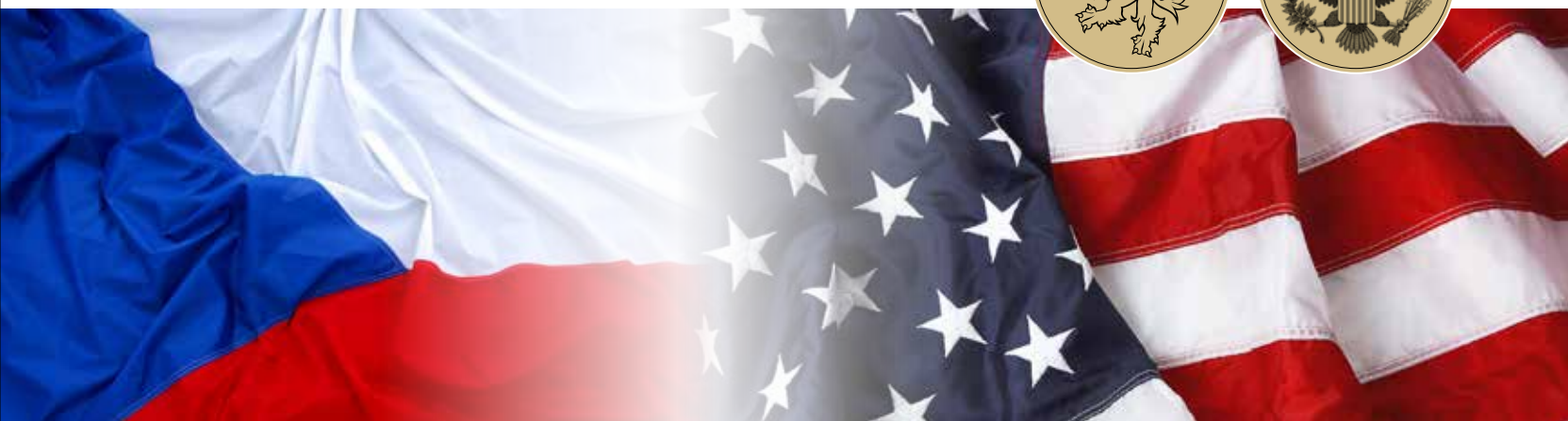
2011–2017

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE ČR–USA **VE VÝZKUMU A VÝVOJI**

MŠMT

PROGRAM
KONTAKT II



Poděkování všem přispěvatelům průzkumu, díky jejichž spolupráci bylo možné vytvořit tuto brožuru a prezentovat výsledky programu KONTAKT II.

Speciální poděkování všem českým řešitelům, kteří dodali podklady k jednotlivým projektům prezentovaným v této brožuře. Díky jejich zodpovědné a kvalitní spolupráci byla brožura vytvořena.

Mezinárodní spolupráce ČR–USA ve výzkumu a vývoji – program KONTAKT II (LH)
Vydavatel: Dům zahraniční spolupráce (DZS) – MŠMT
Redakční a textové práce: Mgr. Helena Římská
Grafické zpracování: Jiří Litvín – artLab, 2016
Korektury: Agentura theBESTtranslation, s.r.o.
Tisk: AF BKK, s.r.o.
Praha 2016
ISBN 978-80-88153-20-7

Elektronická verze:
www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/brozury-k-vysledkum-programu-kontakt-ii

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
Karmelitská 529/5, Praha 1
www.msmt.cz

MIX
Papír z odpovědných zdrojů
FSC® C028784

Measuring CO_2
NC-CFM-000162C
www.nepcon.net
Product footprint
1,295 kgCO₂e

KONTAKT II

be in scientific connection too

Obsah

Úvodní slovo 5

Statistika 6

Aplikované vědy 10

Biologie 16

Fyzika, matematika a informatika 24

Chemie 32

Lékařské vědy 38

Společenské vědy 46

Vědy o Zemi a ekologie 48

Program KONTAKT II (LH) – poskytovatel MŠMT ČR

V oblasti podpory mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji hraje program KONTAKT II (LH) v období 2011 až 2017 významnou roli a posouvá kvalitu české vědy na světovou úroveň. Čeští vědci se díky této finanční podpoře z českého rozpočtu stali spolupracovníky na velice kvalitních projektech vědeckého světa a získali možnost pracovat v laboratořích v USA.

Tento program nepodporuje pouze spolupráci s USA, ale v průběhu všech vyhlášených soutěží byla podporována spolupráce i s dalšími zeměmi: Izrael, Indie, Korejská republika, Japonsko atd.

V oblasti podpory česko-americké spolupráce programu KONTAKT II bylo za celé programové období vynaloženo **450,6 mil. korun českých** ze státního rozpočtu na **202 schválených projektů**. Jeden **projekt trval průměrně 3 roky** a měl k dispozici průměrně **2,2 miliónů korun českých** na celou délku trvání projektu.

V roce 2016 MŠMT ČR schválilo program Inter-Excellence, který bude v dalších letech podporovat mezinárodní spolupráci ve vědě a naváže na výbornou praxi KONTAKTU II.

CÍLE PROGRAMU KONTAKT II:

1. Podpora mezinárodní spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje.
2. Pomoc při navazování nových kontaktů mezi výzkumnými institucemi ČR a jiných zemí.

NEJVĚTŠÍ PŘÍNOSY TÉTO PODPORY (OBLAST PODPORY ČR–USA):

- Čeští vědci se stali členy velkých mezinárodních vědeckých týmů,
- získali možnost osobně spolupracovat s americkými kolegy v laboratořích v USA,
- spoluprací mezi oběma zeměmi v oblasti vědy se získávají cenné výzkumné výsledky.

Bez mezinárodní spolupráce není v dnešní době možné dosahovat významných výzkumných výsledků.

Statistiky a grafy česko-americké spolupráce ve vědě podpořené programem KONTAKT II (LH) Poskytovatel programu: MŠMT ČR

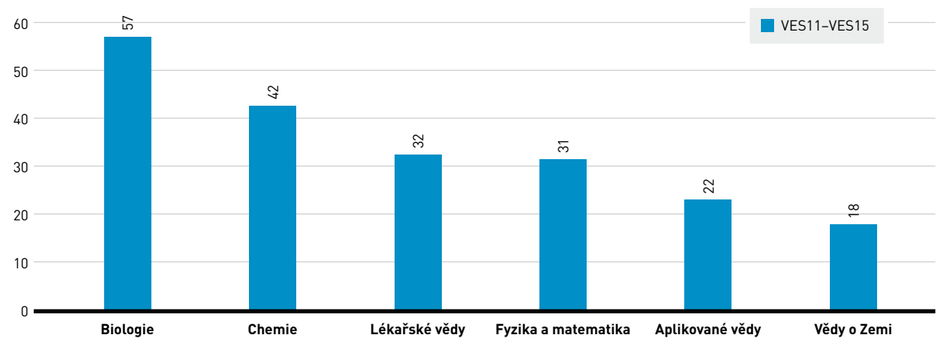
PROGRAM KONTAKT II – CELKEM ALOKOVANÉ FINANCE PRO VŠECHNY STÁTY (V TISÍCÍCH KČ)

KONTAKT II	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	celkem VES
VES11	34 018	38 599	35 309	26 155				134 081
VES12		72 463	85 462	73 462	50 610			281 997
VES13			25 427	24 999	24 416			74 842
VES14				28 718	33 583	32 675		94 976
VES15					5 738	26 696	24 300	56 734
celkem	34 018	111 062	146 198	153 334	114 347	59 371	24 300	**642 630**

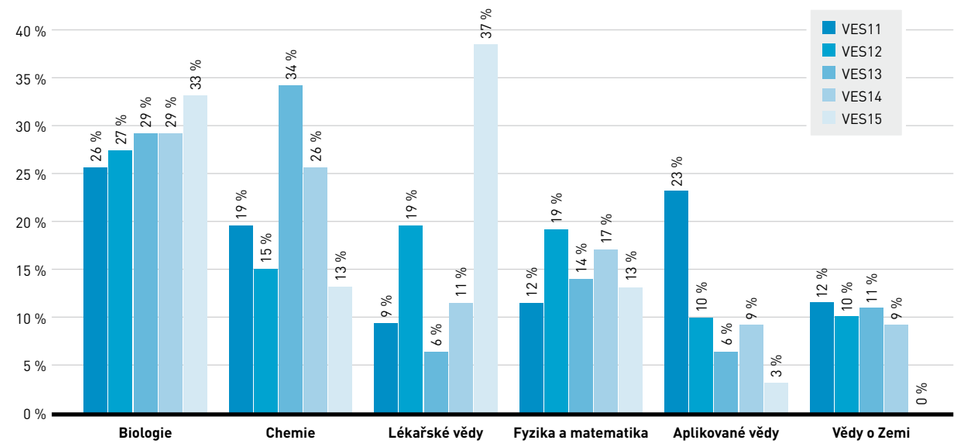
PROGRAM KONTAKT II – FINANCE PRO SPOLUPRÁCI ČR–USA (V TISÍCÍCH KČ)

KONTAKT II USA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	celkem VES
VES11	26 278	28 681	27 566	22 007				104 532
VES12		44 153	51 648	47 103	34 122			177 026
VES13			18 324	17 614	21 375			57 313
VES14				17 775	20 256	21 263		59 294
VES15					5 217	24 823	22 388	52 428
celkem	26 278	72 834	97 538	104 499	80 970	46 086	22 388	**450 593**

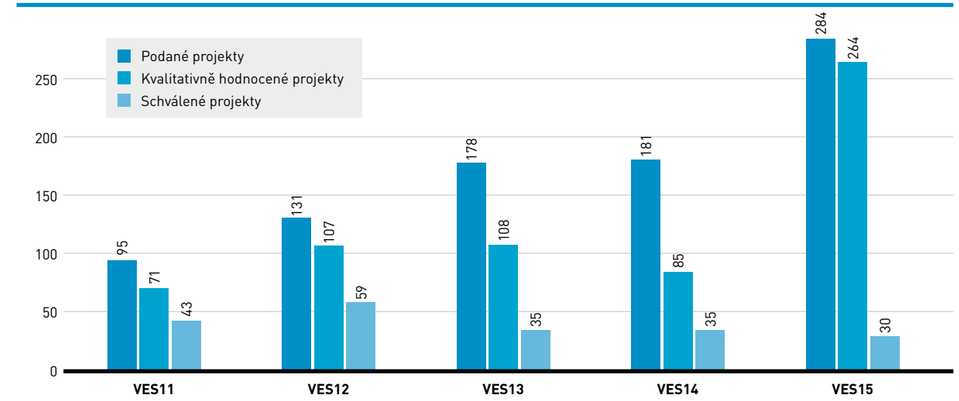
SUMÁRNÍ HODNOTY SCHVÁLENÝCH PROJEKTŮ DLE OBOROVÉHO ZAMĚŘENÍ ZA OBDOBÍ VES11–VES15 PROGRAMU KONTAKT II (OBLAST PODPORY ČR–USA)



KLASIFIKACE SCHVÁLENÝCH PROJEKTŮ PROGRAMU KONTAKT II DLE OBOROVÉHO ZAMĚŘENÍ (OBLAST PODPORY ČR–USA)



STATISTIKA PODANÝCH A SCHVÁLENÝCH ŽÁDOSTÍ PROGRAM KONTAKT II PROGRAMOVÉ OBDOBÍ VES11–VES15 (OBLAST PODPORY ČR–USA)



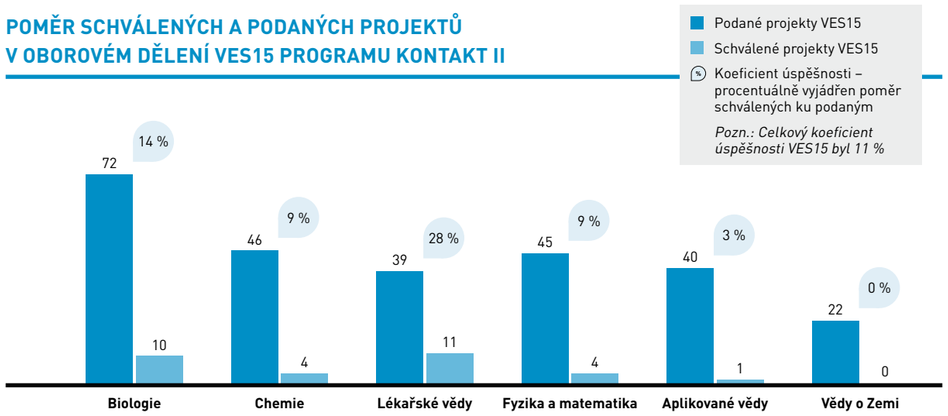
KLASIFIKACE PROJEKTŮ PROGRAMU KONTAKT II – SOUHRN VEŘEJNÝCH SOUTĚŽÍ VES11–VES15 (OBLAST PODPORY ČR–USA)

	VES11	VES12	VES13	VES14	VES15	suma
Podané projekty	95	131	178	181	284	869
Projekty vyřazené z formálních důvodů	24	24	70	96	20	234
Kvalitativně hodnocené projekty	71	107	108	85	264	635
Schválené projekty	**43**	**59**	**35**	**35**	**30**	**202**
Úspěšnost	**45 %**	**45 %**	**20 %**	**19 %**	**11 %**	**23 %**

ÚSPĚŠNOST PODANÝCH ŽÁDOSTÍ – CELKOVĚ PROGRAMU KONTAKT II

KONTAKT II	**Celkem KONTAKT II**			**AMVIA – česko-americká spolupráce**			
	podané	schválené	úspěšnost	podané	schválené	úspěšnost	mil. Kč
VES11	135	56	41 %	95	43	45 %	**107,2**
VES12	245	98	40 %	131	59	45 %	**176,2**
VES13	294	47	16 %	178	35	20 %	**57,3**
VES14	345	57	17 %	181	35	19 %	**59,3**
VES15	301	32	11 %	284	30	11 %	**52,4**

POMĚR SCHVÁLENÝCH A PODANÝCH PROJEKTŮ V OBOROVÉM DĚLENÍ VES15 PROGRAMU KONTAKT II



Příklady významných výzkumných výsledků získaných díky podpoře programu KONTAKT II (LH)

„Bezesporu jednou z nejzásadnějších motivací amerického partnera je úroveň znalostí a schopností českého vědeckého týmu. Jistou úlohu sehrály i dlouhodobé přátelské vztahy mezi vědci."

„Nejvýznamnějším přínosem je bezesporu synergický efekt spojení dvou expertiz pracovišť ČR a USA, kdy každé pracoviště má jistý přesah, jenž je pro druhé pracoviště zásadní. Zásadní je rovněž sdílení nových tematických okruhů a jejich průnik. V neposlední řadě naše pracoviště profituje z využití v ČR nedostupných výzkumných vzorků. K naší velké spokojenosti jsme rovněž dospěli k dohodě o následné spolupráci na dalších projektech."

