

**Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Prírodovedecká fakulta**

**SPRÁVA
O VEDECKOVÝSKUMNEJ ČINNOSTI
NA PRÍRODOVEDECKEJ FAKULTE UPJŠ
V KOŠICIACH ZA ROK 2017**



Predkladá: Prof. RNDr. Pavol Mártonfi, PhD.
prodekan pre vedu, výskum a rozvoj PF UPJŠ

Obsah

Obsah	1
Úvod	2
1. Výskumná infraštruktúra	3
1.1 Vedeckovýskumná kapacita fakulty a jej využitie na riešenie vedeckých projektov v roku 2017	3
1.2 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty UPJŠ a noví nositelia vedecko-pedagogických titulov, vedeckých hodností a VKS za rok 2017	3
1.3 Ceny za vedu, iné ocenenia a vyznamenania získané zamestnancami ústavov PF UPJŠ v roku 2017 za výsledky vo výskume od externých inštitúcií	8
2. Vedeckovýskumné projekty a riešené úlohy ústavov PF UPJŠ v roku 2016 a získané finančné prostriedky na riešenie projektov	10
3. Výstupy vedeckovýskumnej činnosti a ostatné vedeckovýskumné aktivity.....	17
3.1 Publikačná a prednášková činnosť zamestnancov fakulty v roku 2017	17
3.2 Citácie na práce zamestnancov ústavov PF UPJŠ v roku 2017	18
3.3 Ďalšie vedeckovýskumné aktivity	19
3.4 Vedecké podujatia v roku 2017	20
3.5 Realizačné výstupy projektov, spolupráca s praxou a podnikateľská činnosť.....	20
4. Významné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ.....	20
4.1 Najvýznamnejšie vedecké práce	20
5. Iné	35
5.1 Ceny za vedu udelené na UPJŠ.....	35
5.2 Špičkové tímy	35
6. Záver a perspektívy	38
7. Prílohy	38

Rok 2017 bol pre Prírodovedeckú fakultu UPJŠ úspešným rokom. Nadviazal na posledných 5 rokov, ktoré boli pozitívne ovplyvnené nebývalými investíciami zo štrukturálnych fondov v predchádzajúcom období. Tie zlepšili podmienky na výskum, urobili nás atraktívnejšími pre okolitý svet. Na druhej strane sa naplno sa prejavili všetky nešváry, ktoré nás sprevádzajú od začiatku čerpania štrukturálnych fondov. Svet rýchlo napreduje a my sa len s vypätím všetkých síl snažíme s ním ako-tak držať krok. Plne si to uvedomujeme, aj keď z hľadiska Slovenska by sme mohli byť spokojní. Personálna vedecká kapacita PF UPJŠ sa pohybuje na úrovni 2% celoslovenskej kapacity. Máme 4 špičkové tímy, ktoré identifikovala AK SR. Tieto tímy svojim vedeckým zameraním presahujú do biológie, fyziky, chémie, matematiky a informatiky a im pridelená dotácia tvorí 8,5% dotácie všetkých špičkových tímov v SR. Náš podiel na domácich grantoch osciluje okolo 4% a podiel na zahraničných grantoch sa v posledných rokoch blížil k 11%. Podiel na publikáciách v renomovaných časopisoch bol dokonca 12% v rámci Slovenska. K tomu treba prirátať významné výsledky, ktoré sa ťažko merajú číslami, ale príslušná medzinárodná komunika ich patrične citlivo vníma. Každé porovnanie však má svoje úskalia a samé čísla bez zohľadnenia súradnicovej sústavy a zvolenej bázy môžu ľahko viesť k mylným zámerom. Spomenuté fakty, ako aj dlhodobá reputácia fakulty svedčia o tom, že PF UPJŠ patrí k významným vzdelávacím a vedecko-výskumným inštitúciám.

K výraznejšiemu prieniku v získavaní eurofondov akoby nám občas chýbali impulzy a akoby sa časť pracovníkov nechcela chytiť výziev, ktoré sú pred nami. Pritom základom úspechov nie je len infraštruktúra (ktorá často paradoxne zostarne skôr, než je možné získať z nej špičkové výsledky) ale hlavne potenciál ľudí, ktorí sú schopní nielen tvorivo myslieť, ale sú aj vynikajúcimi organizátormi výskumu a sú schopní sa presadiť v náročných podmienkach zahraničných vedeckých agentúr. Pritom sú tu rôzne príležitosti predovšetkým v rámci programu Horizont 2020, ale zdá sa, že našim ľuďom chýba odvaha alebo ich odrádza známa veľmi malá úspešnosť vo vzťahu k množstvu vynaloženej práce pri príprave projektu.

Predložená Správa o vedeckovýskumnej činnosti na PF UPJŠ za rok 2017 odzrkadľuje rôznorodosť všetkých aktivít, ktoré sa štandardne akceptujú ako súčasť vedy a výskumu. Pri vypracovaní správy boli použité údaje poskytnuté jednotlivými ústavmi PF UPJŠ a využili sa publikačné výstupy a citácie uvedené v databáze UK UPJŠ. Štruktúra správy bola určená Referátom pre vedu a výskumu rektorátu UPJŠ. Analýza niektorých výsledkov bola vypracovaná s použitím hodnotiacich indikátorov agentúry ARRA a kritérií začlenenia vysokej školy medzi univerzitné vysoké školy, ktoré používala Akreditačná komisia v rámci komplexnej akreditácie univerzity.

1. Výskumná infraštruktúra

1.1 Vedeckovýskumná kapacita fakulty a jej využitie na riešenie vedeckých projektov v roku 2017

K 31.12.2017 na šiestich ústavoch fakulty a dvoch pracoviskách pracovalo v prepočítanom počte, t. j. vrátane zamestnancov na kratší pracovný čas, **202,9 (202,9** v roku 2016) tvorivých pracovníkov, z toho **148,6 (147,7)** učiteľov a odborných zamestnancov VŠ a **54,3 (55,2)** zamestnancov VV. Celková ročná vedeckovýskumná kapacita všetkých tvorivých pracovníkov teda predstavovala **257,2 (258,1)** tis. hodín (pozri tabuľku č.1). Na základe porovnania týchto číselných hodnôt s údajmi v zátvorkách vzťahujúcimi sa k roku 2016 možno konštatovať, že v roku 2017 nedošlo k žiadnej výraznej zmene.

Tabuľka č.1: Vedeckovýskumná kapacita zamestnancov PF UPJŠ v roku 2017

		ÚBEV	ÚFV	ÚGE	ÚCHV	ÚINF	ÚMV	CAI	CIB	spolu PF
učitelia	prep. počet	37,9	27,4	12,1	30,7	17,4	23,1	0	0	148,6
	VV kap. (tis. hod.)	37,9	27,4	12,1	30,7	17,4	23,1	0	0	148,6
výskumní zamestnanci (VŠ vzdelanie)	prep. počet	13,9	17,9	1,6	11,7	2,8	0,6	0,3	5,5	54,3
	VV kap. (tis. hod.)	27,8	35,8	3,2	23,4	5,6	1,2	0,6	11	108,6
spolu	prep. počet	51,8	45,3	13,7	42,4	20,2	23,7	0,3	5,5	202,9
	VV kap. (tis. hod.)	65,7	63,2	15,3	54,1	23,0	24,3	0,6	11	257,2

1.2 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty UPJŠ a noví nositelia vedecko-pedagogických titulov, vedeckých hodností a VKS za rok 2017

Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty vrátane zamestnancov na kratší pracovný čas podľa jednotlivých ústavov k 31. 12. 2017 je uvedená v tabuľke č.2.

Vedecko-pedagogické tituly, akademické tituly, resp., vedecké hodnosti a vedecký kvalifikačný stupeň (VKS) v roku 2017 na PF UPJŠ získali nasledujúci zamestnanci ústavov alebo ich získali pracovníci iných inštitúcií na našej fakulte/univerzite:

- a) profesori:
nikto

Tabuľka č.2 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov PF UPJŠ.

	Vysokoškolskí učitelia (VU)				Výskumní zamestnanci (VZ)					Spolu PF
	prof.*	doc.*	OA +A s PhD.	VU bez PhD.	VZ* s PhD.+ DrSc.	VZ bez PhD.	VKS I **	VKS IIa**	VKS IIb**	
ÚBEV	7(2)	9	21	2	14	1	0	4	10	54(2)
ÚFV	10(7)	13(1)	6	0	19(2)	0	2(2)	10	7	48(10)
ÚGE	3	2	6	0	1	2	0	0	1	14
ÚCHV	7(6)	13	6	5	11	1	0	5	6	43(6)
ÚINF	2(1)	5	9	3	3	3	0	1	2	25(1)
ÚMV	5(2)	10	9	0	1	0	0	0	1	25(2)
CAI (UVP Technicom)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
CIB***	0	0	0	0	7	0	0	4	3	7
spolu PF	34(18)	52(1)	57	10	49(2)	9	2(2)	20	27	211(21)

* V zátvorkách je uvedený počet tvorivých zamestnancov s vedeckou hodnosťou DrSc.

** Výskumní zamestnanci VZ s PhD.+DrSc. = VKS I + VKS IIa + VKS IIb

*** Počet výskumných zamestnancov CIB je uvedený za obdobie 01.01.2017 – 31.10.2017; keďže prehľad je k 31.12.2017, nie sú započítaní do celkového počtu za fakultu; ich vedeckovýskumná kapacita za uvedené obdobie je v tab. č. 1.

Mimo PF UPJŠ získali vedeckú hodnosť profesora nasledujúci zamestnanci ústavov:

1. prof. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.

zamestnankyňa Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
 „Nanomateriály pre sensoriku a biomedicínu“
 odbor: fyzikálna chémia
 menovaná: 18. mája 2017 v Bratislave prezidentom SR

b) docenti (na našej univerzite):

1. doc. RNDr. Erik Čižmár, PhD.

zamestnanec Ústavu fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach
 „Energy gap in the excitation spectra of one-dimensional magnets“
 obhájenej dňa 05. 04. 2017 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
 študijný odbor: 4. 2. 3. fyzika kondenzovaných látok a akustika
 menovaný: 27. 04. 2017 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

2. **doc. RNDr. Juraj Kuchár, PhD.**
zamestnanec Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
„Zlúčeniny Cu(II) s kyanidokomplexnými aniónmi“
obhájenej dňa 05. 04. 2017 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
študijný odbor: 4. 1. 15. anorganická chémia
menovaný: 27. 04. 2017 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

3. **doc. Mgr. Gregor Bánó, PhD.**
zamestnanec Ústavu fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach
„Hypericín vo vodnom a lipidovom prostredí“
obhájenej dňa 18. 10. 2017 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
študijný odbor: 4. 1. 12. biofyzika
menovaný: 30. 10. 2017 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

4. **doc. RNDr. Marek Bombara, PhD.**
zamestnanec Ústavu fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach
„Produkcia a uhlové korelácie hadrónov na urýchľovačoch RHIC a LHC“
obhájenej dňa 18. 10. 2017 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
študijný odbor: 4. 1. 5. jadrová a subjadrová fyzika
menovaný: 30. 10. 2017 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

5. **doc. RNDr. Katarína Štroffeková, CSc.**
zamestnankyňa Ústavu fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach
„Zmeny v signalizácii bunky a funkcii mitochondrií v dôsledku prítomnosti hypericínu za tmy“
obhájenej dňa 18. 10. 2017 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
študijný odbor: 4. 1. 12. biofyzika
menovaná: 30. 10. 2017 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

c) DrSc:

1. **Mgr. Norbert Kučerka, DrSc.**
zamestnanec Farmaceutickej fakulty UK v Bratislave
„Biophysical perspectives of model biological membranes studied by neutron and x-ray scattering“
obhájenej dňa 16. 12. 2016 na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach
študijný odbor: biofyzika
menovaný: 10. 03. 2017 Vedeckou radou Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

Mimo PF UPJŠ získali vedeckú hodnosť „DrSc“ nasledujúci zamestnanci ústavov:

1. **prof. Mgr. Vasiľ Andruch, DrSc.**
zamestnanec Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
„Achievements in solvent microextraction“
obhájenej dňa 10. 05. 2017 na Prírodovedeckej fakulte MU v Brne
študijný odbor: analytická chémia
menovaný: 19. 10. 2017 Vedeckou radou Akadémie vied Českej republiky

1. **prof. RNDr. Juraj Černák, DrSc.**
zamestnanec Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
„Koordinačné zlúčeniny na báze kyanidokomplexov“
obhájená dňa 27. 10. 2017 na Ústave anorganickej chémie SAV v Bratislave
študijný odbor: anorganická chémia
menovaný: 28. 11. 2017 Vedeckou radou SAV v Bratislave

d) **PhD:**
nikto

e) **vedecký kvalifikačný stupeň IIa:**

1. **RNDr. Veronika Huntošová, PhD.**
VKS priznaný dňa: 15. 05. 2017 Komisiou SAV pre posudzovanie vedeckej kvalifikácie zamestnancov v Bratislave
2. **RNDr. Kornel Richter, PhD.**
VKS priznaný dňa: 15. 05. 2017 Komisiou SAV pre posudzovanie vedeckej kvalifikácie zamestnancov v Bratislave
3. **RNDr. Terézia Kisková, PhD.**
VKS priznaný dňa: 14. 12. 2017 Komisiou SAV pre posudzovanie vedeckej kvalifikácie zamestnancov v Bratislave
4. **doc. RNDr. Erik Sedlák, PhD.**
VKS priznaný dňa: 14. 12. 2017 Komisiou SAV pre posudzovanie vedeckej kvalifikácie zamestnancov v Bratislave

➤ **Počet zamestnancov ústavov bez PhD. zapojených do doktorandského štúdia:**

nikto

➤ **Zoznam emeritných profesorov pôsobiacich na PF UPJŠ:**

ÚBEV:	prof. MUDr. Ivan Ahlers, DrSc. prof. MUDr. Eva Ahlersová, DrSc. prof. RNDr. Róbert Hončariv, CSc. prof. RNDr. Eva Mišúrová, CSc. prof. RNDr. Miroslav Repčák, DrSc.
ÚFV:	prof. RNDr. Gabriela Martinská, CSc.
ÚGE:	prof. RNDr. Ján Košťálik, DrSc.
ÚCHV:	prof. Ing. Pavol Kristian, DrSc. prof. Ing. Dušan Podhradský, DrSc. prof. RNDr. Katarína Györyová, DrSc.
ÚMV:	prof. RNDr. Lev Bukovský, DrSc.

- **Tabuľka 3. Počet doktorandov, postdoktorandov, reintegrovaných pracovníkov resp. výskumných pracovníkov, ktorí sú financovaní z prostriedkov mimo štátnej dotácie**

Tabuľka č. 3: Prehľad pracovníkov PF financovaných z prostriedkov mimo štátnej dotácie

Ústav	Zaradenie	Organizácia, ktorá poskytla financie	Počet
ÚBEV	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	IT akadémia	1
ÚFV	Doktorandi		-
	post-doktorandi	2xAPVV; 1xSAIA	3
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
ÚGE	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	Saftra s.r.o.	1
ÚCHV	Doktorandi	Visegrad Found	1
	post-doktorandi		1
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
ÚINF	Doktorandi	Líbya (samoplatcovia)	3
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	ALT, IT akadémia, Technicom	12
ÚMV	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
CIB	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
PF	Doktorandi	Visegrad Found, Lýbia	2
	post-doktorandi	APVV, SAIA	4
	reintegrovaní prac.		0
	výskumní prac.	ALT, IT akadémia, Technicom	14

1.3 Ceny za vedu, iné ocenenia a vyznamenania získané zamestnancami ústavov PF UPJŠ v roku 2017 za výsledky vo výskume od externých inštitúcií

Ústav biologických a ekologických vied

M. Šemeláková - víťazná odborná snímka European Association for Cancer Research (EACR) organizácie „Investigation of NEDD9 protein during metastatic process of SCC9 shows high activation of actin filaments on the surface of head and neck cancer cells“
<https://www.eacr.org/news/image-of-the-month-july-2017>

J. Vargová - 1. miesto na Súťaži mladých vedeckých pracovníkov v odboroch biochémie a molekulárna biológia. Drobnicov memoriál, 9. ročník., 12.-14. september 2017, Danišovce.

T. Kisková :

- Diplom pri príležitosti 9.interaktívnej konferencie mladých vedcov 2017 za najlepšiu prácu v sekcii Bunkový metabolizmus, fyziológia, molekulárna biológia a genetika. Občianske združenie Preveda, 22.6.2017
- Čestné uznanie za účasť vo finále súťaže L'Oreal – UNESCO Pre ženy vo vede 2017, 13.9.2017
- Certifikát účasti vo finálovom kole celosvetovej súťaže Falling Walls Lab Slovakia 2017, 29.9.2017

Majláth,I., Majláthová,V., Pikalík,M. - Cena „*Most outstanding poster*“ udelená organizačným výborom konferencie One Health.1st Asia-Pacific Rickettsia Conference and 9th Tick and Tick-borne Pathogen Conference. Cairns, University of Queensland, Australia, 27 August - 1 September 2017 za príspevok: MAJLÁTHOVÁ, Viktória - MAJLÁTH, Igor - VARGOVÁ, Blažena - PIKALÍK, Mário - ZATROCH, Tomáš - PEŤKO, Branislav: Fibrotick-antitick protection, using of modified polypropylen fibres with an acaricidal effect., poster No. 0237.

Ústav fyzikálnych vied

K. Richter - 1.miesto V súťaži mladých fyzikov SFS 2017

L. Lederová (doktorandka A. Orendáčovej) - získala ocenenie za najlepší poster na medzinárodnej konferencii Multiscale Phenomena, 3. - 6. 7. 2017, Krakow.
(<https://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/actuality/?archive=2017>).

J. Uličný, P. Jakabčín - Získal *Ceny za transfer technológií na Slovensku 2017 v kategórii „INOVÁCIA“*. Táto cena je udeľovaná Centrom vedecko-technických informácií SR z poverenia MŠMTaŠ SR.

S. Hrivňak - Víťaz pilotného ročníka podujatia Falling Walls Lab Slovakia s prácou “Breaking the wall of small animal imaging”.

P. Jakabčín - finalista podujatia Falling Walls Lab Slovakia s prácou “Breaking the wall of neoplasia treatment”.

G. Martinská – Čestné členstvo Slovenskej fyzikálnej spoločnosti SFS, Bratislava, 13.december, 2017.

Doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD. získal na medzinárodnej konferencii „The SigmaPhi2017“ cenu za najlepšiu prednášku na tému: „Strong and weak-universal critical behaviour of a mixed-spin Ising model with a three-spin interaction on the Union Jack lattice“ 10. – 14. júl 2017, Corfu-Grece.

