



**Výročná správa
o kvalite tvorivej činnosti
na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ za rok 2022**



Návrh na rozhodnutie

Vedecká rada Prírodovedeckej fakulty UPJŠ *berie na vedomie* Výročnú správu o kvalite tvorivej činnosti na PF UPJŠ za rok 2022 bez pripomienok / s pripomienkami.

MATERIÁL NA ROKOVANIE

Vedeckej rady PF UPJŠ dňa 12.04.2023

Predkladá

prof. RNDr. R. Oriňaková, DrSc., prodekanica PF



**VÝROČNÁ SPRÁVA O KVALITE TVORIVEJ ČINNOSTI
NA PRÍRODOVEDECKEJ FAKULTE UPJŠ ZA ROK 2022**

**UNIVERZITA PAVLA JOZEFA ŠAFÁRIKA
V KOŠICIACH**



2022

Predkladá

Prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.
prodekanka pre vedu, výskum a rozvoj PF UPJŠ

Obsah

Obsah	2
Úvod	3
1. Výskumná infraštruktúra	4
1.1 Vedeckovýskumná kapacita fakulty a jej využitie na riešenie vedeckých projektov	4
1.2 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty UPJŠ a noví nositelia vedecko-pedagogických titulov, vedeckých hodností a VKS	4
1.3 Ceny za vedu, iné ocenenia a vyznamenania získané zamestnancami ústavov PF UPJŠ za výsledky vo výskume od externých inštitúcií	10
2. Vedeckovýskumné projekty riešené na PF UPJŠ	11
2.1 Vedeckovýskumné projekty – mimo EŠIF	11
2.1.1 Realizované projekty v jednotlivých grantových schémach – mimo EŠIF	13
2.1.2 Rámcové programy Horizont 2020 a Horizont Európa (H2020 a HEU)	18
2.2 Rozvojové projekty financované zo Štrukturálnych fondov EÚ a Európskych štrukturálnych a investičných fondov, Plánu obnovy a odolnosti a iných grantových schém financovaných z fondov EÚ	22
2.2.1 Štrukturálne fondy EÚ - Programové obdobie 2007 – 2013	22
2.2.2 Európske štrukturálne a investičné fondy (EŠIF) – Programové obdobie 2014 – 2020.....	23
2.2.3 Plán obnovy a odolnosti	28
3. Výstupy vedeckovýskumnej činnosti a ostatné vedeckovýskumné aktivity	30
3.1 Publikačná a prednášková činnosť zamestnancov fakulty	30
3.2 Citácie na práce zamestnancov ústavov PF UPJŠ	31
3.3 Výsledky periodického hodnotenia výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti	32
3.4 Ďalšie vedeckovýskumné aktivity	33
3.4.1 Vedecké podujatia	33
3.4.2 Realizačné výstupy projektov, spolupráca s praxou a podnikateľská činnosť	33
4. Významné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ	34
5. Iné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ	46
5.1 Ceny za vedu udelené na UPJŠ	46
5.2 Prírodovedecká čajovňa – fakultný seminár.....	46
5.3 Ostatné významné výsledky a aktivity	47
6. Edičná činnosť na PF UPJŠ	49
7. Postavenie UPJŠ a PF UPJŠ vo svetových rankingových systémoch	50
7.1 Best Global Universities	50
7.2 Nature Index.....	51
7.3 University Ranking by Academic Performance (URAP).....	52
8. Záver a perspektívy	53
9. Prílohy	54

Veda a výskum majú v akademických inštitúciách nezastupiteľné miesto a spolu s pedagogickým procesom sú hnacou silou rozvoja spoločnosti, umožňujú zvýšenie kvality života občanov a patria k základným zdrojom jej materiálneho a duchovného bohatstva.

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach (PF UPJŠ) od svojho vzniku kládla dôraz na rozvoj vedecko - výskumnej činnosti. V súčasnosti je modernou výskumnou fakultou s dlhou a vynikajúcou tradíciou v oblasti výchovy kvalitných odborníkov a učiteľov v prírodovedných odboroch, špičkovým výskumom, širokou medzinárodnou spoluprácou a bohatou publikačnou činnosťou. PF UPJŠ patrí z hľadiska vedeckých výkonov k najvýznamnejším fakultám v rámci UPJŠ aj v rámci Slovenska.

Aj v roku 2022 sa naši vedci zaoberali témami súvisiacimi s bojom proti pandémie nového koronavírusu a to, od vývoja diagnostických testov, cez výskum vakcín a liečiv až po analýzu dát, štatistiku a modelovanie vývoja pandemickej situácie ale aj ďalšími témami, ako sú aj zelené technológie, progresívne materiály, bezpečnosť potravín, vývoj nových liečiv, kybernetická bezpečnosť a analýza dát. K prioritám fakulty patrila aj podpora mladých vedeckých pracovníkov, interdisciplinárny výskum a spolupráca so zahraničím.

V roku 2022 bola personálna vedecká kapacita PF UPJŠ na úrovni 1,86% celoslovenskej kapacity (na základe počtu akademických zamestnancov). Máme 4 špičkové tímy, ktoré identifikovala Akreditačná komisia (AK) SR. Tieto tímy svojim vedeckým zameraním presahujú do biológie, fyziky, chémie, matematiky a informatiky a im pridelená dotácia v roku 2022 tvorila 9,96% dotácie všetkých špičkových tímov v SR. Pre rok 2023 pokračuje financovanie špičkových tímov akreditovaných v druhej etape, pridelená dotácia na rok 2023 tvorí dokonca 15,71% v rámci SR. Podiel PF UPJŠ na domácich grantoch bol v roku 2022 približne 2,79% (celkový objem za rok 2022 v rámci SR odhadujeme na základe objemu z roku 2021). Fakulta získala v porovnaní s predchádzajúcim rokom o cca 95 tis. € vyššiu dotáciu na projekty APVV, VEGA a KEGA a celkove sa zvýšil objem prostriedkov zo všetkých domácich projektov o 7,12% v porovnaní s rokom 2021. Avšak, objem prostriedkov zo zahraničných projektov bol v porovnaní s rokom 2021 nižší o 17,10%. Podiel fakulty na vedeckých prácach v zahraničných karentovaných časopisoch (zohľadňujúc aj kvartily podľa WOS) v rámci rozpisu dotácie na rok 2022 (teda za roky 2020 až 2021) klesol na úroveň 6,88%. Navyše, absolútny počet V3 prác v uplynulom roku klesol na fakulte o 10,77%. V rámci rozpisu dotácie vysokým školám bolo aj v tomto roku sledované kritérium Excelentné pracoviská, ktoré na základe indexovaných publikačných výstupov a zahraničných grantov za roky 2020-2021 identifikovalo našu fakultu v prvom kvartile tak v skupine M1 - Prírodné vedy, ako aj v skupine M2 - Technické vedy (informatika, ekológia).

Predložená Výročná správa o kvalite tvorivej činnosti na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ za rok 2022 poskytuje kvalitatívnu a kvantitatívnu charakteristiku tvorivej činnosti a prehľad najvýznamnejších výsledkov a aktivít v oblasti vedy a výskumu na fakulte. Pri vypracovaní správy boli použité údaje poskytnuté jednotlivými ústavmi PF UPJŠ, publikačné výstupy a citácie uvedené v databáze UK UPJŠ a údaje z vybraných rankingových systémov, so zreteľom na zabezpečenie kontinuity a vzájomnej porovnateľnosti sledovaných údajov.

1. Výskumná infraštruktúra

1.1 Vedeckovýskumná kapacita fakulty a jej využitie na riešenie vedeckých projektov

K 31.12.2022 na šiestich ústavoch fakulty pracovalo v prepočítanom počte, t. j. vrátane zamestnancov na kratší pracovný čas, **204,85 (197,49 v roku 2021)** tvorivých pracovníkov, z toho **146,82 (139,38)** učiteľov a odborných zamestnancov VŠ a **58,03 (58,11)** zamestnancov VV. Celková ročná vedeckovýskumná kapacita všetkých tvorivých pracovníkov teda predstavovala **262,88 (255,6)** tis. hodín (pozri **Tabuľku 1**). Na základe porovnania týchto číselných hodnôt s údajmi v zátvorkách vzťahujúcimi sa k roku 2021 možno konštatovať, že v roku 2022 došlo k zvýšeniu prepočítaného počtu zamestnancov na fakulte o 7,36 a k zvýšeniu VV kapacity o 7,28 tis. hodín. K zvýšeniu VV kapacity došlo na troch ústavoch a to následovne: na ÚBEV o 2,22 tis. hod., na ÚFV o 7,01 tis. hod., na ÚGE o 3,41 tis. hod., k miernemu zníženiu VV kapacity došlo taktiež na troch ústavoch: na ÚCHV o 4,49 tis. hod., na ÚINF o 0,77 tis. hod., a na ÚMAT o 0,1 tis. hod.

Tabuľka 1 Vedeckovýskumná kapacita zamestnancov PF UPJŠ v roku 2022

priemerné prepočítané počty za rok 2022

		ÚBEV	ÚFV	ÚGE	ÚCHV	ÚINF	ÚMAT	Spolu PF
Učiteľia	prepočítaný počet	37,90	23,65	8,91	36,93	16,56	22,87	146,82
	VV kap. (tis. hod.)	37,90	23,65	8,91	36,93	16,56	22,87	146,82
Výskumní zamestnanci (VŠ vzdelanie)	prepočítaný počet	13,21	27,33	5,37	9,34	2,03	0,75	58,03
	VV kap. (tis. hod.)	26,42	54,66	10,74	18,68	4,06	1,50	116,06
Spolu	prepočítaný počet	51,11	50,98	14,28	46,27	18,59	23,62	204,85
	VV kap. (tis. hod.)	64,32	78,31	19,65	55,61	20,62	24,37	262,88

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

Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty vrátane zamestnancov na kratší pracovný čas podľa jednotlivých ústavov k 31.12.2022 je uvedená v **Tabuľke 2** (podľa funkčných miest) a v **Tabuľke 3** (podľa titulov).

Menný zoznam zamestnancov, ktorí získali vedecko-pedagogické tituly, akademické tituly, resp., vedecké hodnosti a vedecký kvalifikačný stupeň (VKS I alebo VKS IIa) v roku 2022 na PF UPJŠ a pracovníkov iných inštitúcií, ktorí získali tituly alebo vedecké hodnosti a vedecké kvalifikačné stupne na našej fakulte je uvedený za **Tabuľkou 3** (Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov fakulty podľa titulov).

Tabuľka 2 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov PF UPJŠ podľa funkčných miest

údaje vo fyzických osobách k 31.12.2022

Ústav	Vysokoškolskí učitelia (VŠU)					VŠU spolu	Výskumní zamestnanci (VZ)					VZ spolu*	spolu PF*
	prof. *	docent	OA s CSc/PhD	OA+A bez CSc/PhD	lektor		VKS I* (DrSc)	VKS IIa	VKS IIb	VVP bez CSc/PhD	OTP bez CSc/PhD		
ÚBEV	6(2)	14	20	0	0	40(2)	0	4	7	4	0	15	55(2)
ÚFV	6(3)	17(1)	2	0	0	25(4)	1(1)	10	14	3	0	28(1)	53(5)
ÚGE	1	3	4	0	0	8	0	0	7	0	0	7	15
ÚCHV	10(7)	18	10	0	1	39(7)	0	0	6	6	0	12	51(7)
ÚINF	3(1)	7	8	2	0	20(1)	0	0	1	4	0	5	25(1)
ÚMAT	5(1)	9	8	1	0	23(1)	0	0	1	0	0	1	24(1)
Spolu	31(14)	68(1)	52	3	1	155(15)	1(1)	14	36	17	0	68(1)	223(16)

* v zátvorkách je uvedený (z toho) počet zamestnancov s vedeckou hodnosťou DrSc.

prof. – profesor na funkčnom mieste profesora

doc. – docent na funkčnom mieste docenta

OA – odborný asistent

A – asistent

VKS I – vedúci vedecký pracovník

VKS II a – samostatný vedecký pracovník

VKS II b – vedecký pracovník

VVP – výskumný pracovník

OTP – odborný technický pracovník

Tabuľka 3 Kvalifikačná štruktúra tvorivých zamestnancov PF UPJŠ podľa titulov

údaje vo fyzických osobách k 31.12.2022

Vysokoškolskí učitelia (VŠU)						
Ústav	Profesor	Docent	Odb. asist. / asistent s CSc./PhD.	Odb. asist. / asistent bez CSc./PhD.	Lektor	Spolu
ÚBEV	6	11	23	0	0	40
ÚFV	6	17	2	0	0	25
ÚGE	1	3	4	0	0	8
ÚCHV	8	15	15	0	1	39
ÚINF	3	6	9	2	0	20
ÚMAT	5	9	8	1	0	23
Spolu	29	61	61	3	1	155

Vedecko-pedagogické tituly, akademické tituly, resp., vedecké hodnosti a vedecký kvalifikačný stupeň (VKS) v roku 2022 na PF UPJŠ získali nasledujúci zamestnanci ústavov alebo ich získali pracovníci iných inštitúcií na našej fakulte:

a) Profesori (na našej fakulte):

Titul profesor nezískal nikto

b) docenti (na našej fakulte):**1. doc. RNDr. Daniel Klein, PhD.**

zamestnanec Ústavu matematiky PF UPJŠ v Košiciach

názov habilitačnej práce:

„Estimation and testing in multivariate linear models“
obhájenej dňa 06.04.2022 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
odbor: matematika
menovaný: 21.04.2022 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

2. doc. RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

zamestnanec Ústavu informatiky PF UPJŠ v Košiciach v Košiciach
názov habilitačnej práce:
„Cyber situational awareness in the network security“
obhájenej dňa 27.10.2022 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
odbor: informatika
menovaný: 15.11.2022 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

3. doc. RNDr. Rastislav Varhač, PhD.

zamestnanec Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
názov habilitačnej práce:
„Konformačná variabilita cytochrómu c v extrémnych podmienkach“
obhájenej dňa 06.04.2022 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach
odbor: biochémia
menovaný: 21.04.2022 rektorom Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

Mimo PF UPJŠ:

1. doc. RNDr. Mária Vilková, PhD.

zamestnanec Ústavu chemických vied PF UPJŠ v Košiciach
názov habilitačnej práce:
„Syntéza nových derivátov akridínu: štúdium selektivity reakcií, konfigurácie a konformácie molekúl metódami NMR“
obhájenej dňa 26.11.2021 pred Vedeckou radou Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave
odbor: organická chémia
menovaná: 01.03.2022 rektorom Univerzity Komenského v Bratislave

c) DrSc (na našej fakulte):

1. doc. RNDr. Zuzana Gažová, DrSc.

zamestnankyňa Ústavu experimentálnej fyziky SAV v Košiciach
názov doktorskej dizertačnej práce:
„Amyloid self-assembly of poly/peptides: formation and inhibition“
obhájenej dňa: 11. januára 2022 na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach
odbor: biofyzikálne vedy
menovaná: 11. marca 2022 Vedeckou radou Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

Mimo PF UPJŠ nezískal titul DrSc nikto

d) PhD. (na našej fakulte):

1. RNDr. Dominika Capková (ÚCHV)

školiteľ: doc. RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.
názov práce:
„Štúdium kompozitných katódových materiálov na báze síry pre post-lítium iónové batérie“
obhajoba dňa 22.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach
odbor: fyzikálna chémia

2. RNDr. Radka Gorejová (ÚCHV)

školiteľ: prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.

názov práce:

„Vplyv modifikácie Fe a Zn-Fe biomateriálov na ich vlastnosti a degradáciu“

obhajoba dňa 22.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach.

odbor: fyzikálna chémia

3. Mgr. Nikolas Király (ÚCHV)

školiteľ: prof. RNDr. Vladimír Zeleňák, DrSc.

názov práce:

„Nové metalo-organické siete (MOF) obsahujúce tetra- alebo pentatopické ligandy“

obhajoba dňa 30.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: anorganická chémia

4. RNDr. Mária Králiková (ÚBEV)

školiteľ: doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.

názov práce:

„Vplyv faktorov prostredia na akumuláciu izoflavonoidov a ďalších fenolových látok v Lotus japonicus.“

obhajoba dňa 23.02.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: fyziológia rastlín

5. RNDr. Michaela Novotná (ÚCHV)

školiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

názov práce:

„Stereoselektívna syntéza jednoduchých sfingolipidov s využitím sekvenčného Overmanovho prešmyku“

obhajoba dňa 30.09.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: organická chémia

6. RNDr. Natália Podrojková (ÚCHV)

školiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.

názov práce:

„Nanokatalyzátory pre utilizáciu oxidu uhličitého na organické látky.“

obhajoba dňa 24.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: fyzikálna chémia

7. RNDr. Tatiana Pončáková (ÚCHV)

školiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

názov práce:

„Syntéza a biologický profil štruktúrnych analógov pyrolidínových alkaloidov“

obhajoba dňa 31.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: organická chémia

8. RNDr. Michaela Rendošová (ÚCHV)

školiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová, Ph.D.

názov práce:

„Komplexy striebra, zinku a gália s potenciálnou biologickou aktivitou“

obhajoba dňa 11.03.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: analytická chémia

9. RNDr. Jana Shepa (ÚCHV)

školiteľ: prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.

názov práce:

„Nanomateriálmi modifikované elektrochemické senzory pre stanovenie biomolekúl“

obhajoba dňa 22.08.2022 na PF UPJŠ v Košiciach

odbor: fyzikálna chémia

e) vedecký kvalifikačný stupeň IIa:

1. RNDr. Pavol Hrubovčák, PhD.

zamestnanec Ústavu fyzikálnych vied PF UPJŠ v Košiciach

VKS priznaný dňa: 31.05.2022 Komisiou SAV pre posudzovanie vedeckej kvalifikácie v Bratislave

➤ Zoznam zamestnancov ústavov bez PhD. zapojených do doktorandského štúdia:

1. Mgr. Richard Staňa (CAI)

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

študijný program: informatika

školiteľ: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

2. Mgr. Eva Marková (CiaKF UPJŠ)

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

študijný program: informatika

školiteľ: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

3. Mgr. Gabriela Vozáriková (ÚINF)

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

odbor: Informatika

školiteľ: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

4. RNDr. Tomáš Bajtoš (ÚINF)

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

odbor: Informatika

školiteľ: doc. RNDr. Jozef Jirásek, PhD.

V **Tabuľke 4** sú uvedené počty schválených návrhov na udelenie titulu profesor a docent a počet zastavených, resp. vedeckou radou neschválených konaní v roku 2022.

Tabuľka 4 Počet schválených a zastavených/neschválených návrhov na udelenie titulu profesor a docent

údaje vo fyzických osobách k 31.12.2022

Ústav	Profesor (schválený VR PF)	Docent (schválený VR PF)	Profesor (zastavený/neschválený VR PF)	Docent (zastavený/neschválený VR PF)
ÚBEV	0	0	0/0	0/0
ÚFV	0	0	0/0	0/0
ÚGE	0	0	0/0	0/0

ÚCHV	1	1	0/0	0/0
ÚINF	0	1	0/0	0/0
ÚMAT	0	1	0/0	0/0
Spolu	1	3	0/0	0/0

➤ Zoznam emeritných profesorov pôsobiacich na PF UPJŠ:

ÚBEV:	prof. MUDr. Ivan Ahlers, DrSc. prof. MUDr. Eva Ahlersová, DrSc. prof. RNDr. Eva Mišúrová, CSc. prof. RNDr. Miroslav Repčák, DrSc.
ÚFV:	prof. RNDr. Andrej Bobák, DrSc. Dr. h. c. prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc. prof. RNDr. Gabriela Martinská, CSc. prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc.
ÚCHV:	prof. RNDr. Katarína Györyová, DrSc.
ÚMAT:	prof. RNDr. Mirko Horňák, CSc. prof. RNDr. Stanislav Jendroľ, DrSc.

➤ Počet doktorandov, postdoktorandov, reintegrovaných pracovníkov, resp. výskumných pracovníkov, ktorí sú financovaní z prostriedkov mimo štátnej dotácie (Tabuľka 5).