MUDr. Pavel Vodička, CSc., Ústav experimentální medicíny Akademie věd ČR, Praha, 2016
LH13061 – Vliv extraktu *Ganoderma lucidum* na regulaci interakcí mezi NF-kB, DNA opravami a proteosomy u kolorektální karcinogeneze

LH11043

Analýza dynamiky horského smrkového lesa na vybraných lokalitách v České republice a Rumunsku s využitím historických a dendroekologických metod

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, www.fld.czu.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

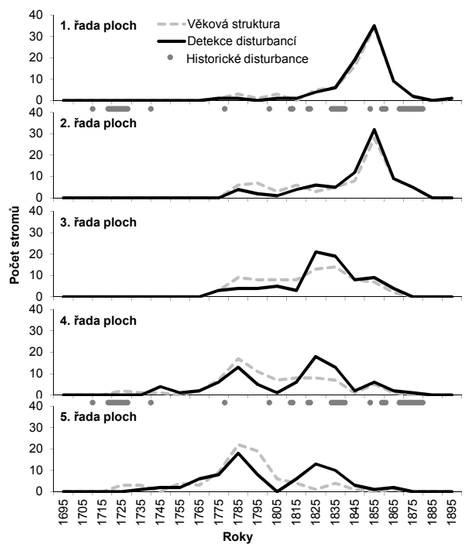
Dr. Shawn Fraver

INSTITUCE USA

University of Maine, School of Forest Resources, Orono, www.forest.umaine.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Pro důkladné poznání dynamiky lesních ekosystémů je klíčové pochopení významu přírodních disturbancí (narušení lesa) a toho, jaké je jejich působení na strukturu a vývoj přírodních lesů bez vlivu člověka. Tyto poznatky jsou základem pro plánování managementu v národních parcích, ale přinášejí i důležité poznatky do lesnické praxe, kde je v mnohých případech využíváno napodobování přírodních procesů. Z naší práce bylo zjištěno, že prostorové a časové působení analyzovaných disturbancí bylo na studijní ploše variabilní a poukazovalo na události narušení nepřímo související s výškovým gradientem. Porost byl převážně formován několika rozsáhlými středně silnými až silnými přírodními disturbancemi, které souhlasily se záznamy historicky zdokumentovaných škod způsobených větrem a podkorním hmyzem. Zdá se, že interakce větrných disturbancí a odumírání stromů způsobené podkorním hmyzem jsou historicky běžnými jevy v horských smrkových lesích v NP Šumava.



Detekce disturbancí a věková struktura zachycená na výškovém gradientu. Zdroj: DOI

LH11043

KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner se podílel na zpracování dat a psaní článku.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner byl iniciátorem studie, navrhl design, sbíral data, vedl analýzy a vedl psaní článku.

CITACE

Svoboda, M.; Janda, P.; Nagel, T. A.; Fraver, S.; Rejzek, J.; Bače, R. 2012. Disturbance history of an old-growth sub-alpine Picea abies stand in the Bohemian Forest, Czech Republic. J. Veg. Sci. 23, 86–97.
DOI: 10.1111/j.1654-1103.2011.01329.x

Společné setkání při práci v terénu, kolektiv terénních pracovníků společně s hlavními řešiteli M. Svobodou (vpravo) a S. Fraverem (1. řada, druhý zleva). Pohoří Fagaraš, Rumunsko, 2012. Zdroj: M. Svoboda

LH11060

Studium lokálních elektronických a optických charakteristik solárních článků

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.

INSTITUCE ČR

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
www.feec.vutbr.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Steve J. Smith, Ph.D.

INSTITUCE USA

South Dakota School of Mines & Technology, Nanoscience and Nanoengineering, Rapid City
www.sdsmt.edu/NANO

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Podstatou výzkumu bylo zlepšit účinnost a životnost solárních článků z monokrystalického křemíku, které v současné době zaujímají 90 % celosvětového obchodu ve fotovoltaice.
Polovodičové krystaly, i přesto, že jsou vysoce kvalitní a homogenní, obsahují celou řadu defektů, ať viditelných, či pouhým okem neviditelných, na povrchu i v materiálu krystalu.
Přehled možných defektů, které snižují výkonnost solárních článků, a jejich charakterizace je přínosem a základem pro další spolupráci s americkým partnerem. Zároveň je to i návod, jak některé z defektů odstranit a zlepšit kvalitu a životnost fotovoltaických zdrojů alternativní energie pro 21. století.

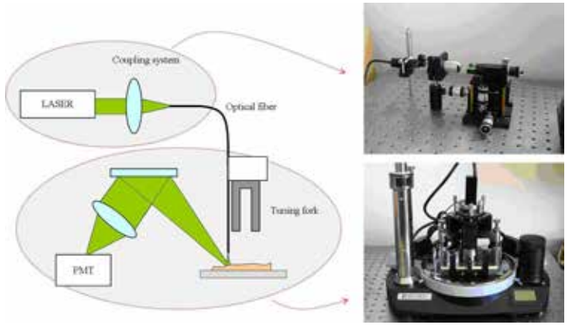
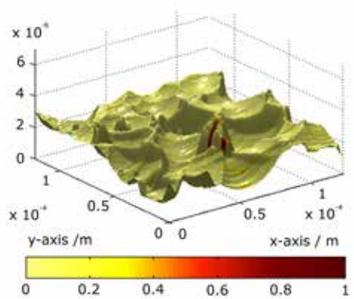
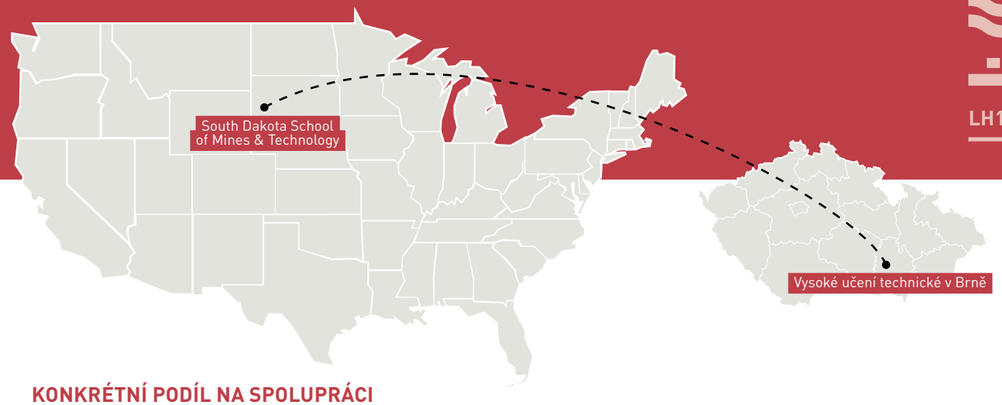


Schéma měřicího zařízení pro lokální detekci defektů materiálů, 2012. Zdoj: DOI



Lokalizace dvou mikroskopických defektů (červené) v křemíkovém solárním článku, 2012. Zdroj: DOI



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Při návštěvě ČR v r. 2014 byl prof. Smith členem programového výboru 8. mezinárodní konference Photonics Prague, vedl seminář o moderních zobrazovacích metodách v SPM mikroskopii pro studenty VUT v Brně a podílel se na měření fluktuačních jevů v optoelektrických součástkách. Jeho konkrétní podíl na projektu byl asi 15%.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Při vzájemných návštěvách jsme využívali k měření aparatury, kterými disponuje partner. Vzhledem k tomu, že na české straně se na projektu podílelo 5 lidí, odhadujeme náš podíl na 85 %.

CITACE

Škvarda, P.; Tománek, P.; Koktavý, P.; Macků, R.; Šicner, J.; Vondra, M.; Dallaeva, D.; Smith, S.; Grmela, L. A variety of microstructural defects in crystalline silicon solar cells. Applied Surface Science, 2014, roč. 312, č. 312, s. 50-56. ISSN: 0169-4332. **DOI: 10.1016/j.apsusc.2014.05.064**

Prof. Tománek (předseda České a slovenské společnosti pro fotoniku – ČSSF) a Dinara Dallaeva (Sobola) – 1. cena ČSSF pro mladé vědce na 7. mezinárodní konferenci Photonics Prague 2014. Zdroj: P. Škarvada

LH12062

Stochastické diskrétní modelování lomových procesů v kvazikřehkých materiálech

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Ing. Jan Eliáš, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební
www.fce.vutbr.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

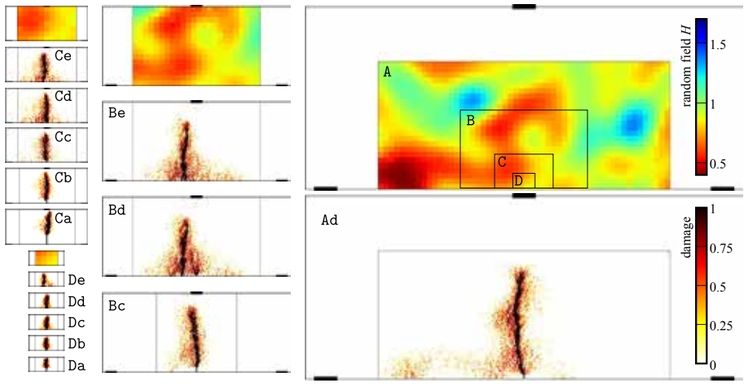
Prof. Jia-Liang Le, Ph.D.

INSTITUCE USA

University of Minnesota, Department of Civil, Environmental, and Geo- Engineering, Minneapolis, www.twin-cities.umn.edu

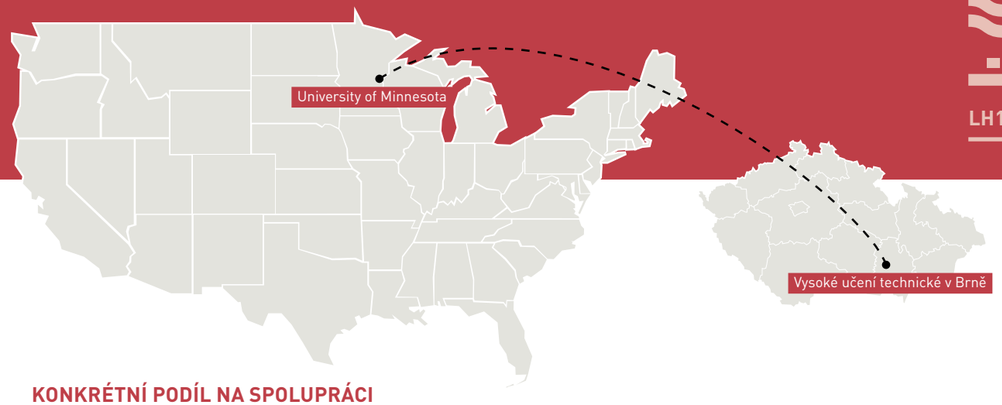
ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Výsledkem projektu je numerický pravděpodobnostní model betonu vhodný k simulaci jeho poškozování. Slovo pravděpodobnostní zde znamená, že materiálové charakteristiky se náhodně mění v prostoru. Model byl verifikován pomocí shody jeho výsledků s rozsáhlou sérií experimentů. Model je schopný předpovědět statistické charakteristiky vlastností betonových dílců, jako například jejich únosnosti, duktility, vzniku trhlin a podobně. V krajním případě je možné ho použít k odhadu pravděpodobnosti poruchy. S pomocí modelu byly ukázány některé důsledky prostorové náhodnosti při poškozování betonu.



Náhodná pole a odpovídající poškození získané simulací betonových trámců různých velikostí a zářezů. Brno, 2015. Zdroj: J. Eliáš

LH12062



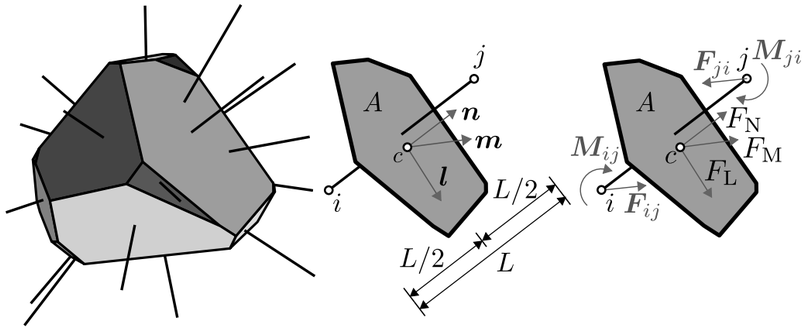
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Na vývoji modelu se americký partner podílel převážně formou diskuzí a konzultací. Vyrovnanější spolupráce nastala při aplikaci modelu na praktické problémy, například při simulaci pravděpodobnostního vlivu velikosti či při simulaci rychlých dynamických jevů a fragmentace. V těchto případech americký partner odvodil teoretické pozadí studovaných jevů.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner vytvořil popisovaný model a napsal velkou část počítačového kódu. Dále odvodil významné zjednodušení při generování náhodného pole. Při aplikaci modelu prováděl veškeré simulace a vyhodnocoval je.

CITACE

Eliáš, J.; Vořechovský, M.; Skoček, J.; Bažant, Z. P. Stochastic discrete meso-scale simulations of concrete fracture: comparison to experimental data. Engineering Fracture Mechanics 135, pp. 1-16, 2015, ISSN: 0013-7944. **DOI: 10.1016/j.engfracmech.2015.01.004**



Jedna buňka diskrétního modelu a kontaktní plocha mezi dvěma buňkami. Brno, 2015. Zdroj: J. Eliáš

LH11058

Repetitivní DNA a její význam pro strukturu a funkci rostlinného genomu

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

RNDr. Jiří Macas, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Biologické centrum Akademie věd ČR, Ústav molekulární biologie rostlin, České Budějovice
www.umbr.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

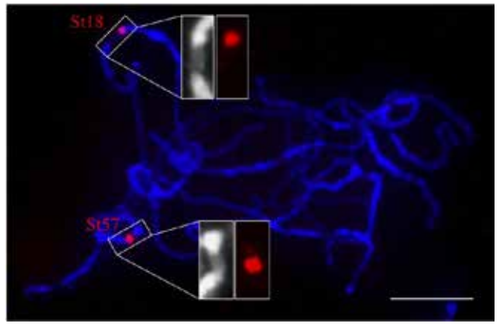
Prof. Jiming Jiang, Ph.D.