Ústav chemických vied

Kolektív Katedry organickej chémie - *Cena mesta Košice* pri príležitosti 50. výročia založenia, za dlhoročné a významné zásluhy v pedagogickej i vedecko-výskumnej činnosti (7. 5. 2017).

Centrum interdisciplinárnych biovied

P. Miškovský - Víťazstvo spoločnosti SAFTRA Photonics s.r.o. v súťaži *Startup Awards 2017*.

M. Kandrát – Cena mesta Humenné 2017, 700. výročie mesta Humenné, Slovensko 2017.

2. Vedeckovýskumné projekty a riešené úlohy ústavov PF UPJŠ v roku 2016 a získané finančné prostriedky na riešenie projektov

VEDECKO-VÝSKUMNÉ PROJEKTY

V roku 2017 sa na fakulte riešilo 169 projektov s celkovou dotáciou vo výške **1 393 286 €**. Z toho bolo 61 projektov riešených v rámci Vnútorného vedeckého grantového systému „VVGs“ vo výške 24 115 € a 108 vedecko-výskumných a vzdelávacích projektov vo výške 1 369 171 €. Detailné rozdelenie financií projektov je uvedené v tabuľke č. 4.

Na PF UPJŠ sa riešilo 48 projektov **VEGA**, z toho so zodpovedným riešiteľom z PF UPJŠ bolo 46 projektov. V dvoch prípadoch bol vedúci projektu zo SAV a na PF UPJŠ bol zástupca vedúceho projektu.

Z celkového počtu 9 projektov VEGA ukončených v roku 2016 s vedúcim na fakulte získali certifikát o úspešnom ukončení všetky projekty. To svedčí o kvalite riešených projektov, pričom z týchto deviatich ukončených projektov získalo 5 projektov VEGA najvyššie hodnotenie, t.j. dosiahli vynikajúce výsledky. Od 1. 1. 2017 sa začalo riešiť, a finančnú podporu získalo, 15 nových projektov VEGA (z 28 podaných žiadostí - z toho 8 projektov na roky 2017-2019 a 20 projektov na roky 2017-2020). V roku 2017 bolo ukončených 10 projektov (6 projektov s dobou riešenia 2014 – 2017 a 4 projekty s dobou riešenia 2015-2017) so zodpovedným riešiteľom na PF UPJŠ.

Grantovou agentúrou **KEGA** boli na PF UPJŠ v roku 2017 financované tri projekty. Z toho 1 projekt bol v roku 2017 na PF UPJŠ ukončený záverečnou oponentúrou.

Významným zdrojom finančných prostriedkov sú projekty agentúry **APVV**. V roku 2017 bolo touto agentúrou financovaných 16 vedeckých projektov s vedúcim na PF UPJŠ, 7 projektov s vedúcim na SAV a 4 projekty s vedúcim na inej vysokej škole. Do jedného projektu APVV s vedúcim na Právnickej fakulte UPJŠ boli zapojení aj riešitelia z Ústavu informatiky na PF UPJŠ a v jednom projekte s vedúcim na Lekárskej fakulte UPJŠ boli zapojení aj riešitelia z Ústavu biologických a ekologických vied PF UPJŠ. Agentúra APVV financovala aj 4 bilaterálne a 2 multilaterálne projekty (Dunajská stratégia 2016).

Na **ÚBEV** sa doc. RNDr. P. Paľove-Balang, PhD. podieľal na riešení projektu AGL2014-54413-R španielskeho ministerstva pre ekonomiku a konkurencieschopnosť. V januári 2017 začalo riešenie projektu ICGEB s názvom „Cell-specific naked gene delivery mediated by DNA/RNA aptamers“, ktorého vedúci riešiteľ je Mgr. Martin Panigaj PhD.. V riešení výskumnej úlohy na základe medzinárodnej zmluvy o spolupráci s univerzitou v Upsalle pokračoval RNDr. P. Ľuptáčík, PhD.

RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD. z **ÚCHV** sa podieľala na riešení projektu **NATO** s akronymom **DeCaSuB**.

ÚCHV, ako úspešný uchádzač v rámci verejného obstarávania na predmet zákazky „Syntéza nových typov antioxidantov – č. 17/2/2/2“ vyhlásenom Tepelným hospodárstvom s.r.o. (TEHO), uzatvoril s TEHO Zmluvu o dielo, na základe ktorej v období 05-12/2017 v rámci podnikateľskej činnosti poskytoval monitoring fyzikálno-chemických parametrov UK a TUV na PK, resp. OST, poradenskú činnosť, ochrana doskových a špirálových výmenníkov tepla zo sekundárnej strany pomocou vyvinutých heterocyklických amínov a ošetrovanie systému ústredného kúrenia (UK) na PK pomocou alkalických pufrov (antioxidantov).

Na **ÚINF** sa naďalej realizuje projekt **ALT (Adaptation, learning and training for spatial hearing in complex environments)** podaný vo výzve H2020-MSCA-RISE-2015 s vedúcim riešiteľom doc. Ing. N. Kopčom, PhD. a riešiteľmi z rakúskej inštitúcie OEAW, partnermi z USA i iných krajín.

V rámci podnikateľskej činnosti účelového pracoviska **CAI, Oddelenia vývoja AIS** bolo na základe zmlúv s vysokými školami (Vysoká škola Danubius v Sládkovičove, Akadémia médií v Bratislave, Stredoeurópska vysoká škola v Skalici, Vysoká škola medzinárodného podnikania ISM Slovakia v Prešove, MEC Slovakia s.r.o.) získaných 12 851,63 €.

Na **ÚGE** začala realizácia projektu v spolupráci s Filozofickou fakultou UPJŠ z programu H2020. Ide o projekt History of European Urbanism in the 20th Century (urbanHist <https://www.urbanhist.eu/>), ktorý je finančne zabezpečený cez Filozofickú fakultu UPJŠ. Pod vedením prof. Mgr. J. Hofierku, PhD. pokračovala realizácia výskumnej úlohy **SURGE** v rámci prvej výzvy Európskej vesmírnej agentúry ESA (PECS). Ide o úlohu s názvom "Simulating the cooling effect of urban greenery based on solar radiation modelling and a new generation of ESA sensors" (SURGE). Od septembra 2017 sa začala realizácia projektu Tokajgis „Development of webGIS platform based on big-geodata for the Tokaj Wine Region foster cross-border collaboration“ (projektový koordinátor projektu je prof. Ing. Sedlák, PhD.) v rámci programu Interreg SK-HU. Základnou myšlienkou vytvorenia spoločného rámca GIS medzi Eszterházy Károly Univerity Eger v Maďarsku a UPJŠ bolo podporiť harmonizovanú prezentáciu a organický rozvoj vinárskeho regiónu na základe integrácie základných územných údajov a spoločného spracovanie GIS dvomi európskymi členskými štátmi.

Na **ÚFV** pokračovala realizácia projektu **ALICE CERN** s vedúcim RNDr. M. Bombarom, PhD.. Na **ÚMV** bola podpísaná nová zmluva o zapojení sa do projektu DAAD (vedúci riešiteľ doc. RNDr. Roman Soták PhD.) na obdobie 2017 až 2018.

Do **COST** akcií boli zapojení nasledujúci riešitelia: akcia CA16117 - doc. RNDr. Rudolf Gális PhD. (ÚFV), akcia CA15126 - doc. Mgr. Daniel Jancura PhD. (ÚFV), akcia CA15115 - prof. Ing. Vladimír Sedlák PhD. (ÚGE), akcia CA15210 - prof. RNDr. Katarína Cechlárová DrSc. (ÚMV), akcia BM1306 - doc. Ing. N. Kopčom, PhD. (ÚINF).

V rámci International Visegrad Fund (**IVF**) sa celkovo riešilo päť projektov. Na ÚFV sa riešili dva projekty pod vedením prof. RNDr. A. Fehera, DrSc. a jeden projekt pod vedením doc. RNDr. Jozefa Uličného CSc.. Na ÚCHV to boli dva projekty, jeden pod vedením doc. RNDr. Ivana Potočňáka, PhD., druhý pod vedením RNDr. Jany Šandrejovej, PhD.

V rámci Vnútorného vedeckého grantového systému UPJŠ (**VVGS UPJŠ**) sa v r. 2017 celkovo realizovalo 11 projektov, ktoré boli financované vo výške 7755,- € (z toho dva projekty výzvy PCOV).

Nezávisle od projektov VVGS UPJŠ ponúkal upravený Vnútorný vedecký grantový systém Prírodovedeckej fakulty (**VVGS PF**) v roku 2017 možnosť riešiť dva typy projektov, a to rozvojové projekty a výskumné projekty. Mladí vedeckí pracovníci do 30 rokov a doktorandi v dennej forme doktorandského štúdia našej fakulty riešili celkovo 47 projektov výzvy VVGS PF Výskum, z ktorých sa v roku 2017 začalo riešiť 20 projektov a tieto boli dotované sumou 15 000,- €. Tvoriví vedeckí pracovníci fakulty riešili celkovo 3 projekty v rámci výzvy VVGS PF Rozvoj. V roku 2017 boli schválené dva rozvojové projekty, ktoré boli financované vo výške 1 360,- €.

Tab. 4. Počet projektov jednotlivých agentúr a ich celkové financovanie

Ústav	VEGA	KEGA	APVV	VVGS PF+UP JŠ	CERN iné v Tab. č. 5	IVF ¹ iné v Tab. č. 5	Zahr. projekty	VÚ – medzi- národné zmluvy ²	AIS + TEHO iné v Tab. č. 5	DAA D iné v Tab. č. 5
ÚBEV	15	1	7	12 + 4	-	-	2	1	-	-
ÚFV	11	-	10	17 + 1	1	3	2	-	-	-
ÚGE	3	1	4	1 + 0	-	-	4	-	-	-
ÚCHV	9	1	5	14 + 5	-	2	1	-	1	-
ÚINF	3	-	4	1 + 0	-	-	2	-	-	-
ÚMV	4	-	4	3 + 1	-	-	1	-	-	1
CAI	-	-	-	2+0	-	-	-	-	1	-
CIB	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Spolu	433 227	13 024	805 464	16 360 + 7 755	19 000	6 000	61 186,05	0	15 590 + 12 852	2 828

¹Višehradský fond

²Výskumné úlohy riešené na základe medzinárodných zmlúv

Detailnejšie rozdelenie finančných prostriedkov poskytnutých výlučne na riešenie projektov APVV sa nachádza v tabuľke č. 5. Z tabuľky vyplýva, že na projekty APVV, ktorých žiadateľom je PF UPJŠ bola prijatá dotácia vo výške 658 930 €. Z tejto sumy bolo 184 391 € poskytnutých spoluriešiteľským organizáciám podieľajúcich sa na riešení jedenástich APVV projektov. Po odrátaní týchto prostriedkov tak PF UPJŠ ostalo 474 539,- € na riešenie APVV projektov. PF UPJŠ v pozícii partnera získala na základe kooperačných zmlúv od ostatných organizácií financie vo výške 126 904,- €. Bilaterálne projekty APVV boli v roku 2017 financované vo výške 12 600,- € a multilaterálne vo výške 7 030,- €.

Tab. 5: Počet projektov APVV a rozdelenie financií

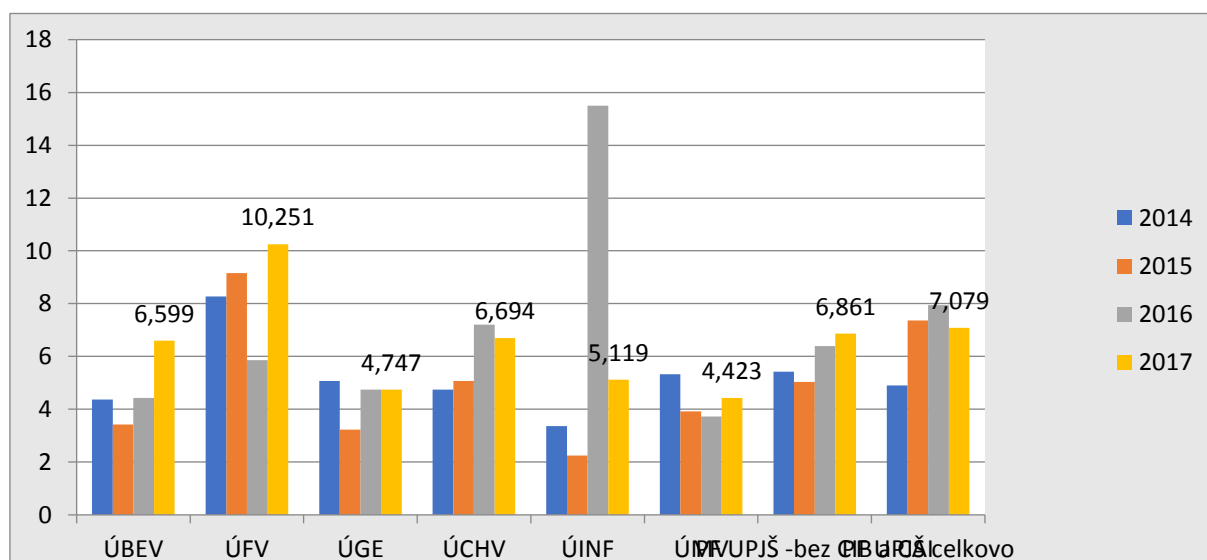
Ústav	APVV (PF UPJŠ - žiadateľ)	APVV (po odčítaní financií určených partnerom)	APVV (PF UPJŠ – partner)	APVV bilat.	APVV multilat.
ÚBEV	2	2	4	1	-
ÚFV	4	4	6	-	-
ÚGE	1	-	2	1	-
ÚCHV	3	2	1	1	-
ÚINF	2	1	1	-	1
ÚMV	2	1	-	1	1
CAI	-	-	-	-	-
CIB	1	-	-	-	-
Spolu	658 930	474 539	126 904	12 600	7030

Finančné prostriedky z grantov predstavujú rozhodujúcu zložku pri krytí nákladov VVČ na PF UPJŠ. Tieto prostriedky významným spôsobom prispievajú aj na krytie ďalších nákladov spojených s chodom fakulty a univerzity, nakoľko 11 % prostriedkov sa odvádza na krytie režijných nákladov fakulty a 4 % prostriedkov na krytie nákladov univerzity. V roku 2017 v rámci VEGA, KEGA, APVV (bez bilaterálnych a multilaterálnych projektov), CERN, IVF, TEHO, AIS2 a DAAD, bolo získaných **1 288 355 €**. Prostriedky pridelené na zahraničné granty boli vo výške **59 200 €**. Okrem toho sme, ako spoluriešiteľ projektu H2020 UrbanHist, disponovali z prostriedkami pridelenými FF UPJŠ vo výške **1 986 €**, t.j. spolu za zahraničné granty **61 186 €**. Kvôli porovnaniu v nižšie priloženej tabuľke č. 6 sú uvedené sumy získané v rámci jednotlivých typov domácich projektov v predchádzajúcom období. Z tabuľky je vidieť, že fakulta v porovnaní s minulým rokom získala na domáce granty o **404 475 €** viac, čo bolo spôsobené získaním vyššej dotácie na projekty VEGA a APVV.

Tab. 6: Prehľad financovania podľa jednotlivých agentúr za r. 2012 – 2017

Názov projektu	2017	2016	2015	2014	2013	2012
VEGA - BV	433 227	364 365	357 936	380 171	317 011	316 173
VEGA - KV	0	0	0	0	47 903	118 755
KEGA - BV	13 024	13 818	19 146	15 666	10 649	10 596
KEGA - KV	0	0	0	0	0	0
APVV - BV	785 834	482 197	533 615	533 924	533 597	370 626
Iné (z Tab. č. 4)	56 270	23 500	22 000	25 500	12 352	34 000
Spolu v €:	1 288 355	883 880	932 697	955 261	921 512	850 150
Zahraničné projekty + CELIM	61 186 + 0	383 283 + 312 964	98 304 + 522 787	67 044 + 0	67 157 + 1 699 059	261 185

Dynamiku objemu získaných finančných prostriedkov na jedného tvorivého pracovníka na ústavoch vyjadrujú grafy na Obr. 8.



Obr. 1: Pridelené finančné prostriedky (v tis. €) na riešené projekty v prepočte na 1 tvorivého pracovníka

Pozn. 1: Nárast finančných prostriedkov na riešené projekty na CIB tvoria prostriedky získané na projekt CELIM a na ÚINF prostriedky získané na projekt ALT.

Projekty ŠF EÚ Operačného programu Výskum a vývoj sa v roku 2017 nachádzali v **5-ročnom dopadovom období**, počas ktorého bolo potrebné jednotlivé projekty naďalej rozvíjať, nadväzovať na výskum a zabezpečovať celkovú **udržateľnosť projektov**. Počas tohto obdobia pokračovala práca garantov a riešiteľov odborných aktivít projektov a monitorovacích manažérov tak, aby boli splnené dopadové merateľné ukazovatele. Sledovanie termínov na predloženie správ, zhromažďovanie údajov a spracovanie následných monitorovacích správ zabezpečovalo univerzitné pracovisko Centrum celoživotného vzdelávania a podpory projektov. K 31.12.2017 skončila platnosť zmluvy o poskytnutí NFP šiestim projektom (centrá excelentnosti - EXTREM, NanoCexMat, SEPO, CEVA I., infraštruktúrne projekty - Moder. IKT, OPEN DOOR), ktoré realizovala, alebo na ktorých participovala a mala prospech Prírodovedecká fakulta. Termíny posledných následných monitorovacích správ projektov, ktoré pokračujú v etape udržateľnosti po 31.12.2017 uvádza tabuľka č. 7.

