



30 let

Vyšlo ve spolupráci s časopisem

**vesmír**



prof. RNDr. **Petr Baldrian**, Ph.D.  
předseda GA ČR

## Grantová agentura České republiky letos slaví 30 let

Výročí – ať už v životě člověka, nebo instituce – vybízí k zamyšlení, a to hned ke dvojímu. Jednak nad tím, jak se nám na naší cestě doposud dařilo, a hned vzápětí následuje otázka, kudy se vydat dále.

Založení Grantové agentury České republiky – GA ČR – po vzoru obdobných institucí ve vědecky vyspělých zemích proběhlo takzvaně na zelené louce. První právní akty směřující k tomu cíli byly přijaty již v prosinci 1992. Věci pak nabraly rychlý spád: jmenování předsednictva, výběr ředitele, ustanovení kanceláře, vymyšlení grantového schématu a vypsání prvních soutěží. První grantové projekty, podporující excelentní základní výzkum vědců působících v České republice, byly uděleny ještě v roce 1993.

GA ČR si rychle získala renomé doma i v zahraničí. V mnohém se na svém začátku inspirovala činností prestižní americké agentury National Science Foundation (která je nyní partnerskou agenturou) a později Evropské výzkumné rady (European Research Council – ERC).

V následujících letech postupně rostl význam GA ČR pro českou vědu, byly navazovány mezinárodní spolupráce, zlepšil se hodnoticí systém, automatizovaly se činnosti díky vývoji vlastního informačního systému a začala integrace GA ČR do světového výzkumného prostoru. Do dnešního dne bylo podpořeno přes 20 000 vědeckých projektů z téměř 400 institucí, z nichž nejvíce směřovalo na pracoviště vysokých škol a ústavů Akademie věd České republiky.

V současné době je systém podpory vědy prostřednictvím GA ČR nastaven tak, aby byly pokryty zásadní priority: podpora excelence, talentů a kariéry, mezinárodní spolupráce a mezinárodní mobilita. Důraz je kladen také na podporu základního výzkumu napříč celým spektrem oborů, které jsou v České republice pěstovány.

Pokud se retrospektivně podíváme, kam se GA ČR za 30 let dostala, je z ní agentura na evropské úrovni, která určuje standardy excelentní vědy v České republice. Je však

stejně nutné, ne-li nutnější, se dívat dopředu.

Jsem přesvědčený, že GA ČR bude i do budoucna jedním z nejvýznamnějších podporovatelů výzkumu v České republice. Stojí před ní ale také řada výzev. Samozřejmostí je další rozšiřování mezinárodní spolupráce, protože věda nezná hranic, neustálé zvyšování férovosti hodnocení a genderové rovnosti i sledování celosvětových trendů otevřené vědy. Mezi významné úkoly patří i pomoc s přemostěním mezery mezi základním výzkumem a praxí a podpora kariérního vývoje vědkyň a vědců.

Věřím, že GA ČR bude i nadále vnímána jako instituce, která přispívá k excelenci české vědy, instituce, díky níž vznikají zajímavé objevy českých vědců a která přispívá k vědecké výchově dalších generací badatelek a badatelů.

S vybranými zajímavými projekty, které Grantová agentura České republiky podpořila, se můžete seznámit v této příloze.

**386**  
podpořených  
institucí

**20 195**  
podpořených  
projektů

**1993**  
rok založení

**GAČR**  
GRANTOVÁ AGENTURA ČESKÉ REPUBLIKY

**30** let

podpory excelentního výzkumu

**58 %**  
českých Highly  
cited papers vzniklo  
s podporou GA ČR

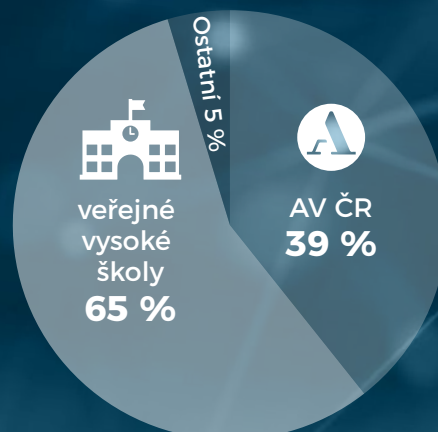
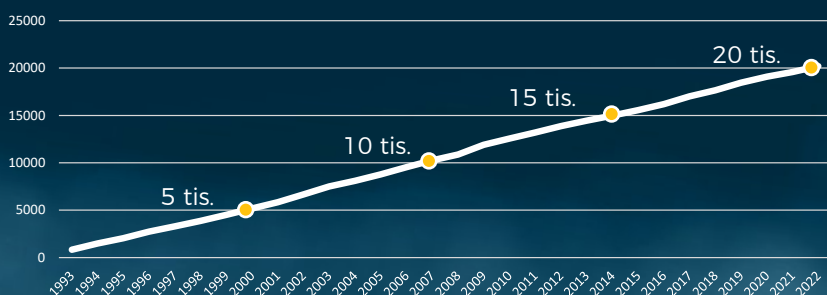
**11**  
partnerských  
zahraničních  
grantových  
agentur