INSTITUCE USA

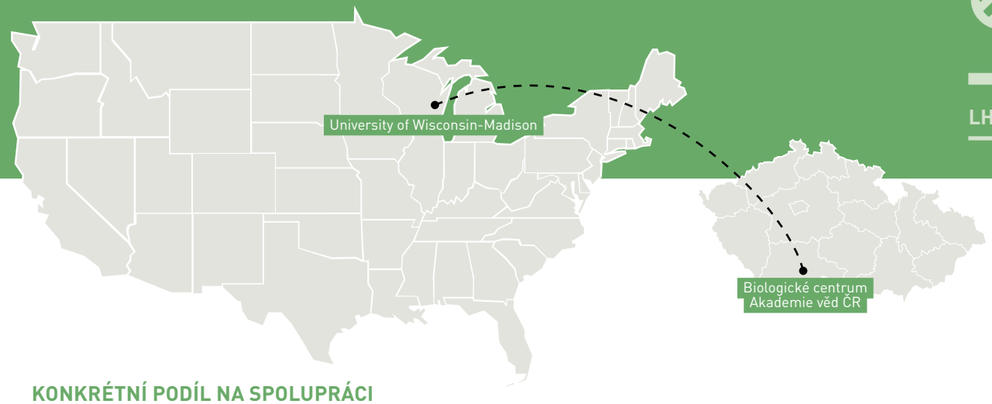
University of Wisconsin-Madison, Jiming Jiang´s Lab, Madison
www.wisc.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Práce se zabývá výzkumem struktury a funkce centromer, což jsou úseky chromozomů, které jsou během buněčného dělení zodpovědné za správnou segregaci dědičné informace do dceřiných buněk. U většiny rostlin i živočichů jsou centromery tvořeny vysoce repetitivními sekvencemi, tzv. satelitní DNA, o které se spekuluje jako o důležitém faktoru podporujícím správnou funkci centromer. V této studii jsme však zjistili, že u některých druhů rostlin z čeledi *Solanaceae* existují netypické centromery, které buď zcela postrádají satelitní DNA, anebo jsou jednotky repetitivních elementů extrémně dlouhé a jejich sekvence se mezi chromozomy liší. Tyto poznatky ukazují na nutnost revize stávajících hypotéz o evoluci centromer a zároveň nabízejí vhodné experimentální modely pro další studium tohoto fenoménu.



Chromozomy bramboru jako nový model pro studium evoluce centromer. Zdroj: DOI



LH11058

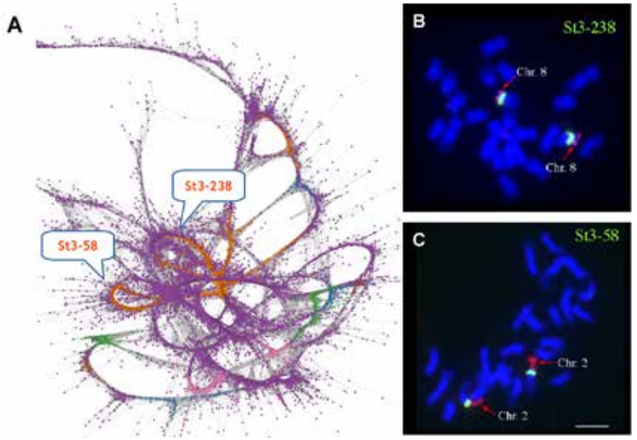
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Provedl sekvenování studovaných genomů a prováděl veškeré cytogenetické analýzy.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Prováděl bioinformatické analýzy sekvenačních dat, které vedly k charakterizaci repetitivní DNA ve studovaných genomech. Tyto analýzy byly realizovány pomocí speciálních programů vyvíjených na pracovišti českého partnera. Dále česká laboratoř prováděla design a klonování sond pro cytogenetické experimenty.

CITACE

Gong, Z.; Wu, Y.; Koblizkova, A.; Torres, G.A.; Wang, K.; Iovene, M.; Neumann, P.; Zhang, W.; Novak, P.; Buell, R.; Macas, J.; Jiang, J. (2012) - Repeatless and repeat-based centromeres in potato: implications for centromere evolution. Plant Cell 24: 3559-3574. **DOI: 10.1105/tpc.112.100511**



Chromozomy bramboru jako nový model pro studium evoluce centromer. Zdroj: DOI

LH12100

Diversita sinic tropických a subtropických biomů

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Doc. RNDr. Jan Kaštovský, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, www.prf.jcu.cz

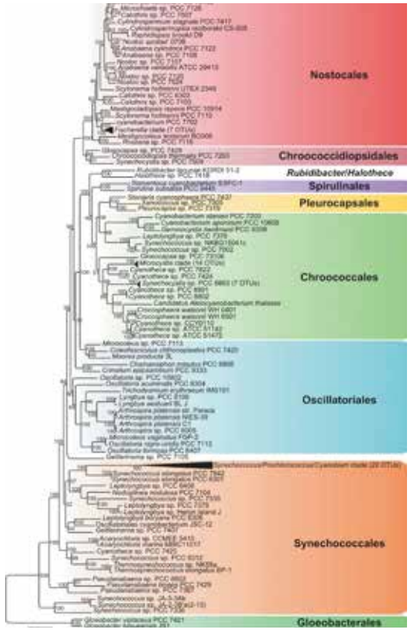
HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Jeffrey R. Johansen, Ph.D.

INSTITUCE USA

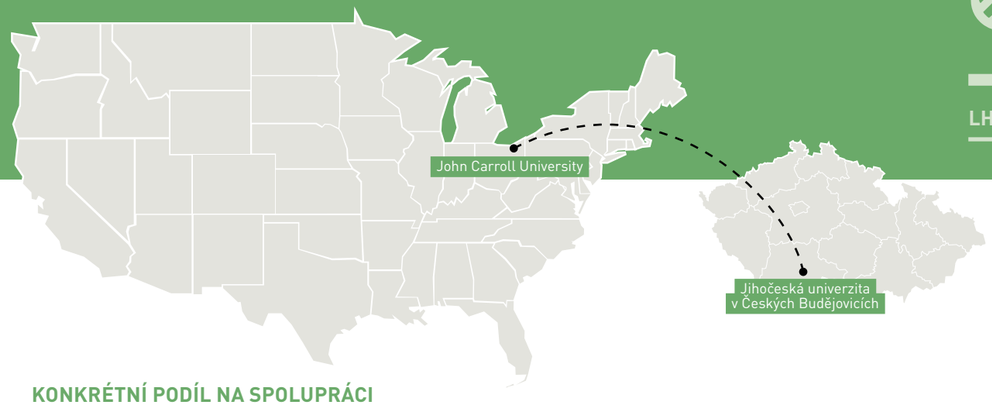
John Carroll University, Department of Biology, Ohio, www.sites.jcu.edu/biology

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU



Celá taxonomická klasifikace sinic (druhy, rody, čeledi, řády) prošla s aplikací molekulárních a fylogenetických metod rozsáhlou restrukturalizací. Dosavadní stav, shrnutý v kompendiu *Süsswasserflora von Mitteleuropa*, už ale nereflektuje moderní poznatky poslední dekády jednotlivých monografických studií. Ačkoliv nepochybně dojde v nejbližší budoucnosti k dalším změnám, považujeme za účelné zkompletovat tyto dílčí znalosti do jednoho díla. V tomto přehledu předkládáme informace o všech známých rodech (i o těch dosud platně nepopsaných), v souladu s pravidly vědecké nomenklatury zpřesňujeme celý systém na úrovni podčeledí, čeledí a řádů a upozorňujeme na skryté taxonomické nejasnosti uvnitř rodů.

Fylogenetický strom sinic vzniklý na základě 31 proteinových sekvencí. Publikováno v článku Komárek et al. 2014, Preslia 86:295–335. Zdroj: J. Mareš



LH12100

KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner na projektu přímo pracoval (laboratorní analýzy, odběry, psaní publikací), umožnil spolupráci s dalšími americkými vědci a zpřístupnil nám vzorky, ke kterým bychom se jinak nedostali.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Čeští vědci pracovali na celé šíři řešených problémů, od odběrů vzorků až po finální publikace.

CITACE

Komárek, J.; Kaštovský, J.; Mareš, J.; Johansen, J.R. (2014): Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014 using a polyphasic approach. Preslia 86(4): 295-235.
> WOS: 000348630000001

Společné odběry vzorků v Tamana River, Puerto Rico, zleva Jan Kaštovský, Radka Mühlsteinová, Jeffrey R. Johansen, Jana Veselá a Jan Mareš. Zdroj: T. Hauer

LH13054

Studium dynamiky telomerových proteinových komplexů zajišťujících stabilitu genomu

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Doc. Mgr. Ctirad Hofr, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Masarykova Univerzita CEITEC – Středoevropský technologický institut Brno
www.ceitec.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Titia de Lange, Ph.D.

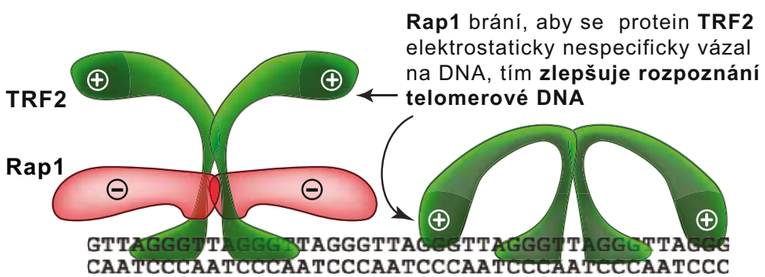
INSTITUCE USA

Rockefeller University, Laboratory of Cell Biology and Genetics, New York
www.rockefeller.edu

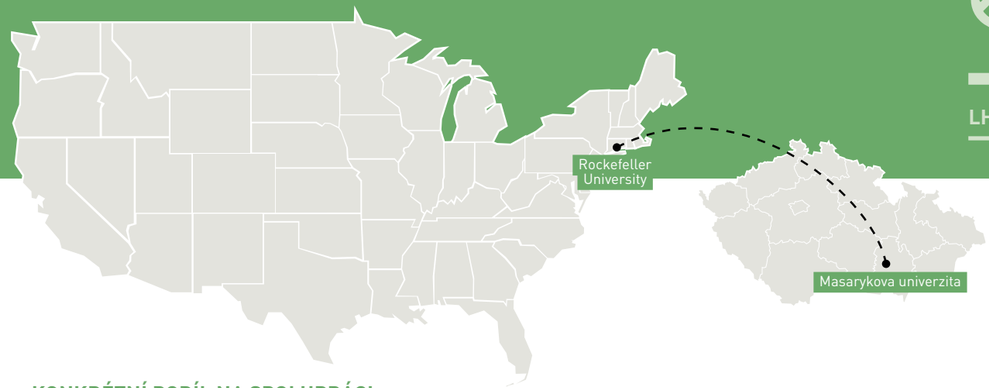
ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Lidský protein Rap1 moduluje afinitu TRF2 k telomerové DNA
Naše kvantitativní a funkční studie vysvětlily důležitost lidského telomerového proteinu Rap1 na molekulární úrovni. Bylo objasněno, jak životně důležité telomerové proteiny spolupracují při přesném rozpoznání a ochraně lidské telomerové DNA. Podrobně jsme popsali interakce proteinů TRF2 s Rap1 a telomerovou DNA za použití přesných biofyzikálních přístupů. Výsledky a obecné závěry jsou aplikovatelné na všechny proteiny, které specificky rozpoznávají sekvenci na DNA a udržují stabilitu lidského genomu.

Nejdůležitější poznatek:
Byl objeven mechanismus, jak lidský protein Rap1 zvyšuje schopnost proteinu TRF2 rozpoznat a specificky vázat telomerovou DNA snížením nespecifických elektrostatických interakcí.



Schematické znázornění dosaženého výsledku. Zdroj: DOI



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner poskytl proteinové konstrukty pro výzkum a know-how pro jejich přípravu.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Čeští vědci připravili proteiny na základě amerických konstruktů. Se získaným biologickým materiálem byly provedeny kvantitativní analýzy a byly publikovány výsledky.

CITACE

Janoušková, E.; Nečasová, I.; Pavloušková, J.; Zimmermann, M.; Hluchý, M.; Marini, V.; Nováková, M.; Hofr, C. Human Rap1 modulates TRF2 attraction to telomeric DNA. Nucleic Acids Res. 2015, 43:2691-700.
DOI: 10.1093/nar/gkv097

Michal Zimmermann během své stáže na Rockefellerově univerzitě v New Yorku. Zdroj: archiv M. Zimmermana, 2013

LH14002

Funkční genomika dvoudomých rostlin

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Prof. RNDr. Boris Vyskot, DrSc.

INSTITUCE ČR

Biofyzikální ústav Akademie věd ČR, Brno

www.ibp.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Daniel F. Voytas, Ph.D.

INSTITUCE USA

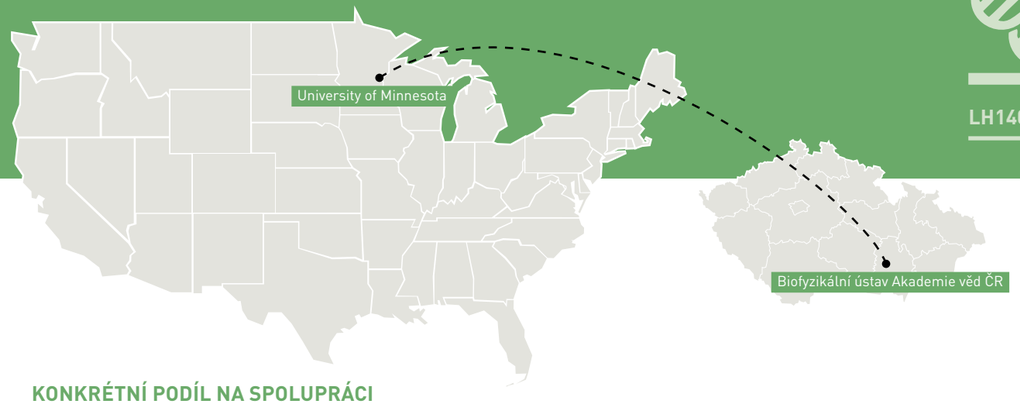
University of Minnesota, Department of Cell Biology and Development Genetics, Saint Paul

www.cbs.umn.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Cílená editace genomu představuje rychlý nástroj pro změnu či zlepšení genofondu zemědělsky významných plodin. Tato studie byla zaměřena na vylepšení metod editace genomu vybraných druhů rostlin. Bylo dosaženo jak vzniku dědičných cílených mutací, tak integrace fragmentu DNA do specifického místa v genomu. Konstrukty a komponenty použité v této studii lze použít pro většinu rostlinných druhů. Jedná se tedy o průlomový moment v oblasti genových technologií u pěstovaných rostlin.

In vitro regenerace transgenních rostlin dvoudomé silenky (*Silene latifolia*) s cíleně editovaným genomem. Brno, 2016. Zdroj: V. Hudzieczek



LH14002

KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
V laboratoři amerického partnera proběhl design a přenos konstruktů s nukleázami do genomu vybraných druhů rostlin. Dále byla provedena kontrola správnosti editace a jejího přenosu do dalších generací.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
V této publikaci byly využity naše poznatky z testování konstruktů pro cílenou mutagenezi u dvoudomých rostlin. Aktivita navržených konstruktů byla hodnocena pomocí masivního paralelního sekvenování a tím došlo k efektivnější a rychlejší editaci genomu, což aktuálně představuje hlavní úsilí vědecké komunity i u ostatních rostlin, zejména zemědělských plodin.