Tabuľka 5 Prehľad pracovníkov PF financovaných z prostriedkov mimo štátnej dotácie v roku 2022

Ústav	Zaradenie	Organizácia, ktorá poskytla financie	Počet
ÚBEV	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
ÚFV	Doktorandi		-
	post-doktorandi	APVV – 2; ŠF EU - 3	5
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	APVV – 1; ŠF EU – 1; IT Akadémia - 1	3
ÚGE	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
ÚCHV	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	APVV – 1; DSV – 1; Európsky fond regionálneho rozvoja; Úrad vlády SR, štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine; OPENMED	2 3 1 2
ÚINF	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	Instyle.a	1
ÚMAT	Doktorandi		-
	post-doktorandi		-

	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.		-
PF	Doktorandi		-
	post-doktorandi	APVV, ŠF EU	5
	reintegrovaní prac.		-
	výskumní prac.	APVV, ŠF EU, IT Akadémia, EFRR, štipendium, OPENMED, Instyle.a	12

V roku 2021 bolo na PF UPJŠ prvý krát vytvorené pracovné miesto postdoktoranda, konkrétne na ÚBEV (Nitesh Mund Kumar M.Sc. Ph.D.; India; 20.1.2022-31.11.2023). Postdoktorandské pracovné miesta sa obsadzujú na dobu dvoch rokov na ustanovený týždenný pracovný čas s možnosťou predĺženia pracovného pomeru o 12 mesiacov. V roku 2022 boli na našej fakulte vytvorené ďalšie 2 pracovné miesta posdoktoranda, jedno na ÚBEV (Mahmood Mehrafrooz Mayvan; Iran; predpokladaný nástup 1.5.2023) a jedno na ÚMAT (Serhii Bardyla; Ukrajina; predpokladaný nástup 1.4.2023). Okrem toho máme na fakulte 2 pracovné miesta postdoktorandov, ktoré boli vytvorené v roku 2021 na UPJŠ a sú financované rektorátom, jedno na ÚMAT (Cardona Montoya Miguel Antonio M.Sc. Dr.; Kolumbia) a jedno na ÚFV (Latyshev Vitalii RNDr. PhD.; Ukrajina). Toto miesto je však po dohode s vedením ÚFV financované čiastočne rektorátom a čiastočne z prostriedkov ÚFV.

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

Ústav biologických a ekologických vied

Ryniková, M. (doktorandka): Cena poroty na Medzinárodnej konferencii „10th Microbiome and 7th Probiotics R&D Business Collaboration Forum; Europe 4th Skin Microbiome & Cosmeceuticals Congress“, Haag, Holandsko, 24.-25.5.2022.

Ryniková, M.: Diplom za vynikajúce výsledky v sekcii Biológia na konferencii „PREVEDA – IV. Interaktívna konferencia mladých vedcov“, 28.7.2022 (on line).

Ústav fyzikálnych vied

Bombara, M.: Cena Slovenskej fyzikálnej spoločnosti za vedu - doc. RNDr. Marek Bombara, PhD.
http://kf.elf.stuba.sk/~slovenska_fyzikalna_spolocnost/2022---ocenenia-sfs.html.

Ústav chemických vied

Oriňaková R., Šišoláková I., Shepa J. (EDEVIR): Cena za vedu a techniku za rok 2021 v kategórií: vedecko-technický tím roka. Udelilo MŠ SR 16.12.2022.

Capková, D.: Cena Metrohm – najlepšia publikácia mladého elektrochemika za rok 2022 (za článok Analysis of 3.4 Ah lithium-sulfur pouch cells by electrochemical impedance spectroscopy).

Király, N.: Alkaline earth metal-organic frameworks for selective gas adsorption and energy storage, International conference on renewable energy, February 25-27, 2022, Jaipur, INDIA. Cena za najlepší príspevok v sekcii „Best paper award in Oral Category“.

Almási, M.: cena ESET v kategórii Výnimočná osobnosť vedy do 35 rokov, 14.10.2022.
<https://www.esetscienceaward.sk/sk/laureati#young-scientist-section>

Imrich, J.: Cena Košického samosprávneho kraja za rok 2021 odovzdaná 23.04.2022, Štátne divadlo v Košiciach.

2. Vedeckovýskumné projekty riešené na PF UPJŠ

2.1. Vedeckovýskumné projekty – mimo EŠIF

V rámci domácich/národných grantov (115), zahraničných projektov (14) a vnútorných univerzitných grantových schém (64) bolo v roku 2022 na PF UPJŠ riešených 193 projektov s celkovou dotáciou vo výške 2 088 855,33 € (z toho odvedené partnerom 337 050,00 €).

Z národných grantových schém bol najväčší objem poskytnutých finančných prostriedkov pridelený Prírodovedeckej fakulte z Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV), a to na realizáciu 44 projektov, v celkovej výške 1 134 135,00 € (z toho odvedené partnerom 335 807,00 €). Prostriedky pridelené na riešenie 43 projektov z Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA) boli poskytnuté v objeme 445 052,00 €. Riešiteľské kolektívy z PF UPJŠ realizovali aj 11 projektov, na ktoré poskytla Kultúrna a edukačná grantová agentúra MŠVVaŠ SR (KEGA) celkom 90 337,00 €.

Zo strany Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (MŠVVaŠ SR) boli podporené špičkové vedecké tímy PF UPJŠ dotáciou v sume 115 519,00 €. UPJŠ poskytla špičkovým výskumným tímom financie v sume 12 000,00 €, Prírodovedecká fakulta podporila tímy sumou 20 332,00 €.

Zamestnanci fakulty sa podieľali aj na domácich projektoch ako napríklad výskumná úloha pre TEHO, spolupráca na projektoch Ochrana a starostlivosť o jaskyne Slovenska I., Fashion AI s InStyle.ai, projekt ALICE CERN, či projekt v rámci Fondu SK-NIC. Na tieto domáce projekty boli poskytnuté finančné prostriedky v celkovej sume 78 633,28 €.

V roku 2022 spustil Úrad vlády SR v rámci pomoci pre Ukrajinu výzvu pre univerzity a výskumné inštitúcie, cieľom ktorej je podporiť výskumných pracovníkov, ktorí sú ohrození v súvislosti s vojnovým konfliktom na Ukrajine. O finančnú podporu žiadala aj UPJŠ, ktorá v nadväznosti na situáciu na Ukrajine prijala, resp. prijme výskumného pracovníka. Celkovo bolo podaných 8 žiadostí zamestnancami PF UPJŠ (5 na ÚFV, 2 na ÚCHV a 1 na ÚGE), z toho 5 so začiatkom v roku 2022 - vid' kapitola 2.2.3.

V rámci zahraničných grantových schém boli realizované projekty Erasmus+, MHzTOMOSCOPY v rámci grantovej schémy Horizon EUROPE (HEU), na ktoré získala fakulta finančné prostriedky v sume 155 840,00 €. Prírodovedecká fakulta bola zapojená aj do projektov CBC ENI HUSKROUA, Vyšehradský fond a podieľala sa aj na ďalších projektoch v rámci HEU, a to InnoChange a EDIH CASSOVIUM.

Z celkového počtu projektov vnútorných vedeckých grantových schém bolo riešených 43 v rámci VVGS PF s dotáciou vo výške 12 000,00 € a 21 projektov bolo realizovaných v rámci vnútornej grantovej schémy VVGS UPJŠ, kde dotácia predstavovala 20 982,22 €. Zoznam projektov riešených na PF UPJŠ v Košiciach za rok 2022 s financiami je uvedený v **Prílohe 1**. Detailné rozdelenie finančných prostriedkov je uvedené v **Tabuľke 6**.

Tabuľka 6 Projekty jednotlivých agentúr na ústavoch a ich celkové financovanie

Ústav	ÚBEV	ÚFV	ÚGE	ÚCHV	ÚINF	ÚMAT	Spolu
VEGA	13	11	3	9	3	4	445 052,00 €
KEGA	3	1	2	3	1	1	90 337,00 €
APVV VV	6	17	1	5	2	6	1 046 238,00 €
APVV (BIL, VBIL, MULTI)	1	5	-	1	1	-	87 897,00 €
Zahraničné projekty	5	1	1	1	2	1	155 840,00 €
CERN iné v Tab. č. 7	-	1	-	-	-	-	30 000 €
IVF ¹ iné v Tab. č. 7	-	-	-	1	-	-	4 024,83 €

¹ International Visegrad Fund /Medzinárodný vyšehradský fond/

Zmluvná spolupráca (TEHO, instyle.AI, ŠOP SR) <small>iné v Tab. č. 7</small>	1	-	-	1	1	-	48 633,28 €
Špičkové tímy <small>iné v Tab. č. 7</small>	1	1	-	1	-	1	147 851,00 €
VVGS PF + VVGS UPJŠ	8 + 5	13 + 2	1 + 2	10 + 9	3 + 0	8 + 3	12 000 € + 20 982,22 €
Fond SK-NIC Podpora malých projektov <small>iné v Tab. č. 7</small>	-	-	-	-	1	-	0,00 €
Plán obnovy - Podpora výskumníkov ohrozených konfliktom na Ukrajine <small>iné v Tab. č. 7</small>	-	3	1	1	-	-	0,00 €

V súvislosti so zmenou miesta výkonu pracovných činností u niektorých zamestnancov medzi PF UPJŠ a univerzitným pracoviskom Technologický a inovačný park UPJŠ bol na TIP-UPJŠ presunutý projekt pôvodne realizovaný na PF UPJŠ (APVV-17-0184). Členmi riešiteľského kolektívu sú naďalej aj zamestnanci Prírodovedeckej fakulty.

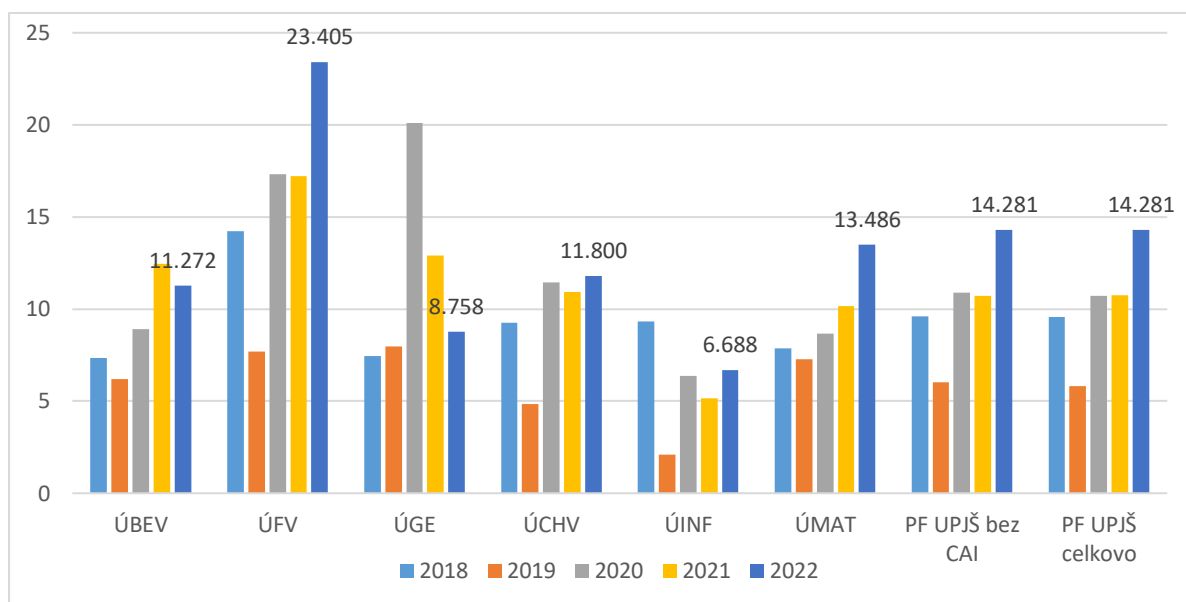
Finančné prostriedky z grantov predstavujú rozhodujúcu zložku pri krytí nákladov VVČ na PF UPJŠ. V prípade projektov z grantových schém, v ktorých je umožnené čerpať nepriame výdavky, prispievajú tieto finančné prostriedky významným spôsobom aj na krytie ďalších nákladov spojených s chodom fakulty a univerzity, nakoľko 11 % prostriedkov sa odvádza na krytie režijných nákladov fakulty a 4 % prostriedkov na krytie nákladov univerzity.

Z dôvodu porovnania pridelených finančných prostriedkov z jednotlivých agentúr v období 2018-2022 sú v **Tabuľke 7** uvedené financie získané v rámci jednotlivých domácich a zahraničných projektov. Z tabuľky je zrejmé, že v porovnaní s minulým rokom získala fakulta o 1 690,00 € menej na granty VEGA, o 2 669 € menej na granty KEGA, o 99 643,06 € viac na projekty APVV, o 30 938,73 € viac na iné/ostatné grantové schémy. Vo výsledku teda PF UPJŠ získala v roku 2022 na domáce granty o 126 222,8 € viac oproti roku 2021. Na zahraničné projekty získala fakulta oproti roku 2021 menej financií, a to o 32 150,07 €.

Tabuľka 7 Prehľad financovania podľa jednotlivých agentúr za r. 2018 – 2022

Názov projektu	2022	2021	2020	2019	2018
VEGA - BV	445 052,00 €	446 742,00 €	504 077,00 €	464 426,84 €	412 953,00 €
KEGA - BV	90 337,00 €	93 006,00 €	68 068,00 €	23 425 €	24 831,00 €
APVV - BV	1 134 135,00 €	1 034 491,94 €	1 073 122, 00 €	953 846,71 €	899 111,00 €
Iné (z Tab. č. 6)	230 509,11 €	199 570,38 €	152 572,00 €	144 576 €	278 206,40 €
Spolu v €:	1 900 033,11 €	1 773 810,32 €	1 797 839,70 €	1 590 274,55 €	1 615 101,40 €
Zahraničné projekty	155 840,00 €	187 990,07 €	220 546,91 €	165 380 €	198 600 €

Dynamiku objemu získaných finančných prostriedkov na jedného tvorivého pracovníka na ústavoch vyjadruje **obrázok 1**.



Obr. 1 Pridelené finančné prostriedky (v tis. €) na tvorivého pracovníka

Výška získanej finančnej podpory z domácich a medzinárodných grantových schém a iných súťažných zdrojov podľa študijných odborov v roku 2022 je uvedená v **Tabuľke 8**.

Tabuľka 8 Získané financie podľa študijných odborov

študijný odbor	financie za rok 2022
biológia	632 983,45 €
fyzika	1 050 102,71 €
geografia	63 620,00 €
chémia	336 493,39 €
informatika	97 397,69 €
matematika	189 064,47 €
pedagogické vedy	119 420,52 €*
Spolu	2 489 082,23 €

*V sume je zarátaný aj projekt IPPU (Kireš)

Zabezpečenie podpory pri predkladaní projektov, dohľad pri zazmluvňovaní projektov a pri zmenách podliehajúcich dodatkom k zmluvám, ako aj zaistenie prehľadu o aktuálnych projektoch bol v predmetnom období v kompetencii Oddelenia podpory projektov, univerzitného pracoviska Centrum celoživotného vzdelávania a podpory projektov (CCVaPP), ktoré všetky úkony vykonávalo v súčinnosti s vedením a riešiteľmi PF UPJŠ. Financovanie personálu tohto pracoviska bolo realizované z dotačných prostriedkov Rektorátu a len minoritne z mimorozpočtových prostriedkov z projektov.

2.1.1. Realizované projekty v jednotlivých grantových schémach – mimo EŠIF

Agentúra na podporu výskumu a vývoja

Agentúra na podporu výskumu a vývoja, rezortná organizácia Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR, prostredníctvom finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu každoročne podporuje základný výskum a vývoj, rovnako aj aplikovaný výskum na PF UPJŠ. V realizácii bolo 32 projektov

základného výskumu a vývoja a 7 projektov aplikovaného výskumu. V roku 2022 boli Prírodovedeckej fakulte UPJŠ zo strany APVV poskytnuté finančné prostriedky v celkovej výške 1 134 135,00 € (z toho odvedené partnerom 335 807,00 €). Detailnejšie rozdelenie finančných prostriedkov poskytnutých výlučne na riešenie projektov APVV sa nachádza v **Tabuľke 9**. V roku 2022 boli 3 projekty zo všeobecnej výzvy VV 2016 (riešené na fakulte v rokoch 2017 až 2021) v prírodných vedách zahrnuté do publikácie Výskumné projekty s vynikajúcou úrovňou, ktorou Agentúra na podporu výskumu a vývoja prezentuje výsledky riešenia projektov dosahujúcich vynikajúcu úroveň. Ide o projekty APVV-16-0029 (zodpovedná riešiteľka prof. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.), APVV-16-0186 (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD.) a APVV-16-0337 (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Ondrej Hutník, PhD.). Navyše, naši kolegovia z ÚBEV sa podieľali na riešení ďalšieho projektu zaradeného do uvedenej publikácie (APVV-16-0398, zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Ján Jásik, DrSc., Botanický ústav Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava).

- APVV VV

V predmetnom roku bolo na fakulte v rámci všeobecnej výzvy APVV realizovaných 21 projektov, v ktorých bola UPJŠ v pozícii prijímateľa finančných prostriedkov a 15 výskumných úloh, v ktorých boli riešitelia z PF UPJŠ v pozícii partnera. Realizované projekty predstavovali priestor pre rozvoj spolupráce, ako navonok, tak aj dovnútra, a to s partnermi zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, z Univerzity Komenského, zo Žilinskej univerzity v Žiline, z Univerzity veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, z Technickej univerzity v Košiciach, zo SAFTRA photonics, s.r.o., taktiež bola realizovaná spolupráca s viacerými pracoviskami Slovenskej Akadémie vied. V roku 2022 prebiehala aj spolupráca v rámci UPJŠ, a to medzi PF UPJŠ a PrávF UPJŠ, tiež aj s LF UPJŠ a TIP-UPJŠ.

- APVV BILATERÁLNE

Fakulta má za cieľ podporovať a rozvíjať spoluprácu aj na medzinárodnej úrovni. V rámci verejnej výzvy SK-FR-2019 bol na PF UPJŠ v roku 2022 v realizácii projekt **SK-FR-19-0013** (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD., Ústav fyzikálnych vied), ktorého cieľom je zintenzívnenie spolupráce medzi organizáciami v Slovenskej republike a vo Francúzskej republike. Rovnako riešitelia z PF UPJŠ realizovali v rámci výzvy SK-SRB 2021 projekt **SK-SRB-21-0056** (zodpovedná riešiteľka doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD., Ústav fyzikálnych vied), kde prebiehala spolupráca medzi organizáciami v Slovenskej republike a v Srbskej republike. Spolupráca medzi organizáciami v Slovenskej republike a Poľskej republike bola realizovaná v rámci výzvy SK-PL 2021, kde zamestnanci PF UPJŠ realizovali projekt **SK-PL-21-0055** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Martin Gmitra, PhD., Ústav fyzikálnych vied).

- APVV BILATERÁLNE VÝSKUMNÉ

Významným prínosom pre PF UPJŠ boli aj 3 projekty výskumnej bilaterálnej spolupráce. Predstavovali priestor pre realizáciu výskumných úloh a rozvíjanie medzinárodnej spolupráce medzi PF UPJŠ a Scientific-Practical Materials Research, Centre of NAS of Belarus prostredníctvom projektu **SK-BY-RD-19-0008** (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Erik Čižmár, PhD., Ústav fyzikálnych vied), medzi PF UPJŠ a Ostravskou univerzitou v rámci projektu **SK-CN-RD-21-0068** (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Miroslav Almáši, PhD., Ústav chemických vied) a v projekte **SK-CZ-RD-21-0114** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Martin Gmitra, PhD., Ústav fyzikálnych vied) zazmluvnili spoluprácu PF UPJŠ a Vysoké školy báňskej – Technickej univerzity Ostrava.