Tab. 7: Projekty OP VaV v etape udržateľnosti

zameranie projektu	akronym projektu (partnerská pozícia)	pozícia UPJŠ	termín poslednej následnej monitorovacej správy
centrá excelentnosti	CaKS (ÚI)	prijímateľ	28.02.2018
	CKV I. (ÚFV)	partner	30.06.2018
	nanoCEXmat II. (ÚFV)	partner	31.10.2018
	EXTREM II. (ÚFV)	hlavný partner	31.07.2019
	SEPO II. (LF, ÚBEV, ÚFV)	prijímateľ	31.01.2020
	CKV II. (ÚFV)	partner	30.11.2020
	CEVA II. (LF, ÚFV)	prijímateľ	30.06.2019
aplikácie výskumu do praxe	NanoBioSens (ÚFV)	prijímateľ	30.06.2019
	Mikromatel (ÚFV)	partner	30.09.2020
	CeZIS (ÚI)	partner	30.09.2020
	Tfaktor (ÚFV)	partner	30.04.2021
	IFNG (ÚFV + lab. v Bratislave)	partner	30.04.2021
univerzitné vedecké parky	TECHNICOM (ÚI, ÚMV, ÚG, ÚFV)	partner	30.04.2021
	MEDIPARK (LF, ÚBEV, ÚCHV)	hlavný partner	30.04.2021
vedecko-výskumné centrum	PROMATECH (ÚFV)	partner	30.04.2021

Nezrovnalosti

V zmysle prehodnotenia administratívnej kontroly VO na predmet zákazky „Spotrebný materiál pre bio-medicínsky výskum“, dodávateľ: „Fisher Slovakia spol. s.r.o., K-Trade spol. s.r.o.“ vykonanej Výskumnou agentúrou boli zistené porušenia zákona č. 25/2006 Z.z. o verejnom obstarávaní, na základe ktorých bola na podľa Metodického pokynu CKO č. 11 aktualizácia 6 bod 12 uplatnená korekcia vo výške 10% na VO (poníženie z pôvodnej 25% korekcie). Tabuľka č. 8 zobrazuje krátenie, ktoré predstavuje pre PF nezrovnalosť v sume takmer 55,7 tis EUR. Vytknuté boli formálne a procesné nedostatky realizovaného VO. Nezrovnalosť sa dotkla všetkých projektov UPJŠ, ktoré uskutočnili nákup od vyššie spomenutých dodávateľov.

Tab. 8: Nezrovnalosti – VO „Spotrebný materiál pre bio-medicínsky výskum“

ITMS	Názov projektu	Akronym	Prijímateľ	Nezrovnalosť
26220220107	Vývoj optických nanosenzorov na multikomponentovú analýzu stopových množstiev polutantov životného prostredia a liečiv (NanoBioSens)	NanoBioSens	UPJŠ	2 490,05
26220120039	Budovanie infraštruktúry v centre excelentnosti SEPO-II	SEPO II. (PF+LF)	UPJŠ	22 032,63
26220220105	Progresívna technológia prípravy mikrokompozitívnych materiálov pre elektrotechniku	MIKROMATEL	ÚMV SAV	696,16
26220220157	Inovácia technologického procesu imunomodulačného prípravku Transfer faktor, overenie jeho účinnosti, bezpečnosti a zloženie	T-faktor	IMUNA	30 564,32
			SPOLU	55 783,16

Ďalšia nezrovnalosť súvisí s projektom CaKS, kde bola stanovená korekcia pre partnera Žilinskú univerzitu v Žiline (ďalej len „UNIZA“) v sume takmer 45 tis EUR a to v súvislosti s opakovanou administratívnou kontrolou VO na predmet zákazky „Dodávka výpočtovej techniky, príslušenstva a vybudovanie infraštruktúry univerzity“, ktorú partner obstarával nie len pre náš spoločný projekt, ale pre viaceré v tom čase realizované projekty.

ROZVOJOVÉ PROJEKTY - EURÓPSKE ŠTRUKTURÁLNE A INVESTIČNÉ FONDY EÚ PROGRAMOVÉHO OBDOBIA 2014 – 2020

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach v roku 2017 **realizovala** tri vedecko-výskumné projekty v rámci Operačného programu Výskum a inovácie a projekt grantovej schémy Interreg SKHU (Tabuľka č. 9):

- na jar 2017 boli zazmluvnené fázované projekty univerzitných vedeckých parkov Technicom II (partner) a Medipark II (hlavný partner), prostredníctvom ktorých bolo možné dodatočné zabezpečenie zariadení a vybavenia; finalizovanie výstupov a merateľných ukazovateľov z aktivít prenesených z I. fázy,
 - o Technicom II - dodatočné zabezpečenie vybavenia kancelárskym nábytkom, dofinancovanie odborných aktivít projektu formou personálnych a cestovných výdavkov, finalizovanie výstupov a merateľných ukazovateľov z aktivít prenesených z I. fázy,
 - o Medipark II - prepojenie projektu a ÚBEV PF sa uskutočnilo prostredníctvom zmluvy o výpožičke zariadenia hypoxický izolátor, ktorý je vo vlastníctve Biomedicínskeho centra SAV, ktorý je partnerom projektu Medipark II (do 31.12.2017 Neurobiologický ústav SAV),
- v júli 2017 bol zazmluvnený projekt na priemyselné výskumno-vývojové centrum „Centrum pre výskum Big Data v oblasti telekomunikácií“ - z dôvodu auditu na výzvu OPVaI-VA/DP/2016/1.2.1-02 bol projekt v 09/2017 pozastavený a tento stav pretrváva,
 - o od septembra 2017 je v realizácii projekt TOKAJGIS grantovej schémy Interreg SKHU.

Tab. 9: Prehľad o projektoch EŠIF EÚ programového obdobia 2014-20 (OP Val, Interreg)

OP Val	akronym projektu	partneri	zodp. osoby a pracoviská PF	rozpočet PF
zazmluvnené projekty				
PVVC	BigData POZASTAVENÝ	I.S.D.D. plus, s.r.o. – hlavný partner UPJŠ – partner (ClaKT a TIP – pôvodne CAI PF)	Dr. Bruoth CAI PF od 09/2017 TIP	572 328,00
UVP II. fáza	Technicom II v realizácii, predĺženie do 30.06.2018	TUKE – hlavný partner PF UPJŠ - partner	doc. Semanišin ÚI, ÚMV, ÚG, ÚFV, CAI, TIP (od 09/2017)	371 400,11
	Medipark II v realizácii do 30.06.2018	UPJŠ – hlavný partner (LF a ÚBEV PF)	prof. Fedoročko prof. Gonda ÚBEV, ÚCHV	0,00 využíva sa infraštruktúra zakúpená z projektu
Interreg SKHU	TOKAJGIS v realizácii do 04/2019	Eszterházy Károly Egyetem (Eger) PF UPJŠ - partner	prof. Hofierka ÚG	145 642,40
projekt v negociačnom procese				
Interreg V-A SK- CZ	BIO-LOK v realizácii od 02/2018	Ústav geoniky AV ČR, v. v. i. PF UPJŠ - partner	Mgr. Kulla ÚG	13 139,86

Finančné krytie výdavkov vyššie spomenutých projektov bolo uskutočnené z vlastných zdrojov fakulty, z čoho vyplynuli pohľadávky v sume 105 tis EUR, čo predstavuje predpokladanú refundáciu 95% z personálnych a cestovných výdavkov, výdavkov na spotrebný materiál, IKT vybavenie a služby. Detailné údaje sú uvedené v tabuľke č. 10.

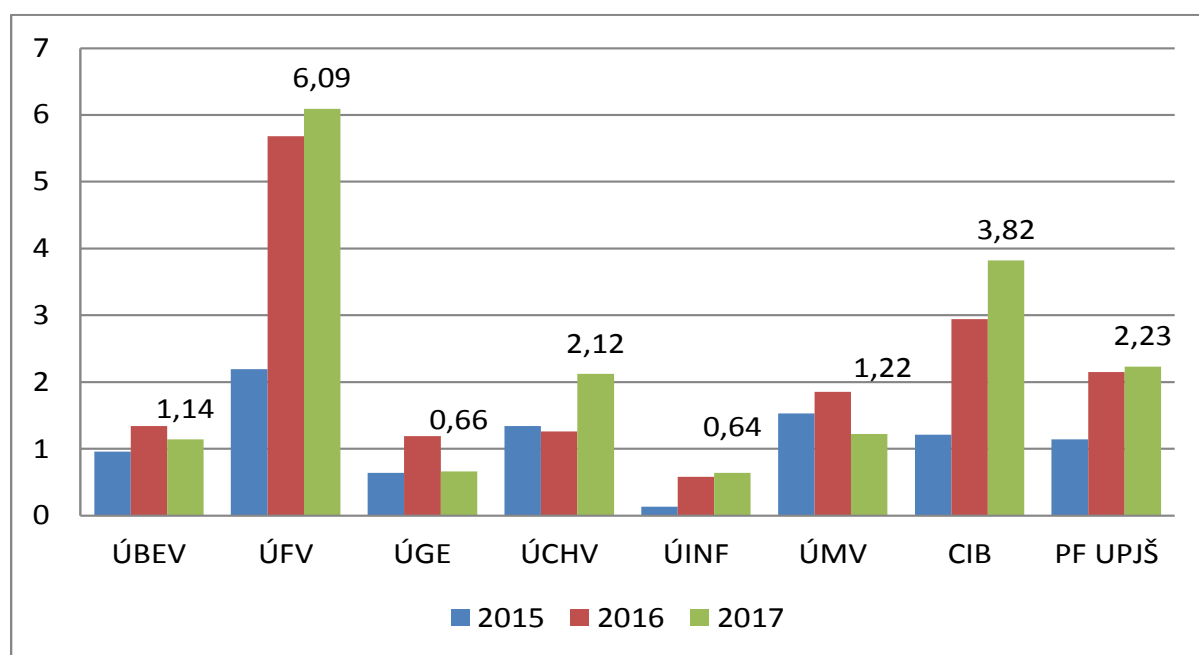
Tab. 10: Prehľad o výdavkoch OP Val projektov

Položky pohľadávok (95% z nárokovaného výdavku)	Technicom II	TOKAJGIS	SPOLU
personálne výdavky	45 454,68	5 644,69	51 099,37
cestovné výdavky	29 995,10		29 995,10
tonery a kanc. materiál	5 846,16		5 846,16
publikačné poplatky	519,32		519,32
tlačová konferencia		284,15	284,15
údaje kartografický úrad		370,50	370,50
výpočtová technika		17 408,70	17 408,70
SPOLU	81 815,26	23 708,04	105 523,30

3. Výstupy vedeckovýskumnej činnosti a ostatné vedeckovýskumné aktivity

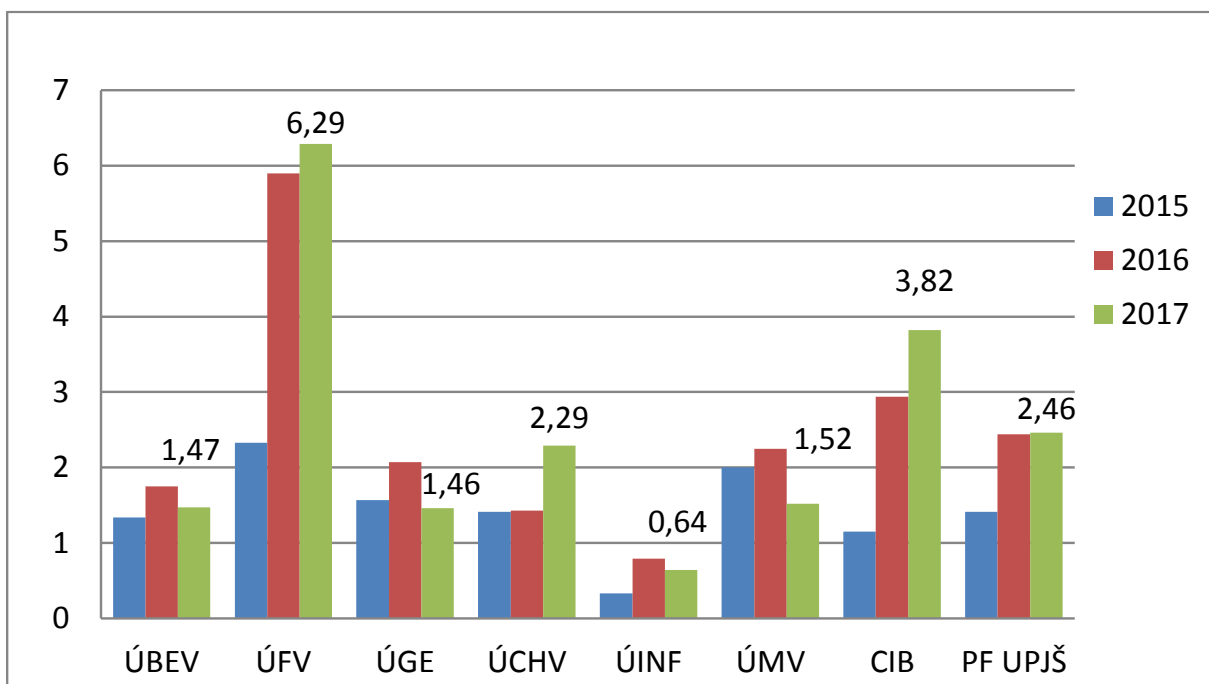
3.1 Publikačná a prednášková činnosť zamestnancov fakulty v roku 2017

Pri hodnotení publikačnej činnosti sú rôzne názory na korektnosť scientometrických údajov. Avšak každý údaj, pokiaľ vieme ako vznikol, nám môže poskytnúť istý obraz o stave vedeckého výskumu z určitého uhla pohľadu. V roku 2017 bolo zaevidovaných **924 publikačných výstupov** (pozri Prílohu č. 2), z toho bolo **396 vedeckých prác v domácich a zahraničných karentovaných časopisoch** (ADC + ADD), **55 evidovaných v databázach WOS (bez CC) a SCOPUS** (ADM+ADN) a **44 ostatných vedeckých prác** (ADE + ADF), **91** vystúpení na domácich a zahraničných vedeckých konferenciách, ktoré boli publikované a tiež množstvo vystúpení vo forme abstraktov, resp. posterov. Kompletný zoznam týchto publikácií za rok 2017 je možné nájsť na webových stránkach Univerzitetnej knižnice UPJŠ <http://www.upjs.sk/pracoviska/univerzitna-kniznica/evidencia-publikacnej-cinnosti/>. Pre porovnanie uvádzame, že v roku 2016, bolo v Správe uvedených 860 publikačných výstupov (po dovidovaní v priebehu roka 2017 je to 1 032 výstupov), z ktorých bolo 264 vedeckých prác v CC časopisoch (po dovidovaní 390, nárast je spôsobený predovšetkým dodatočnou evidenciou prác s vysokým počtom autorov z oblasti jadrovej fyziky), 38 prác v databázach WOS a SCOPUS (po dovidovaní 47) a 52 vedeckých prác v nekarentovaných časopisoch (po dovidovaní 57). Obr. 2 znázorňuje priemernú publikačnú aktivitu tvorivých pracovníkov jednotlivých ústavov PF UPJŠ v rokoch 2015 až 2017. Najvyššiu publikačnú aktivitu majú pracovníci ÚFV, skokanmi roka sú tak ÚFV, ÚCHV a CIB. Stúpajúci trend v počte publikácií spred roka sa nepodarilo udržať na ÚBEV, ÚINF a UMV. Nič sa nemení na ÚGE. Skôr než uvedené fluktuácie je však významným nepomer medzi publikačnou činnosťou na jednotlivých ústavoch, predovšetkým kde nie je dosahovaný ani priemerný výkon pracovníkov na fakulte. Pokiaľ by sme však zjemnili meranie až na úroveň jednotlivých pracovníkov, tak by bolo vidieť významné rozdiely aj medzi pracovníkmi toho istého ústavu. Je dôležité tieto nezrovnalosti riešiť lepšou personálnou prácou na niektorých ústavoch. Ako každoročne musíme konštatovať, že evidencia publikačnej činnosti tak ako je to v súčasnosti je nadbytočné. Úplne by stačilo evidovať významnejšie kategórie monografií, príspevkov do monografií a pod. + automaticky prebrané záznamy databáz WOS a SCOPUS (možno aj bez špeciálnej evidencie v UK). Na Slovensku by sa ušetrili nemalé prostriedky vynakladané na pracovníkov, ktorí evidujú publikačnú činnosť a na údržbu týchto databáz.



Obr. 2: Priemerná publikačná aktivita tvorivých pracovníkov na jednotlivých ústavoch a CIB v rokoch 2015-2017 - práce CC + WOS + SCOPUS.

Na obr. č. 3 uvádzame počty všetkých vedeckých publikácií, karentovaných i nekarentovaných, na jedného tvorivého pracovníka za posledné tri roky.



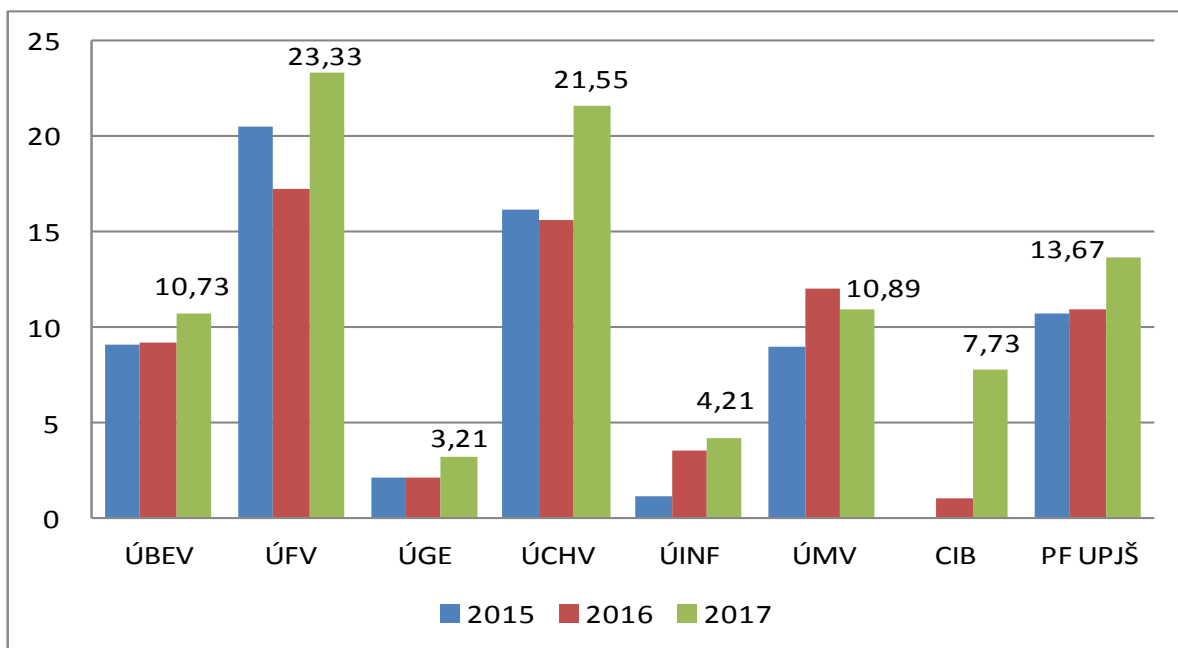
Obr. č. 3: Priemerná publikačná aktivita tvorivých pracovníkov na jednotlivých ústavoch a CIB v rokoch 2014-2016 - vedecké práce + CC+NCC.

Okrem toho pracovníci ústavov mali v roku 2017 nekonferenčné pozvané prednášky. Zoznam týchto prednášok podľa ústavov je uvedený v Prílohe č. 3.

