkům v rámci popularizační akce Týden Akademie věd. Organizátoři připravili program na míru zejména pro školní třídy, akci odstartovala exkurze studentů Masarykova gymnázia Příbor.

„Jezdíme sem opakovaně a máme se zdejšími exkurzemi tradičně dobré zkušenosti. Vždy se dozvíme mnoho nového a doplní-

me si poznatky, které studenti získají ve škole,“ uvedla pedagoga Iveta Ulčáková. Třídní kolektivy si mohly vybrat ze tří exkurzí s názvy Od nanočástic ke světluškám, Od nanočástic k rostlinám a Biotechnologie a nanotechnologie v praxi.

CATRIN se k Týdnu Akademie věd připojuje každoročně. Vědeckým centrem obvykle projdou desítky mladých zájemců o vědu.

V Žárovkách zazářili i vědci z CATRIN

Nanomateriály pro biomedicínu či ukládání energie byly tématem vůbec první „výjezdní“ talk show Žárovky, která se na Univerzitě Palackého uskutečnila v rámci Prix Bohemia Radio a ve spolupráci s Nadačním fondem Žárovky. Nadějně mladé vědce zastupovali Veronika Šedajová a Tomáš Malina z CATRIN.

Hovořili nejen o svých vědeckých tématech, ale třeba i o tom, jak čelit frustraci z vědy, únavě nebo dezinformacím. Diskuzí pro-

vedli moderátoři pořadu ČRo Dvojka Žárovky a členové komunity Nadačního fondu Žárovky Pavla Hubálková a Jan Lukačevič.

Talkshow Žárovky se zaměřuje na inovativní a inspirativní osobnosti, které mají potenciál ovlivnit své okolí či svět kolem nás. Vyhledává mladé talenty do věku 35 let, kteří jsou mimořádní ve svém oboru a mají co sdílet s posluchači nebo diváky.

Při Noci vědců CATRIN nespala

Barevné bohatství nanočástic, skrytá tajemství rostlin či pestrý a barevný svět hmyzu představili vědci CATRIN veřejnosti na největší tuzemské akci pro popularizaci vědy Noci vědců, která se uskutečnila 26. září. Kromě řady pokusů čekaly na návštěvníky také exkurze po vybraných pracovištích, výstava komiksů i vědecká kavárna.

Malým i velkým návštěvníkům se téměř do půlnoci věnovali odborníci na materiálový i rostlinný výzkum. Příchozí zavedli do

vybraných laboratoří, předvedli jim, co lze vidět pomocí špičkových mikroskopů a zejména děti si mohly samy vyzkoušet, co práce vědce obnáší. Prezentace ladily s hlavním tématem letošního ročníku, jímž bylo bohatství. Připravena byla i výstava vědeckých komiksů, novinkou byla vědecká kavárna a živá hudba. Výzkumné centrum navštívilo během akce na 600 lidí.

Výstava Udržitelnost a civilizace představila i vědu CATRIN

Putovní výstava Udržitelnost a civilizace, která je třetí částí cyklu autorských výstav egyptologa Miroslava Bárty pořádaných společností Medialogue, zavítala v létě na olomoucké Dolní náměstí. Na její přípravě se podíleli i vědci CATRIN, kteří její hostování v Olomouci zajistili. Partnerem bylo město Olomouc.

Výstava volně navazuje na předchozí výstavy Voda a civilizace a Energie a civilizace. Osvědčený autorský tandem Miroslav Bárta a Marek Novák doplnili vědci z Univerzity Karlovy a CATRIN. Na olomoucké zastávce původních 40 témat výstavy rozšířily další panely, které přibližují výzkum CATRIN například v oblasti

udržitelného zemědělství, získávání i ukládání „zelené“ energie či využití nových technologií pro ochranu životního prostředí včetně čištění vod.

„Věda nám pomáhá chápat svět a vyvíjet technologie, které zlepšují život. Jak ale ukazují dějiny, vývoj civilizací přináší i rizika krizí a pádů spojených s vyčerpáním zdrojů. Proto jsme výstavu přivezli do Olomouce. Chceme připomenout, že udržitelnost není volba, ale nutnost, a věda je kompasem, který nám pomůže najít cestu. My v CATRIN na Univerzitě Palackého se tímto směrem ubíráme,“ uvedl ředitel CATRIN Pavel Banáš.

Alexander Dömling získal IAAM Distinguished Award

GRATULUJEME



Držitel ERC grantu a ERA Chair projektu ACCELERATOR Alexander Dömling, který v CATRIN vede výzkumnou skupinu Inovativní chemie, získal ocenění na 1. konferenci IAAM

Industrial Innovation and Development Conference v čínském Ningbo.

IAAM Distinguished Award je udělována odborníkům za mimořádný přínos k rozvoji International Association of Advanced Materials (IAAM) a širší oblasti pokročilých materiálů.