odborníci ze  
**115**  
zemí hodnotí  
projekty

**71 mld.**  
**Kč**  
celkové prostředky  
vynaložené  
na českou vědu

Podpořené instituce

Vývoj počtu podpořených projektů



# Matematika vyhodnocuje snímky z družic i z lékařských přístrojů

**JAN FLUSSER** z Ústavu teorie informace a automatizace Akademie věd ČR se zabývá počítačovou analýzou obrazu – oborem na pomezí umělé inteligence, informatiky a aplikované matematiky. Těžiště jeho práce je ve vývoji nových metod a algoritmů, ale přispěl i k řadě aplikací v biomedicině, v dálkovém průzkumu Země a možná překvapivě i v restaurování uměleckých děl.

„V polovině osmdesátých let, kdy jsem končil studia na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze, k nám přišel s nabídkou témat diplomových prací inženýr Jan Kolář. Působil na ČVUT a na Akademii věd, později se stal zakladatelem České kosmické kanceláře,“ vzpomíná Jan Flusser.

Téma digitálního zpracování družicových snímků ho zaujalo. „Družice pro dálkový průzkum Země měly digitální senzory, ale snímky z nich tehdy nebyly moc kvalitní. Kazily je šумы, byly špatně zaostřené, rozmazané v důsledku pohybu družice. Musely se upravit tak, aby jejich obsah byl snáze viditelný, a musely to zvládnout už tehdejší počítače,“ vysvětluje.

U problematiky automatické analýzy obrazu zůstal celý život, stejně jako v Ústavu teorie informace a automatizace (UTIA) Akademie věd ČR, v němž na diplomce

pracoval. „Zpracování družicového snímku se od té doby výrazně posunulo, dnešní metody udělají kompletní automatickou analýzu – kolik hektarů je oseto pšenicí, o kolik se snížila hladina vody v jezerech, jak lesy zasáhlo sucho.“

## Zobrazovací technologie nahlíží do lidského těla

Díky digitálním technologiím vznikly také zobrazovací metody v medicíně (výpočetní tomografie, magnetická rezonance, endoskopické kamery...) a čekaly na vývoj pokročilých algoritmů pro interpretaci snímků.

„Dlouhodobě vyvíjíme například metodiku a software pro vyhodnocení videokymografických záznamů, což je specializované vyšetření hlasivek,“ říká profesor Flusser. „Navrhli jsme i software pro endoskopické minikamery, které pacient spolkně, a ony při průchodu zažívacím traktem vysílají videozáznam z vnitřku žaludku a střev. Metoda, kterou jsme vyvinuli pro Fakultní nemocnici Hradec Králové, umí z mnohahodinového záznamu vybrat podezřelá místa a ta předloží lékaři k posouzení.“

„Grantová agentura ČR podpořila za mou kariéru deset výzkumných projektů, bez její podpory by nejspíše většina výsledků mého týmu ani nevznikla,“ hodnotí situaci

profesor Flusser, který v roce 2007 získal i cenu předsedy GA ČR za nejlepší ukončený projekt.

## Mozaika z milionu kostiček

Nečekaným oborem, jímž se profesor Flusser a jeho kolegové zabývají, je podpora pro restaurátory starých obrazů. Vědci po analýze snímků obrazu nasnímaných v běžném světle, v blízkém infračerveném záření, v rentgenovém nebo mikrovlnném záření mohou restaurátorům říci, co je ve spodních vrstvách, jak obraz vznikl, jaké byly použity materiály.

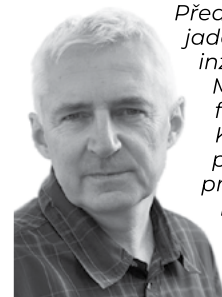
Velmi hrdý je Jan Flusser na analýzu mozaiky Poslední soud na Zlaté bráně Svatovítského chrámu na Pražském hradě. Pochází ze 14. století, má rozměry dvanáct krát šest metrů a tvoří ji více než milion skleněných kostiček. V letech 1998–2000 proběhla její rekonstrukce, při níž restaurátoři kostičku po kostičce vyčistili a opatřili ochrannými nátěry.