CITACE

Čermák, T.; Baltes, N.J.; Čegan, R.; Zhang, Y.; Voytas, D.F. High-frequency, precise modification of the tomato genome. Genome Biology. 2015 Nov 6;16:232. **DOI: 10.1186/s13059-015-0796-9**

Snímek z pracovního pobytu našeho kolegy dr. Vojtěcha Hudzieczka (na snímku zcela vlevo) na Univerzitě v Minnesotě s kolektivem týmu prof. Dana Voytase (v čele uprostřed). Saint Paul, 2014. Zdroj: V. Hudzieczek

LH11038

Chemické a biochemické senzory založené na funkcionalizovaných mikro- a nanostrukturovaných optických vlnovodech

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Ing. Jiří Kaňka, CSc.

INSTITUCE ČR

Ústav fotoniky a elektroniky Akademie věd ČR, Praha
www.ufe.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

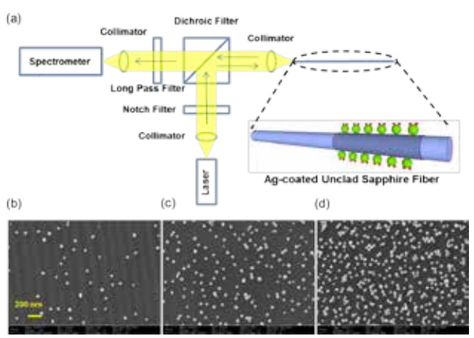
Prof. Henry Du, Ph.D.

INSTITUCE USA

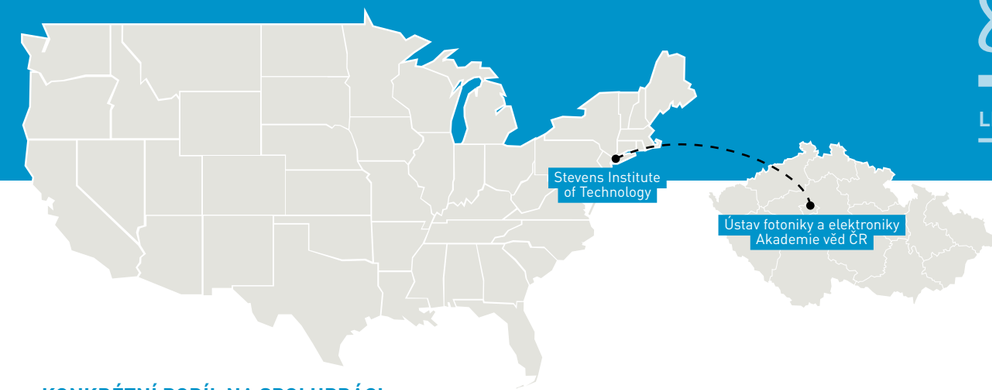
Stevens Institute of Technology, Department of Chemical Engineering & Materials Science, Hoboken, www.stevens.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Mnohovidové safírové vlákno bez pláště bylo použito jako platforma a imobilizované koloidní nano-částice Ag byly využity pro vláknově optickou evanescentní detekci rhodaminu 6G v roztoku na bázi při povrchu zesíleného Ramanova rozptylu (SERS). Byla vyšetřena závislost měřené Ramanovy intenzity na hustotě pokrytí nanočásticemi a délce pokrytí. Demonstrovali jsme přínosnost SERS-aktivního vlákna pro citlivá měření. Dále jsme pomocí teoretické analýzy zjistili, že mnohovidové vlákno nabízí významnou výhodu při srovnání s jednovidovým protějškem, poněvadž umožňuje o dva řády vyšší hustotu pokrytí nanočásticemi maximalizující SERS při zachování dominance Ramanova zesílení oproti konkurenci indukované absorpce v nanočásticích a rozptylu podél interakční dráhy.



(a) Schéma experimentálního uspořádání pro evanescentní detekci pomocí safírového vlákna bez pláště s Ag nanočásticemi deponovanými na 3 cm dlouhém úseku vlákna. SEM snímky Ag nanočástic s hustotou pokrytí **(b)** 20, **(c)** 50 a **(d)** 120 nanočástic/μm^2 na povrchu vlákna. Stevens Institute of Technology, Hoboken, N.J., USA, 2014. Zdroj: H. Chen



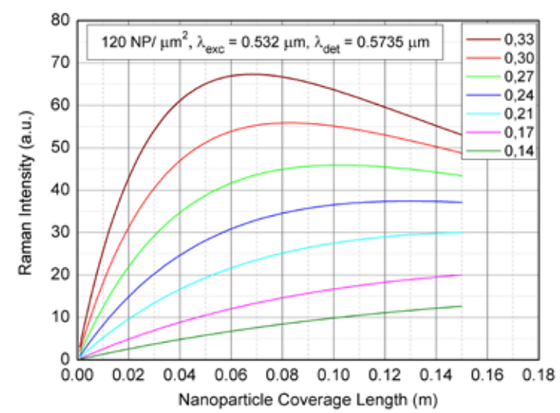
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Funkcionalizace optických vláken, zápis mřížek s dlouhou periodou, postupná depozice polyelektrolytických monovrstev a imobilizace metalických nanočástic.

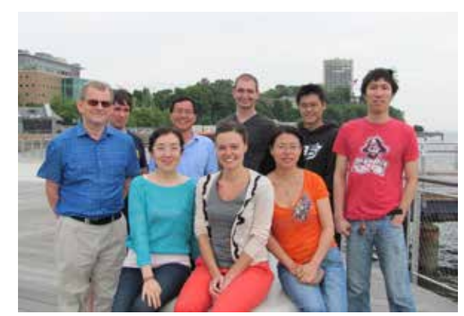
Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Numerická analýza a optimalizace senzorových vláken a interpretace experimentálních výsledků.

CITACE

Chen, H.; Tian, F.; Chi, J.; Kanka, J.; Du, H. Advantage of multi-mode sapphire optical fiber for evanescent-field SERS sensing, Optics Letters 39, 5822-5825 (2014). **DOI: 10.1364/OL.39.005822**



Numerická simulace závislosti Ramanovy intenzity na délce safírového vlákna s imobilizovanými Ag nanočásticemi s hustotou pokrytí 120 nanočástic/μm^2 pro pásmo $LP_{0,n}$ vidů vlákna. Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i., Praha 2014. Zdroj: J. Kaňka



Jiří Kaňka s týmem prof. Henryho Du, Stevens Institute of Technology, Hoboken, N.J., USA, 2012. Zdroj: J. Kaňka

LH13048

Multiferoika indukovaná mechanickým napětím

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

RNDr. Stanislav Kamba, CSc.

INSTITUCE ČR

Fyzikální ústav Akademie věd ČR, Praha

www.fzu.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Darrell G. Schlom, Ph.D.

INSTITUCE USA

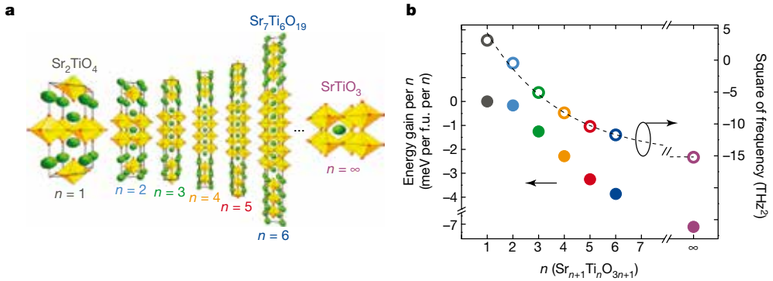
Cornell University, Department of Materials Science and Engineering, Ithaca

www.mse.cornell.edu

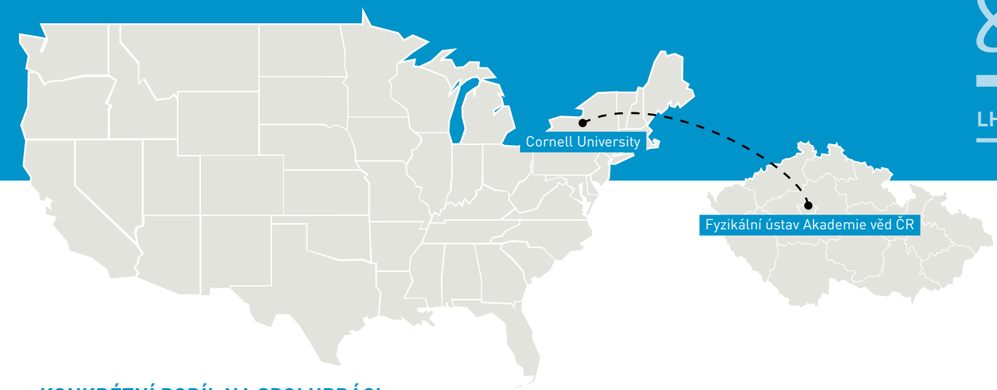
ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Nový přístup k přípravě vysoce laditelných mikrovlnných dielektrik

Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR společně s americkými spolupracovníky teoreticky předpověděli, fyzicky připravili a experimentálně charakterizovali tenké vrstvy perovskitového systému $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ s n=1–6. Ačkoli tento materiál není v objemové formě (krystal, keramika) feroelektrický, ukázalo se, že ve formě tenkých vrstev s 1% tahovým napětím se stává feroelektrický a jeho kritická teplota roste s n k pokojové teplotě. Díky tomu se zvyšuje jeho permitivita a elektrická laditelnost. Protože tyto vrstvy mají o řád lepší mikrovlnné vlastnosti než dosud používané materiály, jsou velice perspektivní pro využití v mikrovlnné elektronice, např. v mobilních telefonech. Publikace vyšla v časopise *Nature*.



Výsledky výpočtů z prvních principů ukazující, že index n ve $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ může být použit pro kontrolu lokální feroelektrické nestability v napjaté vrstvě $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ narostlé na $DyScO_3$ podložce. **(a)** Schéma krystalové struktury $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ s n = 1-6 a n = ∞. **(b)** Kvadrát frekvence polárního měkkého módu (osa vpravo) a energetický zisk na n (osa vlevo) ve feroelektrickém stavu vůči nepolárnímu stavu – počítáno z prvních principů. Zdroj: DOI



LH13048

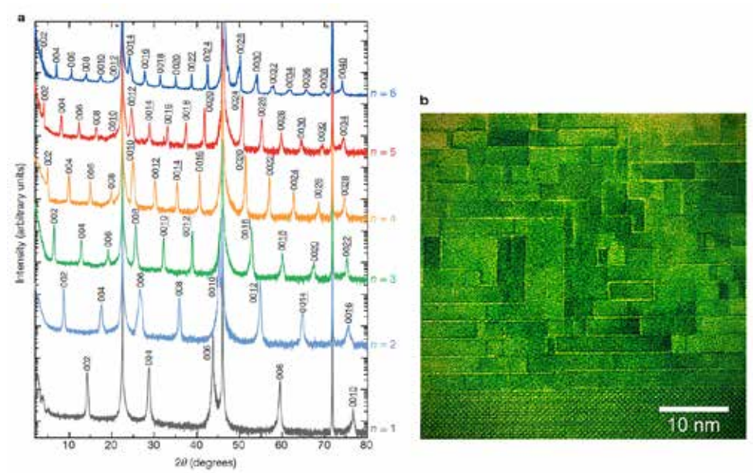
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner připravil vysoce kvalitní tenké vrstvy a studoval jejich strukturní a mikrovlnné vlastnosti. Také teoreticky předpověděl unikátní fyzikální vlastnosti tenkovrstevného $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Česká strana změřila terahertzové a infračervené vlastnosti tenkých vrstev $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ a vysvětlila unikátní dielektrické vlastnosti.

CITACE

Lee, C.-H.; Orloff, N.D.; Birol, T.; Zhu, Y.; Goian, V.; Rocas, E.; Haislmaier, R.; Vlahos, E.; Mundy, J.A.; Kourkoutis, L.F.; Nie, Y.; Biegalski, M.D.; Zhang, J.; Bernhagen, M.; Benedek, N.A.; Kim, Y.; Brock, J.D.; Uecker, R.; Xi, X.X.; Gopalan, V.; Nuzhnyy, D.; Kamba, S.; Muller, D.A.; Takeuchi, I.; Booth, J.C.; Fennie, C.J.; Schlom, D.G. Exploiting dimensionality and defect mitigation to create tunable microwave dielectrics. Nature (2013) 502, 532. **DOI: 10.1038/nature12582**



Sturkturní charakterizace pomocí rentgenové difrakce (XRD) a transmisního elektronového mikroskopu (TEM). **(a)** θ-2θ skeny epitaxních vrstev $Sr_{n+1}Ti_nO_{3n+1}$ (n = 1-6) narostlých na podložkách $DyScO_3$. Podložkové píky jsou značené pomocí hvězdiček, křivky jsou pro názornost vůči sobě posunuté. **(b)** Obrázek n = 6 vrstvy získaný pomocí skenovacího transmisního elektronového mikroskopu. Zdroj: DOI

LH14010

Šíření vln v oblasti radiačních pásu: analýza dat družic NASA Van Allen Probes

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.

INSTITUCE ČR

Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Praha
www.mff.cuni.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

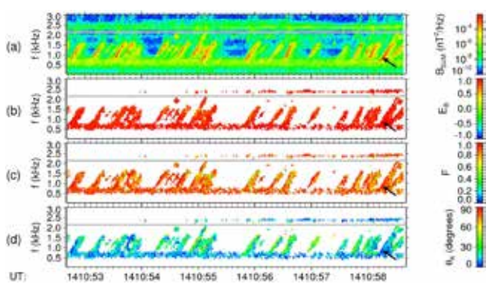
Prof. Craig A. Kletzing, Ph. D.

INSTITUCE USA

University of Iowa, Department of Physics and Astronomy, Iowa City
www.physics.uiowa.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Emise typu chorus jsou přírodní elektromagnetické vlny vznikající nestabilitami plazmatu v magnetosféře Země. Objevují se na kmitočtech ve slyšitelném pásmu, a když zaznamenaná data pošleme do akustického reproduktoru, uslyšíme charakteristické štěbetavé zvuky připomínající ptačí hnízdiště, které se probouzí za rozbřesku. Emise typu chorus se vyskytují ve Van Allenových radiačních pásech a hrají podstatnou roli v urychlování relativistických elektronů s devastujícími důsledky pro bezpečnost umělých družic na geostacionární dráze. Analyzovali jsme nová měření sond Van Allen Probes agentury NASA a nalezli jsme jemnou strukturu elementů emise typu chorus s okamžitými amplitudami v řádu stovek pT, výjimečně dosahujícími až 3 nT, to jest více než 1 % lokálního geomagnetického pole. Objevili jsme též, že směr vlnového vektoru se v rámci vlnových balíků emise typu chorus stáčí o desítky stupňů. Naše výsledky přinesly nový vhled do dynamiky a důsledků tohoto důležitého typu elektromagnetických vln.