- APVV MULTILATERÁLNE

V roku 2022 boli na PF UPJŠ s cieľom nadviazania novej alebo zintenzívnenia už existujúcej vedecko-technickej spolupráce medzi krajinami dunajského regiónu a Francúzska realizované 2 projekty. Jednalo sa o projekt **DS-FR-19-0008** (zodpovedná riešiteľka RNDr. Mária Píknová, PhD., Ústav biologických a ekologických vied) a projekt **DS-FR-19-0025** (zodpovedný riešiteľ doc. Ing. Norbert Kopčo, PhD., Ústav informatiky).

- APVV podané projekty 2022

Vo všeobecnej výzve VV 2022 podali riešitelia z PF UPJŠ 15 projektov v pozícii žiadateľa a 12 projektov, v ktorých sú riešitelia z fakulty v pozícii partnera. Prírodovedci sa taktiež aktívne zapojili aj do vyhlásenej bilaterálnej výzvy, ktorá mala za cieľ podporiť zahraničnú spoluprácu s Francúzskom. V predmetnej bilaterálnej výzve boli podané 2 projekty.

Tabuľka 9 Počet projektov APVV a rozdelenie financií

Ústav	APVV VV (žiadateľ)	APVV VV (žiadateľ - po odčítaní financií určených partnerom)	APVV VV (partner)	APVV bilaterálne	APVV multilaterálne	APVV výskumné bilaterálne
ÚBEV	4	4	2	-	1	-
ÚFV	9	9	7	3	-	2
ÚGE	1	1	-	-	-	-
ÚCHV	3	3	2	-	-	1
ÚINF	-	-	2	-	1	-
ÚMAT	4	4	2	-	-	-
Spolu	870 312 €	534 505 €	175 926 €	7 000 €	9 920 €	70 977 €

Vedecká grantová agentúra MŠVVaŠ SR a SAV

Na PF UPJŠ sa v roku 2022 implementovalo celkom 43 projektov Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA) s celkovou dotáciou vo výške 445 052,00 €.

V 41 projektoch vystupovala PF UPJŠ v pozícii zodpovedného riešiteľa, v prípade 2 projektov išlo o spoluprácu s inými vedecko-výskumnými inštitúciami.

Z podaných žiadostí v roku 2021 so začiatkom realizácie v roku 2022 agentúra VEGA schválila dotáciu pre 10 projektov. Pričom 3 výskumné úlohy budú realizované v období 2022-2024 a 7 projektov bude realizovaných v období 2022-2025.

V júni 2022 vydalo MŠVVaŠ SR pre riešiteľov z PF UPJŠ 7 certifikátov k projektom, ktorých obdobie realizácie bolo do konca decembra 2021. Certifikát o úspešnom ukončení získali všetky projekty, čo svedčí o ich kvalite. Z celkového počtu vyššie spomenutých projektov ukončených na PF UPJŠ v roku 2021 dosiahli 4 z nich vynikajúce výsledky.

Agentúra VEGA vyhlásila v roku 2022 Výzvu na podávanie žiadostí o dotáciu na nové projekty VEGA so začiatkom riešenia v roku 2023, kde prírodovedci podali 24 žiadostí o finančnú podporu.

Kultúrna a edukačná grantová agentúra MŠVVaŠ SR

Kultúrna a edukačná grantová agentúra MŠVVaŠ SR (KEGA) má za cieľ poskytnúť finančnú podporu pre projekty aplikovaného výskumu v oblasti školstva, pedagogiky a tvorivého interpretačného umenia. Pre PF UPJŠ boli v roku 2022 poskytnuté finančné prostriedky na 11 projektov, a to v celkovej výške 90 337,00 €.

V 10 projektoch bola PF UPJŠ v pozícii zodpovedného riešiteľa. V jednom projekte fakulta rozvíjala partnerstvo s Technickou univerzitou v Košiciach.

Koncom roka 2022 boli realizované záverečné oponentúry k piatim KEGA projektom, a to 004UPJŠ-4/2020 „Tvorba, implementácia a overovanie efektívnosti digitálnej knižnice s nástrojmi formatívneho hodnotenia pre prírodovedné predmety, matematiku a informatiku na základnej škole,“ zodpovedná riešiteľka RNDr. Ivana Sotáková, Ph.D. (Ústav chemických vied), tiež k projektu 005UPJŠ-4/2020 „Ekológia rastlín - vývoj kurikula a tvorba modernej vysokoškolskej učebnice,“ zodpovedný riešiteľ prof. RNDr. Martin Bačkor, DrSc. (Ústav biologických a ekologických vied), 006UPJŠ-4/2020 „Vytvorenie laboratória na izoláciu a identifikáciu sekundárnych metabolitov lišajníkov (tvorba interných komerčne nedostupných štandardov) a napísanie skript pre predmet Biológia lišajníkov,“ zodpovedný riešiteľ RNDr. Michal Goga, PhD. (Ústav biologických a ekologických vied), 010UPJŠ-4/2020 „Geopriestorové technológie v bádateľsky orientovanom vyučovaní geografie,“ zodpovedná riešiteľka RNDr. Stela Csachová, PhD. v zastúpení doc. RNDr. Ján Kaňuk, PhD. (Ústav geografie), a 020UPJŠ-4/2020

„Rozvíjanie poznania dôležitého pre učiteľa matematiky,“ zodpovedná riešiteľka doc. RNDr. Ingrid Semaništinová, PhD. (Ústav matematiky).

Vnútrotný vedecký grantový systém UPJŠ v Košiciach

UPJŠ s cieľom podporovať a stimulovať koncentráciu výskumného potenciálu tvorivých pracovníkov a doktorandov ponúka možnosť realizovať projekty aj v rámci Vnútrotného vedeckého grantového systému UPJŠ v Košiciach (VVGS UPJŠ). V roku 2022 bolo v rámci VVGS UPJŠ realizovaných 21 projektov s celkovou dotáciou vo výške 20 982,22 €, z toho 12 projektov bolo so začiatkom riešenia v roku 2022. Zároveň bolo v priebehu roka 2022 zrealizovaných 9 ďalších projektov.

Vnútrotný vedecký grantový systém Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach

PF UPJŠ každoročne ponúka riešiteľom možnosť podať grantovú žiadosť aj prostredníctvom Vnútrotného vedeckého grantového systému Prírodovedeckej fakulty (VVGS PF), ktorého cieľom je podporovať rozvoj aktivít tvorivých pracovníkov a doktorandov PF UPJŠ smerom k príprave a získavaniu projektov z externých zdrojov a k prezentácii originálnych výsledkov práce. V rámci schémy VVGS PF je možné realizovať 2 typy projektov, a to rozvojové projekty a výskumné projekty. Mladí vedeckí pracovníci do 30 rokov a doktorandi v dennej forme doktorandského štúdia PF UPJŠ riešili v roku 2022 celkovo 43 výskumných projektov s dotáciou vo výške 12 000,00 €. V priebehu roka 2022 bolo zrealizovaných 23 projektov so začiatkom riešenia v roku 2020 a 2021. V apríli 2021 začala realizácia 20 projektov v grantovej schéme VVGS PF.

Do realizácie rozvojových projektov VVGS PF UPJŠ sa v predmetnom roku pracovníci a doktorandi PF UPJŠ nezapojili.

Špičkové vedecké tímy:

Na PF UPJŠ pôsobia 4 špičkové vedecké tímy - **Kvantový magnetizmus a nanofyzika (QMAGNA)** pod vedením Dr.h.c. prof. RNDr. Alexandra Fehera, DrSc. v rámci pracoviska Ústav fyzikálnych vied, **Tím výskumu bioaktívnych látok pre biomedicínske aplikácie (Bioaktiv)** pod vedením prof. RNDr. Petra Fedoročka, CSc. a prof. RNDr. Evy Čellárovej, DrSc. v rámci pracoviska Ústav biologických a ekologických vied, **Tím pre špičkový výskum anorganických materiálov (TRIANGEL)** pod vedením prof. RNDr. Vladimíra Zeleňáka, DrSc. v rámci pracoviska Ústav chemických vied a špičkový tím s názvom **Košická Skupina Diskrétnej Matematiky (KOSDIM)** pod vedením prof. RNDr. Stanislava Jendroľa, DrSc. na Ústave matematiky. V roku 2022 bola pre predmetné tímy poskytnutá dotácia vo výške 115 519,00 € z MŠVVaŠ SR, 12 000,00 € zo strany UPJŠ a 20 332,00 € zo strany PF UPJŠ.

Iné domáce projekty:

V nadväznosti na znenie Zmluvy o dielo ŠOP SR-Z/8/2021 pokračovala na Ústave biologických a ekologických vied spolupráca v rámci projektu „**Ochrana a starostlivosť o jaskyne Slovenska I.**“, a to pod vedením prof. RNDr. Ľubomíra Kováča, CSc. Riešiteľský kolektív realizoval biospeleologický výskum a monitoring bezstavovcov.

Na PF UPJŠ pokračovala realizácia projektu **ALICE CERN** „Experiment ALICE na LHC v CERN: **Štúdium silno interagujúcej hmoty v extrémnych podmienkach**“ pod vedením doc. RNDr. Marek Bombara, PhD. z Ústavu fyzikálnych vied.

Ústav chemických vied ako úspešný uchádzač v rámci verejného obstarávania na predmet zákazky „**Syntéza nových typov antioxidantov – PF 36/2021**“ vyhlásenom Tepelným hospodárstvom s.r.o. (TEHO) uzatvoril s TEHO Zmluvu o dielo, na základe ktorej v roku 2022 poskytoval monitoring fyzikálno-chemických parametrov ÚK a TUV na plynových kotolniciach, resp. odovzdávacích staníc tepla, poradenskú činnosť, ochranu doskových a špirálových výmenníkov tepla na sekundárnej strane pomocou vyvinutých heterocyklických amínov a ošetrovanie systémov ústredného kúrenia na plynových kotolniciach pomocou alkalických pufrův (antioxidantov). Zodpovedným pracovníkom za realizáciu predmetného diela bol RNDr. Ján Elečko, PhD..

V roku 2022 pokračoval v realizácii projekt v rámci Fondu SK-NIC „**Nauč sa základy informačnej bezpečnosti a vzdelávaj svoje okolie**“. Zodpovedným koordinátorom projektu je doc. RNDr. JUDr.

Pavol Sokol, PhD. z Ústavu informatiky. Riešitelia z UPJŠ implementujú predmetný projekt s cieľom vyškoliť približne 50 žiakov stredných škôl v oblasti informačnej bezpečnosti, práva, resp. psychológie.

Na Ústave informatiky pokračovala na základe Rámcovej zmluvy o spolupráci PF 90/2020 s instyle.ai s.r.o realizácia projektu „**Fashion AI**,“ ktorého cieľom je vytvorenie základného právneho rámca spolupráce v oblasti výskumu a aplikácie prvkov umelej inteligencie v rámci elektronických obchodov. Zodpovednou pracovníčkou za realizáciu predmetného projektu je Mgr. Gabriela Vozáriková. Projekt bol v roku 2022 podporený na základe zmluvy vo výške 22 331,28 €.

Zahraničné projekty:

Na ústave matematiky pokračovala realizácia projektu „**2020-1-DE01-KA203-005677 Enhancing functional thinking from primary to upper secondary school**“ v rámci schémy Erasmus+, a to pod vedením doc. RNDr. Ingrid Semanišínovej, PhD.. Prostredníctvom tohto projektu bola okrem iného podporená partnerská spolupráca s Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. Finančné prostriedky pre PF UPJŠ v roku 2022 na tento projekt boli 12 624,00 €. V schéme Erasmus+ bol realizovaný aj projekt „**2021-1-IT02-KA220-HED-000029370 ALeMP – Adaptive Learning Management Platform for STEM**“ pod vedením doc. RNDr. Zuzany Ješkovej, PhD., koordinátorom ktorého je U4Learn Srl (Palermo, Taliansko). Objem finančných prostriedkov poskytnutých na tento projekt pre Prírodovedeckú fakultu UPJŠ v roku 2022 bol 16 496, 00 €.

Doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD. z Ústavu biologických a ekologických vied pokračoval ako člen riešiteľského kolektívu v medzinárodnej spolupráci s Universidad de Sevilla na realizácii projektu „**Identifikácia a charakterizácia nových kľúčových nodulových transportérov a kľúčových transkripčných faktorov v rhizobiálnej symbióze strukovín.**“

V rámci programu **COST**, ktorý predstavuje nástroj pre európsku spoluprácu vo vede a technológiách boli riešitelia z PF UPJŠ zapojení do nasledujúcich COST akcií:

- **CA18237** „European Soil Data Warehouse for Soil Protection“ - prof. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc. (Ústav biologických a ekologických vied);
- **CA18107** „Climate change and bats: from science to conversation“ – doc. RNDr. Marcel Uhrin, PhD. (Ústav biologických a ekologických vied) a Mgr. Peter Kaňuch, PhD. (Ústav biologických a ekologických vied);
- **CA16218** „NANOSCALE COHERENT HYBRID DEVICES FOR SUPERCONDUCTING QUANTUM TECHNOLOGIES“ – Mgr. Tomáš Samuely, PhD. (Ústav fyzikálnych vied);
- **CA18202** „Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research“ – doc. RNDr. Zuzana Vargová, Ph.D. (Ústav chemických vied);
- **CA18102** „The European Aquatic Animal Tracking Network“ – doc. RNDr. Marcel Uhrin, PhD. (Ústav biologických a ekologických vied).

V roku 2022 pokračovala implementácia projektu v rámci schémy **Visegrad Grants** s názvom **22020140 „Development of Novel Sensors for Diagnosis of Diabetes**“ pod vedením prof. RNDr. Renáty Oriňakovej, DrSc. z Ústavu chemických vied. Na tento projekt boli v roku 2022 poskytnuté finančné prostriedky pre PF UPJŠ vo výške 4 024,83 €.

Grantová schéma ENI CBC - zahraničné projekty s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja vid' kapitola **2.2.2.**

2.1.2. Rámcové programy Horizont 2020 a Horizont Európa (H2020 a HEU)

Podané projekty PF UPJŠ

Po absolvovaní prezentácií o programoch HEU na fakulte v závere roka 2021 sa v nasledujúcom roku mierne zvýšilo podávanie projektových žiadostí na jednotlivých ústavoch resp. zvýšilo zapájanie nových výskumných tímov.

Nasledujúca tabuľka obsahuje celkový prehľad podaných projektových žiadostí na PF UPJŠ za rok 2022 v schémach HEU a Digital Europe Programme:

Tabuľka 10 Podané projekty na PF UPJŠ za rok 2022

Názov projektu	Akronym	Riešiteľ	Pracoviško	Grantová schéma	Výzva	Stav
Physics For Future	P4F	prof. RNDr. Juraj Černák, DrSc.	ÚCHV	HORIZON	HORIZON-MSCA-2021-COFUND-01-01	schválený
Advance resilience for bees with insight from genomics, microbiology, IoT and satellite images	ABEELITY	doc. RNDr. Peter Pristaš, CSc.	ÚBEV	HORIZON	HORIZON-CL6-2022-BIODIV-02-03-two-stage	zamietnutý
Spatial Audio Virtualization and Gamification for Hearing Assessment and Enhancement.	SAVAG	doc. Ing. Norbert Kopčo, PhD.	ÚINF	HORIZON	HORIZON-MSCA-2021-SE-01-01	zamietnutý
Novel 3-D and 2-D multiferroic oxide materials for sensing and energy harvesting via conversion polymorphism	MULTICONVERS	doc. RNDr. Erik Čizmár, PhD.	ÚFV	HORIZON	HORIZON-MSCA-2021-SE-01-01	zamietnutý
Europe and spatial mobility	EuSpatiality	doc. Mgr. Ladislav Novotný, PhD.	ÚGE	HORIZON	HORIZON-CL2-2022-TRANSFORMATIONS-01-02	zamietnutý
PREVENTION, ANTICIPATION AND MITIGATION OF TICK-BORNE DISEASE RISK APPLYING THE DAMA PROTOCOL	PRAGMATICK	RNDr. Viktória Majláthová, PhD.	ÚBEV	HORIZON	HORIZON-HLTH-2022-DISEASE-07-02	zamietnutý
EDIH CASSOVIUM	EDCASS	prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.	ÚINF	DIGITAL	DIGITAL-2021-EDIH-INITIAL-01	v implementácii
Slovak Quantum Communication Infrastructure	skQCI	prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.	ÚINF	DIGITAL	DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL	schválený
Soil Biodiversity as Support for Ecosystem Services and Human Wellbeing	BioEcoWell	RNDr. Alena Gessert, PhD.	ÚGE	HORIZON	HORIZON-MISS-2022-SOIL-01-03	zamietnutý
EDUCATIONAL SOIL OPPORTUNITY	ESO	RNDr. Ivana Slepáková, PhD.	ÚBEV	HORIZON	HORIZON-MISS-2022-SOIL-01-07	zamietnutý
PREPARING COMMUNITIES FOR PROBLEM-SOLVING: WORK, RESEARCH AND ENTREPRENEURSHIP AROUND SOIL SCIENCE (WRESSS) TO CREATE SOLUTIONS – “FROM THE GROUND UP”	WRESSS	RNDr. Ivana Slepáková, PhD.	ÚBEV	HORIZON	HORIZON-MISS-2022-SOIL-01-07	zamietnutý
Electromagnetics for the next generation of power electronics energy conversion: Materials, Modelling, Applications	EMMA	doc. RNDr. Ján Fúzer, PhD.	ÚFV	HORIZON	HORIZON-MSCA-2022-DN-01	v posudzovaní
Statistical Learning for Actuarial Mathematics	SLAM	prof. RNDr. Katarína Cechlárová, DrSc.	ÚMAT	HORIZON	HORIZON-MSCA-2022-DN-01	v posudzovaní
Advanced Quantum Magnetocaloric Materials	ADQUAM	doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD.	ÚFV	HORIZON	HORIZON-MSCA-2022-DN-01	v posudzovaní

Od roku 2018 bolo na PF UPJŠ podaných najviac projektových žiadostí práve v roku 2022 (**Tabuľka 11**).

Tabuľka 11 Počet podaných a úspešných projektov v programoch H2020, HEU a DIGITAL za roky 2018 – 2022

Rok	Počet podaných projektov	Počet úspešných projektov
2018	7	0
2019	6	1
2020	11	0
2021	5	2
2022	14	3 (+ 3 v posudzovaní)

Implementované projekty PF UPJŠ

V roku 2022 pokračovala implementácia projektov z programu Horizont 2020 (H2020) a HEU schválených Európskou komisiou (EK) a prebiehalo zazmluvňovanie projektov schválených počas roka 2021 a 2022. Na plynulý priebeh implementácie projektov sa zo začiatku roka negatívne podpísala mimoriadna situácia spôsobená pandémiou COVID-19, čo malo za následok zmeny a posuny v implementácii prostredníctvom predkladaných žiadostí o zmenu realizácie aktivít projektu zo strany prijímateľov. Európska komisia intenzívne napomáhala riešiť situáciu so snahou uľahčiť riešenie problémov vzniknutých v súvislosti s pandémiou. Pandémia COVID-19 mala výrazný vplyv aj na výdavky vynaložené z realizovaných aktivít, pričom došlo k výraznému zníženiu výdavkov napr. na cestovné alebo na aktivity zamerané na konferencie a workshopy.

Auditné konanie Európskej komisie

V období december 2021 – október 2022 sa uskutočnilo auditné finančné overenie výdavkov UPJŠ nariadené Európskou komisiou v rámci projektu MSCA-RISE „Adaptation, learning and training for spatial hearing in complex environments“, zmluva č. 691229, akronym „ALT“, ktorého realizácia bola ukončená v decembri 2019, a ktorého nosným pracoviskom bol Ústav informatiky PF UPJŠ so zodpovedným riešiteľom doc. Ing. Norbertom Kopčom, PhD.

Audit pre Európsku komisiu vykonala spoločnosť Deloitte Réviseurs d'Entreprises SCRL. Komunikáciu, vypracovanie a predloženie požadovaných údajov/prehľadov za UPJŠ zabezpečilo univerzitné pracovisko CCVaPP. Auditné konanie neprinieslo zistenia, ktoré by mali za následok krátenie rozpočtu.