„Až potom se v archivu našla fotografie mozaiky od fotografa Jindřicha Eckerta z roku 1879. Historikové se na nás obrátili s prosbou, abychom porovnáním s nalezeným snímkem určili, kde se při dřívějších opravách staly chyby,“ říká Jan Flusser. „Počítačový program nám porovnal nynější sestavení kostiček mozaiky s tím na staré fotografii. Našli jsme několik desítek odchylek. Možná je půjde opravit, až se bude mozaika někdy za sto let zase restaurovat.“

Prof. Ing. **Jan Flusser**, DrSc.

Vystudoval *matematické inženýrství na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. Působí v Ústavu teorie informace a automatizace Akademie věd ČR, v letech 2007–2017 zde byl ředitelem, nyní je zástupcem ředitele pro výzkum.*

*Přednáší na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT a na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Publikoval přes 200 vědeckých prací včetně dvou monografií, které dohromady získaly téměř 20 000 citací.*



# Pohled až do dění mezi atomy

**MARTIN KOZÁK** si v těchto měsících upravuje v budově Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy na pražském Karlově laboratoř. Má v ní nový elektronový mikroskop, s jehož pomocí se chce společně s kolegy zase více přiblížit k velkému snu elektronové mikroskopie: místo jednotlivých snímků mikrosvěta pořizovat rovnou „video“, tedy záznam časového průběhu, z něhož se dá dění v mikrosvětě včetně chování atomů pozorovat mnohem lépe než teď.

Nejlepší dnešní elektronové mikroskopy už dokážou zobrazit i jednotlivé atomy v látce, a dokonce umožňují zjistit, o atomy kterých prvků se přesně jedná. Díky tomu lze s jejich pomocí studovat mikroskopickou strukturu látek a zejména její vliv na chování daných materiálů v různých aplikacích.

Současné mikroskopy však neumožňují dívat se zároveň také na pohyby elektronů, které se díky své malé hmotnosti pohybují extrémně rychle. „Naším cílem je vyvinout nové metody elektronové mikroskopie, které dovolí nejen pozorování statických objektů, ale navíc také ‚natačení videa‘ pohybujících se elektronů, pokud jsou v dané látce nebo nanomateriálu poháněny světlem,“ popisuje doktor Kozák. „Současnou elektroniku založenou na křemíku již není

možné dále zrychlovat, a tak je důležité hledat nové fyzikální principy umožňující přenášet, zpracovávat a ukládat informace na vyšších frekvencích, než jaké používají naše počítače či mobilní telefony. To je naší motivací k základnímu výzkumu jevů, které se odehrávají v nanostrukturách při jejich osvětlení světelnými vlnami.“

## Granty umožnily výzkum

Martin Kozák se pro fyziku nadchl již na gymnáziu v Českém Brodě. Na Matematicko-fyzikální fakultě v Praze pak při bakalářské práci „zakotvil“ ve skupině profesora Petra Malého z katedry chemické fyziky a optiky. „Tato skupina se věnovala zajímavým experimentům a panovala tam přátelská atmosféra, takže jsem nakonec zůstal u optiky a mikroskopů,“ vysvětluje.

Po doktorátu získaném v Praze strávil tři roky na univerzitě v německém Erlangenu. Byl úspěšný. V roce 2018 získal od Grantové agentury ČR financování juniorského a později mezinárodního projektu. Ten umožnil další spolupráci s kolegy z Erlangenu. Získané prostředky pomohly zejména k cestování mezi Českem a Německem, nezbytnému pro uskutečňování společných experimentů.

V roce 2022 si pak vybojoval i prestižní Starting grant od Evropské výzkumné rady

(ERC). To mu umožnilo rozvíjet svůj výzkum, vytvořit si vědeckou skupinu, v níž s ním spolupracuje pět doktorských studentů, a také pořídit vybavení do nové laboratoře.

## Fotony spolupracují s elektrony

Elektronový mikroskop, který si do laboratoře pořídil, pochází z Brna, jež je považováno za světovou metropoli elektronové mikroskopie. Pracuje tak, že zkoumaný vzorek vyvede z rovnovážného stavu excitací optický pulz fotonů z laseru. Následně pak vyslaný pulz elektronů „vyfotografuje“ stav vzorku a změny jeho optických vlastností. Čím kratší je čas mezi pořizováním takovýchto snímků, tím více se vědci blíží k vytvoření „videa“, tedy k zachycení průběhu dějů odehrávajících se na těžko představitelných časových škálách měřených ve femtosekundách (femtosekunda je  $10^{-15}$  sekundy čili jedna miliardtina z jedné miliontiny sekundy).