„Získání ceny a možnost vystoupit s plenární přednáškou na konferenci pro mě bylo velkou ctí. Považuji to za uznání vytrvalého úsilí naší výzkumné skupiny o rozvoj špičkového chemického výzkumu. Čína je světovým lídrem ve vědě a technologiích a být zde osobně je nesmírně důležité pro možnost učit se, sdílet zkušenosti a lépe porozumět dynamickému inovačnímu ekosystému této země,“ uvedl oceněný vědec, který je respektovaným odborníkem v oblasti miniaturizace, automatizace syntetické chemie a vicesložkové reakční chemie.

Veronika Šedajová je ve výběru Top vědkyně Česka 2025 časopisu Forbes

GRATULUJEME

Dvě zástupkyně má Univerzita Palackého v letošním výběru Top vědkyně Česka 2025 časopisu Forbes. Mezi 25 jmeny se vedle Evy Kriegové z lékařské fakulty nachází i Veronika Šedajová z CATRIN. Organizátoři z Forbesu ve spolupráci se společností L'Oréal vytvořili výběr nejzajímavějších vědkyň napříč obory již třetím rokem s cílem podpořit a zviditelnit ženy ve vědě.

„Nejde o žebříček, ve kterém bychom porovnávali, kdo je lepší. Vybírali jsme zajímavé, inspirativní a aktivní vědkyně z nejrušnějších oborů se snahou ukázat širokou paletu špičkové vědy (nejen) v Česku. Oslovili jsme přední české vědecké instituce, univerzity, odborné nadace i členky loňského výběru, s jejichž

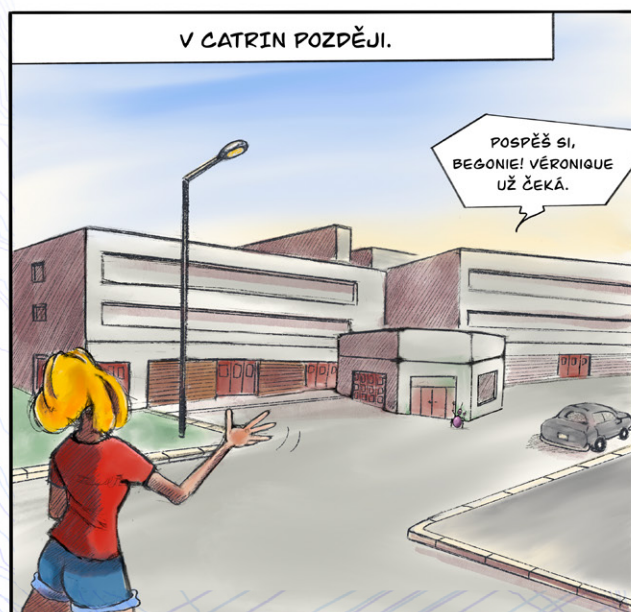
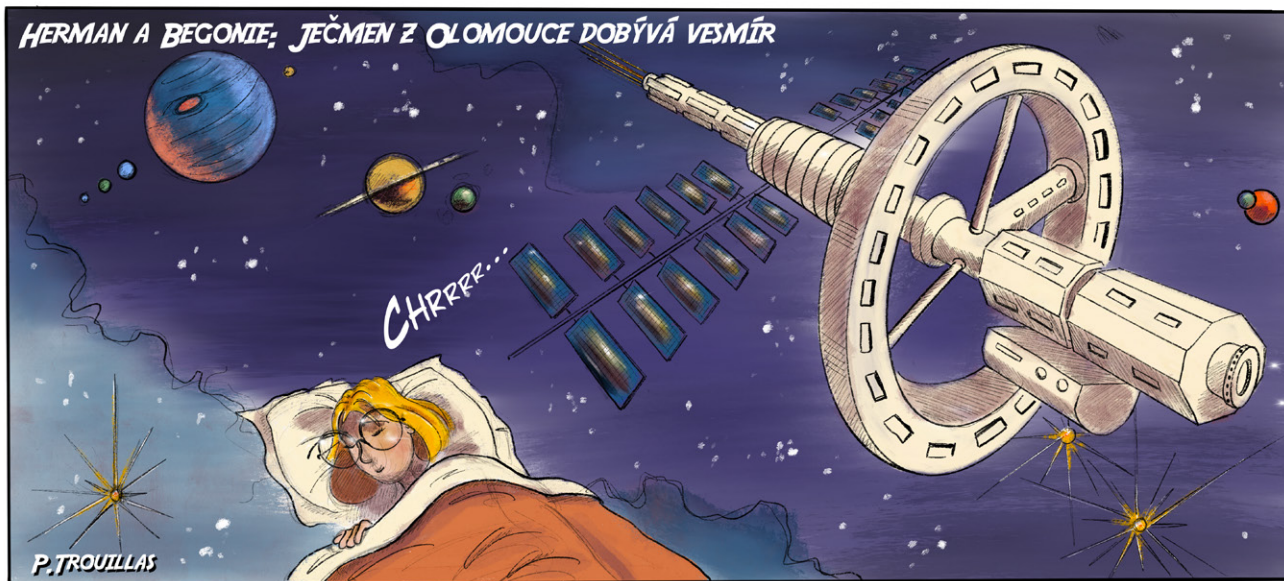
pomocí jsme získali velké množství špičkových jmen ve vědě a výzkumu,“ uvádí Forbes na svém webu.