Projekt H2020 v realizácii

CasProt (Twinning, Widening) - Technologický Inovačný Park UPJŠ (TIP-UPJŠ) v spolupráci s PF UPJŠ a Rektorátom

V roku 2022 sa naďalej tím biofyzikov z ÚFV podieľal na implementácii projektu H2020 „**Fostering high scientific quality in protein research in Eastern Slovakia**“ - „**CasProt**“. Nosným pracoviskom je TIP-UPJŠ. Projekt európskeho rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie v rámci výzvy „Twinning“ je zameraný na zvýšenie vedeckej kapacity a rast výskumného potenciálu UPJŠ v oblasti vied o proteínoch. Na projekte sa podieľa UPJŠ v Košiciach ako hlavný partner projektu a excelentné vedecké tímy partnerských subjektov Technickej univerzity v Mníchove a Univerzity v Zürichu.

Partneri odovzdali odborné know how zamestnancom UPJŠ, ktorí sa v roku 2022 zúčastnili kratších aj dlhších pracovných pobytov. V súčinnosti s partnerskými pracoviskami bol vykonaný spoločný výskum a boli realizované viaceré spoločné podujatia. Výsledky výskumu poskytnú pochopenie molekulárnych základov regulácie funkcie GPCR, ako aj zlepšenie racionálneho prístupu k cielenému vývoju nových liekov.

V mesiacoch október – november 2022 sa administratívni pracovníci na podporu medzinárodných projektov z CCVaPP zúčastnili dvoch on-job trainingov na partnerských inštitúciách: Technickej univerzity v Mníchove (TUM) a University of Zurich (UZH), ktorý sa konal v rámci pracovného balíka WP5 – „Training for administrative staff“ projektu CasProt. Cieľom pracovných ciest bolo posilniť manažérske a administratívne schopnosti administratívnych pracovníkov UPJŠ školením na pracovisku v partnerských inštitúciách. Výstupom týchto školení bola príprava príručky a najlepších odporúčaní pre prípravu a realizáciu úspešných projektových žiadostí v rámci európskeho rámcového programu HEU.

Projekty HEU v realizácii

InnoChange (eit HEI Initiative) - Projekt vedený na rektoráte v spolupráci s PF UPJŠ a FVS UPJŠ

Prvým schváleným projektom v rámci HEU na PF UPJŠ a univerzite je projekt InnoChange. **EIT's HEI Initiative: Innovation Capacity Building for Higher Education Call the InnoChange Consortium** v marci 2021 oznámili pilotnú výzvu na predkladanie projektových návrhov. Medzi ocenené projekty patrí 142 inštitúcií vysokoškolského vzdelávania z 32 krajín, ktoré získajú finančné prostriedky v maximálnej výške 28,8 milióna eur na 1. a 2. fázu. InnoChange je jedným z 24 ocenených projektov a priniesol prostriedky v sume 180 000,00 EUR. Prvá fáza sa uskutočnila od júna do konca decembra 2021.

V roku 2022 pokračovala jeho implementácia vo svojej druhej fáze, ktorá bude pokračovať do konca júna 2023. Významnou aktivitou bolo zorganizovanie Rektorskej konferencie, ktorá bola 27.4.2022 v Budapešti v Co-location Centre EIT Digital a zúčastnili sa jej rektori, prorektori a zástupcovia partnerských univerzít (Univerzita Eötvösa Loránda, Budapešť; Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca; Heriot-Watt University, Edinburgh) a zástupcovia vedenie EIT Digital, ktorí tak mali možnosť osobne diskutovať o procese zvyšovania podnikateľskej a inovačnej kapacity svojich inštitúcií, o ich krokoch smerom k modelu výskumných univerzít tretej generácie a ich hlbšej integrácii do európskeho vysokoškolského vzdelávacieho priestoru. Vyučujúci z Ústavu informatiky zabezpečujú v rámci projektu inovatívnu výučbu tréningového programu OD NÁPADU K PODNIKANIU (Kreativita, zodpovednosť, podnikanie).

Zodpovedný riešiteľ projektu: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD..

MHz-TOMOSCOPY (HORIZON-EIC)

V rámci prestížnej výzvy HORIZON-EIC-2021-PATHFINDEROPEN-01 bol koncom roka 2021 schválený projekt pod názvom **MHz rate multiple projection X-ray MicroSCOPY**, kód projektu 101046448, rozpočet pre UPJŠ je 264 tis EUR. Implementácia projektu začala 01.06.2022 a bude ukončená 31.12.2025. V júni 2022 bola na účet projektu prijatá prvá predfinancovaná platba vo výške 126 720,00 €.

S realizáciou projektu sa začalo oficiálne v júni 2022 usporiadaním stretnutia všetkých partnerov "Kick-off Meeting", ktoré sa konalo 1.-2.6.2022 v Hamburgu.

Zodpovedným riešiteľom projektu je doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc., ÚFV PF UPJŠ.

Projekty v schéme DIGITAL v realizácii:

EDCASS - EDIH CASSOVIUM (partner) - Projekt vedený na Rektoráte v spolupráci s PF UPJŠ, FVS UPJŠ a PrF UPJŠ

Projekt je v rámci schémy DIGITAL EUROPE prvým v implementácii na PF UPJŠ, GA 101083466, trvanie 36 mesiacov. EDCASS je súčasťou siete európskych centier pre podporu digitálnych inovácií (angl. European Digital Innovation Hubs, EDIH). Európska komisia v snahe dosiahnuť vyššiu a udržateľnú konkurencieschopnosť Európskej únie (EÚ) podporuje vytvorenie európskej siete EDIH, zloženej z približne 200 centier pokrývajúcich všetky regióny EÚ. Na Slovensku bolo vybratých 5 centier, ktoré tvoria konzorciá renomovaných inštitúcií s vysokou expertízou v rôznych odborných oblastiach. Konzorcium EDIH CASSOVIUM tvorí Technická univerzita v Košiciach (koordinátor), Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a klaster Košice IT Valley.

EDIH CASSOVIUM prostredníctvom ponúkaných služieb pomôže svojim klientom získavať zdroje na financovanie ich digitálnych inovácií, vytvárať podporujúce inkubačné prostredie pre akceleráciu high-tech start-upov a podporí budovanie digitálneho inovačného ekosystému v regióne, so zapojením lokálnych, regionálnych, národných a európskych hráčov v oblasti digitálnej transformácie.

Projekt bol v roku 2022 podporený z programu Digitálna Európa v sume 320 133,30 €, čo je 50% rozpočtu. Zvyšných 50% bude hradených z Plánu obnovy a odolnosti v sume 320 133,30 € (poskytovateľ MIRRI). Spolu rozpočet projektu je v sume 640 267,60 €. V tejto súvislosti MIRRI vypíše

výzvu, do ktorej sa budú môcť zapojiť len vybrané slovenské EDIH konzorciá. Predpoklad uzavretia zmluvy s MIRRI o financovaní 50% rozpočtu je 2Q 2023.

Prírodovedecká fakulta má nateraz naplánované ponúkať v rámci projektu tieto služby prioritne pre MSP a minoritne pre verejnú správu:

- Analytické, konzultačné a operatívne služby v oblasti informačnej a kybernetickej bezpečnosti a ochrany osobných údajov;
- GEOacademy – vzdelávanie v oblasti GIS softvéru s otvoreným kódom;
- GEOflood - simulácie povodní na vodných tokoch ako dôsledok pretrhnutia vodnej nádrže;
- GEOheat - simulácie prehrievania mesta (mestský ostrov tepla) ako dôsledok klimatickej zmeny;
- GEOsense – mapovanie územia pomocou bezpilotných leteckých systémov;
- Konzultačné a analytické služby v oblasti Analýzy a spracovania dát a aplikácií umelej inteligencie;
- Virtualizácia služieb
- Vzdelávacie služby v oblasti Analýzy a spracovania dát a aplikácií umelej inteligencie;
- Vzdelávacie služby v oblasti informačnej a kybernetickej bezpečnosti a ochrany osobných údajov.

Jednotlivé služby nacenené zo strany dotknutých pracovísk PF UPJŠ musia mať definované ceny podložené kalkulačnými listami. Služby s cenami budú zverejnené na portáli <https://edihcassovium.sk/sluzby/>. Procesne bude po uskutočnení služby prebiehať vnútorná fakturácia – pracovisko PF bude fakturovať služby rektorátu, kde je projekt vedený.

Zodpovedný riešiteľ projektu EDCASS za UPJŠ: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD., prorektor

Schválený projekt v rámci schémy DIGITAL:

skQCI – projekt s názvom **Slovak Quantum Communication Infrastructure** so začiatkom realizácie 01.01.2023, je pokračovaním spolupráce medzi výskumnými skupinami zaoberajúcimi sa kvantovou informáciou, ktoré vytvorili prvé medzinárodné spojenie QKD medzi Slovenskom a Rakúskom v snahe realizovať víziu kvantovej siete konzorcia Quapital (<https://quapital.eu>). Cieľom je použiť rovnaký hardvér a technológie na implementáciu rôznych protokolov QKD založených na entanglemente s cieľom vytvoriť v tejto prvej fáze 6 uzlov v rámci Slovenska, čím sa vytvorí chrbtica národnej kvantovej siete.

Tento projekt umožňuje Slovensku aktívne sa zapojiť do európskej misie EuroQCI prostredníctvom vývoja kvantových komunikačných technológií a pomáhať pri vytváraní školiaceho výskumného centra, ktoré bude prínosom pre celé stredoeurópske územie, čím sa vytvorí udržateľný znalostný ekosystém pre budúcich kvantových inžinierov.

Lídrom konzorcia je Fyzikálny ústav SAV BA. Projekt bol podaný pod výzvou DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL. UPJŠ figuruje v projekte ako asociovaný partner, to znamená, že mu neprislúcha žiaden rozpočet z EÚ.

Zodpovedný riešiteľ projektu skQCI za UPJŠ: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD., ÚINF PF UPJŠ

Schválený projekt Marie Skłodowska-Curie Actions:

P4F – V roku 2022 bol schválený projektový návrh Physics for Future (P4F). Žiadosť bola podaná v rámci výzvy HORIZON-MSCA-2021-COFUND-01-01 a UPJŠ figuruje v tomto projekte ako asociovaný partner. Cieľom projektu je vytvoriť atraktívny postdoktorandský program zameraný na budúcnosť so starostlivo navrhnutou kombináciou pokročilého vedeckého bádania a tréningu mäkkých zručností. P4F má za cieľ ďalej posilňovať európsky znalostný kapitál, a tak prispieť k vytvoreniu hraníc vo vede;

uľahčiť diskusiu a interakciu v oblasti výskumu a vývoja; urýchliť inovácie; a čo je dôležité, prispieť ku kariérenému rozvoju budúcich lídrov v oblasti fyziky, ktorí budú schopní riešiť potreby spoločnosti v perspektíve globálneho trvalo udržateľného rozvoja. Ďalšou ambíciou je vychovávať novú generáciu fyzikov, ktorí budú plynule komunikovať s priemyslom a budú pripravení čeliť budúcim spoločenským výzvam. Táto široká sieť bola vytvorená tak, aby konkrétne podporovala hlboké interdisciplinárne myslenie a podporovala výmenu poznatkov medzi akademickou obcou a priemyslom s cieľom vytvoriť silnejší vplyv na spoločnosť aj hospodárstvo.

Zodpovedným riešiteľom projektu P4F je: prof. RNDr. Juraj Černák, DrSc., ÚCHV PF UPJŠ

Účasť PF UPJŠ v európskych partnerstvách a ESFRI infraštruktúrach

Európske partnerstvá HEU je potrebné vnímať ako možnosť získať nové strategické partnerstvá/spojenectvá pre podávanie budúcich projektových návrhov ako aj zapojenia sa do Európskych vedeckých výziev. **Jedná sa o „praktickú formu realizácie politiky UPJŠ v prostredí Európskej vedy“.** Zapojenie sa do Európskych partnerstiev, je strategickou hlavnou politickou úlohou vedenia UPJŠ ako aj vedení jednotlivých fakúlt. Je to cesta, ako si získať rešpekt na EU úrovni. Vedenia jednotlivých fakúlt a univerzity vytypovali zapojenie sa predbežne do 10 Európskych partnerstiev HEU ešte v priebehu roka 2019. Vzhľadom na to, že program HEU začal až v roku 2021, bude ešte veľký priestor pre výskumníkov angažovať sa v jednotlivých partnerstvách.

Osobnosti UPJŠ, ktoré sa aktívne angažujú v partnerstvách:

- prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc. - partnerstvo BatteRies Europe,
- prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD. – partnerstvo eit DIGITAL

Účasť/aktivity v ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures. Aj keď ESFRI nie je priamo súčasťou Horizontu, je to **významný mienkotvorný „priestor“ ovplyvňujúci budúce smerovanie prostriedkov Európskej komisie do vedy a výskumu.** Zároveň ESFRI je aj priestor na budovanie partnerstiev, ktoré vyúsťujú do konzorcií, ktoré spoločne podávajú projektové návrhy v Horizonte. Príkladom môže byť prof. Pella a účasť LF v ESFRI infraštruktúre ECRIN, prostredníctvom ktorej LF UPJŠ podala v roku 2020 tri projektové návrhy, z ktorých 2 boli úspešné a sú financované.

Angažovanosť PF UPJŠ v ESFRI infraštruktúrach je nasledovná:

European XFEL – prof. Sovák

2.2. Rozvojové projekty financované zo Štrukturálnych fondov EÚ, Európskych štrukturálnych a investičných fondov, Plánu obnovy a odolnosti a iných grantových schém financovaných z fondov EÚ

2.2.1. Štrukturálne fondy EÚ - Programové obdobie 2007 – 2013

NÁSLEDNÉ MONITOROVANIE PROJEKTOV OP VÝSKUM A VÝVOJ / OP Vzdelávanie

Následné monitorovanie výskumno-vývojových, vzdelávacích a infraštruktúrnych projektov z programového obdobia 2007-13 bolo v roku 2022 ukončené.

NEZROVNALOSTI PROJEKTOV OP VÝSKUM A VÝVOJ

Nezrovnalosti projektov programového obdobia 2007-13 s participáciou PF UPJŠ boli aj naďalej evidované v účtovníctve univerzity v systéme IS Sofia. V jednotlivých veciach korekcií boli naďalej vedené správne a súdne konania, ktoré pre univerzitu zabezpečovala advokátska kancelária. V roku 2022 bola v správnom konaní uhradená nezrovnalosť projektu MIKROMATEL, 26220220105.

2.2.2. Európske štrukturálne a investičné fondy (EŠIF) – Programové obdobie 2014 – 2020 UDRŽATEĽNOSŤ PROJEKTOV EŠIF

Poskytovateľ Výskumná agentúra

NEMMA (podpora vedecko-výskumných kapacít)

Projekt pracoviska ÚFV PF UPJŠ na podporu vedecko-výskumných kapacít v rámci operačného programu Integrovaná infraštruktúra, programového obdobia 2014-2020 „**Nové nekonvenčné magnetické materiály pre aplikácie**“, akronym **NEMMA**, kód ITMS2014+ 313011T544, výzva OPVaI-VA/DP/2018/1.1.3-07, trvanie realizácie aktivít projektu bolo 01/2016 – 12/2019, poskytovateľ Výskumná agentúra, zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Ján Fúzer, PhD.

K 15.4.2022 bol ukončený prvý rok obdobia udržiateľnosti projektu, a teda k 31.05.2022 bola predložená prvá následná monitorovacia správa projektu. V sledovanom monitorovacom období boli vedecko-výskumné činnosti zamerané na: a) analýzu experimentálnych výsledkov vzoriek skiel na báze As-S, kde boli študované ich nízkoteplotne vlastností; b) interpretáciu výsledkov elektrického transportu na tenkých vrstvách FeTe/Bi₂Te₃, kde bola objavená supravodivá fáza, ktorá bola indukovaná efektami rozhrania medzi spomínanými vrstvami. Ako výsledok realizovaných vedeckých činností boli v rámci projektu publikované publikácie v počte 6,637. Tak ako počas realizácie projektu, aj naďalej počas obdobia udržiateľnosti prebiehala spolupráca so zahraničným expertom prof. Markom Williamom Meiselom.

TECHNICOM – II. fáza (univerzitný vedecký park)

Projekt univerzitného vedeckého parku v rámci operačného programu Integrovaná infraštruktúra, programového obdobia 2014-2020 „**Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií – II. fáza**“, akronym **TECHNICOM - II. fáza**, kód ITMS2014+ 313011D232, výzva OPVaI-VA/DP/2016/1.1.3-02, trvanie realizácie aktivít projektu bolo 11/2015 – 08/2018, participujúce pracoviská ÚINF, ÚMAT, CAI, poskytovateľ Výskumná agentúra, zodpovedný riešiteľ projektu: prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

K 16.12.2022 bol ukončený prvý rok obdobia udržiateľnosti projektu a bola predložená prvá následná monitorovacia správa projektu. V sledovanom monitorovacom období u partnera projektu UPJŠ pokračovali štandardné práce a činnosti na zakúpenej infraštruktúre projektu. Projekt je monitorovaný aj z hľadiska overovania nepriamej pomoci podnikom.

Poskytovateľ MŠVVaŠ SR

RKKZ (vzdelávanie)

Vzdelávací projekt v rámci operačného programu Ľudské zdroje, programového obdobia 2014-2020 „**Rozvoj kľúčových kompetencií zamestnancov verejnej správy (RKKZ)**“, kód ITMS2014+ 312011D432, výzva OPLZ-PO1/2016/DOP/1.4.1-01, trvanie realizácie aktivít projektu bolo 05/2018 – 10/2020, poskytovateľ MŠVVaŠ SR, zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Dušan Šveda, CSc.

K 22.11.2022 bol ukončený prvý rok obdobia udržiateľnosti projektu a bola predložená prvá následná monitorovacia správa projektu.

Poskytovateľ MŽP SR - SIEA

Zateplenie Jesenná (energetická úspora)

Prostredníctvom projektu operačného programu Kvalita životného prostredia zameraného na zníženie energetickej náročnosti verejných budov (v tomto prípade budova na Jesennej v správe PF UPJŠ) sa podarilo zrealizovať stavebné práce na opláštení a streche tejto budovy z NFP prostriedkov. Celková rekonštrukcia exteriéru a interiéru budovy na Jesennej bola financovaná viacdrojovo tak z NFP, ako aj z finančných prostriedkov štátnej dotácie pre PF UPJŠ a univerzitu.

Názov projektu: **Zateplenie objektu UPJŠ, Jesenná 5, Košice**, akronym „Zateplenie Jesenná“ kód projektu v ITMS2014+ 310041X593; výzva OPKZP-PO4-SC431-2018-48, poskytovateľ Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky prostredníctvom Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry; zazmluvnená výška príspevku (95%) je 1,04 mil EUR.

Hlavná aktivita 340X59300001 - Zníženie energetickej náročnosti budovy PF UPJŠ Košice začala dňom začatia stavebných prác na projekte, prevzatím stavby dňa 17.12.2020. Stavba bola po kolaudačnom konaní odovzdaná do užívania. Začalo plynúť 5-ročné obdobie udržateľnosti projektu, v rámci ktorého budú monitorované ukazovatele energetickej úspory budovy.

POISTENIE A OBNOVA MAJETKU PROJEKTOV OP Integrovaná infraštruktúra

Zo zmlúv o poskytnutí NFP vyplýva povinnosť mať poistený majetok obstaraný z poskytnutých finančných prostriedkov EÚ počas jeho 5-ročnej udržateľnosti. Zároveň má prijímateľ NFP povinnosť voči poskytovateľovi dokladovať úhradu poistného, čo preukazuje v následných monitorovacích správach k projektu. Poistenie majetku z projektov s účasťou PF UPJŠ je uhrádzané z finančných zdrojov Rektorátu UPJŠ.

V prípade poškodenia majetku nadobudnutého z NFP vyplýva zo zmluvy o poskytnutí NFP prijímateľovi povinnosť informovať poskytovateľa o danej udalosti a zároveň ho obnoviť s rovnakou alebo výhodnejšou špecifikáciou schválenou poskytovateľom.