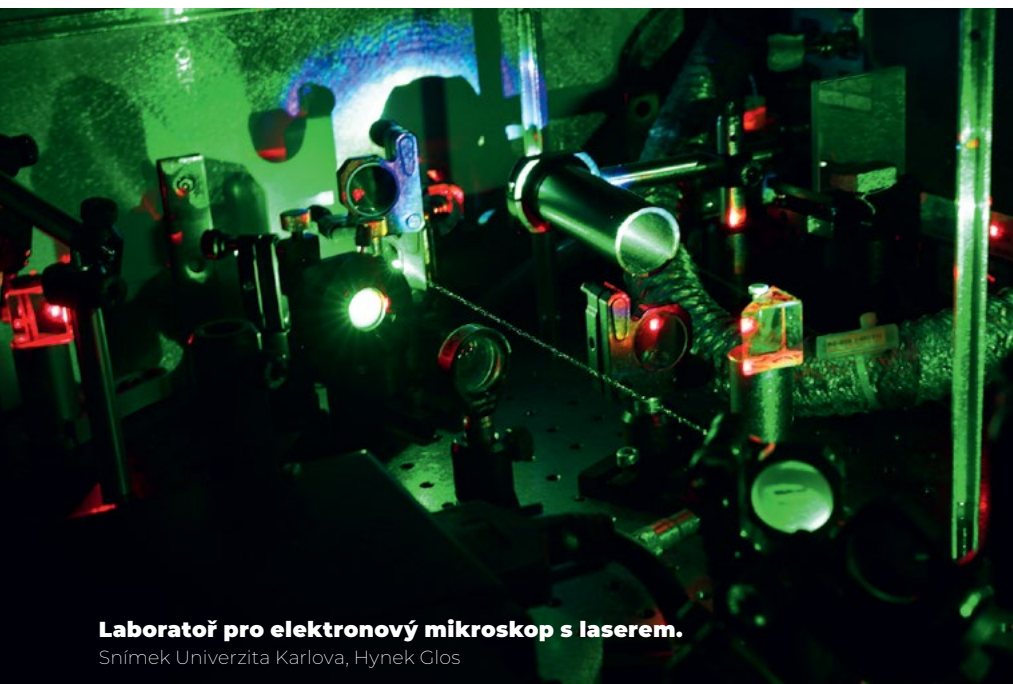
## Vědci v roli techniků

V těchto dnech opouští Martin Kozák a jeho kolegové zčásti roli vědců a proměňují se v techniky, kteří upravují elektronový mikroskop tak, aby nejlépe vyhovoval plánovaným experimentům.

„Někdy může trvat i měsíce, než experimenty naplánujeme, připravíme a vše nastavíme, obzvláště pokud se jedná o takto unikátní sestavu, která bude v České republice první tohoto druhu,“ říká doktor Kozák. „A také než do detailů promyslíme plánovaný experiment tak, aby pro nás byly výsledky co nejužitečnější.“

**RNDr. Martin Kozák, Ph.D.**

Vystudoval Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy v Praze, kde také obhájil doktorát a kde dnes přednáší. Při postdoktorátské stáži působil na univerzitě v německém Erlangenu, s níž nadále spolupracuje.



**Laboratoř pro elektronový mikroskop s laserem.**

Snímek Univerzita Karlova, Hynek Glos

# Transportní váčky pro komunikaci mezi buňkami i pro dopravu léků

Čtyři roky, do roku 2022, zkoumala **ANDREA GÁLISOVÁ** ve špičkovém Weizmannově vědeckém institutu v izraelském městě Rechovot přenos signálů mezi buňkami. A také tu zažila chvíle, kdy jí nad hlavou létaly vojenské rakety a ona si uvědomila, jak křehký může život být.

„Hned první den jsem dostala příručku, jak se chovat při poplachu. Do mobilu jsem si stáhla aplikaci, která ukazuje nejbližší veřejný kryt,“ vzpomíná doktorka Gálisová. Do krytu naštesti musela obvykle jít asi třikrát za rok. Jenom v roce 2021 zažila dvoutýdenní období, kdy do krytu chodila téměř každý den.