3.2 Citácie na práce zamestnancov ústavov PF UPJŠ v roku 2017

Jedným z dôležitých kritérií pre hodnotenie publikačnej činnosti je počet ohlasov na vedecké práce. Prehľad ohlasov za jednotlivé roky je dostupný cez web stránku univerzitnej knižnice UPJŠ <http://www.upjs.sk/pracoviska/univerzitna-kniznica/evidencia-publikacnej-cinnosti/>. Ako vidieť v Prílohe č. 4, v roku 2017 boli práce zamestnancov fakulty citované v 2 855 prípadoch. Z uvedeného počtu bolo 2 774 citácií nájdených v databázach Web of Science (WOS) a SCOPUS. Pre porovnanie uvádzame, že v roku 2016 bolo 2 335 citácií uvádzaných v správe z toho sa v databázach WOS a SCOPUS našlo 2 211 citácií (po dovedovaní neskôr nabehnutých citácií celkom 3 753 z toho v databázach WOS a SCOPUS bolo 3 581 citácií). Tendenciu vo vývoji počtu citácií na tvorivého pracovníka v rámci ústavov fakulty za posledné tri roky je vidieť z obr. č. 4.

V roku 2016 došlo k dohode s Univerzitnou knižnicou o tom, že bude evidovať citácie priamo z databáz WOS a SCOPUS pri pracovníkoch, ktorí na to dali súhlas. Tým sa odbúrala časť netvorivej práce zamestnancov, ktorú venovali na zasielanie podkladov pre evidenciu do univerzitnej knižnice. Na druhej strane, pokiaľ by nebola takáto evidencia vyžadovaná pre celoštátnu evidenciu ohlasov, za ktorú je zodpovedné CVTI, táto práca by nebola nutná. Dnešná evidencia v databázach WOS a SCOPUS je jasná, presná a prehľadná a nevidíme dôvod ju duplikovať na národnej úrovni. Čiže od roku 2017 sú takto evidované citácie, doterajší stav evidencie naznačuje, že by sledovanie týchto citácií mohlo byť takýmto spôsobom efektívnejšie, musíme si však počkať na dovedovanie neskoršie zverejnených citácií ako je koniec marca 2018, čo je celoštátne stanovený dátum na uzavretie evidencie pre daný rok (aj keď všetky ďalšie citácie sa aj ďalej do systému vkladajú).



Graf č. 4: Počet WOS a SCOPUS citácií na tvorivého pracovníka

3.3 Další vědeckovýzkumné aktivity

3.3.1 Členstvo zamestnancov ústavov PF UPJŠ v medzinárodných výboroch a orgánoch v roku 2017

Členstvo zamestnancov ústavov PF UPJŠ v medzinárodných výboroch a orgánoch v roku 2016 je uvedené v Prílohe č. 5.

3.3.2 Posudzovateľská, oponentská a recenzná vedecká činnosť zamestnancov ústavov PF UPJŠ v roku 2017

Za indikátor, ktorý poukazuje na vedeckú erudíciu a akceptáciu zamestnancov fakulty tak na Slovensku ako aj v zahraničí, je možné považovať poverovanie zamestnancov fakulty posudzovateľskou a recenznou činnosťou. Veľmi vysoko je potrebné hodnotiť najmä recenzie zamestnancov na práce zaslané do renomovaných medzinárodných vedeckých časopisov. To znamená, že títo zamestnanci fakulty sú považovaní nezávislými medzinárodnými redakčnými radami za expertov a reprezentantov určitých vedeckých škôl a smerov. Táto medzinárodná akceptácia vedeckých výsledkov našich zamestnancov však prakticky nehrá žiadnu úlohu, napr. pri ich kvalifikačných postupoch. Kompletná posudzovateľská a recenzná činnosť zamestnancov fakulty je uvedená v Prílohe č. 6.

Číselné vyjadrenie vedeckovýzkumných aktivít všetkých zamestnancov PF UPJŠ je uvedené v tabuľke č. 11.

Tabuľka č. 11: Další vědeckovýzkumné aktivity v roku 2017

Ďalšie vedeckovýzkumné aktivity zamestnancov v roku 2016	počet
Členstvo v medzinárodných výboroch a orgánoch	167
Posudzovateľská, oponentská a recenzná činnosť	787

3.4 Vedecké podujatia v roku 2017

Vedecké podujatia organizované zamestnancami fakulty v roku 2017 sú uvedené v Prílohe č. 7.

3.5 Realizačné výstupy projektov, spolupráca s praxou a podnikateľská činnosť

Realizačné výstupy projektov sú uvedené v Prílohe č. 8.

4. Významné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ

V rámci riešenia projektov boli dosiahnuté na ústavoch fakulty nasledujúce najvýznamnejšie publikované vedeckovýskumné výsledky zamestnancov PF UPJŠ:

4.1 Najvýznamnejšie vedecké práce

Oblasť výskumu 1. Pedagogické vedy

ADM - Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

KEKULE, Martina – ŽÁK, Vojtech – JEŠKOVÁ, Zuzana – KIMÁKOVÁ, Katarína: Gender differences when assessing the impact of inquiry-based science education, **New Educational Review**. - ISSN 1732-6729. - Vol. 48, no. 2 (2017), s. 100-114

(Kekule M. a kol.) Štúdia sa zameriava na implementáciu bádateľsky orientovaného vyučovania prírodovedných predmetov v rámci projektu 7.rp Establish a jeho vplyvu na žiakov. V projekte boli vytvorené vzdelávacie jednotky a realizované vzdelávanie učiteľov pre zavádzanie IBSE. Absolventi vzdelávania zaradili pripravené materiály do vlastnej výučby. Vplyv IBSE bol overovaný použitím adaptovaných a uspokojených hodnotiacich nástrojov. Vyhodnotenie bolo zamerané na vnútornú motiváciu žiakov, pochopenie významu prírodných vied pre spoločnosť a vzdelávacie potreby žiakov. V štúdiu sú diskutované výsledky získané na Slovensku so zreteľom na rodové rozdiely.

(Kekule M. et al.) The study focuses on the implementation of inquiry-based science education (IBSE) within the 7FP ESTABLISH project and its impact on pupils. The project included the creation of education units and realization of courses for teachers with the goal of educating teachers on IBSE. This was then followed by the implementation of IBSE education units into the teaching schedule of teachers who completed the respective courses. The impact of IBSE on pupils was evaluated using adopted and adjusted evaluation tools. The evaluation focused on the impacts on intrinsic motivation of pupils for learning natural sciences, understanding the importance of natural sciences for society and the epistemological beliefs of pupils. The study discusses the results obtained in Slovakia and focuses especially on gender differences.

ADM - Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

TIMKOVÁ, Veronika - JEŠKOVÁ, Zuzana: How Magnus Bends the Flying Ball - Experimenting and Modelling, **The Physics Teacher**. - ISSN 0031-921X. - Vol. 55, no. 2 (2017), s. 112 - 114.

(Timková, V. a kol.) Študenti poznajú efekt odklonenia športovej lopty, ktorá získala pri kope rotáciu. Pri volejbalovom, tenisovom, stolno tenisovom podaní s rotáciou, nadol smerujúca sila zhoršuje prijatie podania a jeho odvrátenie. Pri futbale bočná rotácia spôsobuje zakrivenie dráhy, známe ako banánový

výkop, ktorý je nepríjemný pre brankára. Tieto prekvapivé efekty zvyšujú záujem žiakov o fyziku súvisiacu s pohybmi športových lôpt. Avšak štúdium a analýza pohybov nie sú jednoduché. Namiesto reálnych pohybov lôpt sú skúmané zjednodušené pohyby v podmienkach triedy. Digitálne technológie umožňujú žiakom ľahko a v pomerne krátkom čase zozbierať údaje z experimentov. Matematický model pôsobiacich síl umožňuje modelovanie pohybu a pochopenie základných fyzikálnych princípov.

(Timková, V. et al.) Students are well aware of the effect of the deflection of sports balls when they have been given a spin. A volleyball, tennis, or table tennis ball served with topspin results in an additional downward force that makes the ball difficult to catch and return. In soccer, the effect of sidespin causes the ball to curve unexpectedly sideways, resulting in a so-called banana kick that can confuse the goalkeeper. These surprising effects attract students' attention such that the motion of sports balls can be used to capture the interest of students towards the physics behind it. However, to study and analyze the motion of a real ball kicked in a playfield is not an easy task. Instead of the large-scale full-size sports ball motion, there can be designed and studied simpler experiments that can be carried out in the classroom. Moreover, digital technologies that are available at schools enable students to collect data from the experiment easily in a reasonable time. The mathematical model based on the analysis of forces acting on the ball flying in the air can be used to simulate the motion in order to understand the basic physical principles of the motion so that the best correspondence may be found.

ADM - Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

Kazachkov, Alexander – Kireš, Marián: A stack of cards rebuilt with calculus, In: **Physics Education**. - ISSN 0031-9120. - vol. 52, no. 4 (2017), art.no. 045019, 1-6.

(Kazachkov, A. a kol.) Predchádzajúce práce opisujú stavbu veží z homogénnych pravouhlých platní, kde hľadáme maximálny previs. Rozhodli sme sa použiť platní s plochou ohraničenou matematickými krivkami. Hmotnosti a polohy ťažísk sú vyrátané a odmerané experimentálne na hliníkových platniach. Počítačová simulácia je porovnaná s reálnym previsom platní. S rastúcim exponentom kriviek vymedzujúcich ohraničenie plôch rastie veľkosť previsu. Výsledný previs je podstatne väčší ako u klasického pravouhlého telesa.

(Kazachkov, A. et al.) Previous work covers building a tower from a stack of homogeneous rectangular plates, each with a maximum shift in displacement. We suggest using plates shaped as curvilinear triangles bounded by segments of powerlaw functions. The masses of the plates and the position of their center of mass are calculated and measured experimentally after cutting them out from cardboard and aluminum sheets. A computer simulation of the displacement towers is combined with their live building. Individual maximum shifts of the plates in the stack prove to be much bigger the higher the power coefficient of the boundary curves. The resulting total overhang of such a displacement tower may exceed that of a stack of traditionally used homogeneous rectangular cards.

Oblasť výskumu 9.1. Fyzika

Ústav fyzikálnych vied

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

ŽUKOVIČ, Milan – KALAGOV, Georgii: XY model with higher-order exchange.

Phys. Rev. E 96 (2017) 022158-1-8.

(Žukovič M., Kalagov G.) XY model, zovšeobecnovaný zahrnutím až nekonečného počtu párových interakcií vyššieho rádu s exponenciálne klesajúcou intenzitou, je skúmaný pomocou teórie spinových vln a Monte Carlo simulácií. Pri nízkych teplotách model vykazuje fázu kvázi dlhodobého usporiadania, charakterizovanú algebraicky zanikajúcou korelačnou funkciou s exponentom $\eta = T / [2\pi J (p, \alpha)]$, nelineárne závislým od parametrov p a α , ktoré kontrolujú počet členov vyšších rádov a mieru poklesu ich intenzity. Pri vyšších teplotách systém vykazuje prechod od spojitého fázového prechodu typu Berezinskii-Kosterlitz-Thouless k prechodu prvého duhu pre hodnoty parametrov zodpovedajúce vysoko nelineárnemu tvaru potenciálnej jamy. Práca diskutuje úlohu topologických excitácií (vortexov) pri zmene charakteru prechodu **(VEGA 1/0331/15, APVV-0132-11, APVV-14-0073.)**

(Žukovič M., Kalagov G.) An XY model, generalized by inclusion of up to an infinite number of higher-order pairwise interactions with an exponentially decreasing strength, is studied by spin-wave theory and Monte

Carlo simulations. At low temperatures the model displays a quasi-long-range-order phase characterized by an algebraically decaying correlation function with the exponent $\eta = T/[2\pi J(\rho, \alpha)]$, nonlinearly dependent on the parameters ρ and α that control the number of the higher-order terms and the decay rate of their intensity, respectively. At higher temperatures the system shows a crossover from the continuous Berezinskii-Kosterlitz-Thouless to the first-order transition for the parameter values corresponding to a highly nonlinear shape of the potential well. The role of topological excitations (vortices) in changing the nature of the transition is discussed (**VEGA 1/0331/15, APVV-0132-11, APVV-14-0073**).

ADC – Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

ZHANG, Gufei – SAMUELY, Tomáš – XU, Zheng – JOCHUM, Johanna K. – VOLODIN, Alexander – ZHOU, Shengqiang – MAY, Paul W. – ONUFRIENKO, Oleksandr – KAČMARČÍK, Jozef – STEELE, Julian A. – LI, Jun – VANACKEN, Johan – VACÍK, Jiří – SZABÓ, Pavol – YUAN, Haifeng – ROEFFAERS, Maarten B. J. – CERBU, Dorin – SAMUELY, Peter – HOFKENS, Johan – MOSHCHALCOV, Victor V.: Superconducting Ferromagnetic Nanodiamond **ACS Nano 11 (2017) 5358–5366**.

(Zhang G., Samuely T. a kol.) Polykryštalická vrstva supravodivého bórom dopovaného diamantu s naviazaným vodíkom bola skúmaná pomocou globálnych magnetizačných meraní a lokálnych meraní pomocou skenovacích sondových mikroskopí. Magnetizačné merania pri nízkych teplotách odhalili zároveň prejavy dvoch obvykle protichodných javov, supravodivosti a feromagnetizmu. Lokálne merania hustoty elektrónových stavov v magnetickom poli ukázali, že prítomnosť feromagnetizmu nielenže nepotláča supravodivosť, naopak, za určitých podmienok zabraňuje jej potláčaniu, čo naznačuje hlbšiu previazanosť týchto dvoch javov. [Zhang, G., Samuely T., Xu Z., Jochum J. K., Volodin A., Zhou S., May P. W., Onufrienko O., Kačmarčík J., Steele J. A., Li J., Vanacken J., Vacík J., Szabó P., Yuan H., Roeffaers M. B. J., Cerbu D., Samuely P., Hofkens J., Moshchalkov V. V., Superconducting Ferromagnetic Nanodiamond, **ACS Nano 11 (2017) 5358, APVV-14-0605**].

(Zhang G., Samuely T. et al.) Polycrystalline superconducting boron-doped hydrogenated diamond film was studied by means of global magnetization measurements and local measurements by scanning probe microscopies. Low temperature magnetization measurements revealed the coexistence of ferromagnetism and superconductivity, two generally antagonistic phenomena. Local density of states measurements in magnetic fields showed that superconductivity is not suppressed in the presence of ferromagnetism, on the contrary, in some cases it is even enhanced by it. This indicates a more profound entanglement of the two phenomena. [Zhang, G., Samuely T., Xu Z., Jochum J. K., Volodin A., Zhou S., May P. W., Onufrienko O., Kačmarčík J., Steele J. A., Li J., Vanacken J., Vacík J., Szabó P., Yuan H., Roeffaers M. B. J., Cerbu D., Samuely P., Hofkens J., Moshchalkov V. V., Superconducting Ferromagnetic Nanodiamond, **ACS Nano 11 (2017) 5358, APVV-14-0605**].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

BOMBARA, Marek - KRAVČÁKOVÁ, Adela - ŠEFČÍK, Michal - VRLÁKOVÁ, Janka a kol.:

Enhanced production of multi-strange hadrons in high-multiplicity proton–proton collisions
Nature Physics 13, no. 6 (2017), s. 535-539.

(Bombara M., Kravčáková A., Šefčík M., Vrláková J., a kol.) Pri dostatočne vysokej teplote a hustote energie sa jadrová hmota mení na stav, kde kvarky a gluóny už nie sú uväznené: Kvarkovo-gluónová plazma (QGP). Takáto extrémna forma hmoty sa produkuje vo vysoko-energetických zrážkach ťažkých jadier, kde sa pozoruje aj zvýšená produkcia podivných hadrónov. Táto zvýšená produkcia sa však doteraz nepozorovala v protón-protónových zrážkach, kde sa neočakáva formácia QGP. V tomto článku prezentujeme prvé pozorovanie zvýšenia podivnosti vo vysoko multiplicitných zrážkach pp. Pozorujeme, že integrované výťažky podivných častíc vzhľadom na pióny sa významne zvyšujú s multiplicitou zrážky. Merania pozoruhodne súhlasia s výsledkami z p-Pb zrážok, čo indikuje, že tento jav súvisí s konečným stavom systému vytvoreným v zrážke. V zrážkach s vysokou multiplicitou produkcia podivných častíc dokonca dosahuje hodnoty namerané v zrážkach Pb-Pb, kde sa QGP formuje.

(Bombara M., Kravčáková A., Šefčík M., Vrláková J., et al.) At sufficiently high temperature and energy density, nuclear matter undergoes a transition to a phase in which quarks and gluons are not confined: the Quark-Gluon Plasma (QGP). Such an extreme state of matter is produced in the laboratory with high-energy collisions of heavy nuclei, where an enhanced production of strange hadrons is observed. Yet, enhanced production of strange particles in proton-proton collisions, where it is not expected for QGP to be formed, has not been reported so far. Here we present the first observation of strangeness enhancement in high-

multiplicity pp collisions. We find that the integrated yields of strange particles relative to pions increases significantly with the event charged-particle multiplicity. The measurements are in remarkable agreement with p-Pb collision results indicating that the phenomenon is related to the final system created in the collision. In high-multiplicity events strangeness production reaches values similar to those observed in Pb-Pb collisions, where a QGP is formed.

Centrum interdisciplinárnych biovied

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

NEMERGUT, Michal – ŽOLDÁK, Gabriel – SCHAEFER, Jonas V. – KAST, Florian – MIŠKOVSKÝ, Pavol – PLÜCKTHUN, Andreas – SEDLÁK, Erik: Analysis of IgG kinetic stability by differential scanning calorimetry, probe fluorescence and light scattering.

Protein Sci. 26 (2017) 2229–2239.