Analýza záznamu magnetického pole pořízeného přístrojem EMFISIS na sondě Van Allen Probes A dne 14. listopadu 2012. Zdroj: O. Santolík, 2014

KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Návrh a stavba přístroje pro měření elektromagnetických vln na družicích NASA Van Allen Probes. Plánování a řízení měření. Prvotní zpracování dat.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Příprava palubních algoritmů družic Van Allen Probes. Unikátní analýza naměřených dat. Interpretace výsledků.

CITACE

Santolik, O.; Kletzing, C.A.; Kurth, W.S.; Hospodarsky, G.B.; Bounds, S.R. (2014), Fine structure of large-amplitude chorus wave packets. Geophys.Res.Lett., 41, 293–299. DOI: 10.1002/2013GL058889

Na fotografii zleva: J.A. Van Allen, objevitel radiačních pásů Země; Ondřej Santolík; Bruce Randall. Department of Physics and Astronomy, University of Iowa, 2001. Zdroj: R. R. Anderson

LH14049

Spektrální a časové charakteristiky vesmírných černých děr

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Mgr. Michal Bursa, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Astronomický ústav Akademie věd ČR, Ondřejov
www.asu.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

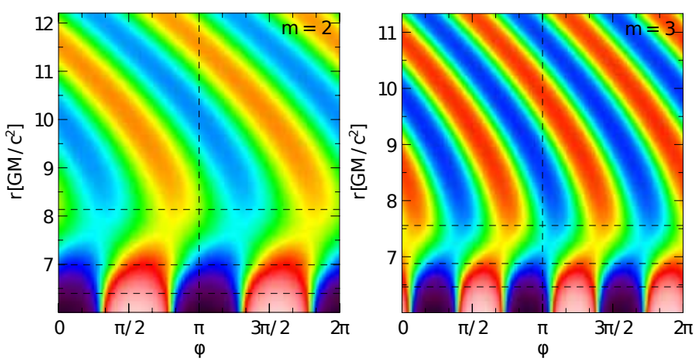
Prof. Ronald A. Remillard, Ph.D.

INSTITUCE USA

MIT Kavli Institute, Cambridge
www.space.mit.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Přenos momentu hybnosti v akrečních discích se zpravidla připisuje magnetohydrodynamické turbulenci, která je na makroskopických škálách popisována pomocí Shakurovy–Sunyaevovy viskozity. Cílem práce bylo prozkoumat možnou excitaci, popřípadě tlumení koherentních oscilací v důsledku přítomnosti této turbulence. Odvodili jsme obecné vztahy pro lokální excitační rychlosti hustotních vln a pro excitační rychlosti globálních módů ve vertikálně integrovaném disku, které popisují změny frekvencí jednak v důsledku viskozity, ale i díky radiálnímu pohybu tekutiny. Naše výpočty i numerické simulace potvrzují dřívější obecné závěry, že vnitřní okraje akrečních disků kolem černých děr jsou značně nestabilní a v jejich okolí se mohou tvořit koherentní oscilace.



Korotační nestabilita v akrečním disku obklopující nerotující černou díru. Barva vyjadřuje hustotu disku v závislosti na poloze určené radiální souřadnicí *r* a azimutální souřadnicí *φ*. Na vyšších poloměrech ($r > 7{,}5\ r_g$) generuje korotační nestabilita spirální vlny. Obrázek zachycuje módy se dvěma (levý panel) a třemi (pravý panel) spirálními rameny, jež by mohly představovat vysokofrekvenční kvazi-periodické oscilace. Zdroj: J. Horák

LH14049

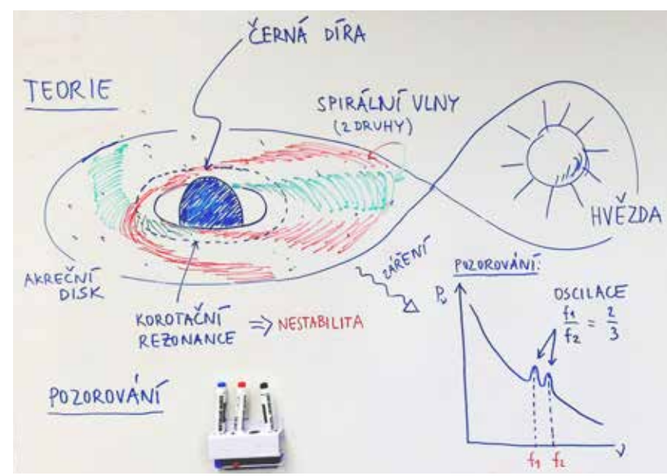
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner prováděl ověření teoretických výpočtů numerickými simulacemi za pomoci hydrodynamického kódu PLUTO.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner se podílel převážně na teoretických výpočtech pomocí perturbačních metod. Pomáhal rovněž s analýzou a teoretickou interpretací výsledků numerických simulací.

CITATIONE

Miranda, R.; Horák, J.; Lai, D. 2015. *Viscous driving of global oscillations in accretion discs around black holes*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 446, 240-253.
DOI: 10.1093/mnras/stu2122



Znázornění vzniku korotační nestability v akrečním disku vytvořeném z plynu souputnické hvězdy okolo černé díry. Dva druhy spirálních hustotních vln s různými počty ramen se na určitém poloměru fázově potkávají a vedou k nestabilitě a možnému vzniku kvazi-periodických oscilací.
Zdroj: J. Horák / M. Bursa

LH13015

Fotoaktivace metaloproteinů: strukturní dynamika a přenos elektronu

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Prof. RNDr. Antonín Vlček, CSc.

INSTITUCE ČR

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského
Akademie věd ČR, Praha
www.jh-inst.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

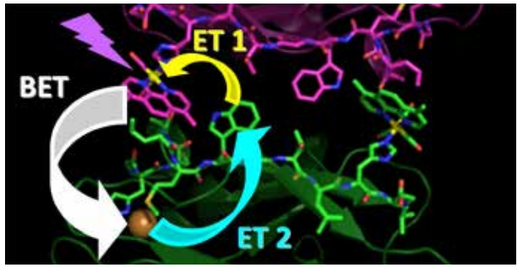
Prof. Harry B. Gray, Ph.D.

INSTITUCE USA

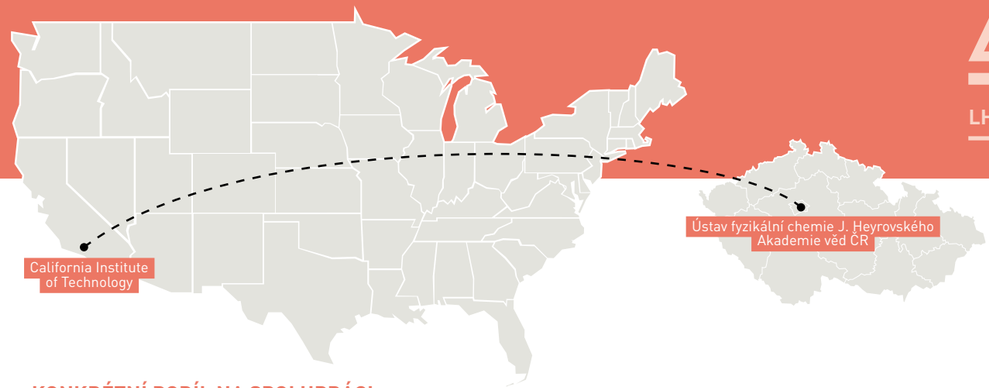
California Institute of Technology,
Beckman Institute, Pasadena
www.caltech.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Postupný přenos elektronu umožňuje průběh redoxních reakcí v biologických systémech na vzdálenosti delší než 1,5–2,0 nanometru tak, že elektron postupuje v sérii kratších kroků prostřednictvím oxidovatelných skupin, jako je aminokyselina tryptofan. Studiem modelového systému založeného na mutantech proteinu azurinu, které v roztoku tvoří komplexy složené ze dvou molekul, jsme prokázali, že tento mechanismus může zahrnovat i ultrarychlé „přeskoky" elektronu přes hydrofobní protein-proteinové rozhraní, a ukázali nutnost přímé elektronické interakce mezi akceptorem elektronu a tryptofanem, který hraje roli mediátoru. Z výzkumu též vyplynulo, že postupný přenos elektronu je tryptofanem „usměrňován" (urychlen) jedním směrem, ale ne opačným. Tato nová pozorování mají důležité důsledky pro porozumění biologickému přenosu elektronu a pro design syntetických biomimetických systémů pro přeměnu světelné energie, redox katalýzu a bioelektroniku.



Fotoindukovaný přenos elektronu na rozhraní dvou proteinů.
Zdroj: DOI



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Syntéza a charakterizace vzorků (včetně proteinové krystalografie), část fyzikálních měření (časově rozlišená spektroskopie v ultrafialové a viditelné oblasti), výměna dat, průběžné konzultace a plánování výzkumu, společná příprava publikací.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Teoretické (kvantověchemické) výpočty, komplementární část fyzikálních měření (časově rozlišená spektroskopie v infračervené oblasti), výměna dat, průběžné konzultace a plánování výzkumu, společná příprava publikací.

CITACE

Takematsu, K.; Williamson, H.; Blanco-Rodríguez, A.M.; Sokolová, L.; Nikolovski, P.; Kaiser, J.T.; Towrie, M.; Clark, I.P.; Vlček, A.,Jr.; Winkler, J.R.; Gray, H.B. Tryptophan-accelerated electron flow across a protein-protein interface. J. Am. Chem. Soc., 2013, 135, 15515–15525.
DOI: 10.1021/ja406830d

Beckman Institute, který prof. Harry Gray vybudoval a v němž sídlí.
Zdroj: A. Vlček

LH13178

Polymery ultra-rezistentní proti adsorpci proteinů pro biomedicínské aplikace syntetizované živou radikálovou polymerací

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Ing. Zdeňka Sedláková, CSc.

INSTITUCE ČR

Ústav makromolekulární chemie
Akademie věd ČR, Praha
www.imc.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

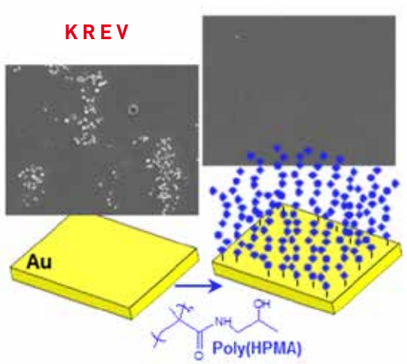
Prof. Virgil Percec, PhD.

INSTITUCE USA

University of Pennsylvania,
Department of Chemistry, Philadelphia
www.chem.upenn.edu

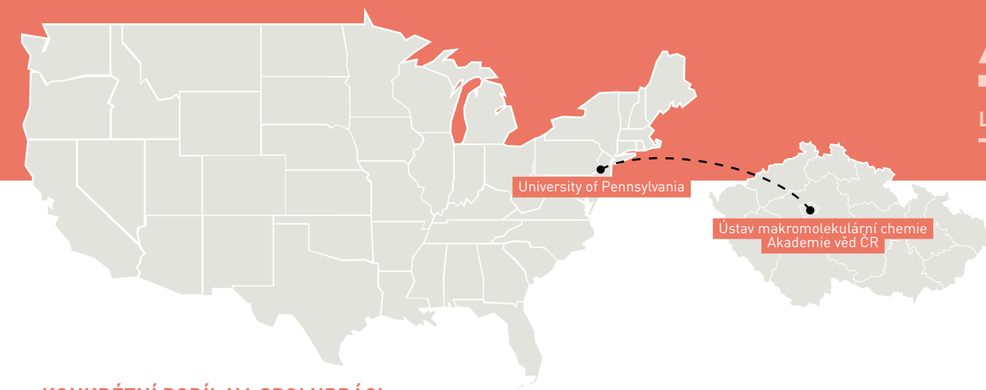
ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Pro polymerní povrchy operující v biologických tekutinách je nutnou podmínkou, aby na nich nedocházelo k nespecifické adsorpci proteinů z medií, ve kterých působí. Náš tým objevil, že povrchy připravené z poly[*N*-(2-hydroxypropyl)methakrylamidu] výrazně potlačují nespecifické adsorpce z krevní plazmy a brání adhezi krevních destiček, erytrocytů a leukocytů. Pro přípravu definovaných polymerních povrchů je důležitým požadavkem kontrolovaný průběh polymerizace. Byly nalezeny reakční podmínky umožňující kontrolovat průběh polymerizace *N*-(2-hydroxypropyl)methakrylamidu metodou řízené radikálové polymerizace s přenosem jednotlivého elektronu až do 90% konverze.



Připravené hydrofilní polymerní kartáče na bázi HPMA poskytují vynikající povrchové úpravy, které zcela eliminují adhezi jednotlivých krevních složek a celé krevní směsi. Navržený způsob otevírá nové možnosti pro zlepšení povrchové úpravy materiálů, které jsou v kontaktu s krví. ÚMCH AV ČR, 2015. Zdroj: Z. Sedláková

LH13178



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Profesor V. Percec je objevitelem řízené radikálové polymerizace s přenosem jednotlivého elektronu. Americký partner se podílel na navrhování experimentů a vyhodnocování získaných výsledků. Část experimentální práce a vyhodnocování výsledků byly prováděny společně českými a americkými partnery v americké laboratoři pod odborným vedením profesora Percece.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner se podílel na provádění experimentální části práce a společně s americkými partnery na vyhodnocování výsledků.

CITACE

Nguyen, N.H.; Rodriguez-Emmenegger, C.; Brynda, E.; Sedlakova, Z.; Percec, V. SET-LRP of N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide in H2O, Polymer Chemistry 4(8), 2424-2427 (2013).
DOI: 10.1039/c3py00220a

Oddělení řízených makromolekulárních syntéz: Vladimir Raus, Rafał Poreba, Štěpán Adamec, Jiří Podešva, Miroslav Janata, Lenka Poláková, Jana Šrotýřova, Tereza Klímová, Zdeňka Sedláková, Jana Rovenská, Eva Čadová, František Surman. ÚMCH AV ČR, v.v.i., Praha 2015. Zdroj: D. Illnerová

LH14006

Obohacení surového bioplynu o methan

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

doc. Ing. Karel Friess, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta chemicko-inženýrská
fchi.vscht.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Richard D. Noble, Ph.D.

INSTITUCE USA

University of Colorado, Chemical and Biological Engineering, Boulder
www.colorado.edu/chbe

ŘEŠITEL ČR

Ing. Pavel Izák, Ph.D., DSc.