## Fascinující magnetická rezonance

Do Izraele přišla na postdoktorskou stáž. Už na střední škole zažila, že její bratr byl v nemocnici na vyšetření magnetickou rezonancí. Lékařská technika nahlízející do lidského těla ji natolik fascinovala, že vystudovala biomedicínskou fyziku – společný obor na Matematicko-fyzikální a na Lékařské fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě. Doktorát získala na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze a působila v pražském Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM), než přišla příležitost pracovat v Izraeli.

V Rechovotu zkoumala extracelulární vezikuly, což jsou malinké transportní váčky obalené membránou. Měří pouhé desítky až

stovky nanometrů, obsahují různé molekuly a organické látky a vylučují je buňky, které jejich prostřednictvím vysílají informace jiným buňkám, jež vezikuly zase pohltní.

„Ovlivňují mnoho procesů v našem těle, například imunitní reakce, metabolismus nebo tvorbu nových buněk. Tímto způsobem si chemické signály předávají také nádorové buňky. Třeba určují, kde a jakým způsobem se budou vytvářet metastázy,“ popisuje doktorka Gálisová.

Aby mohli vědci sledovat, kam se vezikuly pohybují, připravují je ze zvířecích nebo lidských buněk v Petriho misce. Přidají k nim nanočástice železa nebo třeba magneticky aktivního fluoru. Pak jejich pohyb vidí při zobrazení magnetickou rezonancí.

## Nasměrované nosiče léčiva

Pro návrat do Prahy získala doktorka Gálisová od Grantové agentury ČR grant POSTDOC INDIVIDUAL FELLOWSHIP. „V současné době připravuji v IKEM geneticky modifikované vezikuly, které se budou cíleně vychytávat v nádorových buňkách,“ popisuje.

Jedním jejím úkolem je sledování této mezibuněčné výměny informací pomocí magnetické rezonance. Bude také zkoumat, jak vezikuly použít jako nosič léků. Geneticky

je upravuje a může k nim přidat „navigační“ molekuly, třeba peptidy, o nichž už je známo, ke kterým buňkám zamíří. Dovedou k nim tedy i modifikované vezikuly.

„Když do nich vložíme lék, máme šanci dostat je tam, kde má lék působit, například do nádorové buňky, a tím snížit negativní efekt chemoterapeutik na zdravou tkáň,“ uvádí doktorka Gálisová.

Zajímavé je, že vezikuly dokážou projít i hematoencefalickou bariérou, která odděluje krevní oběh v těle od mozku a propouští do něj jen některé látky. Tím se mozek chrání před nežádoucími vetřelci, ale současně se brání i vstupu léků. Vezikuly jsou však tak malé, že projdou bariérou přes některé transportní kanálky a mohou do mozku přinést léčivo.

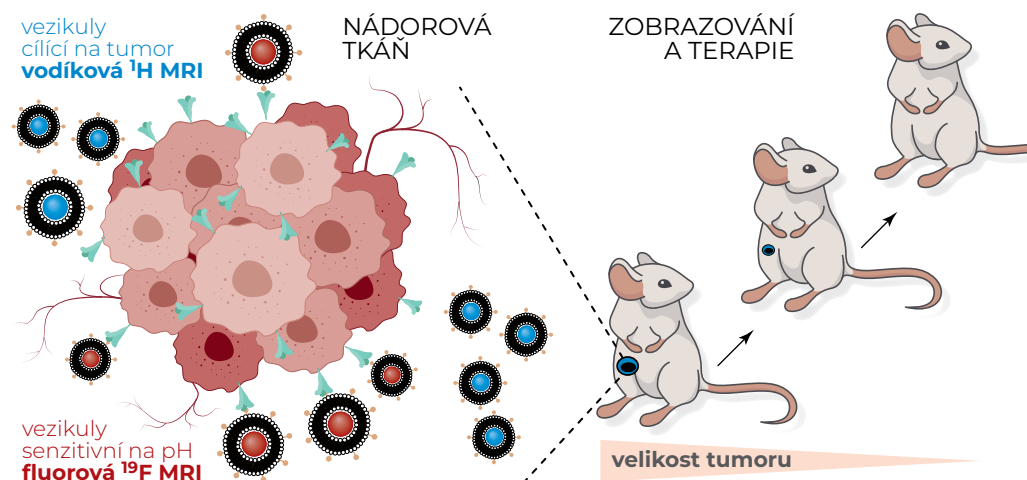
## Poděkování myškám

Po pokusech v tkáňových kulturách se doktorka Gálisová přesune ke zvířecímu modelu. Bude pohyb vezikulů zkoumat na myších.