(Nemergut M. a kol.) Monoklonálne protilátky typu imunoglobulín G (IgG) patria k základným terapeutikám v liečení mnohých život ohrozujúcich chorôb. Pre ich účelné využitie v klinickej praxi a pre efektívny pomer výdavky spojené s vývojom/úžitok, dizajn a formulácia týchto terapeutických molekúl musia garantovať ich dlhodobú stabilitu. Tzv. zrýchlené štúdiá stability, napr. s využitím tepelnej denaturácie molekúl, majú veľký potenciál vo vysoko-účinných skriningových štúdiách v snahe nájsť optimálne molekulové varianty a formulácie v krátkom čase. Prekvapujúco, žiadna validovaná kvantitatívna analýza týchto zrýchlených štúdií nebola doteraz uskutočnená, čo výrazne obmedzuje ich využitie v predikcii stability molekúl IgG. V tejto štúdií sme preto etablovali kvantitatívny prístup ohľadom predikcie kinetickej stability v širokom rozmedzí teplôt. K tomuto účelu boli uskutočnené experimenty metódou diferenčnej skanujúcej kalorimetrie s modelovým IgG, pri ktorých boli testované formulácie obsahujúce chaotrópy v širokom teplotnom rozsahu, následne analyzované modelom trojkrokovej teplotnej denaturácie IgG, ktorý nedávno vyvinula naša skupina. Naša štúdiá potvrdila správnosť tejto analýzy korektne odhadnúť kinetickú stabilitu IgG, ktorá týmto umožňuje efektívnejší vývoj formulácii monoklonálnych protilátok a odhad ich účinnosti s priamym dôsledkom na vývoj modelov schopných predpovedať koloidálnu stabilitu protilátok. [Nemergut M., Zoldak G., Schaefer J., Kast F., Miskovsky P., Pluckthun A., Sedlak E. Analysis of IgG kinetic stability by differential scanning calorimetry, probe fluorescence and light scattering. *Protein Sci.* 26 (2017) 2229–2239, **VEGA 1/0423/16, APVV-15-0069**].

(Nemergut M. et al.) Monoclonal antibodies of the immunoglobulin G (IgG) type have become mainstream therapeutics for the treatment of many life-threatening diseases. For their successful application in the clinic and a favorable cost-benefit ratio, the design and formulation of these therapeutic molecules must guarantee long-term stability for an extended period of time. Accelerated stability studies, e.g., by employing thermal denaturation, have the great potential for enabling high-throughput screening campaigns to find optimal molecular variants and formulations in a short time. Surprisingly, no validated quantitative analysis of these accelerated studies has been performed yet, which clearly limits their application for predicting IgG stability. Therefore, we have established a quantitative approach for the assessment of the kinetic stability over a broad range of temperatures. To this end, differential scanning calorimetry experiments were performed with a model IgG, testing chaotropic formulations and an extended temperature range, and they were subsequently analyzed by our recently developed three-step sequential model of IgG denaturation. Our study highlights the validity of this easy-to-perform analysis for reliably assessing the kinetic stability of IgGs, which can support accelerated formulation development of monoclonal antibodies by ranking different formulations as well as by improving colloidal stability models. [Nemergut M., Zoldak G., Schaefer J., Kast F., Miskovsky P., Pluckthun A., Sedlak E. Analysis of IgG kinetic stability by differential scanning calorimetry, probe fluorescence and light scattering. *Protein Sci.* 26 (2017) 2229–2239, **VEGA 1/0423/16, APVV-15-0069**].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

MISUTH, Matus - JONIOVA, Jaroslava – HORVATH, Denis – DZUROVA, Lenka – NICHTOVA, Zuzana – NOVOTOVA, Marta – MISKOVSKY, Pavol – STROFFEKOVA, Katarina – HUNTOSOVA, Veronika: The flashlights on a distinct role of protein kinase C delta: Phosphorylation of regulatory and catalytic domain upon oxidative stress in glioma cells.

Cell Signal. (2017) 34: 11-22.

(Misuth M. a kol.) Glioblastómy sú považované za agresívne typy nádorových ochorení so zlou prognózou na prežitie pacienta. Fotodynamická terapia je jednou z podporných terapií, ktorá sa používa pri liečbe tohoto typu ochorenia. Hypericín je fotosenzitizér, ktorý je možné využiť v tejto liečbe. V tejto práci sme študovali efekt hypericínu na fosforyláciu PKC δ v U87 MG bunkách pred a po použití svetelného žiarenia. Hypericín zvyšoval fosforyláciu PKC δ na tyrozíne 155 v regulačnej doméne a serínu 645 v katalytickej doméne. Avšak, použitie svetla vyústilo do apoptózy, znížilo fosforyláciu tyrozínu 155 a zosilnilo serín 645. Lokalizácia PKC δ a fosforylácia regulačnej a katalytickej domény boli preukázané ako dôležité parametre v anti-apoptotickej odpovedi gliomových buniek. Predpokladáme, že PKC δ fosforylovaná v regulačnej doméne je primárne prítomná v cytoplazme a mitochondriách pred ožiarení, a pôsobí na fosforyláciu Bcl-2. Po ožiarení PKC δ je fosforylovaná v regulačnej doméne a nachádza sa v jadre. Opačne PKC δ fosforylácia v katalytickej doméne je prítomná v jadre pred ožiarení a po ňom prechádza do cytoplazmy. Svetlom indukovaný oxidatívny stres signifikantne reguloval aktivitu PKC δ v gliomových bunkách a to fosforyláciou na seríne 645 a tyrozíne 155. [Misuth M., Joniova J., Horvath D., Dzurova L., Nichtova Z., Novotova M., Miskovsky P., Stroffekova K., Huntosova V, The flashlights on a distinct role of protein kinase C delta: Phosphorylation of regulatory and catalytic domain upon oxidative stress in glioma cells. Cell Signal. (2017) 34: 11-22, **VEGA 1/0425/15, APVV-15-0485**].

(Misuth M. et al.) Glioblastoma multiforme are considered to be aggressive high-grade tumors with poor prognosis for patient survival. Photodynamic therapy is one of the adjuvant therapies which has been used for glioblastoma multiforme during last decade. Hypericin, a photosensitizer, can be employed in this treatment. We have studied the effect of hypericin on PKC δ phosphorylation in U87 MG cells before and after light application. Hypericin increased PKC δ phosphorylation at tyrosine 155 in the regulatory domain and serine 645 in the catalytic domain. However, use of the light resulted in apoptosis, decreased phosphorylation of tyrosine 155 and enhanced serine 645. The PKC δ localization and phosphorylation of regulatory and catalytic domains were shown to play a distinct role in the anti-apoptotic response of glioma cells. We hypothesized that PKC δ phosphorylated at the regulatory domain is primarily present in the cytoplasm and in mitochondria before irradiation, and it may participate in Bcl-2 phosphorylation. After hypericin and light application, PKC δ phosphorylated at a regulatory domain which is in the nucleus. In contrast, PKC δ phosphorylated at the catalytic domain may be mostly active in the nucleus before irradiation, but active in the cytoplasm after the irradiation. In summary, light-induced oxidative stress significantly regulates PKC δ pro-survival and pro-apoptotic activity in glioma cells by its phosphorylation at serine 645 and tyrosine 155. [Misuth M., Joniova J., Horvath D., Dzurova L., Nichtova Z., Novotova M., Miskovsky P., Stroffekova K., Huntosova V, The flashlights on a distinct role of protein kinase C delta: Phosphorylation of regulatory and catalytic domain upon oxidative stress in glioma cells. Cell Signal. (2017) 34: 11-22, **VEGA 1/0425/15, APVV-15-0485**].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

PU, Hanyong - ZELENIITSKY, Darla - LU, Junchang - CURRIE, Philip – CARPENTER, Kenneth – XU, Li – KOPPELHUS, Eva – JIA, Songhai – XIAO, Le – CHUANG, Huali – LI, Tianran – KUNDRÁT, Martin – SHEN, Caizhi: Perinate and eggs of a giant caenagnathid dinosaur from the Late Cretaceous of central China.

Nature Communications (2017) 8: 14952.

(Pu H. a kol.) This study is based on the unique fossil specimen that was repatriated back to China. The specimen represents a partial clutch of large dinosaur eggs (*Macroelongatoolithus*) with a closely associated small theropod skeleton. We identified the specimen as an embryo and eggs of a new, large caenagnathid oviraptorosaur, *Beibeilong sinensis*. This specimen is the first known association between skeletal remains and eggs of caenagnathids. Caenagnathids and oviraptorids share similarities in their eggs and clutches, although the eggs of *Beibeilong* are significantly larger than those of oviraptorids and indicate an adult body size comparable to a gigantic caenagnathid. An abundance of *Macroelongatoolithus* eggs reported from Asia and North America contrasts with the dearth of giant caenagnathid skeletal remains. Regardless, the large caenagnathid-*Macroelongatoolithus* association revealed here suggests these dinosaurs were relatively common during the early Late Cretaceous. [Pu, H., Currie, P. J., Lü, J., Zelenitsky, D. K., Carpenter, K., Li, X., Koppelhus, E. B., Jia, S., Xiao, L., Chuang, H., Li, T., Kundrát, M., Shen, C. Perinate and eggs of a giant caenagnathid dinosaur from the Late Cretaceous of central China. *Nature Communications* (2017) 8: 14952].

(Pu H. et al.) Toto štúdium je založené na jedinečnej fosílii, ktorá bola navrátená späť do Číny. Vzorka reprezentuje čiastočné hniezdo veľkého dinosaurieho vajca (*Macroelongatoolithus*) s príbuznou malou teropoidnou kostrou. Identifikovali sme vzorku embrya a vajca nového, veľkého caenagnathid oviraptorosaura, *Beibeilong sinensis*. Táto vzorka je prvá známa príbuzná medzi kostnými pozostatkami a

vajciami caenagnathids. Caenagnathidi a oviraptoridi zdieľajú podobnosti vo vajciach a hniezdach, aj keď vajcia *Beibeilong* sú významne väčšie ako oviraptoridné a naznačujú, že telo dospelého jedinca dosahuje rozmery porovnateľné s gigantickým caenagnathidom. Vzhľadom na veľkosť caenagnathid-Macroelongatoolithus sú tu náznaky, že tieto dinosaury boli relatívne časté počas rannej-neskorej kriedy. [Pu, H., Currie, P. J., Lü, J., Zelenitsky, D. K., Carpenter, K., Li, X., Koppelhus, E. B., Jia, S., Xiao, L., Chuang, H., Li, T., Kundrát, M., Shen, C. Perinate and eggs of a giant caenagnathid dinosaur from the Late Cretaceous of central China. *Nature Communications* (2017) 8: 14952].

Oblasť výskumu 9. 2. Vedy o Zemi a vesmíre

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

HOFIERKA, Jaroslav - LACKO, Michal - ZUBAL, Stanislav (2017). Parallelization of interpolation, solar radiation and water flow simulation modules in GRASS GIS using OpenMP.

Computers & Geosciences, 107, 20-27.

(**Hofierka a kol.**) Tento príspevok opisuje paralelizáciu troch komplexných a výpočtovo intenzívnych modulov GRASS GIS pomocou programovacieho rozhrania OpenMP pre viacjadrové počítače. Paralelizácia bola navrhnutá pre modul *v.surf.rst* pre priestorovú interpoláciu, modul *r.sun* pre modelovanie slnečného žiarenia a modul *r.sim.water* pre simuláciu toku vody po zemskom povrchu. Náš prístup zahŕňa analýzu funkčnosti modulu, identifikáciu segmentov zdrojového kódu vhodných na paralelizáciu a správne použitie paralelizovateľného kódu OpenMP na vytvorenie efektívnych vlákien na spracovanie čiastkových úloh. Efektívnosť riešenia je demonštrovaná pomocou údajov z leteckého laserového skenovania a z nich odvodených digitálnych modelov terénu s vysokým rozlíšením. Štúdia ukázala podstatný nárast výpočtových rýchlostí na štandardnom viacjadrovom počítači, pričom zachovala presnosť výsledkov v porovnaní s výstupom z pôvodných modulov. [APVV 0176-12, VEGA 1/0474/16].

(**Hofierka et al.**) The paper describes parallelization of three complex and computationally intensive modules of GRASS GIS using the OpenMP application programming interface for multi-core computers. These include the *v.surf.rst* module for spatial interpolation, the *r.sun* module for solar radiation modeling and the *r.sim.water* module for water flow simulation. Our approach includes the analysis of the module's functionality, identification of source code segments suitable for parallelization and proper application of OpenMP parallelization code to create efficient threads processing the subtasks. Efficiency of the solution is demonstrated by using airborne laser scanning data and high-resolution digital terrain models. The study showed a substantial increase in computation speeds on a standard multi-core computer while maintaining the accuracy of results in comparison to the output from original modules. [APVV 0176-12, VEGA 1/0474/16].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

BÓNOVÁ, Katarína - SPIŠIAK, Ján - BÓNA, Ján - KOVÁČIK, Martin (2017). Chromian spinels from the Magura Unit (Western Carpathians, Eastern Slovakia) – their petrogenetic and palaeogeographic implications. **Geological Quarterly**, 61 (2), 3-17, doi:10.7306/gq.1292.

(**Bónová a kol.**) Detritické chrómové spinely v usadených horninách poskytujú informácie o tektonike ich materskej ultrabázickej horniny. Za účelom stanovenia presnejšieho vývoja magurskej sedimentárnej panvy sme skúmali chrómové spinely vyskytujúce sa v eocénných až oligocénných akumuláciách magurského príkrovu. Spinely vykazujú širokú variabilitu kompozičných parametrov a naznačujú peridotický a vulkanický pôvod. Zdrojový ofiolit sa vyvinul v podmienkach suprasubdukčnej zóny a tvorili ho harzburgitické plášťové peridotity. Vulkanické spinely indikujú pôvod v bazaltoch stredoocéánskych chrbtov, v bazaltoch zaoblúkových paniev a sporadicky v oceánsko-ostrovných bazaltoch. Pokiaľ ide o ich geochemické vlastnosti, v priebehu Eocénu až skorého oligocénu mohlo ofiolitový detritus vo východnej časti magurskej panvy pochádzať zo zdrojovej oblasti nachádzajúcej sa v predmarmarošskej sutúry (Východné Karpaty), ktorá je považovaná za ekvivalent príkrovovej jednotky Čierneho flyšu a Ceahlau. [Ministerstvo životného prostredia č. 0306, VEGA 1/0650/15]

(**Bónová et al.**) Detrital chromian spinels in sedimentary rocks provide much information concerning the tectonics of their parental ultrabasic rocks. Chromian spinels occurring in the Eocene to Oligocene deposits from the Magura Nappe were examined to provide some constraints on the history of the Magura Basin. The chromian spinels show wide variations in compositional parameters. These parameters suggest a

peridotitic and volcanic origin of the spinels, respectively. The ophiolite source consisting of harzburgitic mantle peridotites was developed mainly in a supra-subduction zone setting; volcanic spinels indicate an origin in mid-ocean ridge basalts, back-arc basin basalts and sporadically in ocean-island basalts. Concerning their geochemical features, we propose that during the Eocene to Early Oligocene, the ophiolitic detritus in the eastern part of the Magura Basin deposits may have been derived from a source area located in the Fore-Marmarosh Suture Zone (Eastern Carpathians) that is considered an equivalent of the Black Flysch and Ceahlau units. [Ministerstvo životného prostredia č. 0306, VEGA 1/0650/15]

ADM - Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

CHODKOWSKA-MISZCZUK, Justyna - KULLA, Marián - NOVOTNÝ, Ladislav (2017). The role of energy policy in agricultural biogas energy production in Visegrad countries.

Bulletin of Geography, 35(1), 19–34.

(**CHODKOWSKA-MISZCZUK a kol.**) Produkcia energie poľnohospodárskymi bioplynovými stanicami zaznamenala v posledných rokoch výrazný rast vo krajinách V4. Rozvoj bol posilnený snahou Európskej únie o zvýšenie podielu energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov. Hodnotili sme úlohu energetickej politiky pre rozvoj výroby bioplynu jednotlivých krajín V4. Výsledky ukázali, že medzi rôznymi formami podpory výroby energie z obnoviteľných zdrojov energie prevláda cenový systém vrátane dotácií na ober elektriny a bonusov. Výsledky potvrdzujú, že prijatie právneho rámca bolo nevyhnutným krokom na umožnenie výroby energie z poľnohospodárskeho bioplynu vo vyšehradských krajinách, no samo osebe nestačilo stimulovať rozvoj poľnohospodárskej výroby bioplynu. Rýchly vývoj v každej krajine bol zaznamenaný až po zavedení určitých systémov finančnej podpory, čo spôsobilo, že produkcia poľnohospodárskej bioplynovej energie je ekonomicky efektívna pre investorov. Výroba energie z poľnohospodárskeho bioplynu sa najviac zvýšila v Českej republike a na Slovensku, kde bola finančná podpora najvyššia. [VEGA 1/0395/17]

(**CHODKOWSKA-MISZCZUK et al.**) Energy production by agricultural biogas plants has recently recorded considerable growth in Visegrad countries. The development was enhanced by European Union's efforts to increase the proportion of energy produced from renewable sources. We assessed the role of energy policy in the development of agricultural biogas energy production in Visegrad region. Conducted studies have shown that among various forms of support for energy production from renewable energy sources, the price system prevails, including the support by feed in tariffs and bonuses. The results confirm the adoption of legal framework was necessary step to enable agricultural biogas energy production in Visegrad countries, but itself it was not enough to stimulate development of agricultural biogas energy production significantly. Rapid development in each country was recorded only after the certain financial support systems took effect, what made production of agricultural biogas energy economically efficient for investors. The production of energy from agricultural biogas grew the most in the Czech Republic and Slovakia, where the financial support was the highest. [VEGA 1/0395/17]

Oblasť výskumu 10. Environmentalistika a ekológia

ADC – Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

ALATALO, Juha M. - JÄGERBRAND, Annika K. - JUHANSON, Jaanis - MICHELSEN, Anders - ĽUPTÁČIK, Peter: Impacts of twenty years of experimental warming on soil carbon, nitrogen, moisture and soil mites across alpine/subarctic tundra communities.

Sci. Reports 7 (2017) 44489.

(**Alatalo, J. a kol.**) Vo vysokých nadmorských výškach a alpínskom pásme sa očakáva rýchle a výrazné zvýšenie teplôt, čo má významný vplyv na obsah uhlíka a živín v pôde, ako aj na pôdnu faunu. V práci uverejňujeme vplyv 20 rokov experimentálneho ohrievania na vlastnosti pôd, pôdne roztoče v troch rôznych rastlinných spoločenstvách v alpínskom/subarktickom Švédsku. Dlhodobé ohrievanie znižovalo prítomnosť juvenilných štádií roztočov z podradu Oribatida, ale nemalo vplyv na dospelé jedince celkovú denzitu roztočov ktorejkoľvek z hlavných skupín ani na najviac zastúpený druh. Dlhodobé ohrievanie tiež spôsobilo pokles obsahu dusíka, uhlíka a vlhkosti minerálnej vrstvy pôdy mezických lúk, ale nie vlhkých lúk, vresovísk a nebol zaznamenaný tento pokles ani v organickej vrstve pôdy. Prítomný bol významný vedľajší efekt na denzitu jedného druhu roztočov, *OPPIELLA NEERLANDICA*, a všetky pôdne parametre.