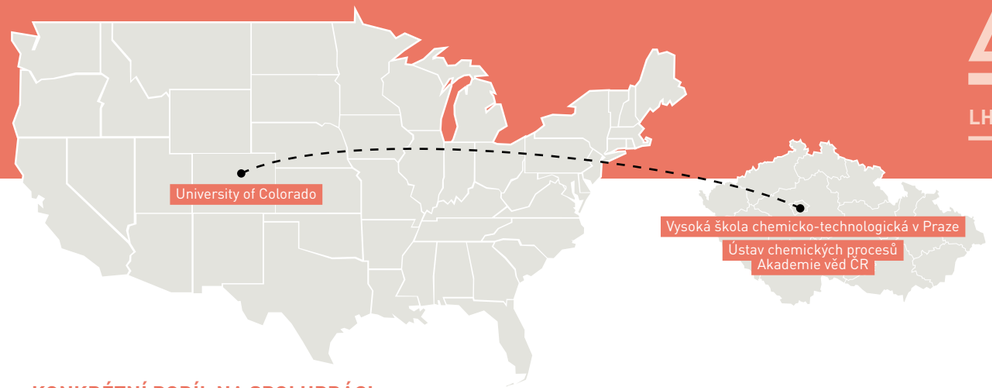
INSTITUCE ČR

Ústav chemických procesů Akademie věd ČR, Praha
www.icpf.cas.cz

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Nejvýznamnějším společným výstupem s americkým partnerem bude připravovaná publikace, která shrne dosavadní poznatky dosažené v rámci projektu a týká se použití připravených unikátních polymerních membrán se zabudovanou iontovou kapalinou pro energetické účely. Čištění bioplynu, který se získává z obnovitelných zdrojů (např. zemědělské odpady, čističky odpadních vod a skládky), představuje levný způsob získávání čistého metanu z odpadů. Americkým partnerem připravené materiály s různým obsahem iontové kapaliny byly testovány v obou českých spolupracujících institucích. Vedle stanovení propustnosti čistých plynů a směsí klíčových komponent v bioplynu (CO_2/CH_4) byly stanoveny sorpce CO_2 a CH_4 ve vzorcích i v samotné iontové kapalině. V neposlední řadě byl testován i vliv přítomnosti relativní vlhkosti ve směsi plynů, která jak se prokázalo, umožnila zvýšit separační výkon membrány.

Ing. Pavel Izák, Ph.D., DSc., Laboratoř separačních procesů Eduarda Hály, ÚCHP AV ČR, v. v. i. Zdroj: P. Izák



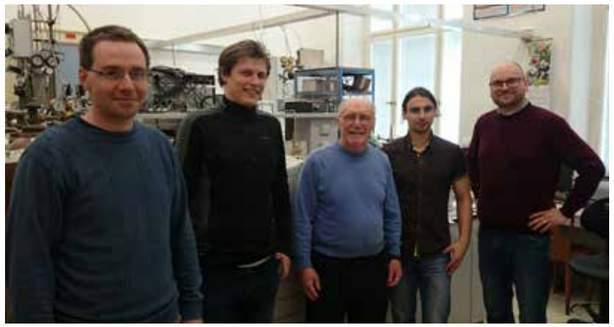
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Přínos amerického partnera v rámci projektu byl zásadní, neboť díky jeho znalostem a zkušenostem byly připraveny unikátní polymerní membrány se zabudovanou iontovou kapalinou jak v kapalné, tak i její zpolymerizované formě. Připravené membrány navíc byly mechanicky i termicky stabilní, přestože podíl iontové kapaliny dosáhl až 75 hmotnostních procent.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Přínos obou českých partnerů v rámci projektu spočíval v experimentálním testování a charakterizaci připravených membrán pomocí unikátních aparatur. Vedle stanovení permeačních i sorpčních vlastností membránových materiálů pro čisté látky byly rovněž provedeny sofistikované experimenty se směsmi plynů za přítomnosti vodní páry, které prokázaly schopnost materiálů účinně dělit plynné směsi, jež svým složením odpovídají surovému bioplynu.

CITACE

Kárászová, M.; Kačírková, M.; Friess, K.; Izák, P. Progress in Separation of Gases by Permeation and Liquids by Pervaporation Using Ionic Liquids: A Review. (Eng) Sep. Purif. Technol. 132, 93-101 (2014).
DOI: 10.1016/j.seppur.2014.05.008



Návštěva prof. Nobla v Praze v Laboratoři membránových separačních procesů, VŠCHT Praha, duben 2015. Zleva: Ing. Ondřej Vopička, Ph.D., Ing. Kryštof Pilnáček, prof. Richard Noble, Ing. Marek Lanč a doc. Ing. Karel Friess, Ph.D. Zdroj: K. Friess

LH11031

Nový systém screeningu geneticky podmíněných poruch *de novo* syntézy purinů a jeho využití v diferenciální diagnostice pacientů s psychomotorickou retardací neznámé etiologie

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Ing. Marie Zikánová, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Praha
www.lf1.cuni.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Dr. David Patterson

INSTITUCE USA

University of Denver, Eleanor Roosevelt Institute, Denver, www.du.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Puriny jsou základními stavebními jednotkami DNA a RNA a přenašeči chemické energie živých organismů. Množství purinů v buňce je určováno rovnováhou mezi tvorbou, recyklací a vylučováním. Syntéza purinů (DNPS) probíhá v deseti reakcích, které jsou katalyzované šesti enzymy. Známe dvě geneticky podmíněné poruchy DNPS, obě s neurologickým projevem. Existence dalších je pravděpodobná. Purinosom je multienzymový funkční komplex enzymů DNPS, vzniká reverzibilně při nedostatku purinů. V naší studii jsme sledovali tvorbu purinosomu značením endogenních DNPS enzymů ve zdravých buňkách a ve fibroblastech pacientů s deficitem adenylosukcinátlyázy a AICAribosidurií. Naše výsledky ukazují, že funkce purinosomu je plně závislá na přítomnosti strukturně nepoškozených DNPS enzymů. Mutace v genech poškozených enzymů purinosom v různé míře destabilizovaly a jeho tvorba souvisela s tíží klinického projevu u jednotlivých pacientů.

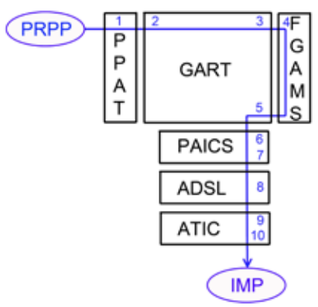
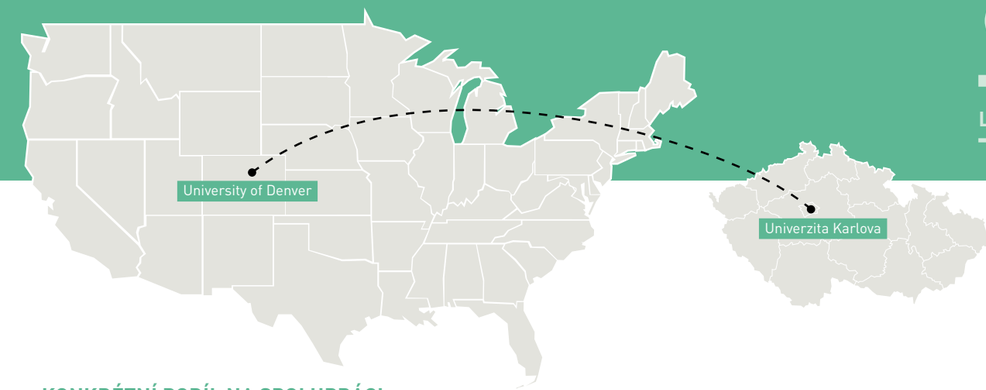


Schéma purinosomu (Baresova et al 2012).
Vstupní substrát *de novo* syntézy purinů – fosforibosyl pyrofosfát (PRPP) – je pomocí 6 enzymů (černé rámečky) v 10 enzymatických reakcích přeměňován na inosin monofosfát (IMP). Šipka ukazuje předpokládaný průtok intermediátů skrz purinosom. Zdroj: DOI



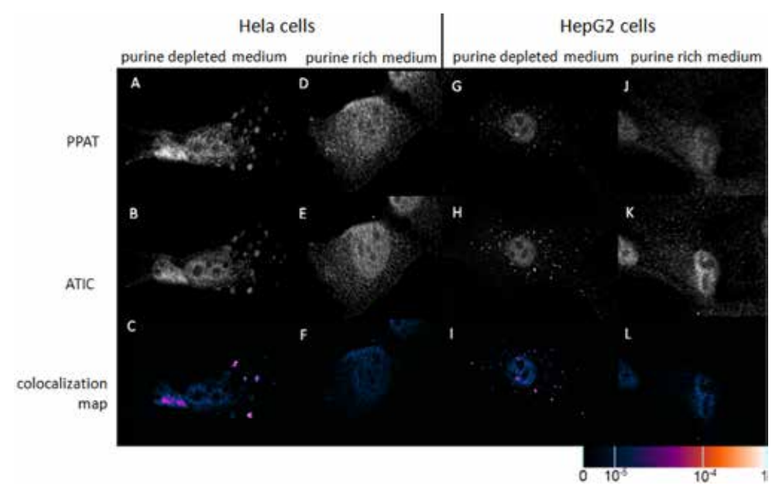
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Prof. D. Patterson poskytl odbornou expertizu a CHO (křeččí ovariální) buněčné linie deficientní v jednotlivých krocích *de novo* syntézy purinů, které sloužily jako modelový systém pro studium poruch této dráhy, tedy i purinosomu.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Vlastní práce byla vykonána převážně na pracovišti českého partnera.

CITACE

Baresova, V.; Skopova, V.; Sikora, J.; Patterson, D.; Sovova, J.; Zikanova, M.; Kmoch, S. 2012. Mutations of ATIC and ADSL affect purinosome assembly in cultured skin fibroblasts from patients with AICA-ribosiduria and ADSL deficiency. Hum Mol Genet 21(7):1534-43. DOI: 10.1093/hmg/ddr591



Formování purinosomu v HeLa a HepG buněčných kulturách (Baresova et al 2012).
A–F: HeLa buňky pěstované v médiu bez purinů (A–C) nebo v médiu s puriny (D–F). G–L: HepG2 buňky pěstované v médiu bez purinů (G–I) nebo v médiu s puriny (J–L). V buňkách pěstovaných v médiu bez purinů jsou enzymy PPAT (A, G) a ATIC (B, H) lokalizovány v klastrech a jejich fluorescentní signály ukazují vysoký stupeň překryvu (C, I). V buňkách pěstovaných v médiu s puriny jsou PPAT (D, J) a ATIC (E, K) distribuovány difúzně v cytosolu a jejich fluorescentní signál se nepřekrývá (F, L). Zdroj: DOI

LH12015

Identifikace a charakterizace genetických faktorů chronického onemocnění ledvin

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Doc. Ing. Stanislav Kmoch, CSc.

INSTITUCE ČR

Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Praha
www.lf1.cuni.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

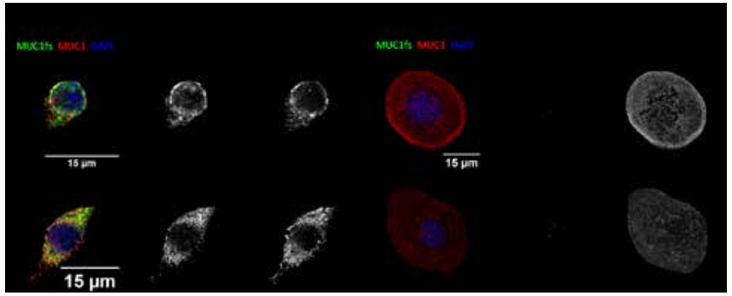
Dr. Anthony J. Bleyer, M.D.

INSTITUCE USA

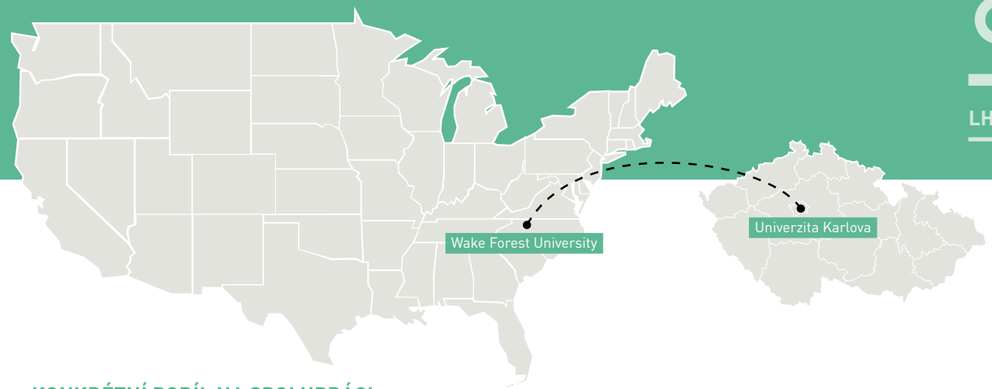
Wake Forest University, School of Medicine
www.wakehealth.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Objasnění genetické a molekulární příčiny medulárního cystického onemocnění ledvin (MKD1)
MCKD1 patří do skupiny dědičně podmíněných onemocnění, která se projevují v dospělosti postupnou ztrátou funkce ledvin a ve většině případů vyžadují následnou dialýzu a transplantaci. Onemocnění je autosomálně dominantně dědičné. Každý potomek postiženého jedince má 50% šanci, že onemocnění zdědí. Výsledek umožňuje genetickou a histochemickou diagnostiku MCKD1 v preklinickém stadiu onemocnění a zajišťuje, že potenciální příbuzní dárci ledvin nejsou pacienty v preklinickém stadiu. Objasnění příčiny onemocnění otevírá též cestu k testování a nalezení látek nebo procedur, které by v budoucnu mohly zpomalit ztrátu funkce ledvin. Z genetického a molekulárně biologického hlediska práce odhaluje slabiny moderních metod analýzy genomu a naznačuje, jakými směry se mají dále ubírat projekty, které podobně jako tento nevedou dlouhá léta k úspěšnému vyřešení.



Nová metoda diagnostiky MCKD1 založená na imunofluorescenční detekci mutovaného MUC1fs v močových buňkách pacienta, která byla vyvinuta v rámci řešení projektu. Zdroj: M. Živná, V. Barešová



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Prof. Bleyer shromáždil největší světový soubor pacientů s autosomálně dominantní formou tubulointersticiálních nefropatií.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner připravil protilátku, která umožňuje specifickou detekci mutovaného proteinu, a prokázal přítomnost mutovaného proteinu mucin-1 v řadě bioptických materiálů od pacientů a ve vytvořených buněčných modelech. Na základě těchto výsledků dále zavedl unikátní imunohistochemickou diagnostiku, kterou v současnosti poskytuje spolupracujícím pracovištím ze světa.