V prípade požiadavky na prenájom/zapožičanie majetku zakúpeného z projektu má prijímateľ povinnosť takýto úmysel oznámiť poskytovateľovi a až po jeho kladnom vyjadrení môže začať proces zazmluvnenia.

REALIZÁCIA PROJEKTOV EŠIF a iných grantových schém financovaných z fondov EÚ

Prehľad prijatých platieb v roku 2022 za projekty realizované v rámci EŠIF a iných grantových schém financovaných z fondov EÚ je uvedený v **Tabuľke 12**.

Tabuľka 12 Prehľad prijatých finančných prostriedkov

Projekt	kód ITMS	prvok ŠPP	Došlá platba
OPENMED	313011V455	0EA010108	235 448,19 €
iCoTS	313011V334	0EA010106	44 005,87 €
NANOVIR	313011AUW7	0EA010111	609 417,85 €
BioPickmol	313011AUW6	0EA010114	14 359,36 €
SU4ZP (VSL Soft)	313012S703	0EA020101	19 326,88 €
T520 (Matsuko)	313012T520	0EA020103	11 910,78 €
GEOSES	HUSKROUA/1702/8.1/0065	ODV060401	0,00 €
EFFUSE	HUSKROUA/1901/6.1/0075	ODV060201	0,00 €
IT Akadémia	312011F057	06G1R0101	199 576,14 €
IPPU	312011AFP1	06G1R0103	52 615,52 €

V roku 2022 realizovala PF UPJŠ na svojich pracoviskách nasledovné projekty Európskych štrukturálnych a investičných fondov (EŠIF):

Financovanie z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (EFRR) – 8 projektov

Dlhodobý strategický výskum (deklarované 30% prepojenie na univerzitné vedecké parky):

OPENMED (dlhodobý strategický výskum v domého RIS3 - Zdravie obyvateľstva a zdr. technológie)

Konzorciálny projekt „**OPENMED**“ výzvy dlhodobého strategického výskumu v doménach RIS3 Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie „**Otvorená vedecká komunita pre moderný interdisciplinárny výskum v medicíne (OPENMED)**“, kód projektu v ITMS2014+ 313011V455, OPVaI-VA/DP/2018/1.2.1-08, poskytovateľ Výskumná agentúra, prijímateľ UPJŠ (LF UPJŠ, TIP-UPJŠ, PF UPJŠ - ÚBEV, ÚCHV, ÚFV), partneri UVLF, TUKE, BMC SAV (NbÚ SAV), JUHAPHARM, s. r. o., MM MEDICAL s. r. o.; systém financovania predfinancovanie/refundácia, rozpočet ÚBEV, ÚCHV a ÚFV PF UPJŠ predstavuje sumu 941,58 tis EUR. Garant projektu: doc. Mgr. Daniel Jancura, PhD.

iCoTS (dlhodobý strategický výskum v domého RIS3 - Dopravné prostriedky pre 21. st.)

Konzorciálny projekt „**iCoTS**“ výzvy dlhodobého strategického výskumu v doménach RIS3 Dopravné prostriedky pre 21. storočie „**Inovatívne riešenia pohonných, energetických a bezpečnostných komponentov dopravných prostriedkov**“, kód projektu v ITMS2014+ 313011V334, OPVaI-VA/DP/2018/1.2.1-04, poskytovateľ Výskumná agentúra, partner UPJŠ (PF UPJŠ - ÚCHV a ÚFV), hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline, ďalší partneri CEIT, a.s., EVPÚ a.s., STU, ZF Slovakia, a.s.; systém financovania predfinancovanie/refundácia, rozpočet ÚCHV a ÚFV PF UPJŠ 431 tis EUR. Zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

COVID projekt (účasť slovenských výskumných inštitúcií v medzinárodných výskumných projektoch zameraných na boj proti pandémie):

NANOVIR

Konzorciálny projekt „**NANOVIR**“ výzvy na podporu účasti slovenských výskumných inštitúcií v medzinárodných výskumných projektoch zameraných na boj proti pandémie vyvolanej ochorením COVID-19 „**Nanočastice pre riešenie diagnosticko-terapeutických problémov s COVID-19 (NANOVIR)**“, kód projektu v ITMS2014+ 313011AUW7, OPII-VA/DP/2020/9.2-01, poskytovateľ Výskumná agentúra, partneri ÚEF SAV, v.v.i. a UVLF; rozpočet UPJŠ 1,2 mil EUR.; zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD.

COVID projekt (mobilizácia a využitie potenciálu výskumných inštitúcií pri boji proti pandémie):

BioPickmol

Konzorciálny projekt „**BioPickmol**“ výzvy na podporu mobilizácie a využitia potenciálu výskumných inštitúcií pri boji proti pandémie vyvolanej ochorením COVID-19 a znižovaní negatívnych následkov pandémie „**Vývoj nanosenzorických fotonických systémov na rýchlu detekciu vírusov využitím metód riadenej evolúcie proteínových platforiem: prípad SARS-CoV-2**“ kód projektu v ITMS2014+ 313011AUW6, OPII-VA/DP/2020/9.4-01, poskytovateľ Výskumná agentúra, partneri SAFTRA photonics, s.r.o. a AUSYS s.r.o.; systém financovania predfinancovanie/refundácia, rozpočet ÚFV PF UPJŠ 62 565,91 EUR; garant projektu: doc. RNDr. Gabriel Žoldák, PhD.; zodpovedný riešiteľ projektu za PF: doc. Mgr. Daniel Jancura, PhD.

Projekty efektívnej spolupráce s podnikom (poskytovateľ MH SR):

SU4ZP (výskum v rámci spolupráce s podnikom VSL Software, a.s.)

Projekt **SU4ZP** Operačného programu Integrovaná infraštruktúra „**Inovácia softvérového produktu pre oblasť zdravotného poistenia využitím metód strojového učenia**“, kód projektu v ITMS2014+ 313012S703, výzva OPVaI-MH/DP/2018/1.2.2-17, obdobie realizácie aktivít UPJŠ 01/2020-

06/2022 (Dr. Antoni / Dr. Bruoth), poskytovateľ Ministerstvo hospodárstva SR; **ÚINF PF UPJŠ / ÚMAT PF UPJŠ / TIP-UPJŠ – partner, VSL Software, a.s.** – prijímateľ, systém financovania refundácia, rozpočet ÚINF PF UPJŠ 75,05 tis EUR. Zodpovedný riešiteľ projektu: Garantom aktivity partnera UPJŠ v Košiciach bol do 30.11.2021 RNDr. Erik Bruoth, PhD. z centra informatiky a informačných technológií TIP UPJŠ, od 1.12.2021 je to prof. RNDr. Ivan Žežula, CSc. z Ústavu matematiky PF UPJŠ.

T520 (výskum v rámci spolupráce s podnikom MATSUKO s.r.o.)

Projekt „**T520**“ Operačného programu Integrovaná infraštruktúra na podporu inovácií prostredníctvom priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja v rámci domény Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel v partnerstve v rámci efektívnej spolupráce cez podnik „**Výskum a vývoj technológií strojového učenia a počítačového videnia pre fotorealistickú rekonštrukciu ľudí v 3D virtuálnom prostredí**“, kód projektu v ITMS2014+ 313011T520; výzva OPVal-MH/DP/2018/1.2.2-17, poskytovateľ Ministerstvo hospodárstva SR, **ÚMAT PF UPJŠ - partner (doc. Hutník), MATSUKO s.r.o.** - hlavný partner, systém financovania refundácia, rozpočet ÚINF PF UPJŠ 82,6 tis EUR. Zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Ondrej Hutník, PhD.

Projekty cezhraničnej spolupráce ENI HUSKROUA:

GeoSES (cezhraničná spolupráca)

Program pre rozvoj spolupráce ENI Cezhraničná spolupráca Maďarsko-Slovensko-Rumunsko-Ukrajina ÚGE vytvoril priestor pre realizáciu projektu **GeoSES „Space Emergency System towards monitoring of dangerous natural and man-made geo-processes in the HU-SK-RO-UA cross-border region“** (prof. Ing. Vladimír Sedlák, PhD.), ktorý začal v 12/2019 a trval 12/2022. Hlavným cieľom projektu je zníženie sociálnych a ekonomických strát i rizík pre zdravie a život ľudí, ktoré sú spôsobené prírodnými katastrofami. GeoSES databáza a pracovná platforma vytvorená medzi Uzhhorod National University (Ukrajina), Univerzitou Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (Slovensko), Technical University of Cluj-Napoca (Rumunsko), Budapest University of Technology and Economics (Maďarsko) a Self-government of Szabolcs-Szatmár-Bereg County (Maďarsko) bude poskytovať informácie a služby, ktoré napomôžu identifikovať nebezpečenstvo a upozornia na vznik mimoriadnych udalostí. Rozpočet ÚGE PF UPJŠ 199,6 tis. EUR. Zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

EFFUSE (cezhraničná spolupráca)

V auguste 2021 sa začala realizácia projektu „**Environment For the Future by Scientific Education**“, akronym **EFFUSE**, ID projektu HUSKROUA/1901/6.1/0075 v rámci Programu pre rozvoj spolupráce ENI Cezhraničná spolupráca Maďarsko-Slovensko-Rumunsko-Ukrajina. Projekt bude trvať do 07/2023. Leadrom projektu je pracovisko ÚBEV. Zazmluvnená výška príspevku (95%) pre UPJŠ je 229,9 tis EUR. Hlavným cieľom projektu je ochrana životného prostredia prostredníctvom vytvorenia spoločného ekologického programu, so zameraním na zvýšenie vedomostí a povedomia žiakov základných škôl (predstavujúcich základ budúcej generácie) o stave životného prostredia a potrebe chrániť ho (miera znečistenia vody, druhová variabilita drobných živočíchov vo vode a pôde na brehu riek živočíchov ako indikátorov znečistenia prostredia, v bahne a pod.), medzi obyvateľmi znečistených oblastí na povodí riek na pohraničnom území Slovenska Ukrajiny. Zodpovedný riešiteľ projektu: RNDr. Ivana Slepáková, PhD.

Financovanie z Európskeho sociálneho fondu (ESF) – 2 projekty

Národný projekt

IT Akadémia (vzdelávanie – národný projekt)

Názov projektu „**IT Akadémia - vzdelávanie pre 21.storočie**“, akronym „**IT Akadémia**“; kód projektu v ITMS2014+ 312011F057; výzva OPLZ-PO1/2016/NP/1.1.1/1.3.1-03; poskytovateľ Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky; zazmluvnená výška NFP príspevku je 5,35 mil EUR; Trvanie realizácie aktivít projektu 09/2016 - 08/2022.

Zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Dušan Šveda, CSc.

V roku 2022 UPJŠ bol projekt IT Akadémia úspešne zrealizovaný. Trvanie realizácie aktivít projektu bolo v súvislosti s obmedzeniami vyplývajúcimi z pandémie koronavírusu predĺžené do 08/2022. IT Akadémia predstavuje vzdelávací projekt s celoslovenským dosahom, ktorého hlavným cieľom je vytvorenie modelu vzdelávania a prípravy mladých ľudí pre aktuálne a perspektívne potreby vedomostnej spoločnosti a trhu práce so zameraním na informatiku a IKT. Hlavným partnerom/prijímateľom je CVTI SR. Naša univerzita v rámci projektu v súlade so Zmluvou o partnerstve spolupracuje s ďalším 4 univerzitami a mimo zmluvy s viacerými spolupracujúcimi verejnými i komerčnými subjektmi zameranými na IT. Cieľovou skupinou sú žiaci ZŠ a študenti SŠ a VŠ. Za univerzitu sa na implementácii po odbornej stránke podieľala Prírodovedecká fakulta, odborné i projektové riadenie a administráciu zabezpečovalo univerzitné pracovisko CCVaPP. Celkové oprávnené výdavky univerzity sú zazmluvnené vo výške 5 640 564,70 EUR, z toho NFP je v sume 5 358 536,47 EUR a spolufinancovanie 5% z vlastných zdrojov v sume 282 028,23 EUR. V roku 2022 boli v žiadostiach o platbu nárokané oprávnené finančné prostriedky vo výške 444 058,28 EUR. Z toho suma pre PF UPJŠ predstavovala 199 576,14 EUR. Popri vzdelávacích činnostiach umožnil projekt aj modernizáciu infraštruktúry so zriadením mobilnej učebne v rámci ECDL a zároveň bol projekt rozšírený o Digitálnu transformáciu cielenú na ZŠ a SŠ.

Dopytovo orientovaný projekt

IPPU (príprava budúcich pedagogických zamestnancov)

Názov projektu „**Inovácia pedagogických praxí na UPJŠ zameraná na cielený rozvoj profesijných kompetencií budúcich učiteľov**“, akronym **IPPU**, kód projektu v ITMS2014+ 312011AFP1; výzva OPLZ-PO1/2019/DOP/1.3.1-01; poskytovateľ Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky; zazmluvnená výška príspevku je 308,7 tis EUR.

Zodpovedný riešiteľ projektu: doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.

Cieľom projektu je prispieť k skvalitneniu praktickej profesijnej prípravy študentov učiteľských študijných programov na UPJŠ. Obsahom projektu sú štyri navzájom prepojené etapy činnosti zamerané na implementáciu kritérií pre výber cvičnej školy a cvičných učiteľov, aktualizáciu siete cvičných škôl UPJŠ, analýzu hodnotení pedagogických praxí študentov učiteľských študijných programov na UPJŠ, návrh a implementáciu portfólia praktických skúseností študenta učiteľského štúdia v rámci inovácií výstupovej praxe a tvorbu vzdelávacích materiálov pre cvičných učiteľov zameraných na implementáciu inovatívnych stratégií a metód vyučovania. Cieľovou skupinou sú študenti učiteľských študijných programov (učiteľstvo akademických predmetov) na FF UPJŠ a PF UPJŠ. Za projekt IPPU boli žiadosti o platbu podané vo výške 79 737,05 €. NPF pre PF UPJŠ predstavovalo 52 615,52 €.

POHĽADÁVKY PROJEKTOV V REALIZÁCII

Finančné krytie výdavkov projektov počas ich implementácie bolo väčšinou uskutočnené zo zdrojov fakulty. **Tabuľka 13** zobrazuje predpis pohľadávok PF UPJŠ z dotácie na bežné výdavky voči poskytovateľom grantových prostriedkov v sume 263,7 tis EUR, čo predstavuje predpokladanú

refundáciu NFP 95% z personálnych a cestovných výdavkov, výdavkov na spotrebný materiál a služby. Do pohľadávok je zahrnutá NFP za výdavky roku 2022.

Tabuľka 13 NFP pohľadávky PF UPJŠ (bežné výdavky) za rok 2022

skratka	kód ITMS	prvok ŠPP	NS/FS	Celková hodnota
OPENMED	313011V455	0EA010108	190180	67 259,18
iCoTS	313011V334	0EA010106	101050	89 919,73
NANOVIR	313011AUW7	0EA010111	102200	45 949,74
BioPickmol	313011AUW6	0EA010114	190201	16 307,44
SU4ZP (VSL Soft)	313012S703	0EA020101	102500	9 846,26
T520 (Matsuko)	313012T520	0EA020103	102600	17 275,26
GEOSES	HUSKROUA/1702/8.1/0065	ODV060401	102300	5 520,98
EFFUSE	HUSKROUA/1901/6.1/0075	ODV060201	102100	11 664,84
				263 743,44

2.2.3. Plán obnovy a odolnosti

Plán obnovy vznikol ako spoločná reakcia krajín EÚ, a to v nadväznosti na silný pokles ekonomiky v dôsledku pandémie COVID - 19. Jeho hlavným cieľom je podporiť reformy a investície, ktoré Slovensku umožnia začať opäť dobiehať životnú úroveň priemeru EÚ. Medzi prioritné oblasti Plánu obnovy patrí: kvalitné vzdelávanie; efektívna verejná správa a digitalizácia; veda, výskum, inovácie; zelená ekonomika a lepšie zdravie.

Štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine

V máji 2022 bola zo strany Úradu vlády Slovenskej republiky vyhlásená výzva s názvom „Štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine,“ ktorej cieľom bolo podporiť výskumných pracovníkov (vrátane vysokoškolských učiteľov), ktorých kariéra je ohrozená v súvislosti s konfliktom na Ukrajine, pri ich relokácii na Slovensko. Ide najmä o vedcov pôsobiach na Ukrajine, v Rusku, Bielorusku a Moldavsku, a to ak sú ohrození konfliktom. Cieľovou skupinou boli výskumní pracovníci, a to najmä študenti doktorandského štúdia, postdoktorandi, samostatní výskumní pracovníci a vedúci výskumní pracovníci.

V predmetnej výzve podali žiadatelia z Prírodovedeckej fakulty celkom 8 žiadostí, ktoré boli i schválené. V roku 2022 začala realizácie v prípade 5 podaných projektov. Ostatné 3 projekty začnú implementáciu v roku 2023. Zazmluvnená výška finančných prostriedkov na predmetné projekty je celkovo 902 891,00 €. Prehľad projektov riešených na PF UPJŠ vo výzve „Štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine“ je uvedený v **Tabuľke 14**.