„Nejde to jinak, jinak nemůžeme získat léčivý postup pro lidi. K myškám jsem se vždycky při pokusech chovala co nejlépe,“ ujišťuje. „Oceňuji, že nám, lidem, takto poslouží, a vždycky jim za účast v pokusu poděkuju. Myslím, že si to zaslouží.“

Mgr. **Andrea Gálisová**, Ph.D.

Vystudovala biomedicínskou fyziku na Matematicko-fyzikální fakultě a souběžně na Lékařské fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě, doktorát získala v oboru biofyziky na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Působila ve Weizmannově vědeckém institutu v izraelském Rechovotu a nyní v Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM) v Praze. Zabývá se především výzkumem a vývojem nanočástic, které by měly být schopny dopravovat léčivé látky po těle, a také jejich zobrazováním pomocí magnetické rezonance.



**Extracelulární vezikuly jsou geneticky modifikovány tak, aby obsahovaly proteiny, které se specificky vážou na receptory v tumorových buňkách (vlevo). Prostřednictvím vazby na receptory jsou specificky vychytávány v tumorové tkáni. Jsou-li označeny magnetickou látkou, například na bázi vodíku (červená barva) nebo fluoru (modrá barva), lze je sledovat pomocí magnetické rezonance. Do vezikul může být také vloženo léčivo. Celý systém tak může sloužit k zobrazování doručení léčiva do nádoru a hodnocení terapeutického účinku léčiv (vpravo).**

Ilustrace Andrea Gálisová, realizace Vesmír

# Sociální sítě nejsou pro dospívající tak nebezpečné, jak se tvrdí

Obavy, že internet a sociální sítě narušují vývoj dětí a dospívajících, jsou přehnané, říká **DAVID ŠMAHEL**. Přispívají k nim masová média, která zveličují rizika a přehlížejí výhody nových technologií pro mladé.

„Mediální informace se soustřeďují na potenciální rizika digitálních technologií. Většina výzkumů však ukázala, že jejich dopady na well-being, tedy na životní pohodu mladých lidí, jsou minimální nebo vůbec žádné,“ uvádí profesor Šmahel, vedoucí institutu s názvem Interdisciplinární výzkum internetu a společnosti (IRTIS) na Fakultě sociálních studií Masarykovy univerzity v Brně.

## Od informatiky k psychologii

David Šmahel vystudoval Fakultu informatiky Masarykovy univerzity a pracoval jako správce počítačové sítě ve velké firmě. „Prostředí internetu pro mě bylo přirozené,“ vzpomíná. Pak jej začaly lákat společenské vědy a vystudoval psychologii. Zájem o chování lidí na internetu se stal přirozeným pokračováním jeho profesní kariéry.

„Mladému člověku sociální sítě pomáhají rozvíjet vztahy s vrstevníky,“ zdůrazňuje. Konzumace médií pro zábavu je zdrojem příjemných prožitků. „Spousta dětí a adolescentů hraje například online hru Episode – čtou si v ní většinou v angličtině různé příběhy a někteří interaktivně vytvářejí příběhy vlastní. Podněcuje se tím kreativita,“ upozorňuje David Šmahel.

Dospívající se na internetu také učí vařit a více než polovina z nich používá v mobilu nebo chytrých hodinkách zdravotní aplikace, které jim počítají kroky, sledují kvalitu spánku nebo příjem kalorií a dávají doporučení ke zdravému stravování.

## Rizikové oblasti

Používání digitálních technologií však má také svá rizika. Jedním z nich je expozice nenávisným materiálům, které zahrnují xenofobii, rasové útoky, nenávisné projevy vůči menšinám a podobně. „Celkem 59 procent dospívajících ve věku 11 až 16 let v našem výzkumu uvedlo, že byli v posledním roce vystaveni na internetu nenávisnému obsahu, což je v evropském kontextu vysoké číslo. Čtyři pětiny z nich se k tomu dostaly nechtěně – někdo jim to přeposlal, náhodně na to klikli. A devět z deseti uvedlo, že je tato zkušenost alespoň chvíli trápila, byla zneklidňující,“ popisuje profesor Šmahel.

Podle výzkumu týmu IRTIS vidělo 26 procent dětí a dospívajících ve věku 9 až 16 let v ČR přes telefon, tablet nebo počítač sexuální materiály. „Avšak rozvoj sexuality je v období adolescence přirozený. Sledování sexuálních materiálů můžeme u starších adolescentů chápat i jako běžnou součást dnešního sexuálního dospívání,“ hodnotí David Šmahel.