CITACE

Kirby, A.; Gnirke, A.; Jaffe, D.B.; Barešová, V.; Pochet, N.; Blumenstiel, B.; Ye C.; Aird, D.; Stevens, C.; Robinson, J.T.; Cabili, M.N.; Gat-Viks, I.; Kelliher, E.; Daza, R.; DeFelice, M.; Hůlková, H.; Sovová, J.; Vyletal, P.; Antignac, C.; Guttman, M.; Handsaker, R.E.; Perrin, D.; Steelman, S.; Sigurdsson, S.; Scheinman, S.J.; Sougnez, C.; Cibulskis, K.; Parkin, M.; Green, T.; Rossin, E.; Zody, M.C.; Xavier, R.J.; Pollak, M.R.; Alper, S.L.; Lindblad-Toh, K.; Gabriel, S.; Hart, P.S.; Regev, A.; Nusbaum, Ch.; Kmoch, S.; Bleyer, A.J.; Lander, ES.; Daly, M.J. Mutations causing medullary cystic kidney disease type 1 (MCKD1) lie in a large VNTR in /MUC1/ missed by massively parallel sequencing. Nature Genetics 2013 Mar;45(3):299-303. DOI: 10.1038/ng.2543

Setkání pracovních týmů a pacientů během návštěvy Anthonyho Bleyera v České republice v roce 2016. Zdroj: S. Kmoch

LH12024

Stanovení molekulárních mechanismů účastnících se poranění míchy, regenerace, buněčné terapie a léčby protizánětlivými faktory

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Doc. RNDr. Pavla Jendelová, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Ústav experimentální medicíny Akademie věd ČR, Praha, www.iem.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

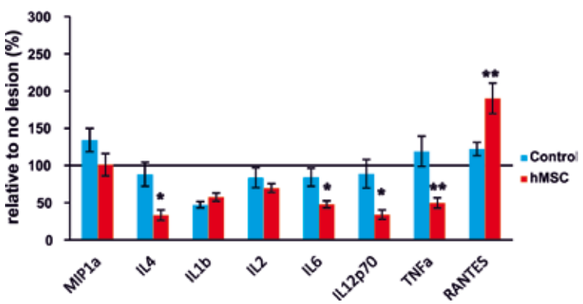
Assoc. Prof. Meena Jhanwar-Uniyal, Ph.D.

INSTITUCE USA

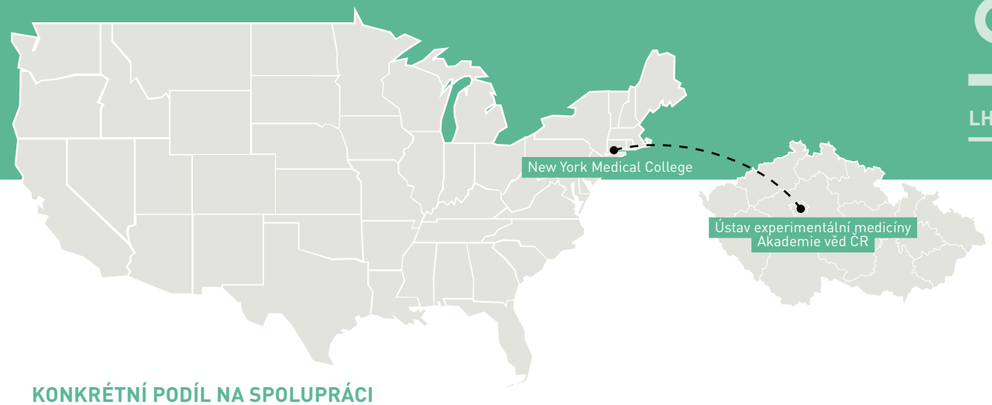
New York Medical College, Valhalla www.nymc.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Transplantace mezenchymálních kmenových buněk (MSC) zlepšuje funkční regeneraci v experimentálním modelu poranění míchy, avšak mechanizmy tohoto účinku nejsou zcela známy. Zkoumali jsme proto účinek intratekální implantace lidských MSC u zvířat s experimentálním modelem poranění míchy. Transplantované buňky nepřežily v místě poranění, avšak funkční zotavení bylo ve skupině léčené buňkami lepší než v kontrolní skupině. Morfometrická analýza ukázala významně vyšší množství zachované bílé hmoty. Transplantace MSC vedla k poklesu hladiny zánětlivých cytokinů, modulaci gliové jizvy a změnám v expresi genů podílejících se na regeneraci míchy. Závěrem lze říci, že intratekální implantace MSC snižuje zánětlivou reakci a apoptózu, zlepšuje funkční regeneraci a moduluje tvorbu gliové jizvy po míšním poranění. Opakovaná aplikace buněk by mohla prodloužit jejich prospěšný účinek na regeneraci poraněné míšní tkáně.



Pokles zánětlivých cytokinů v míšním poranění 10 dní po podání mesenchymových kmenových buněk, ÚEM, Praha 2013. Zdroj: P. Jendelová



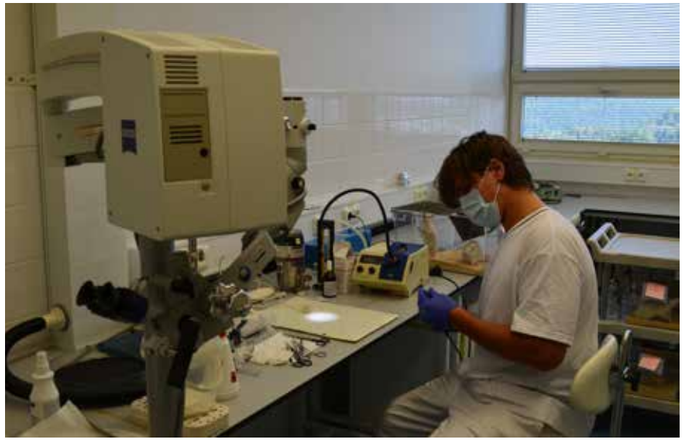
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner provedl analýzy vzorků, které byly do USA zaslány z ČR, systémem Luminex. Rovněž se podílel na plánování experimentů a designu studie.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner provedl celou studii na zvířatech, chirurgické zákroky, behaviorální experimenty, morfometrickou a imunohistologickou analýzu.

CITACE

Machová Urdzíková, L.; Růžička, J.; LaBagnara, M.; Kárová, K.; Kubinová, Š.; Jiráková, K.; Murali, R.; Syková, E.; Jhanwar-Uniyal, M.; Jendelová, P. Human mesenchymal stem cells modulate inflammatory cytokines after spinal cord injury in rat. Int J Mol Sci. 2014 Jun 25;15(7):11275-93.
DOI: 10.3390/ijms150711275



Mgr. Růžička připravuje chirurgický zákrok, ÚEM, Praha 2014. Zdroj: P. Jendelová

LH14040

Modulace reesterifikace mastných kyselin v tukové tkáni lipidovými mediátory

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

RNDr. Ondřej Kuda, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Fyziologický ústav Akademie věd ČR, Praha

www.fgu.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Nada A. Abumrad, Ph.D.

INSTITUCE USA

Washington University School of Medicine, Department of Medicine and Cell Biology, St. Louis, www.medicine.wustl.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Protizánětlivé působení omega-3 mastných kyselin prostřednictvím nových lipidových mediátorů z tukové tkáně

Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny (omega-3) z mořských ryb potlačují zánět a mají i některé příznivé metabolické účinky. Omega-3 snižují riziko vzniku kardiovaskulárních chorob, které jsou často spojené s obezitou a diabetem 2. typu, a také zlepšují lipidový metabolismus. Komplexní studium mechanismů působení omega-3 na myších modelech obezity ve Fyziologickém ústavu AV ČR, klinický výzkum na obézních pacientech s diabetem 2. typu v Institutu klinické a experimentální medicíny a spolupráce s Ústavem organické chemie a biochemie AV ČR vedly k objasnění struktury nových signálních molekul lipidové povahy – esterů mastných kyselin a hydroxylovaných mastných kyselin (FAHFA) – odvozených od dokosahexaenové kyseliny (DHA): 13-DHAHLA, 9-DHAHLA a 14-DHAHDHA. Tyto molekuly, které jsou syntetizovány tukovými buňkami a působí protizánětlivě, byly přítomny v séru a tukové tkáni obézních myší i diabetických pacientů, kterým byly podávány omega-3 v dietě. Tyto nově objevené látky, jejichž tvorbu lze stimulovat vhodnou dietou, se podílejí na zdraví prospěšných účincích omega-3 a mohou najít široké uplatnění v prevenci a léčbě řady závažných onemocnění.

LH14040

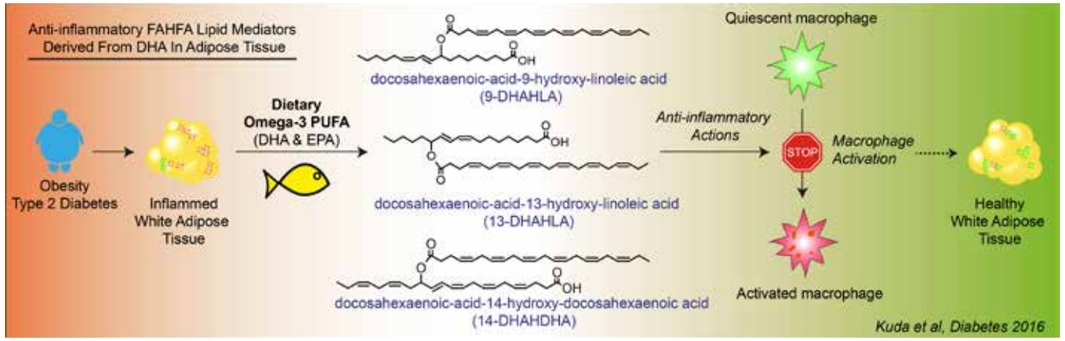
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner se na publikovaném výsledku podílel nepřímo v rámci projektu LH14040 zaměřeného na systematické zkoumání vlivu lipidových mediátorů (signálních molekul lipidové povahy) na metabolismus tukové tkáně. Podařilo se nám objevit dosud nepopsané signální molekuly pocházející z tukových buněk, jejichž zapojení do metabolismu tukových a imunitních buněk v současné době ve spolupráci s americkým partnerem detailně zkoumáme.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český partner identifikoval zcela nové lipidové mediátory odvozené z omega-3 polynenasycených mastných kyselin, provedl základní identifikaci a prozkoumal biologickou aktivitu vybrané sloučeniny.

CITACE

Kuda, O.; Brezinova, M.; Rombaldova, M.; Slavikova, B.; Posta, M.; Beier, P.; Janovska, P.; Veleba, J.; Kopecky, J. Jr.; Kudova, E.; Pelikanova, T.; Kopecky, J. Docosahexaenoic Acid-Derived Fatty Acid Esters of Hydroxy Fatty Acids (FAHFAs) With Anti-inflammatory Properties. Diabetes. 2016 Sep; 65(9):2580-90.
DOI: 10.2337/db16-0385



Grafický abstrakt, Praha 2016. Zdroj: O. Kuda

LH14011

Vícejazyčná korpusová anotace jako podpora jazykových technologií

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

PhDr. Šárka Zikánová, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Ústav formální a aplikované lingvistiky, Praha
ufal.mff.cuni.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Dr. Aravind K. Joshi, Ph.D.

INSTITUCE USA

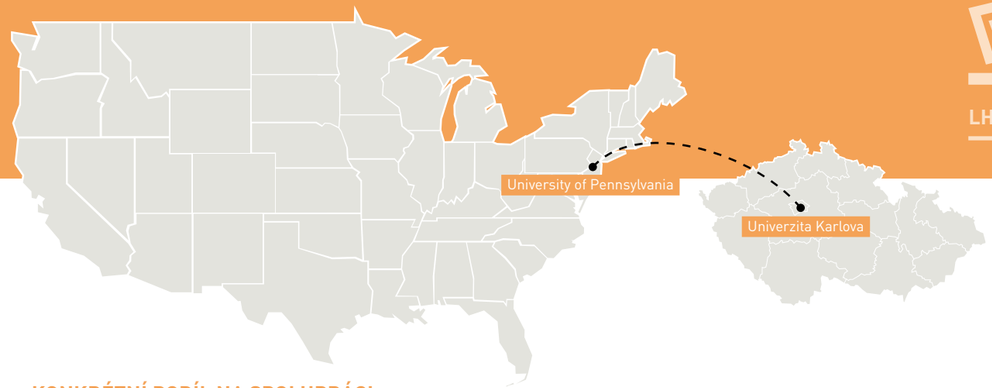
University of Pennsylvania, Institute for Research in Cognitive Science, Philadelphia
www.ircs.upenn.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Co je podstatou textu? Existují obecná pravidla výstavby textu (diskurzu)? Pokud ano, jak fungují mechanismy, které nám umožňují vnímat text jako ucelenou a souvislou jednotku, a jak se tyto mechanismy vzájemně ovlivňují? Vědecká monografie je výsledkem osmileté práce deseti autorů Ústavu formální a aplikované lingvistiky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy, zpřístupňuje závěry výzkumu různých aspektů textové koherence, jako jsou mezivýpovědní vztahy a konektory, koreference, asociační anafora, aktuální členění a aktivovanost prvků v zásobníku společně sdílených vědomostí mluvčího a posluchače. Členové týmu Penn Discourse Treebank konzultovali pojetí nově založené databáze Prague Discourse Treebank 1.0 stejně jako průběh výzkumu na české straně a poskytovali podklady pro teoretické i materiálové srovnání.

Prof. Eva Hajičová (ÚFAL MFF UK) předává dar prof. Aravindu Joshimu (IRCS, University of Pennsylvania). Konference DepLing, Praha, 2013. Zdroj: A. Nedoluzhko

Udělení čestného doktorátu Univerzity Karlovy prof. Aravindu Joshimu (IRCS, University of Pennsylvania). Karolinum, Praha, 2013. Zdroj: www.cuni.cz



KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Členové týmu Penn Discourse Treebank konzultovali průběh výzkumu na české straně, poskytovali podklady pro srovnání, uváděli výsledky z výzkumu, který prováděli na angličtině a jiných jazycích.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Členové české strany jsou autory monografie, provedli výzkum, který se týká českého jazyka, podstatně rozvinuli americkou metodologii pro analýzu výstavby mezivýpovědních vztahů a obohatili ji o další hlediska.

CITACE

Zikánová, Š.; Hajičová, E.; Hladká, B.; Jínová, P.; Mírovský, J.; Nedoluzhko, A.; Poláková, L.; Rysová, K.; Rysová, M.; Václ, J. Discourse and Coherence. From the Sentence Structure to Relations in Text. Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Institute of Formal and Applied Linguistics, Praha, Czechia, ISBN 978-80-904571-8-8, 274 pp., 2015.

Setkání výzkumných týmů. Institute for Research in Cognitive Science, University of Pennsylvania, Philapdelphia, 2012. Zdroj: R. Prasad

LH11008

Beta diverzita potravních sítí mezi rostlinami a hmyzem podél tropického výškového gradientu

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

prof. RNDr. Vojtěch Novotný, CSc.