Významný veľkoškálový vplyv faktorov na roztoče naznačuje, že ich heterogénnosť v malom rozsahu môže byť dôležitá pre ich schopnosť odolávať vplyvom globálneho otepľovania. Výsledky naznačujú že juvenilné vývinové štádiá roztočov môžu byť citlivejšie na globálne otepľovanie ako dospelé jedince. Výsledky taktiež poukazujú na dôležitý fakt, že globálne otepľovanie môže spôsobovať stratu dusíka a uhlíka v alpínskych minerálnych pôdach a tundre a tento efekt sa lokálne môže líšiť.

(Alatalo, J. et al.) High-altitude and alpine areas are predicted to experience rapid and substantial increases in future temperature, which may have serious impacts on soil carbon, nutrient and soil fauna. Here we report the impact of 20 years of experimental warming on soil properties and soil mites in three contrasting plant communities in alpine/subarctic Sweden. Long-term warming decreased juvenile oribatid mite density, but had no effect on adult oribatids density, total mite density, any major mite group or the most common species. Long-term warming also caused loss of nitrogen, carbon and moisture from the mineral soil layer in mesic meadow, but not in wet meadow or heath or from the organic soil layer. There was a significant site effect on the density of one mite species, *OPPIELLA NEERLANDICA*, and all soil parameters. A significant plot-scale impact on mites suggests that small-scale heterogeneity may be important for buffering mites from global warming. The results indicated that juvenile mites may be more vulnerable to global warming than adult stages. Importantly, the results also indicated that global warming may cause carbon and nitrogen losses in alpine and tundra mineral soils and that its effects may differ at local scale.

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

PARIMUCHOVÁ, Andrea - KOVÁČ, Ľubomír - ŽUROVCOVÁ, Martina - MIKLISOVÁ, Dana - PAUČULOVÁ, Lenka: A glacial relict in the Carpathian caves – population variability or a species complex?

Arthr. Syst. Phyl. 75 (2017): 351–362.

(Parimuchová a kol.) Chvostoskok *Protaphorura janosik* Weiner, 1990, je rozšírený a hojný jaskynný druh s hranicami rozšírenia v rámci Západných a Východných Karpát v Strednej Európe. Z dôvodu menšej schopnosti rozširovania, sú jeho populácie pravdepodobne viac-menej izolované v podzemnom prostredí rôznych geomorfologických jednotiek. Z deviatich populácií, v ktorých bola sledovaná morfológická variabilita, boli v piatich populáciách uskutočnené genetické analýzy. Analýza 10 morfológických ukazovateľov, ktoré boli merateľné alebo spočítateľné pomocou nemetrickeho multidimenzionálneho škálovania (NMS) ukázala miernu separáciu susediacich lokalít, nebol však viditeľný jasný geografický trend v rámci vzdialenejších populácií. Na druhej strane genetická analýza založená na čiastkovej sekvencii mitochondriálneho génu COI ukázala iný trend. Napriek tomu že bolo identifikovaných iba 9 haplotypov z 88 sekvencií, ich geografická distribúcia poukazuje na veľkú mieru diferenciácie populácií. Jeden haplotyp sa súčasne nachádzal v dvoch príľahlých jaskyniach, kým všetky ostatné boli unikátne pre jednotlivé populácie. Mantelov test poukázal na významnú koreláciu medzi geografickou a genetickou vzdialenosťou populácií. Genetická vzdialenosť (K2P) medzi populáciami bola v rozsahu 0.1% to 3.1%, čo poukazuje na existenciu geografickej izolácie. Baktéria rodu *Wolbachia* bola zistená len v jednej populácii z pseudokrasovej (pieskovcovej) jaskyne, kým ostatné populácie z krasových jaskýň ju neobsahovali.

(Parimuchová et al.) The collembolan *Protaphorura janosik* Weiner, 1990, is a widespread and abundant troglotibiotic species with a distribution range limited to the Western and Eastern Carpathian Mountains, in Central Europe. Owing to limited dispersal ability, its populations are probably isolated to some extent in the subterranean environments of different geomorphological units. In five of nine populations examined for morphological variability, genetic analyses were also carried out. Analysis of 10 measurable or countable morphological traits by non-metric multidimensional scaling (NMS) showed a slight separation of neighbouring localities; however, no clear geographical pattern was evident among distant populations. In contrast, genetic analysis based on partial sequences of the mitochondrial COI gene showed a different pattern. Although only eight haplotypes out of 88 sequences were detected, their geographical distribution points towards a high population differentiation. One haplotype was shared by two populations from adjacent caves (the Nová Kresanica and Mylna caves), while all the others were unique to different populations. A Mantel test showed a significant correlation of the geographical and genetic distances. Genetic distances (K2P) between the populations ranged from 0.1% to 3.1%, suggesting the existence of geographical isolates. The bacterial genus *Wolbachia* was detected only in one population from a pseudokarst (sandstone) cave, while it was absent in the remaining populations occupying karst caves.

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

PIOVÁR, Juraj - WEIDINGER, Marieluise - BAČKOR, Martin - BAČKOROVÁ, Miriam - LICHTSCHEIDL, Irene: Short-term influence of Cu, Zn, Ni and Cd excess on metabolism, ultrastructure and distribution of elements in lichen *Xanthoria parietina* (L.)

Ecotox. Environ.Safe. 145 (2017) 408-419.

(Piovár a kol.) Lišajníky sú symbiotické organizmy, ktoré sú veľmi senzitívne na znečistenie ťažkými kovmi. Pomerne málo údajov je však známych o tom, ako znečistenie ťažkými kovmi vplyva na fyziologický status, ultraštruktúrne zmeny ako aj distribúciu týchto prvkov v stielke lišajníkov. Z toho dôvodu sme simulovali znečistenie lišajníkov ťažkými kovmi a sledovali ich vplyv na druh *Xanthoria parietina*. Na stielky sme aplikovali 100 μM a 500 μM koncentráciu Cu, Zn, Ni a Cd vo forme síranov počas 24, 48 and 72 h. Fyziologický status sme zisťovali meraním niekoľkých parametrov (fluorescencia, integrita chlorofylu a, obsah rozpustných bielkovín a ergosterolu), sledovali sme ultraštruktúrne zmeny najmä vo fotobionte a distribúciu prvkov v rámci vrstiev stielky v závislosti od aplikácie ťažkých kovov. Korelácia bola zistená medzi pôsobením všetkých sledovaných ťažkých kovov a fyziologickou odpoveďou. Celkovo výsledky štúdie jasne ukázali toxicitu medi, zinku, niklu a kadmia, ktorá pôsobí najmä na vrstvu fotobionta. Na základe fyziologických meraní bola toxicita jednotlivých ťažkých kovov bola určená takto: Cu > = Ni > Zn. Na základe svetelnej a fluorescenčnej mikroskopie sa ako najtoxickejším prvkom javilo kadmium.

(Piovár et al.) Lichens are symbiotic organisms that are very sensitive to heavy metal pollution. However, there is little evidence of how heavy metal pollution affects the physiological status, ultrastructural changes and distribution of elements in the layers of lichen thalli. For this purpose we simulated metal pollution to lichens and studied its impact on *Xanthoria parietina*. Thalli were treated with the heavy metals Cu, Zn, Ni, Cd in the form of sulfates at concentrations of 100 μM and 500 μM during 24, 48 and 72 h. We assessed the status of physiological parameters (fluorescence and integrity of chlorophyll a, content of soluble proteins and ergosterol), ultrastructural changes, especially to the photobiont, and the distribution of elements in the layers of thalli in relation to treatment with heavy metals. We found correlations between the content of all tested heavy metals and the physiological response. In summary, the results of the present study clearly showed toxicity of copper, zinc, nickel and cadmium, that is focused to the algal layer mainly. Based on physiological measurements we found the possible toxicity order (Cu > =Cd > Ni > =Zn), however from the light and the light fluorescence microscopy, the most toxic metal was cadmium. **(KEGA 4/2016, VEGA 1/0792/16).**

Oblasť výskumu 12. Chémia, chemická technológia a biotechnológia

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

HAMUĽAKOVÁ, Slávka - JANOVEC, Ladislav - SOUKUP, Ondřej - JUN, Daniel - KUČA, Kamil: Synthesis, in vitro acetylcholinesterase inhibitory activity and molecular docking of new acridine-coumarin hybrids.

Int. J. Biol. Macromol. 104 (2017) 333-338.

(Hamuľaková S. a kol.) Bola syntetizovaná nová séria akridín-kumarínových heterodimérov, ako potenciálnych anti- Alzheimerových činidiel. Bola študovaná ich inhibičná účinnosť voči enzýmom acetylcholinesteráze (AChE) a butyrylcholinesteráze (BChE). Nové akridín-kumarínové heterodiméry vykazovali vysokú aktivitu voči ľudskej AChE (*hAChE*) v porovnaní so štandardom (7-MEOTA). Najúčinnější derivát vykazoval vysokú inhibičnú účinnosť voči AChE s hodnotou $\text{IC}_{50} = 5,85 \mu\text{M}$. Na základe molekulového modelingu bolo zistené, že ide o inhibítor, ktorý má schopnosť simultánne sa viazať na aktívne (CAS) a periférne (PAS) miesto AChE, a to tak, že akridínový skelet sa viaže na aktívne miesto AChE a 7-hydroxykumarínový skelet sa viaže na periférne miesto AChE. [Hamuľaková, S., Janovec, L., Soukup, O., Jun, D., Kuča, K. Synthesis, in vitro acetylcholinesterase inhibitory activity and molecular docking of new acridine-coumarin hybrids, **Int. J. Biol. Macromol.** 104 (2017) 333-338. VEGA 1/0001/13]

(Hamuľaková S. et al.) A novel series of acridine-coumarin hybrids was synthesized as novel anti-Alzheimer's agents and biologically evaluated for their potential inhibitory effect on both acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BChE). The newly synthesized acridine-coumarin hybrids have shown higher activity against human AChE (*hAChE*) compared with 7-MEOTA as the standard drug. The most potent derivative shows inhibitory activity against AChE with an IC_{50} value of 5,85 μM . Based on molecular modeling, it has been found that it is an inhibitor that has the ability to simultaneously bind to the active (CAS) and peripheral (PAS) site of AChE by, the acridine ring is localized inside the CAS and the 7-hydroxychromenyl moiety binds to the PAS of AChE. [Hamuľaková, S., Janovec, L., Soukup, O., Jun, D.,

Kuča, K. Synthesis, in vitro acetylcholinesterase inhibitory activity and molecular docking of new acridine-coumarin hybrids, *Int. J. Biol. Macromol.* 104 (2017) 333-338. **VEGA 1/0001/13**

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

PETRUŠ, Ondrej - ORIŇAK, Andrej - ORIŇAKOVÁ, Renáta - ORSÁGOVÁ KRÁLOVÁ, Zuzana - MÚDRA, Erika - KUPKOVÁ, Miriam - KOVAĽ, Karol: Colloidal lithography with electrochemical nickel deposition as a unique method for improved silver decorated nanocavities in SERS applications.

Appl. Surface Sci. 423 (2017) 322–330;

(Oriňak A. a kol.) Bimetalické Ni/Ag kavitové vrstvy boli pripravené pomocou koloidnej litografie a následnej postupnej elektrochemickej depozície Ni a Ag vrstiev. Bol študovaný vplyv priemeru použitej koloidnej masky (v rozsahu od 100 do 900 nm) na plazmónové vlastnosti vrstiev. Vylúčenie Ni vrstvy v prvom kroku prípravy iniciuje rovnomernejšiu distribúciu Ag nanočastíc na povrchu kavit. Najväčšie zosilnenie Ramanovho signálu bolo pozorované pre nanokavitové filmy pripravené pomocou 500 nm koloidnej masky. Pripravené kavitové SERS vrstvy vykazujú vyšší faktor zosilnenia, stabilitu a štandardnú odchýlku SERS meraní v porovnaní s publikovanými výsledkami. [Petruš, O., Oriňak, A., Oriňaková, R., Orságová Králová, Z., Múdra, E., Kupková, M., Kovaľ, K., Colloidal lithography with electrochemical nickel deposition as a unique method for improved silver decorated nanocavities in SERS applications, *Applied Surface Science* 423 (2017) 322–330; APVV-16-0029, VEGA 1/0074/17].

(Oriňak A. et al.) Bimetallic Ni/Ag cavity layers were prepared by colloidal lithography followed by subsequent electrochemical deposition of Ni and Ag layers. The tunability of plasmonic properties by changing diameter of colloidal mask from 100 to 900 nm was studied. Introductory Ni deposition step initiates more homogenous decoration of nanocavities with Ag nanoparticles. The higher enhancement of Raman signal was obtained from nanocavity film produced using 500 nm colloidal mask. Compared with previously reports, our SERS active substrate shows better enhancement factor, time stability and standard deviation for SERS measurement. [Petruš, O., Oriňak, A., Oriňaková, R., Orságová Králová, Z., Múdra, E., Kupková, M., Kovaľ, K., Colloidal lithography with electrochemical nickel deposition as a unique method for improved silver decorated nanocavities in SERS applications, *Applied Surface Science* 423 (2017) 322–330; APVV-16-0029, VEGA 1/0074/17].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

BUDOVSKÁ, Mariana - TISCHLEROVÁ, Viera - MOJŽIŠ, Ján - HARVANOVÁ, Marianna - KOZLOV, Oleksandr - GONDOVÁ, Taťána - TOMÁŠKOVÁ, Nataša: 2'-Aminoanalogues of the cruciferous phytoalexins spirobrassinin, 1-methoxyspirobrassinin and 1-methoxyspirobrassinol methyl ether: Synthesis and anticancer properties.

Tetrahedron 73 (2017) 6356-6371.

(Budovská M. a kol.) 2'-Aminoanalógy spiroindolínových fytoalexínov boli pripravené substitúciou metylsulfanylovej skupiny zahrievaním príslušných fytoalexínov s anilínmi pri 120 alebo 140 °C. Výmenou SCH₃ skupiny (S)-(-)- a (R)-(+)-spirobrasinínu boli syntetizované enantioméry 2'-aminoanalogov spirobrasinínu. Bol stanovený výskyt SIDA efektu 2'-aminoanalogov spirobrasinínu. Kompletná enantiorezolúcia bola pozorovaná u ¹H and ¹³C NMR rezonancií. 2'-Aminoanalógy preukázali vyšší antiproliferačný efekt ako spirobrasinín. [Budovská, M., Tischlerová, V., Mojžiš, J., Harvanová, M., Kozlov, O., Gondová, T., Tomášková, N.: 2'-Aminoanalogues of the cruciferous phytoalexins spirobrassinin, 1-methoxyspirobrassinin and 1-methoxyspirobrassinol methyl ether: Synthesis and anticancer properties, **Tetrahedron** 73 (2017) 6356-6371, **VEGA1/0753/17**].

(Budovská M. et al.) 2'-Aminanalogues of spiroindoline phytoalexins were prepared by substitution of the methylsulphonyl group by heating of corresponding phytoalexins with anilines at 120 or 140 °C. By replacement of the SCH₃ moiety of (S)-(-)- or (R)-(+)-spirobrassinin, enantiomers of 2'-aminoanalogues of spirobrassinin were synthesized. The occurrence of a SIDA effect of 2'-aminanalogues of spirobrassinin was evaluated. Complete enantioresolution was observed for ¹H and ¹³C NMR resonances. 2'-Aminoanalogue exhibited more significant antiproliferative effect than spirobrassinin. [Budovská, M., Tischlerová, V., Mojžiš, J., Harvanová, M., Kozlov, O., Gondová, T., Tomášková, N.: 2'-Aminoanalogues of the cruciferous phytoalexins spirobrassinin, 1-methoxyspirobrassinin and 1-methoxyspirobrassinol methyl ether: Synthesis and anticancer properties, **Tetrahedron** 73 (2017) 6356-6371, **VEGA1/0753/17**].

BEČKA, Michal - VILKOVÁ, Mária - SALEM, Othman - KAŠPÁRKOVÁ, Jana - BRABEC, Viktor - KOŽURKOVÁ, Mária:

3-[(E)-(acridin-9'-ylmethylidene)amino]-1-substituted thioureas and their biological activity.

Spectrochim. Acta Part A: Mol. Biomol. Spectrosc. 180 (2017) 234-241.

(Bečka M. a kol.) Nové akridinové tiosemikarbazóny sme pripravili dvojstupňovou reakciou viacerých izotiokyanátov a hydrazínu a následným pôsobením akridín-9-karbaldehydu. Ich vlastnosti sme študovali pomocou NMR a biochemických techník. DNA-väzbové vlastnosti sme stanovili pomocou spektrofotometrických meraní (UV-vis, fluorescencia, cirkulárny/lineárny dichroizmus) a viskozimetrie. Zistili sme väzbové konštanty K s DNA v rozmedzí $2.2 - 7.8 \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ a hypochromizmus 22.11–49.75% z UV-vis titrácií. Electroforetické experimenty preukázali stredne silné inhibičné efekty našich zlúčenín voči Topo I v koncentrácii $60 \times 10^{-6} \text{ M}$.

(Bečka M. et al.) Novel acridine thiosemicarbazones were prepared by a two-step reaction between various isothiocyanates and hydrazine followed by treatment with acridin-9-carbaldehyde. The properties of this series of seven new derivatives were studied using NMR and biochemical techniques, and the DNA binding properties of the compounds were determined using spectrophotometric studies (UV-vis absorption, fluorescence, and circular/linear dichroism) and viscometry. The binding constants K were estimated as being in the range of 2.2 to $7.8 \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ and the percentage of hypochromism was found to be 22.11–49.75% (from UV-vis spectral titration). Electrophoretic experiments proved that the novel compounds demonstrated moderate inhibitory effects against Topo I activity at a concentration of $60 \times 10^{-6} \text{ M}$.

Oblasť výskumu 13. Vedy o živej prírode

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

BRUŇÁKOVÁ, Katarína – ČELLÁROVÁ, Eva: Modulation of anthraquinones and phloroglucinols biosynthesis in *Hypericum* spp. by cryogenic treatment.