Tabuľka 14 Prehľad projektov riešených na PF UPJŠ vo výzve „Štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine“

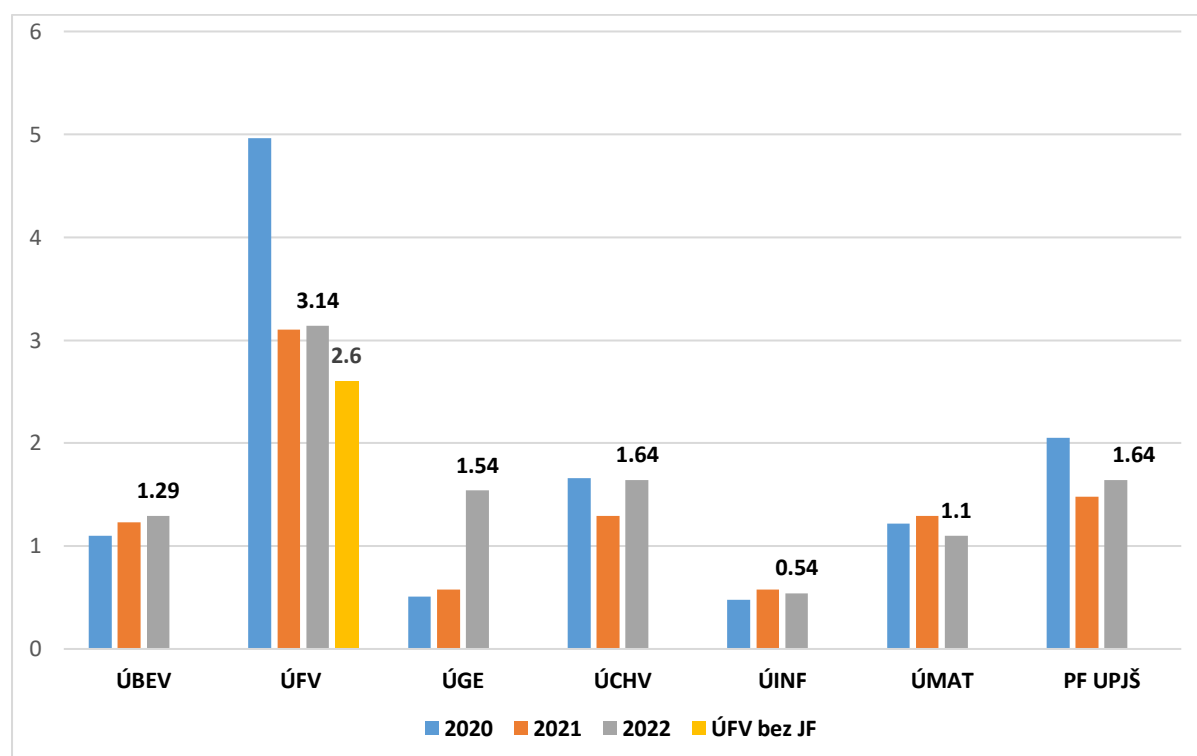
kód žiadosti	Meno a priezvisko žiadateľa	Fakulta/ústav	Meno a priezvisko výskumníka ohrozeného konfliktom	trvanie projektu (od – do)	Výška FP
09I03-03-V01-00011	doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.	ÚFV	Yana Markus	1.09.2022 30.6.2026	56 171 €
09I03-03-V01-00043	prof. Dr. Yaroslav Bazel', DrSc.	ÚCHV	Serhii Zaruba, PhD.	1.12.2022 30.11.2025	141 840 €

09I03-03-V01-00049	doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.	ÚGE	doc. Vasyl Cherlinka DrSc.	1.9.2022 31.8.2025	104 400 €
09I03-03-V01-00096	Mgr. Vladimír Komanický, PhD.	ÚFV	doc. Vitalij Bilanych	1.11.2022 31.10.2025	173 520 €
09I03-03-V01-00119	doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.	ÚFV	doc. Albert Kotvytskiy, PhD.	1.12.2022 30.11.2025	104 400 €
09I03-03-V01-00050	doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD.	ÚFV	Dr. Taras Verkholyak	1.3.2023 28.2.2026	129 240 €
09I03-03-V01-00106	prof. Dr. Yaroslav Bazef, DrSc.	ÚCHV	prof. Andrii Vyshnikin PhD.	1.1.2023 31.12.2025	173 520 €
09I03-03-V01-00126	doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.	ÚFV	Klavdiia Kotvytska, PhD.	1.1.2023 31.12.2023	19 800 €

3. Výstupy vedeckovýskumnej činnosti a ostatné vedeckovýskumné aktivity

3.1 Publikačná a prednášková činnosť zamestnancov fakulty

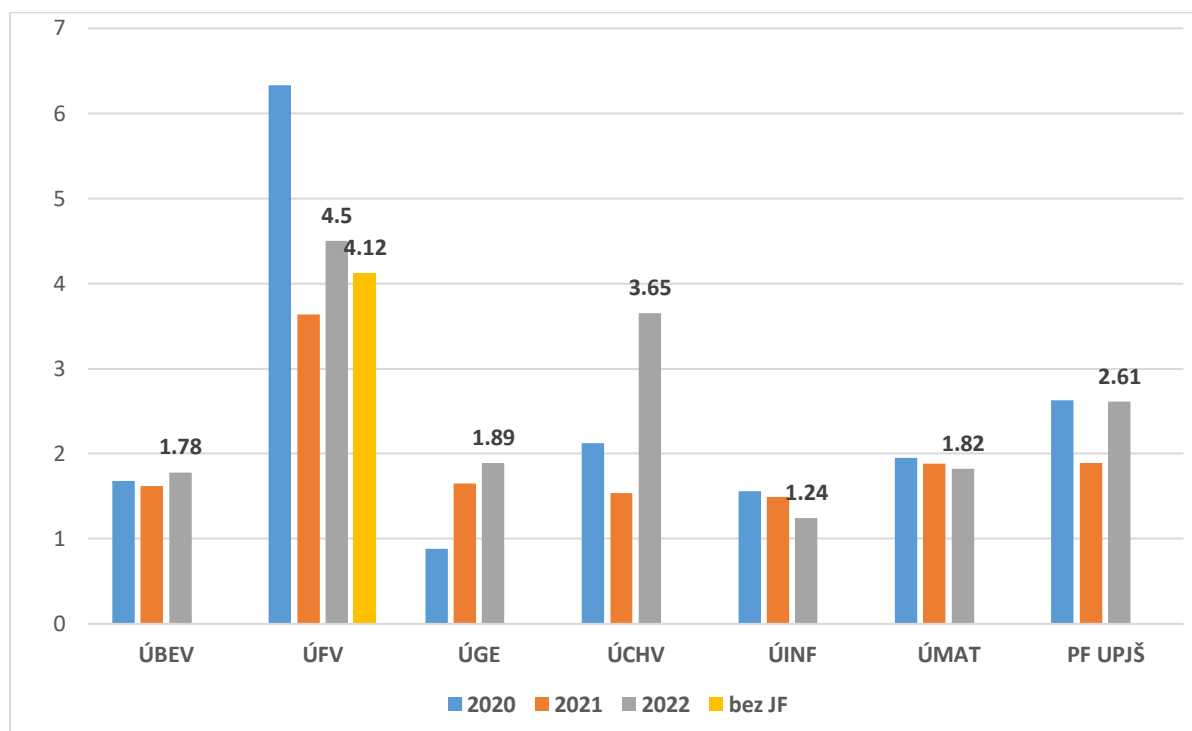
Pri hodnotení publikačnej činnosti sú rôzne názory na korektnosť scientometrických údajov. Avšak každý údaj, pokiaľ vieme ako vznikol, nám môže poskytnúť istý obraz o stave vedeckého výskumu z určitého uhla pohľadu. V roku 2022 bolo zaevidovaných **748 publikačných výstupov** (Príloha 2a), z toho bolo **536 vedeckých výstupov** (V1+V2+V3), **188 odborných výstupov** (O1+O2+O3), **9 pedagogických výstupov** (P1) a **15** v kategórii **iný výstup** (I2+I3).



Obr. 2 Priemerná publikačná aktivita tvorivých pracovníkov na jednotlivých ústavoch v rokoch 2020-2021 (práce CC + WOS + SCOPUS) a za rok 2022 (práce v kategórii V3*).

Celkový počet výstupov študentov doktorandského štúdia podľa študijných odborov je v **Prílohe 2b**. V roku 2022 bolo zaevidovaných 401 publikačných výstupov študentov doktorandského štúdia. Kompletný zoznam publikácií za rok 2022 je možné nájsť na webových stránkach Univerzitnej knižnice UPJŠ <http://www.upjs.sk/pracoviska/univerzitna-kniznica/evidencia-publikacnej-cinnosti/>. Pre porovnanie uvádzame údaje z roku 2021, kedy bolo zaevidovaných 568 publikačných výstupov, z toho bolo 246 vedeckých prác v domácich a zahraničných karentovaných časopisoch (ADC + ADD), 48 evidovaných v databázach WOS (bez CC) a SCOPUS (ADM+ADN) a 16 ostatných vedeckých prác (ADE + ADF), 51 vystúpení na domácich a zahraničných vedeckých konferenciách, ktoré boli publikované a tiež množstvo vystúpení vo forme abstraktov, resp. posterov (125). **Obr. 2** znázorňuje priemernú publikačnú aktivitu tvorivých pracovníkov jednotlivých ústavov PF UPJŠ v rokoch 2019 až 2021 (v grafe sú zahrnuté len CC publikácie a publikácie evidované v databázach WOS a SCOPUS) a za rok 2022 sú uvedené publikácie zaradené do kategórie V3. Najvyššiu publikačnú aktivitu majú už tradične pracovníci ÚFV (aj bez publikácií z Jadrovej fyziky). Výrazný nárast priemerného počtu publikácií na jedného zamestnanca v porovnaní s rokom 2021 môžeme vidieť na ÚGE a ÚCHV, mierne zvýšenie priemerného počtu publikácií na jedného zamestnanca môžeme pozorovať na ÚBEV. Mierny pokles v

priemernom počte publikácií oproti minulému roku registrujeme u pracovníkov dvoch ústavov a to ÚINF a ÚMAT. **Obr. 3** znázorňuje počty všetkých vedeckých publikácií, karentovaných i nekarentovaných, na jedného tvorivého pracovníka za posledné tri roky.



Obr. 3 Priemerná publikačná aktivita tvorivých pracovníkov na jednotlivých ústavoch v rokoch 2020-2021 (všetky vedecké práce: CC+NCC) a za rok 2022 (práce v kategórii V1, V2, V3)*.

*Legenda:

V1 - Vedecký výstup publikačnej činnosti ako celok:

monografia, kritická pramenná edícia, kritický komentovaný preklad, kartografické dielo, editovaná kniha, zborník

V2- Vedecký výstup publikačnej činnosti ako časť editovanej knihy alebo zborníka:

kapitola, príspevok, abstrakt, abstrakt z podujatia, poster z podujatia, príspevok z podujatia

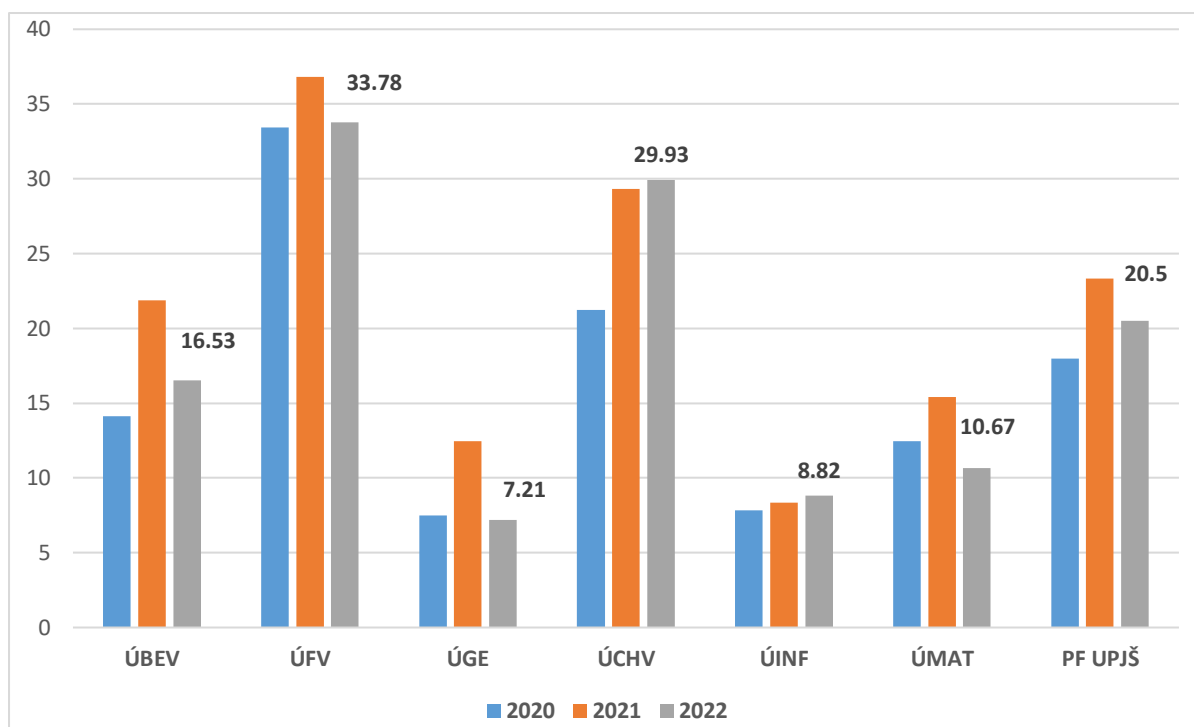
V3- Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu:

abstrakt, článok, abstrakt z podujatia, poster z podujatia, článok z podujatia

Okrem toho pracovníci ústavov mali v roku 2022 nekonferenčné pozvané prednášky. Zoznam týchto prednášok podľa ústavov je uvedený v **Prílohe 3**.

3.2 Citácie na práce zamestnancov ústavov PF UPJŠ

Jedným z dôležitých kritérií pre hodnotenie kvality 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 z **Prílohy 4**, v roku 2022 boli práce zamestnancov fakulty citované v 4 297 prípadoch. Je potrebné poznamenať, že na práce z oblasti jadrovej fyziky evidujeme len nepatrnú časť citácií. Z uvedeného počtu bolo 4 200 citácií registrovaných v citačných indexoch. Pre porovnanie uvádzame, že v roku 2021 bolo evidovaných 4 610 citácií na práce zamestnancov fakulty, z toho sa v databázach WOS a SCOPUS našlo 4 528 citácií. Tendenciu vo vývoji počtu citácií (registrovaných v citačných indexoch) na tvorivého pracovníka v rámci ústavov fakulty za posledné tri roky je vidieť z **Obr. 4**.



Obr. 4 Počet citácií registrovaných v citačných indexoch na tvorivého pracovníka

3.3 Výsledky periodického hodnotenia výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti

V roku 2022 prebehlo na Slovensku prvé periodické (každých 6 rokov) hodnotenie výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti (alebo aj Verification of Excellence in Research, skrátene VER 2022) v jednotlivých oblastiach výskumu (hodnotilo sa 28 oblastí výskumu). Výsledky hodnotenia budú mať vplyv na financovanie vysokých škôl v budúcom roku. Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (MŠ SR) ich zverejnilo koncom decembra 2022. Konkrétne kritéria hodnotenia výstupov v žiadostiach o periodické hodnotenie výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti sú zhrnuté v Smernici č. 36/2022 o periodickom hodnotení výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti. Výsledky sú prístupné cez web stránku <https://www.minedu.sk/33250-sk/vysledky-periodickeho-hodnotenia-vyskumnej-vyvojovej-umeleckej-a-dalsej-tvorivej-cinnosti/>. Predmetom hodnotenia boli pracoviská slovenských verejných vysokých škôl (VVŠ) a verejných výskumných inštitúcií (VVI) a ich výskumné publikačné výstupy, pokiaľ mal vedecký tím v sledovanom období rokov 2014-2019 aspoň 5 vedcov a vedkýň (zamestnaných na ustanovený týždenný pracovný čas). Výsledkom hodnotenia je profil kvality pre inštitúciu alebo jej časť, ktorá podala žiadosť o hodnotenie. Naša fakulta požiadala o hodnotenie v týchto oblastiach výskumu: Biologické vedy; Fyzikálne vedy; Chemické vedy; Informačné a komunikačné vedy; Matematické vedy; Vedy o Zemi. V oblasti Pedagogických vied požiadala o hodnotenie UPJŠ, pričom boli spoločne hodnotené vedecké výstupy PF, FF a FVS.

Zo 425 publikácií bolo 5 publikácií zamestnancov našej fakulty zaradených do kategórie „Svetová kvalita“: 2 v oblasti Vedy o Zemi, 2 v oblasti Informatika a 1 v oblasti Matematika. Aj napriek okolnosti, že výsledky hodnotenia sú významne oplotnené počtom zamestnancov pôsobiacich v jednotlivých oblastiach výskumu, v rámci Slovenska sme vo všetkých oblastiach výskumu okrem Pedagogických vied získali popredné umiestnenie. Tieto rozdiely vo veľkosti pracoviska sú sčasti korigované princípmi reprezentatívnosti a rovnomernosti. Avšak ďalším faktorom ovplyvňujúcim výsledky hodnotenia je rozdielny prístup jednotlivých hodnotiacich panelov. Percentuálne zastúpenie publikácií zaradených do jednotlivých stupňov kvality pre jednotlivé oblasti výskumu na UPJŠ a počet hodnotených

zamestnancov sú zhrnuté v **Tabuľke 15**. V uvedenej tabuľke je aj poradie našej fakulty (resp. univerzity - v prípade Pedagogických vied) v skupine VVŠ podľa hodnotenej oblasti, v skupine celkove (VVŠ aj VVI), poradie v rámci VVŠ a celkové poradie.

V oblasti pedagogických vied najmenej publikácií spĺňalo kritéria pre zaradenie do stupňov významná medzinárodná a medzinárodná kvalita, žiadne výstupy neboli zaradené do svetovej kvality a až 56 % publikácií bolo nezaradených. Tento trend sa netýka len UPJŠ, ale všetkých hodnotených inštitúcií v tejto oblasti v SR. Hodnotitelia vnímali výskum v oblasti pedagogických vied vo všeobecnosti ako praktický orientovaný a menej inovatívny a neponúkajúci originálne perspektívy. V oblasti biologických, chemických a fyzikálnych vied komisia neoznačila žiadne výstupy za výstupy svetovej kvality. Komisia odporučila integráciu vedcov v týchto oblastiach do väčších medzinárodných kolektívov, orientáciu na témy medzinárodnej dôležitosti, inovácie, zdieľani experimentálnych dát a absolovanie mobilít v špičkových zahraničných inštitúciách. Treba však poznamenať, že problémom experimentálnych odborov na celom Slovensku je zastaralá a obmedzená infraštruktúra.

Tabuľka 15 Percentuálne zastúpenie publikácií zaradených do jednotlivých stupňov kvality pre jednotlivé oblasti výskumu na UPJŠ a počet hodnotených zamestnancov

Oblasť výskumu	Kvalita					Počet zamestnancov	Poradie			
	svetová	významná medzinárodná	medzinárodná	národná	nezaradené		v skupine VVŠ	v skupine	VVŠ	spolu
Biologické vedy	0	32	48	16	4	39	1	7	56	88
Fyzikálne vedy	0	60	32	8	0	39	2	2	18	28
Chemické vedy	0	44	44	8	4	34	1	2	38	60
Informačné a komunikačné vedy	8	52	32	8	0	15	2	2	13	21
Matematické vedy	4	20	76	0	0	16	1	1	38	60
Vedy o Zemi	8	16	40	28	8	12	2	5	76	115
Pedagogické vedy	0	8	20	16	56	26	4	4	203	258

3.4 Ďalšie vedeckovýskumné aktivity

3.4.1 Vedecké podujatia

Vedecké podujatia organizované zamestnancami fakulty v roku 2022 sú uvedené v **Prílohe 5**.

3.4.2 Realizačné výstupy projektov, spolupráca s praxou a podnikateľská činnosť

Realizačné výstupy projektov sú uvedené v **Prílohe 6**.

4. Významné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ

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

Oblasť výskumu 9.1. Fyzika

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

AHUJA, Ishaan - BOMBARA, Marek - KRAVČÁKOVÁ, Adela – JAKUBČINOVÁ, Zuzana - VAĽA, Martin - VRLÁKOVÁ, Janka - ALICE Collaboration: Investigating the role of strangeness in baryon-antibaryon annihilation at the LHC, **Physics Letters B** 829 (2022) 137060.

(Ahuja I. a kol.) Anihilácia hraje fundamentálnu úlohu v interakciách baryónov a antibaryónov pri nízkych energiách a znalosť jej intenzity a dosahu je kľúčová pre pochopenie možných baryónových viazaných stavov. Experimentálne výsledky pre účinný prierez anihilácie sú dostupné pre systém p -anti(p), no nie v oblasti s nízkymi relatívnymi hybnosťami. Výsledky s podivnými časticami sú veľmi vzácné, preto (ak je to možné) je modelovanie účinných prierezov pre podivné častice založené hlavne na nukleón-antinukleónových výsledkoch. V tomto článku prezentujeme meranie interakcií p -anti(p), p -anti(Λ) \oplus anti(p)- Λ a Λ -anti(Λ) pomocou korelačných funkcií v hybnostnom priestore vo vysoko multiplicitných zrážkach pp pri energii $\sqrt{s}=13$ TeV zaznamenané experimentom ALICE na Veľkom hadrónovom zrážaci. [Ahuja I., Bombara M., Kravčáková A., Jakubčinová Z., Vaľa M., Vrláková J., ALICE Collaboration: Investigating the role of strangeness in baryon-antibaryon annihilation at the LHC, Phys. Lett. B 829 (2022) 137060, **ALICE CERN 0407/2022**].

(Ahuja I. et al.) Annihilation dynamics plays a fundamental role in the baryon-antibaryon interaction at low-energy and its strength and range are crucial in the assessment of possible baryonic bound states. Experimental data on annihilation cross sections are available for the p -anti(p) system but not in the low relative momentum region. Data regarding the baryon-antibaryon interaction with strange degrees of freedom are extremely scarce, hence the modeling of the annihilation contributions is mainly based on nucleon-antinucleon results, when available. In this letter we present a measurement of the p -anti(p), p -anti(Λ) \oplus anti(p)- Λ , Λ -anti(Λ) interaction using correlation functions in the relative momentum space in high-multiplicity triggered pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV recorded by ALICE at the LHC. [Ahuja I., Bombara M., Kravčáková A., Jakubčinová Z., Vaľa M., Vrláková J., ALICE Collaboration: Investigating the role of strangeness in baryon-antibaryon annihilation at the LHC, Phys. Lett. B 829 (2022) 137060, **ALICE CERN 0407/2022**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

VERKHOLYAK, Taras - STREČKA, Jozef: Fractional magnetization plateaux of a spin-1/2 Heisenberg model on the Shastry-Sutherland lattice: Effect of quantum XY interdimer coupling. **SciPost Physics** 12 (2022) 056.