INSTITUCE ČR

Biologické centrum Akademie věd ČR, Entomologický ústav, České Budějovice
www.entu.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. George D. Weiblen, Ph.D.

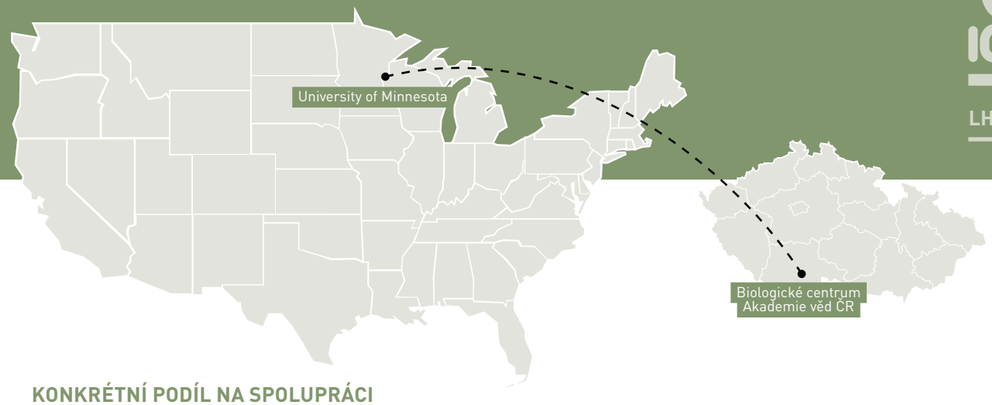
INSTITUCE USA

University of Minnesota, Department of Plant Biology, Saint Paul
www.twin-cities.umn.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Ekologická teorie předpokládá, že tropické lesy udržují vysokou druhovou rozmanitost hmyzu tím, že každý druh je úzce potravně specializován, takže například většina býložravých druhů hmyzu se živí jenom na jednom druhu rostliny. Druhy hmyzu využívající různé druhy rostlin si tak navzájem nekonkurují a mohou spolu koexistovat. Naše studie tropického hmyzu ukázala, že ve skutečnosti jsou ekologické skupiny hmyzu s úzkou specializací druhově chudé, zatímco méně specializované skupiny představují hlavní součást tropické biodiverzity. Tento výsledek ukazuje, že vysokou tropickou diverzitu nelze vysvětlit ekologickými mechanismy rozrůznění potravních nik a je třeba se zaměřit na mechanizmy a rychlost speciace, generující vysokou biodiverzitu regionálních faun v tropech, z nichž se potom rekrutují druhově rozmanitá společenstva.

Housenka druhu *Homodes iomolybda*, živící se na listí tropických stromů *Trichospermum pleiostigma* typických pro narušenou pralesní vegetaci. Zdroj: V. Novotný, 2013



LH11008

KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Jednalo se o těsnou spolupráci kombinující českou expertizu v ekologickém studiu herbivorního hmyzu (Novotný) s taxonomickou expertizou (Miller) a botanickou a fylogenetickou expertizou (Weiblen) amerických partnerů. Na výsledné klíčové publikaci je tak vedoucí (první) autor z českého týmu, zatímco seniorní (poslední) autor je z amerického týmu. Americký tým vedl botanickou analýzu a účastnil se i ostatních aspektů výzkumu.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český tým navrhl design tohoto výzkumu, vedl terénní sběr dat, jakož i analýzu dat týkající se společenstev hmyzu.

CITACE

Novotny, V.; Miller, S.E.; Hrcek, J.; Baje, L.; Basset, Y.; Lewis, O.T.; Stewart, A.J.A.; Weiblen, G.D. 2012. Insects on plants: explaining the paradox of low diversity within specialist herbivore guilds. American Naturalist 179, 351–362. DOI: 10.1086/664082

Terénní studium společenstev hmyzu v Papui-Nové Guineji ve spolupráci mezi českými, americkými a novoguinejskými výzkumníky. Zdroj: V. Novotný, 2013

LH12041

Oscilace mořské hladiny a změny atmosférických koncentrací CO_2 během vrcholného skleníkového klimatu (cenoman-turon, pánev Western Interior)

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

Mgr. Jiří Laurin, Ph.D.

INSTITUCE ČR

Geofyzikální ústav Akademie věd ČR, Praha

www.ig.cas.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

Prof. Bradley B. Sageman

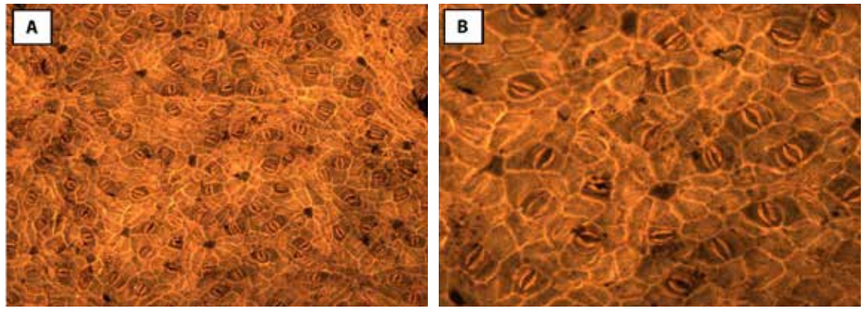
INSTITUCE USA

Northwestern University, Department of Earth and Planetary Sciences, Evanston

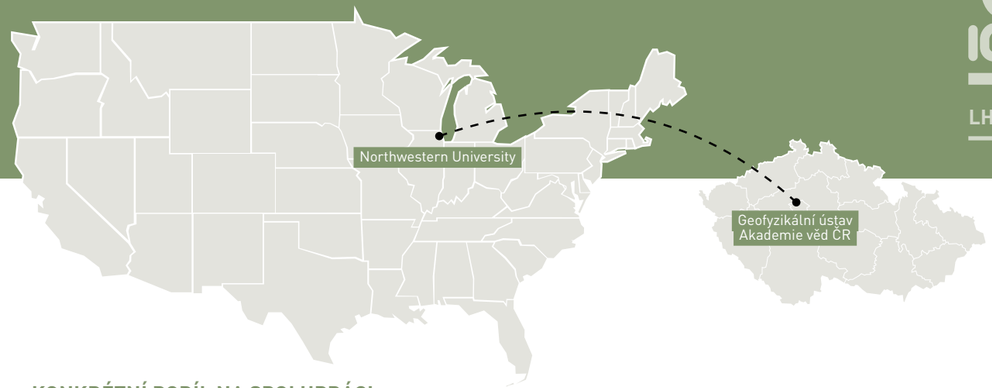
www.earth.northwestern.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Nově získaná data a numerické modely zaměřené na období vrcholícího skleníkového klimatu křídy (cca před 80–100 mil. let) dokládají klíčový a persistentní vliv dlouhodobých změn náklonu zemské osy na hmotovou bilanci uhlíkového cyklu a koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Tento vliv je zprostředkován změnami kapacity kontinentálních rezervoárů uhlíku ve středních a vysokých zeměpisných šířkách. Je omezen na vrcholné skleníkové klima, což pravděpodobně odráží roli intenzivního kontinentálního zvětrávání a transportu živin. Identifikace těchto vazeb pomáhá porozumět mechanizmům odezvy zemského klimatu na změny v příjmu a distribuci sluneční radiace.



Mikrofotografie fosilních kutikul, které slouží k interpretaci koncentrací oxidu uhličitého v atmosféře; (A) 100x; (B) 200x. Northwestern University, 2012. Zdroj: R. Barclay



LH12041

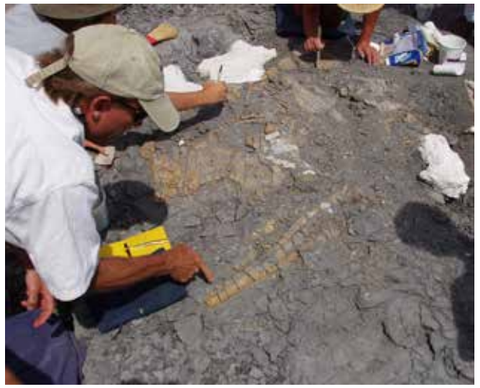
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner zajistil přístup na geologické lokality, izotopové analýzy a laboratorní zpracování fosilního materiálu.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Při terénní části výzkumu český partner zajistil sedimentologické profilování, odběr vzorků pro geochemické analýzy a interpretaci sedimentačních prostředí. V další fázi provedl analýzy časových řad a interpretaci geochemických výsledků a vytvořil sadu numerických modelů pro studium hmotové bilance uhlíkového cyklu.

CITACE

Laurin, J.; Meyers, S.R.; Uličný, D.; Jarvis, I.; Sageman, B.B. 2015. Axial-obliquity control on the greenhouse carbon budget through middle- to high-latitude reservoirs. Paleoceanography, v. 30, p. 133-149. **DOI: 10.1002/2014PA002736**



Tým geologů při terénním výzkumu (fosílie ichthyosaura). Bigwater, Utah, 2012. Zdroj: J. Laurin

LH14001

Klimatické sítě: Rozmanitost měřítek dynamiky a interakcí v atmosféře Země

ČESKO-AMERICKÝ VĚDECKÝ TÝM

HLAVNÍ ŘEŠITEL ČR

RNDr. Milan Paluš, DrSc.

INSTITUCE ČR

Ústav informatiky Akademie věd ČR, Praha
www.ustavinformatiky.cz

HLAVNÍ ŘEŠITEL USA

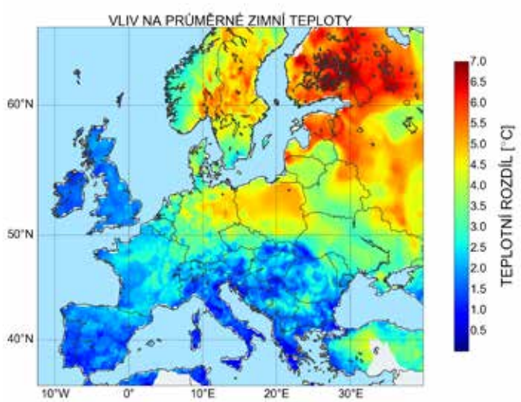
Prof. Anastasios A. Tsonis, Ph.D.

INSTITUCE USA

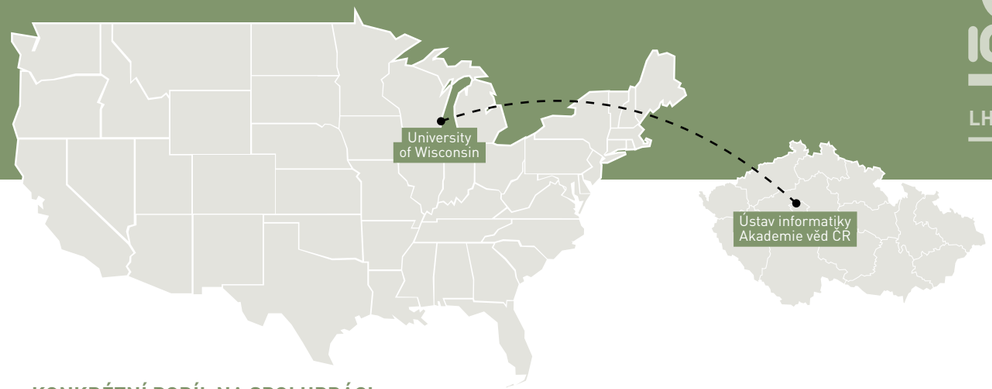
University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee
www.uwm.edu

ANOTACE VÝZKUMNÉHO VÝSLEDKU

Meziroční střídání teplotních trendů typu „teplá zima, chladná zima" je kromě působení globální změny a náhodné proměnlivosti počasí ovlivněno také klimatickou oscilací s periodou kolem 7–8 let. Sama o sobě je tato oscilace velmi slabá, její amplituda je menší než půl stupně Celsia, avšak díky meziškálovým interakcím způsobuje podstatně větší změny teplot vzduchu, zejména v zimě. Rozdíly mezi průměrnými zimními teplotami v různých částech 7–8letého cyklu ve střední Evropě můžou přesahovat 4 stupně Celsia. Takovéto změny sezónních teplot mohou citelně ovlivnit naši ekonomiku, zemědělství, turistický ruch i celkově naše životy. Proto je důležité pochopit fyzikální mechanismy těchto změn a najít algoritmy k jejich předpovídání. Tento vědecký výsledek, který byl získán týmem M. Paluše z Ústavu informatiky AV ČR ve spolupráci s americkými kolegy z Wisconsinské university v Milwaukee, byl publikován v prestižním časopise *Geophysical Research Letters*.



Vliv fáze 7–8leté klimatické oscilace na průměrné zimní teploty v Evropě. Barevná škála vyjadřuje teplotní rozdíly ve stupních Celsia. ÚI AV ČR, 2016.
Zdroj: N. Jajcay, M. Paluš



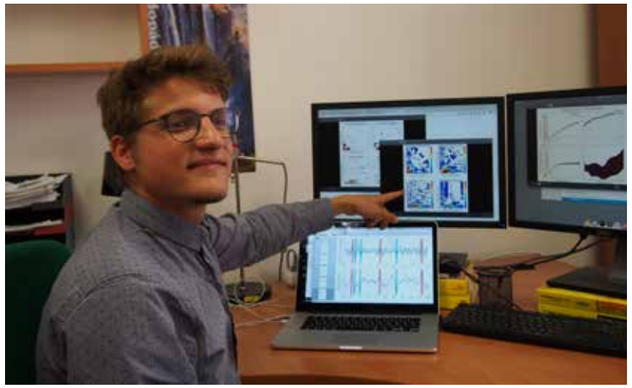
KONKRÉTNÍ PODÍL NA SPOLUPRÁCI

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku americký partner?
Americký partner se podílel na diskusích výsledků českého týmu, jejich zařazení a interpretaci v širším kontextu klimatických věd a na návrzích možných fyzikálních mechanismů odhalených jevů.

Jak se podílel na tomto výzkumném výsledku český partner?
Český tým vyvinul originální matematické metody a počítačové algoritmy k detekci meziškálových interakcí ve složitých nelineárních časových řadách, které pak aplikoval k analýze dlouhodobých záznamů meteorologických veličin. Vyvinuté metody umožnily odhalit nový jev meziškálových interakcí v dynamice atmosféry a odhadnout jeho vliv na variabilitu teplot vzduchu.

CITACE

Jajcay, N.; Hlinka, J.; Kravtsov, S.; Tsonis, A.A.; Paluš, M. 2016. Time scales of the European surface air temperature variability: The role of the 7-8 year cycle. Geophysical Research Letters 43, 902-909.
DOI: 10.1002/2015GL067325



Doktorand Mgr. Nikola Jajcay při práci v Ústavu informatiky AV ČR. Praha, 2016. Zdroj: M. Paluš

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE ČR–USA **VE VÝZKUMU A VÝVOJI**