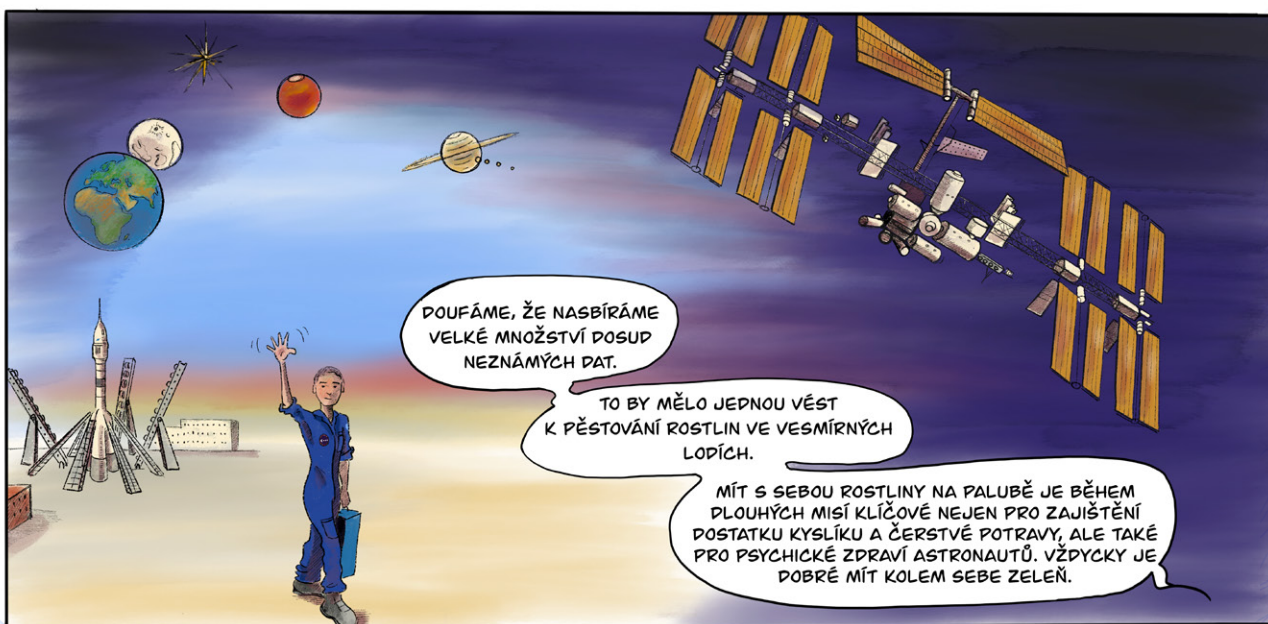
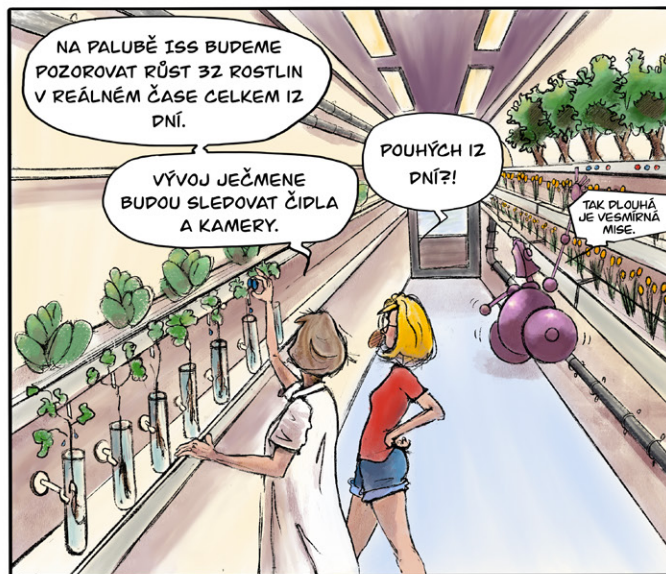
Veronika Šedajová, která se zabývá vývojem a výzkumem nových uhlíkových nanomateriálů pro využití v bateriích a superkondenzátorech či dalších technologiích, patří ve výběru k nejmladším. „Zařazení do žebříčku si neskutečně vážím. Být jen pár let po doktorátu mezi takovými osobnostmi je pro mě obrovská čest. Forbes tímhle žebříčkem skvěle podporuje ženy ve vědě, pomáhá bořit stereotypy a ukazuje, jak důležité a inspirativní výzkumy se v ČR pod taktovkou vědkyň odehrávají,“ uvedla Šedajová.



CATRIN

Czech Advanced Technology
and Research Institute







Univerzita Palackého
v Olomouci

CATRIN



Český institut výzkumu a pokročilých technologií

Šlechtitelů 27
783 71 Olomouc
Česká republika

Telefon: **(+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>**

Vydavatel: CATRIN, 2025

Redakce: Martina Šaradinová

Foto: Martin Pykal, CATRIN archiv, ÚMTM

Design: Zoran Kerkez, Ondřej Růžička