## Výzkumná aplikace díky grantu

V roce 2018 získal profesor Šmahel grant EXPRO určený excelentním

vědům na pětiletý výzkumný projekt. „Mohli jsme vytvořit aplikaci pro mobily, která objektivně měří používání technologií,“ pochvaluje si a připomíná, že chytré telefony jsou pro mladou generaci nejobvyklejší platformou pro přístup k novým médiím.

Výzkumu se účastnilo dvě stě dospívajících ve věku 13 až 17 let z ČR, kteří si aplikaci stáhli do mobilů. Zaznamenávala, jak často a které aplikace účastníci výzkumu využívali. Několikrát denně dostávali krátké dotazníky s otázkami, jak se cítí, jak dobře spali a podobně.

Adolescenti průměrně strávili na mobilu denně 4 hodiny a 11 minut. Nejvíce času, v průměru 74 minuty, byli aktivně připojeni k sociálním sítím. Dále pak 59 minut strávili se zábavními aplikacemi, na nichž sledovali především videa nebo poslouchali hudbu. Méně času připadlo na hry, na prohlížení webových stránek, vyhledávání na mapě či hledání informací.

„Poznatky vyhodnocujeme, ale už teď vedou k poznání, že rodiče by neměli moderní technologie dětem zakazovat, jelikož by tím snížili digitální dovednosti dětí,“ uzavírá profesor Šmahel. „Rodiče a učitelé mohou omezit případná rizika tím, že se budou s dospívajícími bavit o tom, co na mobilu dělají, a na případná rizika je upozorňovat.“



Snímek volné dílo, CCO



Prof. PhDr. **David Šmahel**, Ph.D.

Vystudoval Fakultu informatiky Masarykovy univerzity v Brně a později na téže univerzitě psychologii na Fakultě sociálních studií. Dnes je vedoucím tamního institutu Interdisciplinární výzkum internetu a společnosti (IRTIS). Zabývá se tématy používání internetu dětmi a dospívajícími, riziky digitálních technologií, dopady používání digitálních technologií na well-being a oblastí interakce člověka s počítačem.

# Mikroorganismy z Arktidy mohou ovlivnit světové klima i biotechnologie

Permafrost, dlouhodobě zmrzlá půda, se v Arktidě vlivem globálního oteplování ohřívá. Tím se pravděpodobně aktivují půdní mikroorganismy, které mohou vytvořit skleníkové plyny a urychlit změny klimatu.

**JANA VOŘÍŠKOVÁ** z Mikrobiologického ústavu Akademie věd v Praze nyní díky podpoře Grantové agentury ČR zkoumá, co může aktivita arktických mikroorganismů způsobit zbytku světa.

V Arktidě se v průběhu tisíciletí hromadila odumřelá biomasa a kvůli chladu se prakticky nerozkládala. Rostoucí teploty nyní prospívají místním mikroorganismům, které jsou schopny biomasu rychle rozložit, takže vznikají oxid uhličitý a metan, jež v atmosféře zvyšují skleníkový efekt.

Jak významné to bude pro globální oteplování? „To zatím nedokážeme přesně určit. Existuje i jiná, zřejmě méně pravděpodobná hypotéza, že naopak vyšší teplota v některých oblastech vysuší půdu a místní mikroorganismy, zvyklé na chlad a vlhkost, utlumí, takže skleníkových plynů tolik nevytvorí. Musíme zjistit, co z toho platí,“ vysvětluje doktorka Voříšková.

## Skleníky a sněhové zábrany

Klimatické modely předpokládají, že se v příštích desetiletích v arktických oblastech v létě zvýší teploty a v zimě bude intenzivněji sněžit. Pod vyšší sněhovou pokrývkou je půda i o několik stupňů teplejší. Také to může ovlivnit tamní mikroorganismy.

Výzkumníci využívají malé skleníky z plexiskla beze střechy, které pokládají na půdu. Střecha chybí proto, aby se pod ní půda nevysušila. Toto zařízení zvýší v létě teplotu uvnitř průměrně o dva stupně. Stavějí také sněhové zábrany. U nich se vytvoří izolační vrstva sněhu o několik desítek centimetrů vyšší než jinde, a půda je pod ní tedy teplejší.

Po několika letech se výzkumníci vracejí a odebírají vzorky půdy ze skleníků, od sněhových zábran a z běžného terénu, aby porovnali, jak se změnilo složení mikroorganismů v místech, kde bylo tepleji.