J. Biotech. 251 (2017) 59-67.

(Bruňáková K. a Čellárová E.) Výsledkom štúdia zameraného na hodnotenie elicitáčného potenciálu kryogénneho pôsobenia na sekundárny metabolizmus niektorých zástupcov rodu *Hypericum* bolo zistenie, že chladový stimul počas predkryogénneho pôsobenia ovplyvnil viabilitu a sekundárny metabolizmus troch zástupcov rodu *Hypericum*. Zatiaľ čo sa obsah naftodiantrónov v *H. tetrapterum* a *H. perforatum* po kryogénnom pôsobení zvýšil maximálne trojnásobne, obsah floriglucínolov v *H. rumeliacum* vzrástol až 38-násobne. Dosiahnuté výsledky indikujú, že modulovaná biosyntéza sekundárnych metabolitov, naftodiantrónov a floriglucínolov, môže byť považovaná ako súčasť celkovej adaptácie rastlín na stresové podmienky asociované s kryogénnym pôsobením. **J. Biotech.** 251 (2017) 59-67, **APVV-14-0154, VEGA1/0090/15).**

(Bruňáková K. and Čellárová E.) The current study was aimed at evaluation of the elicitation potential of cryogenic treatment on secondary metabolism of some *Hypericum* species. In agreement with our assumption, the cold stimuli applied during the pre-cryogenic phase increased the tolerance to low temperatures ($-196 \text{ }^\circ\text{C}$) in *H. perforatum*, *H. rumeliacum* and *H. tetrapterum* reaching a maximum of 46% recovery rate in St. John's wort plants. The effect of cryogenic treatment-associated stressors on the spectrum of the profiling secondary metabolites, naphthodianthrones and phloroglucinols, was ambiguous. The content of hypericins in both pre-cultured *H. tetrapterum* donor plants and *H. perforatum* shoots regenerated from cryopreserved meristems increased more than 3-times. The highest 38-fold enhancement of phloroglucinols was observed in *H. rumeliacum* shoots recovered after cryostorage. Our findings indicate that modulated biosynthesis of secondary metabolites represented by naphthodianthrones and phloroglucinols can be considered as a part of overall plant adaptations to stress conditions associated with liquid nitrogen (LN) treatment. **J. Biotech.** 251 (2017) 59-67, **APVV-14-0154, VEGA1/0090/15).**

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

ALEXOVIČ MATIAŠOVÁ, Anna - ŠEVC, Juraj - TOMORI, Zoltán jr. - GOMBALOVÁ, Zuzana - GEDROVÁ, Štefánia - DAXNEROVÁ, Zuzana: Quantitative Analyses of Cellularity and Proliferative Activity Reveals the Dynamics of the Central Canal Lining During Postnatal Development of Rat.

(Alexovič Matiašová a kol.) Podľa doterajších názorov vznikajú neuróny a bunky glie vo výstelke centrálného kanála (CK) miechy hlodavcov počas embryonálneho obdobia. Výsledky rôznych autorov o proliferácii buniek lokalizovaných v oblasti výstelky CK počas postnatálneho vývinu boli často protichodné, pričom prípadná proliferácia bola pripisovaná výlučne produkcii ependymocytov, ktoré sú nevyhnutné pre predlžovanie stien rastúceho centrálného kanála. Naša štúdia je zameraná na kvantifikáciu proliferácie a stanovenie celularity výstelky CK v lumbálnom miechovom segmente L4 počas postnatálneho vývinu potkanov. Podľa našich výsledkov prítomnosť proliferujúcich buniek vrcholí vo výstelke CK na 8. postnatálny deň (P8), kedy sa delí $19,2\% \pm 3,2\%$ buniek. V dospelosti v tejto oblasti stále proliferuje $3,6\% \pm 0,9\%$ buniek, zatiaľ čo u myši vo výstelke proliferuje $10,3\% \pm 2,3\%$ buniek na P8 a v dospelosti iba $0,6\% \pm 0,2\%$ buniek. U potkana narastá dĺžka bunkového cyklu zo $100,3 \pm 35,7$ hodín počas prvého postnatálneho dňa až na $401,4 \pm 80,6$ hodín na P43, pričom medzi P15 a P22 dochádza ku výraznému predĺženiu bunkového cyklu. Celková celularita výstelky CK v miechovom segmente L4 signifikantne poklesne medzi P8 až P15 aj napriek tomu, že v tomto období bunky intenzívne proliferujú. Navyše, podľa nášho matematického modelu bol odhad celkovej celularity výstelky CK v segmente L4 na P15 signifikantne vyšší v porovnaní s reálnou celularitou. Naše výsledky preto indikujú, že výstelka CK miechy by počas prvých postnatálnych týždňov mohla predstavovať zdroj populácie aj iných ako ependymových buniek. **APVV 15-0239, APVV 15-0665, VEGA 1/0635/16, VVGS 2015-469, IMTS:26220120058.**

(Alexovič Matiašová et al.) According to previous opinion, the derivation of neurons and glia from the central canal (CC) lining of the spinal cord in rodents should occur in the embryonic period. Reports of the mitotic activity observed in the lining during postnatal development have often been contradictory, and proliferation was ascribed to the generation of ependymocytes, which are necessary for the elongation of CC walls. Our study quantifies the intensity of proliferation and determines the cellularity of the CC lining in reference to lumbar spinal segment L4 during the postnatal development of rats. The presence of dividing cells peaks in the CC lining on postnatal day 8 (P8), with division occurring in $19.2\% \pm 3.2\%$ of cells. In adult rats, $3.6\% \pm 0.9\%$ of cells still proliferate, whereas, in mice, $10.3\% \pm 2.3\%$ of cells at P8 and only $0.6\% \pm 0.2\%$ of cells in the CC lining in adulthood are proliferating. In the rat, the length of the cell cycle increases from 100.3 ± 35.7 hours at P1 to 401.4 ± 80.6 hours at P43, with a sudden extension between P15 and P22. Despite the intensive proliferation, the total cellularity of the CC lining at the L4 spinal segment significantly descended in from P8 to P15. According to our calculations, the estimated cellularity was significantly higher compared with the measured cellularity of the CC lining at P15. Our results indicate that CC lining serves as a source of cells beyond ependymal cells during the first postnatal weeks of the rat. **APVV 15-0239, APVV 15-0665, VEGA 1/0635/16, VVGS 2015-469, iné 26220120058.**

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

RASCHMANOVÁ, Natália - ŽUROVCOVÁ, Martina - KOVÁČ, Ľubomír - PAUČULOVÁ, Lenka - ŠUSTR, Vladimír - JAROŠOVÁ, Andrea - CHUNDELOVÁ, Daniela: The cold-adapted population of *Folsomia manolachei* (Hexapoda, Collembola) from a glaciated karst doline of Central Europe: evidence for a cryptic species?

J. Zool. Syst. Evol. Res. 55 (2017) 19–28.

(Raschmanová a kol.) *Folsomia manolachei* Bagnall, 1939 (Collembola), je široko rozšírený a bežný európsky druh. Tento druh by však mohol byť v skutočnosti komplexom viacerých druhov, ktorých výskyt súvisí s extrémnejšími klimatickými podmienkami v krasových oblastiach. Bižšie boli analyzované tri druhy rodu *Folsomia*, ktoré sa vyskytujú v Slovenskom Krase (Stredná Európa), konkrétne v tri populácie *F. manolachei*, a po jednej populácii *F. penicula* a *F. candida*, požitím čiastkovej sekvencie podjednotky I cytochróm c-oxidázy (COI barcoding section). Sekvenčná metóda DNA barkoding poukazovala na existenciu cryptickej diverzity populácií eurytopického druhu *Folsomia manolachei*. Populácie adaptované na chlad boli hojné v primárnej pôde na kamennej sutine v blízkosti permanentného ľadu (ročná teplota vzduchu okolo 0°C) v **koróznno-rútivej priepasti jaskyne Silická ľadnica. V teplotnom rozpätí** –3 to –10°C, bola populácia the '*F. manolachei*' najrezistentnejšia na chlad s letálnou dávkou LD₅₀ –7.8°C. Pre dve lesné populácie *F. manolachei* bola LD₅₀ na úrovni –6.1°C a –6.0°C, najcitlivejšia na chlad bola *F. penicula* s LD₅₀ –5.4°C. Krypticita či pleiotropická plasticity populácií *Folsomia manolachei* je preberaná v diskusii využitím dát DNA barkodingu a miery odolnosti na chlad, ako aj možnosť využitia týchto populácií ako indikátora ekologických zmien vplyvom globálneho otepľovania.

(Raschmanová et al.) *Folsomia manolachei* Bagnall, 1939 (Collembola), is a widespread and common European species. However, it may represent a complex of species also associated with the climatically

more extreme environments of the karst landforms. Three species of the genus *Folsomia*, distributed in the Slovak Karst region (Central Europe), namely three different populations of *F. manolachei*, and one population of *F. penicula* and *F. candida*, were analysed using a partial sequence of the mitochondrial cytochrome *c oxidase subunit I* (*COI* barcoding section). The DNA barcoding suggested the existence of cryptic diversity in populations of the eurytopic species *Folsomia manolachei*. The cold-adapted population of '*F. manolachei*' was abundant in primary soil on stony debris near the permanent floor ice (yearly air temperature $\sim 0^{\circ}\text{C}$) in the collapsed karst doline of the Silická ľadnica Ice Cave. Within a temperature range from -3 to -10°C , the '*F. manolachei*' population from Silická ľadnica was the most cold-resistant, showing a lethal dose LD_{50} of -7.8°C . The two forest populations of *F. manolachei* had LD_{50} -6.1°C and -6.0°C , respectively; the most cold-sensitive *F. penicula* showed an LD_{50} of -5.4°C . Crypticity vs. phenotypic plasticity in *Folsomia manolachei* populations is discussed in terms of DNA barcoding and the cold tolerance data provided by this study as well as the possible utilisation of the populations as bioindicators of environmental stress as the consequence of climatic changes.

Oblasť výskumu 16 Informatické vedy, automatizácia a telekomunikácie

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

GEFFERT, Viliam: Alternating space is closed under complement and other simulations for sublogarithmic space.

Information and Computation (2017) Volume 253, Part 1, Pages 163-178.

(Geffert V.) V článku poukážujeme na nové simulácie pre $\text{ASPACE}(s(n))$, triedu jazykov akceptovaných alternujúcimi Turingovými strojmi v priestore $O(s(n))$ bez akýchkoľvek predpokladov týkajúcich sa $s(n)$.

[Geffert V., Alternating space is closed under complement and other simulations for sublogarithmic space *Information and Computation* (2017) Volume 253, Part 1, Pages 163-178, **VEGA 1/0142/15, APVV 15-0091**].

(Geffert V.) We present some new simulations for $\text{ASPACE}(s(n))$ the class of languages accepted by alternating Turing machines with $O(s(n))$ space, with absolutely no assumptions on $s(n)$.

[Geffert V., Alternating space is closed under complement and other simulations for sublogarithmic space *Information and Computation* (2017) Volume 253, Part 1, Pages 163-178, **VEGA 1/0142/15, APVV 15-0091**].

ANTONI, Ľubomír – KRAJČI, Stanislav – KRÍDLO, Ondrej: Representation of fuzzy subsets by Galois connections.

Fuzzy Sets and Systems (2017) Volume 326, 1 November 2017, Pages 52-68.

(Antoni Ľ. a kol.) V článku ukazujeme na bijekciu medzi množinou všetkých fuzzy podmnožín a množinou všetkých Galoisových konexií. Základný nástroj tvoria tzv. rezy fuzzy množín. Taktiež ukazujeme vzťah medzi strong fuzzy negáciou vo zväzoch a Galoisovými konexiami

[ANTONI Ľubomír, KRAJČI Stanislav, KRÍDLO Ondrej, Representation of fuzzy subsets by Galois connections *Fuzzy Sets and Systems* (2017) Volume 326, 1 November 2017, Pages 52-68. **VEGA 1/0073/15, APVV 15-0091**].

(Antoni Ľ. et al.) We present the one-to-one correspondence between a set of all fuzzy subsets and a set of all Galois connections. The essential correspondences are built with the help of α -cuts, which represent fuzzy subsets by means of classical sets. Moreover, we present a relationship between strong fuzzy negations in the lattices and Galois connections.

[Antoni Ľ., Krajčí S., Krídlo O, Representation of fuzzy subsets by Galois connections

Fuzzy Sets and Systems (2017) Volume 326, 1 November 2017, Pages 52-68. **VEGA 1/0073/15, APVV 15-0091**].

GALČÍK, František – KATRENIČ, Ján – SEMANIŠIN, Gabriel: On Computing an Optimal Semi-matching.

Algorithmica July 2017, Volume 78, Issue 3, pp 896–913.

(Galčík F a kol.) Využívajúc prirodzenú povahu problému typu rozdeľuj a panuj, redukuje problém na jednoduchší problém, ktorého cieľom je vypočítať maximálnu čiastočnú zhodu v slabom ohraničenom stupni. Pomocou redukcie odvodíme tri algoritmy pre optimálny problém pre optimálne semi-priradenie.

[Galčík, F., Katrenič, J. & Semanišin, G. *Algorithmica* (2017) 78: 896. **APVV 0035-10, VEGA 1/0142/15**].

(Galčík F. et al.) Exploiting the divide-and-conquer nature of the semi-matching problem, we reduce the problem to a simpler problem whose objective is to compute a maximum weak bounded-degree semi-matching. Using the reduction we derive three algorithms for the optimal semi-matching problem. [Galčík, F., Katrenič, J. & Semanišin, G. *Algorithmica* (2017) 78: 896. **APVV 0035-10, VEGA 1/0142/15**].

Oblasť výskumu 24 Matematika a štatistika

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

FILIPIAK, Katarzyna – KLEIN, Daniel:

Estimation of parameters under a generalized growth curve model.

Journal of Multivariate Analysis 158 (2017) 73-86.

(Filipiak, Klein) Práca je venovaná problematike viacúrovňových viacrozmerných dát, ktoré môžu byť prezentované vo forme viacindexovej matice – tenzora pozorovaní Y . Ako základný model je uvažovaný tenzor tretieho rádu s normálnou distribúciou dát, so strednou hodnotou v tvare všeobecného modelu rastových kriviek, $[[X; A, B, C]]$, kde tenzor neznámych parametrov X je násobený z troch strán známymi maticami A, B, C ; pozornosť sa sústreďuje na odhad neznámeho tenzora X neznámych parametrov prvého rádu a na odhady separovateľnej resp. dvojito separovateľnej matice variančno-kovariančnej matice. Keďže výsledné odhady neznámych parametrov nemožno prezentovať v explicitnom tvare, sú získané ich aproximácie. Rozoberá sa tiež jednoznačnosť tzv. flip-flop algoritmu a jeho použitie je ilustrované na reálnych dátach. Je tiež naznačené rozšírenie zovšeobecného modelu rastových kriviek na viac ako tri úrovne. [K. Filipiak, D. Klein, Estimation of parameters under a generalized growth curve model, *Journal of Multivariate Analysis* 158 (2017) 73-86, **VEGA 1/0344/14, VEGA 1/0073/15**].

(Filipiak, Klein) This paper concerns multi-level multivariate data. Such data can be presented in the form of a multi-index matrix (tensor) Y . First the third-order normally distributed tensor of observations, $Y \in \mathbb{R}^{r \times p \times q}$, is discussed with the mean structured in the form of a generalized growth curve model, $[[X; A, B, C]]$, with multiplication in all three directions of the third-order tensor X of unknown parameters by the known matrices A, B and C . The paper is focused on the estimation of an unknown tensor X of direct effects and a separable and doubly separable variance–covariance matrix. Since the resulting estimators of unknown parameters cannot be presented in an explicit form, the estimates are obtained approximately. The uniqueness of the so-called ‘flip-flop’ algorithm is also discussed, and the use of the algorithm is illustrated on a real data example. Finally, possible extensions of the third-order generalized growth curve model to more levels are considered. [K. Filipiak, D. Klein, Estimation of parameters under a generalized growth curve model, *Journal of Multivariate Analysis* 158 (2017) 73-86, **VEGA 1/0344/14, VEGA 1/0073/15**].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

STEHLÍK, Milan – HELPERSTORFER, Ch. – HERMANN, Petr – ŠUPINA, Jaroslav – GRILO, L.M. – MAIDANA, J.P. – FUDERS, F. – STEHLÍKOVÁ, S.:

Financial and risk modelling with semicontinuous covariances.

Information Sciences 394-395 (2017) 246-272.

(Stehlík a kol.) Jedným zo základných problémov počas súčasnej svetovej finančnej krízy je predikcia finančného vývoja. Súčasný modelovanie je jednoznačne nedostatočné, pretože spojitosť autokorelácie nadmerne zjemňuje empirické finančné údaje. Dokážeme, že geometrická pravdepodobnosť výberu pozitívne definitívnej spojitkej kovariancie podľa finančných údajov je nulová. Máme tiež empirický dôkaz o tejto skutočnosti z reálnych údajov o akciovom trhu. Aby sme prekonal túto medzeru, definujeme novú abc triedu polospojité kovariančných funkcií, ktorá zahŕňa spojité aj nespojité kovariancie. Abc trieda kovariancií je oveľa pružnejšia, silnejšia a realistickejšia ako jej spojitá analógia; poskytuje odpoveď na otázku, prečo finančné trhy čelia negatívnym úrokovým sadzbám, cyklickým poklesom a ďalším ťažkostiam v dnešnej dobe. Ďalej, experimentátor (napríklad finančná inštitúcia) môže len do istej miery zvoliť, či člen triedy abc bude všade pozitívne definitívny. Na základe najlepších poznatkov autorov je to v dobrej zhode s vlastným názorom Kolmogorova na axiomatickú teóriu pravdepodobnosti, ktorá bola vyvinutá ako možná alternatíva s cieľom využiť flexibilitu Lebesgueovho integrálu v teórii pravdepodobnosti, avšak v mnohých experimentoch, napr. vo fyzike a financiách by bolo treba ísť nad rámec tejto axiomatiky. To znamená, že by sme mali akceptovať negatívne pravdepodobnosti (a následne negatívne definitívne kovariančné funkcie). V tomto dokumente objasňujeme, že výber pozitívne / negatívne definitívnych funkcií pre finančné modely by sa mal zväžiť v rámci širšieho kontextu teórie informácie. Zavedená abc trieda je čisto topologicky definovaná, s miernymi podmienkami regulárnosti na kovariancie, ktoré sú stále aplikovateľné na

zvyšovanie a dopĺňanie asymptotík pre regresné problémy, kriging a financie. Tieto podmienky sa vzťahujú na polospojité zobrazenia Ornstein Uhlenbeck procesov (OU). Predkladáme niekoľko nových výsledkov pre optimálny dizajn náhodných polí s abc kovarianciami, náhodných prechádzok vo financiách a pravdepodobnosti bankrotov súvisiacich so šokmi (napríklad zemetrasením); konkrétne budeme konštruovať model náhodnej prechádzky s polospojitou kovarianciou. Nová trieda abc poskytuje vhodné prostredie na zjednotenie viacerých rozporov v modeli IS / ML v ekonomickej literatúre. Všetky spomenuté nové ekonomické aplikácie sú sotva vnímateľné z aktuálne používaného pohľadu "spojitej kovariance".

[M. Stehlík, Ch. Helperstorfer, P. Hermann, J. Šupina, L.M. Grilo, J.P. Maidana, F. Fuders, S. Stehlíková, Financial and risk modelling with semicontinuous covariances, Information Sciences 394-395 (2017) 246-272, **APVV SK-AT-2015-0019**].