(Verkholyak T. a Strečka J.) $\text{SrCu}_2(\text{BO}_3)_2$ je od objavenia série zlomkových platô v jej magnetizačnej krivke považovaná za drozofilu kvantového magnetizmu. Povaha magnetizačných platô je dodnes nevysvetlená vzhľadom na komplexnosť príslušného Heisenbergovho modelu so štruktúrou Shastryho-Sutherlandovej mriežky. V našej štúdii sme rozvinuli nový typ mnohočasticovej poruchovej teórie, ktorá vedie k jednoduchším efektívnym modelom magnetizačných platô formulovaných ako systém interagujúcich tripletných excitácií. Pomocou tejto teórie sme vysvetlili povahu zlomkových magnetizačných platô objavujúcich sa pri 1/8, 1/6 a 1/4 saturovanej hodnoty. V oblasti nízkych magnetických polí sme navyše predpovedali exotickú kvantovú fázu viazaných tripletných excitácií korelované skákajúcich v jednom smere. [Verkholyak T., Strečka J., Fractional magnetization plateaux of a spin-1/2 Heisenberg model on the Shastry-Sutherland lattice: Effect of quantum XY interdimer coupling, SciPost Physics 12 (2022) 056, **APVV-16-0186**].

(Verkholyak T. and Strečka J.) $\text{SrCu}_2(\text{BO}_3)_2$ is from the discovery of a series of fractional plateaux in its magnetization curve considered as drosophila of quantum magnetism. The nature of the magnetization

plateaus is up to now obscure due to the complexity of the relevant Heisenberg model with the structure of the Shastry-Sutherland lattice. In our study we developed a new type of many-body perturbation theory, which leads to simpler effective models of magnetization plateaus formulated as a system of interacting triplet excitations. Using this theory we have revealed the nature of magnetization plateaus detected at $1/8$, $1/6$, and $1/4$ of the saturation value. In the region of low magnetic fields we have additionally predicted an exotic quantum phase of bound triplet excitations undergoing a correlated hopping in one direction. [Verkholyak T., Strečka J., Fractional magnetization plateaus of spin- $1/2$ Heisenberg model on Shastry-Sutherland lattice: Effect of XY quantum interdimer coupling, SciPost Physics 12 (2022) 056, **APVV-16-0186**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

KOŽEJOVÁ, Miroslava - BODNÁROVÁ, Renáta - LATYSHEV, Vitalij - LISNICHUK, Maksym - GIRMAN, Vladimír - YOU, Hoydoo - KOMANICKÝ, Vladimír: Structural dependence of hydrogen evolution reaction on transition metal catalysts sputtered at different temperatures in alkaline media, **International Journal of Hydrogen Energy** 47 (2022) 26987.

(Kožejova a kol.) V tomto článku sme študovali katalytickú aktivitu magnetronom naprašovaných tenkých vrstiev Mo, V, Ni a Co pre reakciu vývoja vodíka (HER) v alkalickom elektrolyte. Zistili sme, že potenciály HER tenkovrstvových katalyzátorov Mo a V naprašovaných pri $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa pozitívne posúvajú v porovnaní s potenciálmi filmových katalyzátorov naprašovaných pri $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Štruktúrna analýza odhaľuje, že Mo a V pripravené pri $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ majú nezvyčajnú plošne centrovanú kubickú štruktúru na rozdiel od tenkých vrstiev Mo a V naprašovaných pri izbovej teplote, ktoré majú priestorovo centrovanú kubickú štruktúru. Impedančná spektroskopia ukazuje, že fcc Mo je lepší katalyzátor ako fcc Ni, ktorý je považovaný za priemyselný štandard pre katalyzátory [Kožejová M., Bodnárová R., Latyshev V., Lisnichuk M., Girman V., You H., Komanický V., Structural dependence of hydrogen evolution reaction on transition metal catalysts sputtered at different temperatures in alkaline media, International Journal of Hydrogen Energy 47 (2022) 26987, **APVV-20-0528**].

(Kožejova et al.) In the present article, we studied the catalytic activity of magnetron sputtered Mo, V, Ni, and Co thin films for hydrogen evolution reaction (HER) in the alkaline electrolyte. We find that the HER potentials of the Mo and V thin film catalysts sputtered at $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ shift positive with respect to those of the film catalysts sputtered at $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Structural analysis reveals that Mo and V prepared at $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ have uncommon face centered cubic structure as opposed to room-temperature sputtered Mo and V thin films which have common body centered cubic structure. Impedance spectroscopy shows that fcc Mo is a better catalyst than fcc Ni, which is considered an industry standard [Kožejová M., Bodnárová R., Latyshev V., Lisnichuk M., Girman V., You H., Komanický V., Structural dependence of hydrogen evolution reaction on transition metal catalysts sputtered at different temperatures in alkaline media, International Journal of Hydrogen Energy 47 (2022) 26987, **APVV-20-0528**].

Oblasť výskumu 9. 2. Vedy o Zemi a vesmíre (ÚGE)

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

NOVÁKOVÁ, Michaela - GALLAY, Michal - ŠUPINSKÝ, Jozef - FERRÉ, Eric - ASTI, Riccardo - DE SAINT BLANQUET, Michel - BAJOLET, Flora - SORRIAUX, Patrick: Correcting laser scanning intensity recorded in a cave environment for high-resolution lithological mapping: a case study of the Gouffre Georges, France. **Remote Sensing of Environment** 280 (2022) 113210.

(Nováková M. a kol.) Laserové skenovanie vďaka vysokej polohovej presnosti a detailnosti záznamu výrazne zefektívnilo mapovanie jaskýň. Okrem súradníc bodov je zaznamenávaná aj intenzita odrazu laserového lúča, ktorej kalibrácia pre priame využitie pri klasifikácii dát nebola preskúmaná. Predkladaná štúdia predstavuje komplexný prístup korekcie intenzity, zohľadňujúci vplyv geometrie skenovania, charakter jaskynných povrchov a špecifické atmosférické vplyvy, ktoré boli pre pozemné laserové skenovanie doposiaľ považované za zanedbateľné. Výsledky boli analyzované v rámci efektívnosti materiálnej diferenciácie na určenom kontakte hornín v jaskyni Gouffre Georges v severných Pyrenejoch vo Francúzsku, ktorá sa formovala na kontakte mramoru a lherzolitu. Takto odvodené dáta sú uplatniteľné pri mapovaní ťažšie prístupných foriem, identifikovaní horninových rozhraní a

diskontinuit a ich následnej lokalizácii a vizualizácii v 3D pre potreby geologických pozorovaní v rámci jaskynného systému v absolútnom priestorovom referenčnom rámci. [Nováková, M., Gallay, M., Šupinský, J., Ferré, E., Asti, R., de Saint Blanquet, M., Bajolet, F., Sorriaux, P., Correcting laser scanning intensity recorded in a cave environment for high-resolution lithological mapping: a case study of the Gouffre Georges, France, Remote Sensing of Environment 280 (2022) 113210, **VEGA 1/0798/20, VEGA 1/0168/22, Orogen Project (BRGM, Total, CNRS-INSU)**].

(Nováková M. et al.) Laser scanning has markedly improved the mapping of a cave environment with an unprecedented level of accuracy and spatial detail. Despite having promising potential for mapping aboveground rock outcrops, the calibration and use of laser intensity recorded during the scanning of a cave for data classification remain unexplored. Our study presents a complex workflow of the intensity correction, which takes into consideration the acquisition geometry, micromorphology of the cave surface, and the specific atmospheric influence previously neglected in terrestrial laser scanning. The applicability of the approach is demonstrated on data acquired in the Gouffre Georges located in the northern Pyrenees, France. The geological and lithological setting of the cave is rather unique in the whole Pyrenean belt since it allows to observe the contact between marble and lherzolite. The material differentiation based on the corrected intensity allows for putting geological observations of a cave environment in an absolute spatial reference frame. [Nováková, M., Gallay, M., Šupinský, J., Ferré, E., Asti, R., de Saint Blanquet, M., Bajolet, F., Sorriaux, P., Correcting laser scanning intensity recorded in a cave environment for high-resolution lithological mapping: a case study of the Gouffre Georges, France, Remote Sensing of Environment 280 (2022) 113210, **VEGA 1/0798/20, VEGA 1/0168/22, Orogen Project (BRGM, Total, CNRS-INSU)**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

KULLA, Marián - NOVOTNÝ, Ladislav - PREGI, Lóránt - DVOŘÁK, Petr - MARTINÁT, Stanislav - KLUSÁČEK, Petr - NAVRÁTIL, Josef - KREJČÍ, Tomáš - FRANTÁL, Bohumil: The Good, the Bad, and the Nobody. Exploring diversity of perceptions of anaerobic digestion plants in Central and Eastern Europe. **Energy Research and Social Sciences** 89 (2022) 102644.

(Kulla M. a kol.) Zariadenia na anaeróbnou digesciu (AD) syténé biologickým odpadom sú dôležitými výrobcami obnoviteľnej energie. Lokálna podpora prevádzky zariadení AD je rôznorodá a často nedostatočná. V práci študujeme spoločné črty a rozdiely vo vnímaní AD v ich hostiteľských komunitách na Slovensku. Ako ilustratívne prípadové štúdie boli vybrané tri typy vidieckych komunít: (1) komunita, kde plánovanie, výstavba a prevádzka AD závodu nespôsobil žiadne významné problémy, (2) komunita, kde sa vyskytli významné kontroverzie a (3) komunita, kde bol projekt závodu AD zastavený z dôvodu odporu komunity. Vo všetkých troch typoch respondenti tvrdili, že AD zhoršujú kvalitu života. V komunitách s bezproblémovým plánovaním a prevádzkou AD závodov alebo tam, kde bol projekt zastavený, sú postoje k AD závodom skôr konštantné. Ak komunita mala problémy s prevádzkou AD elektrárne, celková podpora bioplynovej energie sa výrazne zhoršila. Pozitívna lokálna skúsenosť s bioplynom podporuje ďalší rozvoj AD iba vtedy, ak sú umiestnené mimo hostiteľských komunít. [Kulla, M., Novotný, L., PREGI, L., Dvořák, P., Martinát, S., Klusáček, P., Navrátil, J., Krejčí, T., Frantál, B., The Good, the Bad, and the Nobody. Exploring diversity of perceptions of anaerobic digestion plants in Central and Eastern Europe, Energy Research and Social Sciences 89 (2022) 102644, **VEGA 1/0514/21**].

(Kulla M. et al.) Anaerobic digestion (AD) plants fed by agricultural biowastes are relevant renewable energy producers. Local support for the operation of AD plants is diverse. The study detects commonalities/discordances in the perception of AD plants in Slovakia. We selected three rural communities: (1) the community where planning, building, and operation of AD plant did not cause any significant issues, (2) the community, where significant controversies around operating AD plant occurred, and (3) the community, where the AD plant project was stopped due to community resistance. All respondents claimed that AD plants worsen the local quality of life. In communities with the issues-free planning and operation of AD plants or where the project was stopped, the attitudes towards AD plants are constant. If community experienced issues with the AD plant operation, the overall support for biogas energy significantly worsened. A positive local experience with biogas supports further development of AD plants only if these are located out of the host communities. [Kulla, M., Novotný, L., PREGI, L., Dvořák, P., Martinát, S., Klusáček, P., Navrátil, J., Krejčí, T., Frantál, B., The Good, the Bad, and the Nobody. Exploring diversity of perceptions of anaerobic digestion plants in Central and Eastern Europe, Energy Research and Social Sciences 89 (2022) 102644, **VEGA 1/0514/21**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

ONAČILLOVÁ, Katarína - GALLAY, Michal - PALUBA, Daniel - PÉLIOVÁ, Anna - TOKARČÍK, Ondrej - LAUBERTOVÁ, Daniela: Combining Landsat 8 and Sentinel 2 data in Google Earth Engine to derive higher resolution land surface temperature maps in urban environment. **Remote Sensing** 14 (16), (2022) 4076.

(Onáčillová K. a kol.) V štúdiu navrhujeme viacnásobný lineárny regresný model založený na spektrálnych indexoch a teplote krajinej pokrývky (LST) odvodených z dát Landsat 8, v ktorom sa ekvivalentné spektrálne indexy odvodené zo Sentinel-2 používajú na predpovedanie LST v 10 m rozlíšení. Výsledky tohto prístupu sú demonštrované na prípadovej štúdiu pre mesto Košice, kde model dosiahol $R^2 = 0,642$. Korelácia medzi pozorovanou a predpovedanou LST bola vysoká ($r = 0,91$). Odvodenú LST v 10 m rozlíšení možno ľahko asociovať s prvkami krajinej pokrývky v mestskom prostredí. Tento postup zvýšenia priestorového rozlíšenia LST bol implementovaný do Google Earth Engine a možno ho použiť pre akékoľvek mesto alebo urbánne prostredie na odvodenie realistickejšieho priestorového rozloženia LST. Nástroj napomáha pri urbánnom plánovaní a otázke ako zmierniť prehrievanie miest, aby sa zlepšila kvalita života ich obyvateľov. [Onáčillová, K., Gallay, M., Paluba, D., Péliová, A., Tokarčík, O., Laubertová, D., Combining Landsat 8 and Sentinel 2 data in Google Earth Engine to derive higher resolution land surface temperature maps in urban environment, *Remote Sensing* 14 (16), (2022) 4076, **APVV-18-0044, VEGA 1/0798/20, VVGS-PF-2021-1776**].

(Onáčillová K. et al.) In this study we define a multiple linear regression model based on the spectral indices and land surface temperature (LST) derived from Landsat 8 data to inform the same model in which the equivalent spectral indices derived from Sentinel-2 are used to predict LST at 10 m resolution. Results of this approach are demonstrated in a case study for Košice city, where the model achieved an R^2 of 0.642. The correlation between the observed and predicted LST was high ($r = 0.91$). Derived LST at 10 m resolution can be easily associated with land cover features present in urban environment. This LST downscaling approach was implemented into Google Earth Engine and can be used for any city or urban region for generating a more realistic spatial pattern of LST. The tool aids in urban decision making and planning on how to mitigate overheating of cities to improve the life quality of their citizens. [Onáčillová, K., Gallay, M., Paluba, D., Péliová, A., Tokarčík, O., Laubertová, D., Combining Landsat 8 and Sentinel 2 data in Google Earth Engine to derive higher resolution land surface temperature maps in urban environment, *Remote Sensing* 14 (16), (2022) 4076, **APVV-18-0044, VEGA 1/0798/20, VVGS-PF-2021-1776**].

Oblasť výskumu 10. Environmentalistika a ekológia (ÚBEV)

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

KOPRIVÝ, Lukáš - FRÁKOVÁ, Viera - KOLARČÍK, Vladislav - MÁRTONFIOVÁ, Lenka - DUDÁŠ, Matej - MÁRTONFI, Pavol: Genome size and endoreplication in two pairs of cytogenetically contrasting species of *Pulmonaria* (Boraginaceae) in Central Europe, **AoB PLANTS** 14 (2022) art.no. plac036, s. 1-16.

(Koprivý L. a kol.) Veľkosť genómu (GS) je druhovo špecifický znak a charakterizuje obvykle stály obsah jadrovej DNA v bunke organizmu. Avšak obsah DNA môže byť v jadre znásobený, čo vedie k endopolyploidii (EP). Preskúmali sme cytogenetickú variabilitu v dvoch pároch druhov plúcnikov (*Pulmonaria*), *P. obscura*–*P. officinalis* a *P. mollis*–*P. murinii* s cieľom objasniť vzťah EP k druhovo špecifickej GS. Potvrdili sme diploidný a dysploidný pôvod chromozómových sád a odlišnú GS (2C) pre plúcniky: *P. murinii* s $2n = 14$, 2.31 pg, *P. obscura* $2n = 14$, 2.69 pg, *P. officinalis* $2n = 16$, 2.96 pg a *P. mollis* $2n = 18$, 3.18 pg. EP varíruje medzi druhmi a orgánmi a zaznamenali sme 4C–8C jadrá v koreni, stonke, kalichu a korune a až 32C jadrá v stonke niektorých druhov. Dva druhy s nižšou GS majú tendenciu mať vyššiu úroveň EP ako ich najbližší príbuzní. Naše výsledky potvrdzujú úzky vzťah medzi GS a EP a endopolyploidizácia, ako sa zdá, zohráva kompenzačnú vývinovú úlohu v orgánoch príbuzných rastlinných druhov. [Koprivý, L., Fráková, V., Kolarčík, V., Mártonfi, L., Dudáš, M., Mártonfi P. Genome size and endoreplication in two pairs of cytogenetically contrasting species of *Pulmonaria* (Boraginaceae) in Central Europe. *AoB PLANTS* 14 (2022) art.no. plac036, s. 1-16 **VEGA 1/0668/19**].

(Koprivý L. et al.) Genome size (GS) is species-specific feature and characterizes usually constant nuclear DNA content in the cell of an organism. However, DNA content may be multiplied within the nucleus and leads to endopolyploidy (EP). We explored cytogenetic variation in two species pairs of *Pulmonaria*,

P. obscura–*P. officinalis* and *P. mollis*–*P. murinii* aiming to shed light on the relationship of EP to species-specific GS. We have confirmed the diploid–dysploid nature of chromosome complements, and divergent GS (2C) for *Pulmonaria* species: *P. murinii* with $2n = 14$, 2.31 pg, *P. obscura* $2n = 14$, 2.69 pg, *P. officinalis* $2n = 16$, 2.96 pg, and *P. mollis* $2n = 18$, 3.18 pg. EP varies between species and organs, and we have documented 4C–8C nuclei in root, stem, calyx, and corolla and up to 32C nuclei in stems of some species. Two species with lower GS tend to have higher EP levels than their closest relatives. Our results argue for the narrow relationship between GS and EP, and endopolyploidization seems to play a compensatory developmental role in organs of related plant species. [Koprivý, L., Fráková, V., Kolarčík, V., Mártonfióvá, L., Dudáš, M., Mártonfi P. Genome size and endoreplication in two pairs of cytogenetically contrasting species of *Pulmonaria* (Boraginaceae) in Central Europe. *AoB PLANTS* 14 (2022) art.no. plac036, s. 1-16 **VEGA 1/0668/19**].

V3 – Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

UHRIN, Marcel - NUSOVÁ, Gréta - KAŇUCH, Peter: Linking activity of common pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus*, in an urbanised area with a nearby mass swarming site. *Urban Ecosyst.* 25 (2022) 1125–1135.

(Uhrin M. et al.) Jaskyňa Erňa, hromadné zimovisko a miesto rojenia *Pipistrellus pipistrellus*, sa nachádza v Slovenskom kráse pri mestskej aglomerácii Košice. V priebehu posl. dvoch desaťročí boli v objektoch Košíc pozorované tzv. invázie tohto druhu. Merali sme aktivitu netopierov od konca obdobia rozmnožovania cez invázie a jesenné rojenie pred začiatkom hibernácie evidenciou ich echolokačných signálov. Počas dvoch rokov sme zaznamenali 6 253 sekvencií hlasov *P. pipistrellus* a 5 239 od iných netopierov pozdĺž transektov v celkovej dĺžke 7 121 km. Analýza priestorového vzorca ukázala, že mestská aglomerácia predstavuje miestny *hotspot* aktivity druhu, najmä počas sezóny invázií. Multivariačné generalizované modelovanie potvrdilo zvýšenú hustotu záznamov *P. pipistrellus* medzi mestskou oblasťou a zimoviskom pred hibernáciou, ktorá nebola zaznamenaná na kontrolných transektoch v blízkosti mesta. Ostatné druhy netopierov vykazovali malé rozdiely vo svojej aktivite. Získané výsledky naznačujú, že relatívne krátka vzdialenosť medzi mestskou aglomeráciou a miestom rojenia je kľúčom k pochopeniu častých mestských invázií. [Uhrin M., Nusová G. & Kaňuch P., 2022: Linking invasion activity of common pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus*, in an urbanised area with a nearby mass swarming site. *Urban Ecosyst.* 25 (2022) 1125–1135, **VEGA 1/0298/19, APVV-17-0116**].