## Nadějná oblast výzkumu

K výzkumu arktické tundry se Jana Voříšková dostala po studiu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Diplomovou práci i práci doktorskou dělala v Mikrobiologickém ústavu Akademie věd ČR na téma mikroorganismů v lesních půdách. Postdoktorskou pozici získala v Dánské a grónské národní geologické službě (GEUS), kde se ve spolupráci s kolegy z Kodaňské univerzity zabývala vlivem klimatických změn na mikroorganismy v Arktidě, a dvakrát kvůli tomu cestovala do Grónska. „Mikroorganismy v Arktidě ještě nejsou dobře probádané, přišlo mi to jako zajímavá oblast, kde se dá zjistit něco úplně nového,“ objasňuje.

Chtěla však poznat také vědu v USA. Na následně postdoktorské stáži v Lawrenceově národní laboratoři v kalifornském

Berkeley se rovněž zajímala o mikroorganismy z extrémních končin, tentokrát z tropické Panamy.

Po návratu navázala v Mikrobiologickém ústavu na spolupráci s Kodaňskou univerzitou, a když získala prestižní grant JUNIOR STAR od Grantové agentury ČR, založila si pětičlennou výzkumnou skupinu a mohla se do Grónska vypravit potřetí. Navíc pro svůj výzkum obdržela i grant Marie Curie, financovaný Evropskou unií.

## Potenciál pro biotechnologie

Výzkumníci brzy ráno vyráželi do terénu a odebrali vzorky půdy. Odpoledne je na stanici, kterou provozuje Kodaňská univerzita, zpracovali a zamrazili. V termoboxu pak vzorky putovaly do Prahy.

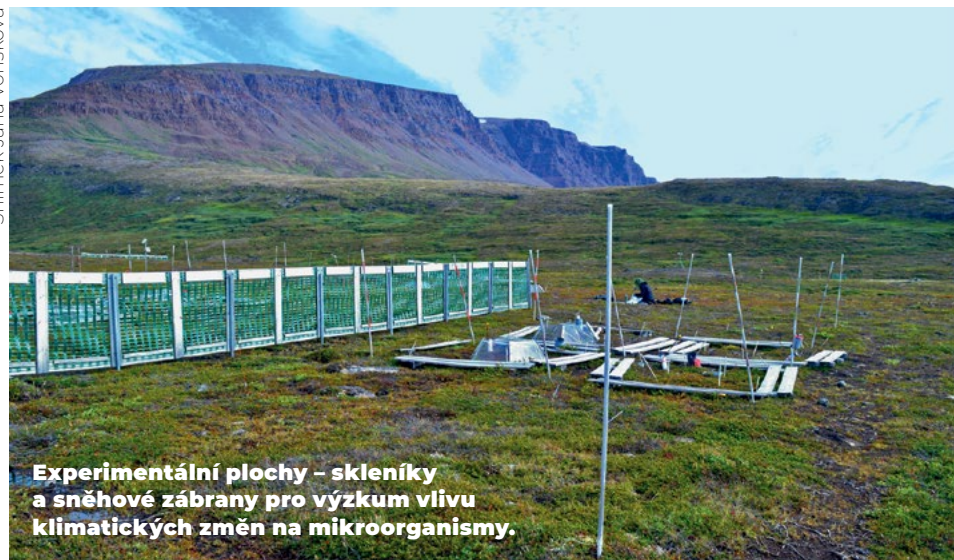
Další měsíce teď potrvá práce v laboratoři. Složení mikroorganismů v nasbíraných vzorcích půdy vědci zjišťují pomocí metod molekulární biologie. „Extrahujeme všechnu DNA z půdy a podle typických markerů poznáme, které její sekvence patří mikroorganismům. U některých po porovnání s databázemi určíme druh, u jiných nám vychází, že jsou ještě neznámé,“ říká Jana Voříšková.

Arktida je stále velmi málo probádaná a nabízí vědcům ještě hodně objevů. Tamní mikroorganismy, přežívající v extrémních podmínkách, mohou obsahovat geny, které jednou třeba půjde využít i v moderních biotechnologiích. Je užitečné o nich vědět. ■

RNDr. **Jana Voříšková**, Ph.D.

Vystudovala Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze. Postdoktorské pobyty strávila v Dánské a grónské národní geologické službě (GEUS) v Kodani a pak v Lawrenceově národní laboratoři v kalifornském

Berkeley. Nyní působí v Mikrobiologickém ústavu Akademie věd ČR v Praze a zabývá se výzkumem arktických mikroorganismů.



Experimentální plochy – skleníky a sněhové zábrany pro výzkum vlivu klimatických změn na mikroorganismy.