(Stehlík et al.) One of the basic problems during the present world financial crisis is the prediction of financial developments. Current modelling is clearly insufficient since continuity of autocorrelation oversmooths the empirical financial data. We prove that geometric probability to chose positive definite continuous covariance by financial data is zero. We also have the empirical evidence for this fact from real stock data. In order to overcome this gap we introduce the novel abc class of semicontinuous covariance functions, which integrates both continuous and discontinuous covariances. The abc class of covariances is much more flexible, powerful, and realistic than its continuous counterpart. It gives answer to the question why financial markets face negative interest rates, cyclic downturns, and other difficulties nowadays. As it is clearly illustrated in this paper, the experimenter (e.g. the financial institution) can choose only up to some extent whether abc class member will be positive definite everywhere. To the best knowledge of the authors this fits well to the own Kolmogorov's opinions on axiomatic theory of probability. The Kolmogorov's axiomatic theory of probability was developed as one possible alternative in order to utilize the flexibility of Lebesgue integral in probability theory, but in many experiments e.g. in physics and finance, one should go beyond this axiomatics. That means one should accept negative probabilities (and consequently negative definite covariance functions). In this paper we clarify that the modeler's choice of positive/negative definite functions should be considered within broader Information Theory setup. The introduced abc class is purely topologically defined, with soft regularity conditions on covariances, which are still applicable for increasing and infill domain asymptotics for regression problems, kriging, and finance. These conditions are related to semicontinuous maps of Ornstein Uhlenbeck (OU) processes. We provide several novel results for optimal design of random fields with abc covariances, random walks in finance, and probabilities of ruins related to shocks (e.g. by earthquakes). In particular, we construct a random walk model with semicontinuous covariance. The novel abc class provides a proper environment for unifying several contradictions on IS/ML model in the economic literature. All mentioned novel economical applications are hardly visible from currently used "continuous covariance" framework.

[M. Stehlík, Ch. Helperstorfer, P. Hermann, J. Šupina, L.M. Grilo, J.P. Maidana, F. Fuders, S. Stehlíková, Financial and risk modelling with semicontinuous covariances, Information Sciences 394-395 (2017) 246-272, **APVV SK-AT-2015-0019**].

ADC - Vedecká práca v zahraničných karentovaných časopisoch

CZAP, Július – JENDROŤ, Stanislav – VALISKA, Juraj: WORM colorings of planar graphs.

Discussiones Mathematicae Graph Theory 37 no. 2 (2017) 353-368

(Czap a kol.) Pre dané pevné grafy F, H sú (F, H) -WORM-zafarbenia špecifické zafarbenia grafov, pri ktorých graf neobsahuje rôznofarebnú kópiu F ani monochromatickú kópiu H . Ak oba grafy F, H zároveň nie sú cesty, tak minimálny počet farieb potrebný na (F, H) -WORM-zafarbenie grafu je čiastočne charakterizovaný pre prípad planárnych grafov. Ak sú oba grafy cesty, problém je zložitý, preto sa uvažuje jeho relaxácia, kde rôznofarebné resp. monochromatické cesty sa uvažujú len v rámci stenových sledov v rovinnom grafe. Pre túto verziu problému je – okrem iných výsledkov – dokázané, že každý polyedrálny resp. vonkajškovo planárny graf je 2-zafarbiteľný tak, že žiadna faciálna cesta na piatich resp. štyroch vrcholoch nie je monochromatická. [J. Czap, S. Jendroľ, J. Valiska, WORM colorings of planar graphs, *Discussiones Mathematicae Graph Theory* 37 no.2 (2017) 353-368, **VEGA 1/0368/16**].

(Czap et al.) For two fixed graphs F, H , the (F, H) -WORM-colorings are specific graph colorings where the graph contain neither a rainbow copy of F nor a monochromatic copy of H . If both F, H are not paths, then the minimum number of colors for (F, H) -WORM-coloring is partially determined for planar graphs. The cases when both F and H are nontrivial paths are more complicated; therefore we consider a relaxation of the original problem where rainbow and monochromatic paths are considered only within facial walks. Among others, we prove that any 3-connected plane graph (respectively outerplane graph) admits a 2-coloring such that no facial path on five (respectively four) vertices is monochromatic. [J. Czap, S. Jendroľ, J. Valiska, WORM colorings of planar graphs, *Discussiones Mathematicae Graph*.

5. Iné

5.1 Ceny za vedu udelené na UPJŠ

Cena rektora UPJŠ

Cena rektora bola v roku 2017 udelená dvom zamestnancom fakulty, a to za mimoriadny vedecký prínos k rozvoju geoinformatiky, významnú publikačnú činnosť, citačný ohlas a vynikajúcu grantovú úspešnosť **prof. Mgr. Jaroslavovi Hofierkovi, PhD.** z Ústavu geografie a z Ústavu fyzikálnych vied **doc. RNDr. Jozefovi Strečkovi, PhD.** za významný vedecký prínos v oblasti kvantovej teórie magnetizmu, rozsiahlu publikačnú činnosť v prestížnych karentovaných časopisoch a grantovú úspešnosť. Za nadpriemerné publikačné výsledky a entuziazmus vo vedeckej práci bola udelená táto cena doktorandovi Ústavu fyzikálnych vied **RNDr. Samuelovi Dobákovi.**

Cena dekana PF UPJŠ

V roku 2017 dekan fakulty ocenil prácu nasledovných zamestnancov fakulty udelením **Ceny dekana za vedeckovýskumnú činnosť** za rok 2016:

doc. Mgr. Michal Gallay, PhD. — ÚGE
doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD. — ÚCHV
prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc. — ÚFV

Cenu za vedeckovýskumnú činnosť za rok 2016 udelil dekan v r. 2017 aj nasledovným doktorandom denného štúdia:

RNDr. Milica Fabišiková — ÚCHV
RNDr. Jakub Miňo — ÚFV
RNDr. Matej Nikorovič — ÚInF

Cena dekana za rozvoj fakulty za rok 2016:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. — ÚINF
PhDr. Svetlana Libová — Dekanát
Ing. Silvia Medová — Dekanát

5.2 Špičkové tímy

Akreditačná komisia SR vyhlásila už dve výzvy na identifikáciu špičkových vedeckých tímov v slovenskom univerzitnom prostredí s cieľom vyzdvihnúť a podporiť kvalitnú vedu na európskej a svetovej úrovni. V prvej výzve vyhlásenej v roku 2014 boli identifikované z PF UPJŠ dva tímy: prvým je **QMAGNA** – Kvantový magnetizmus a nanofyzika, ktorého vedúcim je Dr. h. c. prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc. Terajším cieľom tímu je skúmať nízkorozmerné magnetické štruktúry, predovšetkým jednomolekulové nanomagnety a iné systémy na báze supravodičov a sklovitých polovodičov s využitím nanotechnológií na ich perspektívne využitie v kvantových počítačoch. Druhým špičkovým tímom bol vyhlásený tím **Bioactiv** – tím výskumu bioaktívnych látok na biomedicínske aplikácie s kontaktnými osobami tímu prof. RNDr. Petrom Fedoročkom, PhD., a prof. RNDr. Evou Čellárovou, DrSc. Tím sa zaoberá výskumom od identifikácie kandidátnych génov kódujúcich kľúčové enzýmy biosyntézy bioaktívnych sekundárnych metabolitov v rastlinách rodu ľubovník až po mechanizmy pôsobenia metabolitov v cieľových nádorových bunkách. Špičkové tímy z druhej výzvy akreditačnej komisie sme spoznali v roku 2017. Z prihlásených štyroch tímov z PF UPJŠ boli opäť úspešné dva tímy: jeden chemicko-fyzikálny – **TRIANGEL** – Tím pre špičkový výskum anorganických materiálov, ktorého vedúcim je doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD. Tematicky tím pôsobí v oblasti výskumu usporiadaných nanopórovitých materiálov a metal-organic frameworks, magnetických nanočastíc a magnetických mikrodrôtov, pričom tieto témy, ktoré patria vo svetovom meradle v poslednej dekáde k top

výskumným témam, na Slovensku zaviedli a rozvíjajú práve členovia tímu. Aplikácie sa výskum zameriava na vývoj nových systémov na podávanie liečiv, adsorbentov, nosičov energetických zlúčenín, senzorov a magnetických materiálov. Štvrtým špičkovým tímom je matematický tím **KOSDIM** – Košická skupina diskretnej matematiky, ktorého vedúcim je prof. RNDr. Stanislav Jendroľ, DrSc. V tíme sú systematicky študované globálne a lokálne štruktúralne vlastnosti grafov vnorených do guľovej plochy, plôch vyšších rodov, resp. geometrických reprezentácií grafov v metrických a euklidovských priestoroch. Intenzívne sú tiež skúmané rozličné zafarbenia a ohodnotenia grafov vo všeobecnosti, ako aj pre špecifické triedy vymedzené rozličnými podmienkami pre grafové diagramy, problematika najdlhších kružníc v grafoch, rozklady, resp. dekompozície grafov. Pozornosť je venovaná aj aplikáciám grafov, najmä v oblasti analýzy sociálnych a komplexných sietí.

1.3. Ostatné aktivity

Ústav fyzikálnych vied

Získaný jeden **projekt Vyšehradského fondu (V4)** "Development of time-resolved X-ray spectroscopy methodologies at Extreme Light Infrastructure (ELI)"

doba riešenia 01/01/2017 - 31/12/2017

Projektoví partneri:

1. Jan Kochanowski University (Kielce, Poland),
2. Wigner Research Centre for Physics (Budapest, Hungary),
3. Institute of Physical Chemistry PAS (Warsaw, Poland),
4. IFJ PAN (Krakow, Poland),
5. Extreme Light Infrastructure (Prague, Czech Republic),
6. Pavol Jozef Šafárik University in Košice (Kosice, Slovakia) - doc. Jozef Uličný koordinátor za UPJŠ.

Z pohľadu fyzikálnej analýzy bol uplynulý rok pre skupinu ALICE na UPJŠ mimoriadne plodný. Naša skupina je v kolaborácii ALICE zodpovedná za štúdium produkcie podivných častíc K_0 , Λ a $\text{Anti}\Lambda$ v zrážkach Pb-Pb pri energii 5.02 TeV na jeden pár nukleón-nukleón. Výsledky z tejto analýzy, predstavujúce zároveň aj výsledky dizertačnej práce, prezentoval náš študent Michal Šefčík na prestížnej medzinárodnej konferencii Strangeness in Quark Matter 2017 v Utrechte, NL. Časť týchto výsledkov, spolu s výsledkami z pp zrážok, ktoré boli publikované v roku 2017 v časopise Nature Physics, boli prezentované Marekom Bombarom na medzinárodnom workshope Critical Point and Onset of Deconfinement 2017 v Stony Brook, US. Táto prednáška sa uskutočnila na pozvanie Konferenčného výboru experimentu ALICE ("invited topical talk").

Ústav geografie

Klub učiteľov informatiky (KUI) - 8 stretnutí v roku 2017 (organizovalo odd. Didaktiky Informatiky)

- 25. 1. 2017 Výučba programovania v jazyku Python (Guniš, Šnajder, Fecková, Tkáčová)
- 28. 2. 2017 Výučba webdizajnu - aspekty prístupnosti a použiteľnosti (Guniš, Melicherová, Šnajder)
- 22. 3. 2017 Výučba programovania v prostredí Scratch (Šnajder, Tkáčová, Guniš, Senič)
- 20. 4. 2017 Sociálne inžinierstvo – ako sa „hackujú“ ľudia (Sokol)
- 18. 5. 2017 Programovanie mikroprocesorových systémov so senzormi a aktuátormi (Tkáčová, Šechný, Spišáková, Šnajder, Guniš)
- 7. 6. 2017 Dátová analytika a vyučovanie informatiky (Hurná, Paralič, Butka, Babič, Tkáčová, Guniš, Šnajder)
- 4. 10. 2017 Moderné trendy vyučovania informatiky (Šnajder, Guniš, Tkáčová, Haneszová)

- 24.10. 2017 Bezpečná práca s webom a elektronická komunikácia so štátom (Sokol, Kotrady, Mézešová)

"Python pre pracovníkov PF UPJŠ" organizované oddelením Didaktiky informatiky,

- Školenie programovacieho jazyka Python, 10 hodín, 17. - 19. januara 2017.
- https://di.ics.upjs.sk/temp/python_skolenie/.

Ústav chemických vied

Pracovníci Laboratória NMR zachránili pre budúcnosť ako unikátne technické pamiatky tri NMR spektrometre, ktoré sa využívali na Katedre organickej chémie v období 1970-2004 a boli vyrobené v podniku Tesla Brno v rokoch 1969-1992. Prístroje boli prevzaté do zbierok Technického muzea v Brne, Česká republika. Sú to nasledovné spektrometre:

- CW NMR spektrometer BS487A (80 MHz, r.v. 1969), využívaný v r. 1970-1992.
- FT NMR spektrometer BS 567A (100 MHz, r.v. 1981), využívaný v r. 1981-1997.
- FT NMR spektrometer BS 587A (80 MHz, r.v. 1991), využívaný v r. 1992-2004.

Na týchto spektrometroch sa nameralo za 25 rokov vyše 22 tisíc zväčša novo pripravených a doposiaľ neopísaných chemických zlúčenín v rámci vedeckého výskumu KOCH.

Ústav matematických vied

V priebehu roka 2017 boli na ÚMV realizované nasledujúce prednášky zahraničných hostí:

Akito Oshima (Kokushikan University, Japonsko), „The Consecutively Super Edge-Magic Deficiency of Graphs and Related Concepts. 28.2.2017 (prednáška v rámci stretnutia Košického kombinatorického seminára KOKOS)

Suhadi Wido Saputro (Indonézia), „Topological Integer Additive Sum Labeling“, 16.5.2017 (prednáška v rámci stretnutia Košického kombinatorického seminára KOKOS)

Carol Zamfirescu (Ghent University, Belgicko), „Non-hamiltonian polyhedra“, 26.6.2017 (prednáška v rámci stretnutia Košického kombinatorického seminára KOKOS)

Samuel Mohr (Technische Universität Ilmenau, Nemecko), „Longest cycles in essentially 4- connected planar graphs“, 7.11.2017 (prednáška v rámci slávnostného stretnutia Košického kombinatorického seminára KOKOS pri príležitosti Týždňa vedy a techniky na Slovensku 2017 – sprievodné podujatie)

Maurice de Gosson (Faculty of Mathematics, University of Vienna), „The role of the metaplectic group for time-frequency analysis: applications to the fractional Fourier transform“, 28.11. 2017

Hans Feichtinger (Faculty of Mathematics, University of Vienna), „A simplified theory of distributions for engineering applications and time-frequency analysis“, 30.11. 2017

Rafal Kalinowski (AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland), „Extremal graphs for the distinguishing index“, 19.12.2017 (prednáška v rámci stretnutia Košického kombinatorického seminára KOKOS)

6. Záver a perspektívy

Rok 2017 znamenal pre Prírodovedeckú fakultu UPJŠ v Košiciach potvrdením nastolených trendov z posledných rokov. Výsledky komplexnej akreditácie zverejnené ešte v roku 2015 ukázali, že Prírodovedecká fakulta UPJŠ patrí medzi fakulty so stabilným výkonom vo vedeckovýskumnej činnosti. Prejavuje sa to v získavaní zdrojov, zvyšovaní kvalifikácie, publikačnej činnosti, oponentskej činnosti, ohlasov na publikované práce, v organizovaní vedeckých podujatí či v ďalších aktivitách. A musíme skonštatovať, že sa to podarilo napriek zhoršovaniu vedeckovýskumného prostredia na Slovensku - z domácich zdrojov sa začne prejavovať nižší prísun financií na výskum, sťažená realizácia oprávnených výdavkov kvôli verejnému obstarávaniu a nezmyselným obmedzeniam jednotlivých grantových agentúr pri financovaní potrieb projektov. Na Slovensku je potrebné bezpodmienečne vytvárať tlak na to, aby vedúci pridelených grantov boli chápaní ako tí, ktorí sú schopní najzodpovednejšie a najefektívnejšie rozhodovať o tom, čo a ako je potrebné financovať pre daný projekt, aby nemuseli prekonávať bariéry vtedy, ak chcú normálne vedecky pracovať a aby nemuseli vynakladať svoj intelektuálny potenciál na prebujnenú administratívu.

Do budúcnosti je potrebné zamerať tvorivý potenciál všetkých pracovníkov nielen na kvalitnú výskumnú prácu, ale aj na získavanie nových projektov, a to predovšetkým zo zahraničných zdrojov. Inšpiráciu môžu hľadať hlavne v novom rámcovom programe Európskej únie pre výskum a inovácie *Horizont 2020*. V rámci priorít *Excelentná veda, Vedúce postavenie priemyslu a Spoločenské výzvy* sa do tohto programu dostali na popredné miesta informačné a komunikačné technológie, nanotechnológie, materiálový výskum, výskum vesmíru, biotechnológie, ale aj biomedicínsky výskum a široký záber ekologických a environmentálnych štúdií, ktoré majú prispievať k obnoviteľnému využívaniu biologických zdrojov a ekosystémov. Problémom je však deklarovaná malá šanca uspieť v týchto projektoch, čo vytvára u niektorých pracovníkov skepsu v myslení a uspokojenia sa s nízkymi ambíciami na medzinárodnom poli.

Do budúcnosti nezostáva nič iné, len si želať a prirodzene, urobiť všetko pre to, aby sa dlhodobosahované ukazovatele podarilo na fakulte udržať a predovšetkým ešte zvýšiť ani nie tak kvantitu, ako kvalitu vedeckých výstupov. Zároveň v slovenskom prostredí je potrebné zo strany akademických inštitúcií vytvárať tlak na alokovanie dostatočných zdrojov pre výskum a ich efektívne a nebyrokratické využívanie. Je treba viac sa zapájať aj do projektov aplikovaného výskumu a pripravovať pôdu pre vznik nových start-upov založených na využití unikátnych vedeckých poznatkov získaných vo výskumnom priestore. Pretože cieľom (nielen) našej univerzity a jej fakúlt má byť kvalitné vzdelávanie a kvalitný výskum, pričom však je nutné povedať, že kvalita univerzitného vzdelávania je priamo úmerná kvalite výskumu, ktorý sa na univerzite realizuje. Fakulta aj univerzita musí promptne reagovať na výzvy, ktoré sa objavujú v európskom a svetovom meradle. Len tak môže uspieť v konkurenčne náročnom prostredí 21. storočia.

7. Prílohy

Prílohy sú v samostatných súboroch.