(Uhrin M. et al.) The Erňa cave, a mass winter hibernaculum and swarming site of the *Pipistrellus pipistrellus*, is located in the Slovak Karst, near the Košice urban agglomeration. Over the past two decades, the so-called invasions of this species have been observed in buildings. We measured the relative activity of bats from the end of the breeding season through the invasions and autumn swarming prior to the onset of hibernation by recording their echolocation calls. Over two years we recorded 6,253 sequences with echolocation calls of *P. pipistrellus* and 5,239 of other bats along transects totalling 7,121 km in length. Spatial pattern analysis found that the city agglomeration presented a local hotspot of the species' activity, especially during the invasion season. Multivariate generalised additive modelling confirmed an increased density of records of *P. pipistrellus* between the urban area and the hibernaculum in the pre-hibernation season, whereas this pattern was not found on the control transects near the city. Contrary to that, other bat species showed little variation in their activity. The results suggest that the short distance between the urban agglomeration and the large swarming site is likely a clue to the frequent city invasions. [Uhrin M., Nusová G. & Kaňuch P., 2022: Linking invasion activity of common pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus*, in an urbanised area with a nearby mass swarming site. *Urban Ecosyst.*, 25(2022) 1125–1135, **VEGA 1/0298/19, APVV-17-0116**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

NOSALOVA, Lea - PIKNOVA, Maria - BONOVA, Katarina - PRISTAS, Peter

Deep Subsurface Hypersaline Environment as a Source of Novel Species of Halophilic Sulfur-Oxidizing Bacteria. *Microorganisms* 10 (2022) 995.

(Nosalova et al.). Evolutionary oldest forms of life were based on sulfur metabolism. Some facultatively autotrophic bacteria thrive in extreme oligotrophic environments where they specialize in obtaining energy by oxidation of reduced sulfur compounds. A relatively high diversity of cultivable halophilic bacteria from a former salt mine in Solivar (Presov, Slovakia) was observed. Based on the ARDRA

(Amplified Ribosomal DNA Restriction Analysis), at least 6 groups of strains were identified with 4 of them showing similarity of 16S rRNA gene sequences lower than 98.5% when compared against the GenBank rRNA/ITS database. Heterotrophic sulfur oxidizers represented ~34% of strains and were dominated by *Halomonas* and *Marinobacter* genera. Autotrophic sulfur oxidizers represented ~66% and were dominated by *Guyarkeria* and *Hydrogenovibrio* genera. Overall, our results indicate that the spatially isolated hypersaline deep subsurface brine from Solivar harbors novel and diverse extremophilic sulfur-oxidizing bacteria. [Nosalova, L., Piknova, M., Bonova, K., Pristas, P., Deep Subsurface Hypersaline Environment as a Source of Novel Species of Halophilic Sulfur-Oxidizing Bacteria, *Microorganisms*. 10 (2022) 995, **VVGS-PF-2021-1745, VEGA1/0779/21**].

(Nosalova et al.) Evolučne najstaršie formy života boli založené na metabolizme síry. Niektoré fakultatívne autotrofné baktérie žijú v extrémnych oligotrofných prostrediach, špecializované na získavanie energie oxidáciou redukovaných sírnych zlúčenín. V bývalej soľnej bani v Solivare (Prešov, Slovensko) bola pozorovaná vysoká diverzita kultivovateľných halofilných síru-oxidujúcich baktérií. Prostredníctvom ARDRA (Amplified Ribosomal DNA Restriction Analysis) analýzy bolo identifikovaných najmenej 6 skupín bakteriálnych kmeňov, 4 z nich vykazovali podobnosti sekvencií 16S rRNA génu nižšie ako 98,5% v porovnaní s GenBank rRNA/ITS databázou. Heterotrofné síru-oxidujúce baktérie tvorili ~34% kmeňov s dominantnými rodmi *Halomonas* a *Marinobacter*. Autotrofné síru-oxidujúce baktérie tvorili ~66% kmeňov s dominantnými rodmi *Guyarkeria* a *Hydrogenovibrio*. Naše výsledky naznačujú, že podpovrchové, hypersalinné, priestorovo izolované prostredie soľanky zo Solivaru ukrýva nové druhy síru-oxidujúcich baktérií. [Nosalova, L., Piknova, M., Bonova, K., Pristas, P., Deep Subsurface Hypersaline Environment as a Source of Novel Species of Halophilic Sulfur-Oxidizing Bacteria, *Microorganisms*. 10 (2022) 995, **VVGS-PF-2021-1745, VEGA1/0779/21**].

Oblasť výskumu 12. Chémia, chemická technológia a biotechnológia (ÚCHV)

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

CAPKOVÁ, Dominika - KNAP, Václav - STRAKOVÁ FEDORKOVÁ, Andrea - STROE, Daniel-Ioan: Analysis of 3.4 Ah lithium-sulfur pouch cells by electrochemical impedance spectroscopy. **Journal of Energy Chemistry** 72 (2022) 318-325, 10.1016/j.jechem.2022.05.026.

(Capková D. a kol.) Napriek veľkému pokroku v oblasti lítium-sírových (Li-S) batérií elektrochemické reakcie v článku ešte nie sú úplne pochopené. Elektródové procesy, komplexné rozhrania a vnútorný odpor možno charakterizovať pomocou elektrochemickej impedančnej spektroskopie (EIS). EIS je nedeštruktívna technika a ľahko aplikovateľná, hoci existujú problémy pri zabezpečovaní reprodukovateľnosti meraní a interpretácii impedančných údajov. Zmeny impedancie boli analyzované pri rôznych hĺbkach vybitia/nabitia a pri rôznych teplotách na 3.4 Ah Li-S pouch batériách. Na základe tvorby medziproduktov počas cyklovania sa pozorujú zmeny odporov. Zvýšenie teploty spôsobuje zníženie viskozity elektrolytu, čím sa znižuje povrchová energia, čo môže zlepšiť prenikanie elektrolytu do pórov elektródy. Okrem toho účinok superponovaného striedavého prúdu počas merania EIS viedol k zníženiu odporu pri prenose náboja v porovnaní s meraním pri ustálených podmienkach. [Capková, D., Knap. V., Straková Fedorková, A., Stroe., D., Analysis of 3.4 Ah lithium-sulfur pouch cells by electrochemical impedance spectroscopy, **Journal of Energy Chemistry** 72 (2022) 318-325, **iCoTs - No. 313011V334**].

(Capková D. et al.) Despite great progress in lithium-sulfur (Li-S) batteries, the electrochemical reactions in the cell are not yet fully understood. Electrode processes, complex interfaces, and internal resistance may be characterized by electrochemical impedance spectroscopy (EIS). EIS is a non-destructive technique and easy to apply, though there are challenges in ensuring the reproducibility of measurements and the interpretation of impedance data. The impedance changes were analyzed over the entire depth-of-discharge, depth-of-charge, and at various temperatures on 3.4 Ah Li-S pouch cells. Based on the formation of intermediates during (dis)charging, the changes of resistances are observed. Overall, the increase in temperature causes a decrease in electrolyte viscosity, lowering the surface energy which can improve the penetration of the electrolyte into the electrode pores. Moreover, the effect of superimposed AC current during EIS measurement resulted in a decrease of the charge transfer resistance compared to steady-state conditions. [Capková, D., Knap. V., Straková Fedorková, A., Stroe.,

D., Analysis of 3.4 Ah lithium-sulfur pouch cells by electrochemical impedance spectroscopy, **Journal of Energy Chemistry** 72 (2022) 318-325, **iCoTs - No. 313011V334**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

NOVOTNÁ, Michaela – ŠPAKOVÁ RASCHMANOVÁ, Jana - MARTINKOVÁ, Miroslava – BAGO PILÁTOVÁ, Martina – KUCHAR, Juraj – LITECKÁ, Miroslava – JÁGER, Dávid: Synthesis and in vitro antiproliferative profile of novel isomeric aza-analogues of natural jaspine B. **Tetrahedron** 103 (2022) article number 132570.

(Martinková M. a kol.) Vypracovaný prístup ku dvojici regioizomérnych aza-analógov naturálneho jaspínu B vychádzal z cenovo dostupného sacharidového chirónu a spoliehal sa na sekvenčný Overmanov prešmyk, ktorý zabezpečil postupné inkorporovanie aminoskupín do požadovaných substrátov a bol vedený v podmienkach kompletného prenosu chiralít a jednoduchej asymetrickej indukcie. Pre vybudovanie základného skeletu finálnych molekúl bola aplikovaná OCM reakcia a rovnako tak boli overené aj atribúty nukleofilnej substitúcie pre kreovanie pyrrolidínovej jednotky. Biologické ohodnotenie cieľových látok odhalilo ich zaujímavú antiproliferačnú aktivitu predovšetkým na bunkových líniách HeLa a Jurkat, pričom ich potenciál bol vyšší v porovnaní s klasickým chemoterapeutikom cisplatinou. [Novotná, M., Špaková Raschmanová, J., Martinková, M., Bago Pilátová, M., Kuchar, J., Litecká, M., Jáger, D. Synthesis and in vitro antiproliferative profile of novel isomeric aza-analogues of natural jaspine B, *Tetrahedron* 103 (2022) 132570, **OPENMED ITMS2014+:** 313011V455].

(Martinková M. et al.) The elaborated approach to a pair of regioisomeric aza-analogs of the natural jaspine B started from an available carbohydrate chiron and relied on a sequential Overman rearrangement, which proceeded both under the conditions of complete chirality transfer and under conditions of simple asymmetric induction and allowed the successive incorporation of amino groups into required substrates. To build the basic skeleton of the final molecules, the OCM reaction was applied, and the conditions of nucleophilic substitution for the creation of the pyrrolidine unit were also verified. The biological evaluation of the target substances revealed their interesting antiproliferative activity, especially on HeLa and Jurkat cell lines, while their potential was higher compared to classical chemotherapeutic agents, such as cisplatin. [Novotná, M., Špaková Raschmanová, J., Martinková, M., Bago Pilátová, M., Kuchar, J., Litecká, M., Jáger, D. Synthesis and in vitro antiproliferative profile of novel isomeric aza-analogues of natural jaspine B, *Tetrahedron* 103 (2022) 132570, **OPENMED ITMS2014+:** 313011V455].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

ŠTERBINSKÁ, Slavomíra - HOLUB, Mariia - HEGEDÜS, Michal - TITIŠ, Ján - ČIŽMÁR, Erik - FALVELLO, Larry R. - ČERNÁK, Juraj: Temperature-dependent dimerization of TCNQ anion-radical in [Ni(bpy)₃]₂(TCNQ–TCNQ)(TCNQ)₂·6H₂O: Single-crystal structure, magnetic and quantum chemical study. **Solid State Sciences** 131 (2022) art.no. 106959.

(Černák J. a kol.) V rámci širšieho štúdia heterospinových komplexov bola študovaná kryštalová štruktúra [Ni(bpy)₃]₂(TCNQ–TCNQ)(TCNQ)₂·6H₂O pri troch teplotách 200, 145 a 100 K s dôrazom na s-dimerizačný proces π-dimerizovaných (TCNQ)₂ jednotiek a jeho dôsledky na magnetické vlastnosti. Bolo ukázané, že zníženie teploty favorizuje s-dimerizáciu; okrem toho sa pozorovali aj zmeny slabšej σ–C–C väzby vytvorenej pri dimerizácii. σ- a π-dimerizácia v neusporiadanej jednotke (TCNQ)₂ bola študovaná kvantovo chemickými výpočtami, ktoré ukázali najmenší energetický rozdiel pre σ a π-dimér pri 200 K vzhľadom na 145 K a 100 K v súlade s najnižším podielom s-dimerizácie pozorovanej experimentálne. Magnetické štúdiá v teplotnom rozsahu 1,8–270 K ukázali, že magnetické vlastnosti sú determinované príspevkom od iónov Ni(II) (S = 1) a príspevkami od štyroch druhov radikálov TCNQ (S = ½) pri vyšších teplotách, ktoré vykazujú silné antiferomagnetické výmenné interakcie pri 270 K, zatiaľ čo pri nízkej teplote bol pozorovaný zanedbateľný príspevok od spinov radikálov TNCQ. [APVV APVV-18-0016]

(Černák J. et al.) Within the broader study of heterospin complexes the crystal structure of [Ni(bpy)₃]₂(TCNQ–TCNQ)(TCNQ)₂·6H₂O was studied at three temperatures 200, 145 and 100 K with emphasis on the s-dimerization process of π-dimerized (TCNQ)₂ units and its consequences to the magnetic properties. It was elucidated that lowering the temperature favours σ-dimerization; moreover,

variation of the weaker C–C σ -bond formed upon dimerization was observed. The σ - and π -dimerization in the disordered (TCNQ)₂ unit was studied by quantum chemical calculations which showed smallest energy difference for σ and π -dimer at 200 K with respect to 145 K and 100 K in line with a lowest proportion of the dimerization observed experimentally. Temperature-dependent (1.8–270 K) magnetic study of 1 has shown the contribution of Ni(II) ions ($S = 1$) and the contribution of four $S = 1/2$ species carried by TCNQ radicals at higher temperatures, strongly coupled by antiferromagnetic (AFM) exchange interaction at 270 K while at low temperature a negligible contribution of TNCQ radical spins was observed. [APVV APVV-18-0016]

Oblasť výskumu 13. Vedy o živej prírode (ÚBEV)

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

VARGOVÁ, Blažena - MAJLÁTH, Igor - KURIMSKÝ, Juraj - CIMBALA, Roman - ZBOJOVSKÝ, Ján - TRYJANOWSKI, Piotr - MAJLÁTHOVÁ, Viktória: Locomotor Activity of Ixodes ricinus Females in 900 MHz Electromagnetic Field. *Life* 12 (2022) art. no. 884.

(Vargová B. a kol.) Mobilné telekomunikačné technológie sa stali nenahraditeľnou a neoddeliteľnou súčasťou života ľudí všetkých vekových kategórií po celom svete. Ovplyvňujú osobný život a sociálne interakcie a sú často využívaným pracovným nástrojom. Požiadavky na dostupnosť siete a kvalitu internetového pripojenia sa neustále zvyšuje, na čo reagujú telekomunikační poskytovatelia a zvyšujú pokrytie aj intenzitu signálu. Cieľom našej štúdie bolo preskúmať vplyv 900 MHz elektromagnetického žiarenia na lokomočné správanie kliešťov v laboratórnych podmienkach. Experimenty sa uskutočňovali v cirkulárnej aréne s polovicou plochy tienenu a druhou polovicou exponovanou žiareniu s frekvenciou 900 MHz emitovanou mobilným telefónom a celá aparátúra bola umiestnená v anechoickej komore. Spolu bolo testovaných 480 samíc kliešťa *Ixodes ricinus*. Pozorované boli rozdiely v čase zotrvania a lokomočnej aktivite v jednotlivých častiach arény, pričom čas strávený a prejdená dráha boli výrazne dlhšie v časti vystavenej žiareniu. [Vargová, B., Majláth, I., Kurimský, J., Cimbala, R., Zbojovský, J., Tryjanowski, P., Majláthová, V. Locomotor Activity of Ixodes ricinus Females in 900 MHz Electromagnetic Field. *Life*, 12 (2022), art. no. 884. **APVV 17-0372**].

(Vargová B. et al.) Mobile telecommunications technologies have become an indispensable part of people's lives of all ages around the world. They affect personal life and social interactions and are a work tool in the work routine. Network availability requirements and the quality of the Internet connection are constantly increasing, to which telecommunications providers are responding. Humans and wildlife live in the permanent presence of electromagnetic radiation with just a minor knowledge of the impact this radiation has. The aim of our study was to investigate the effect of a 900 MHz electromagnetic field on the locomotor behavior of ticks under laboratory conditions. Experiments were performed in radiation-shielded circular open-field arena placed in an anechoic chamber. Altogether, 480 female *Ixodes ricinus* ticks were tested. In the open-field arena, the time spent and the trajectory passed was significantly longer in the exposed part. [Vargová, B., Majláth, I., Kurimský, J., Cimbala, R., Zbojovský, J., Tryjanowski, P., Majláthová, V. Locomotor Activity of Ixodes ricinus Females in 900 MHz Electromagnetic Field. *Life*, 12 (2022), art. no. 884. **APVV 17-0372**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

RUČOVÁ, Dajana - ĐORĐEVIĆ, Tamara - BALÁŽ, Matej - WEIDINGER, Marieluise - LANG, Ingeborg - GAJDOŠ, Andrej - GOGA, Michal: Investigation of Calcium Forms in Lichens from Travertine Sites. *Plants* 11 (2022) 620.

(Ručová, D. a kol.) V tejto štúdiu sa skúmali lišajníky rodu *Cladonia* sp., ktoré boli zozbierané na travertínoch a na miestach bez obsahu vápnika. Vo všeobecnosti, vápnik je kov alkalických zemín, ktorý je nevyhnutný v mnohých bunkových procesoch, ale vo vysokých koncentráciách je toxický. V oblastiach s vysokým množstvom rozpustného vápnika, akými je travertín je potrebný regulačný mechanizmus kvôli jeho nadbytku. Jednou z fyziologických alebo biochemických možností je produkcia osmoticky neaktívnych kryštálov CaOX (šťaveľanu vápenáťeho). V prípade druhu *Cladonia furcata* bola identifikovaná forma whewellit (CaC₂O₄·H₂O) a v druhu *Cladonia foliacea* to bol weddelit (CaC₂O₄·2H₂O). Squamuly-štruktúry prítomne v druhu Cl. *Foliacea* sú taxonomickým znakom, no uvádzame ich potenciálnu úlohu

v detoxikačnom mechanizme, nakoľko práve v nich bol pozorovaný najvyšší obsah vápnika. [Rucová, D.; Đorđević, T.; Baláž, M.; Weidinger, M.; Lang, I.; Gajdoš, A.; Goga, M. Investigation of Calcium Forms in Lichens from Travertine Sites. *Plants* 11 (2022) 620. **APVV-18-0357, VEGA 2/0112/22, KEGA 006UPJŠ-4/2020**].

(Ručová et al.) In this study, lichens of the genus *Cladonia* sp., which were collected on travertines and calcium poor sites, were tested. In general, Calcium is an essential alkaline earth element that is important in various cell processes. Calcium can serve as a metal ligand but can be toxic at elevated concentrations. In areas with high amounts of soluble calcium, such as travertine, a regulatory mechanism is needed due to its excess. One of the physiological or biochemical possibilities is the production of osmotically inactive CaOX (calcium oxalate) crystals. In the case of the species *Cladonia furcata*, the form of whewellite ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) was identified, and in the species *Cladonia foliacea* it was weddelite ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Squamules-structures present in the species *Cl. foliacea* have been used mainly as a taxonomic sign, we report a potential role of squamules in detoxification mechanism, since the highest content was observed in them. [Rucová, D.; Đorđević, T.; Baláž, M.; Weidinger, M.; Lang, I.; Gajdoš, A.; Goga, M. Investigation of Calcium Forms in Lichens from Travertine Sites. *Plants* 11 (2022) 620. **APVV-18-0357, VEGA 2/0112/22, KEGA 006UPJŠ-4/2020**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

DEMEČKOVÁ, Vlasta - MUDROŇOVÁ, Dagmar - GANCARČÍKOVÁ, Soňa - KUBATKA, Peter - KAJO, Karol - KASSAYOVÁ, Monika - BOJKOVÁ, Bianka - ADAMKOV, Marian - SOLÁR, Peter: *Int J Mol Sci* 23 (2022) art. no 6374.

(Demečková a kol.) Keďže vzhľadom na fyziologickú komplexnosť nádoru je monoterapeutický prístup nepostačujúci, čoraz častejšie sa do popredia dostávajú kombinované postupy s evidentne účinnejším efektom na nádorové bunky. S cieľom zlepšiť imunitnú odpoveď a minimalizovať vedľajšie účinky chemoterapie sa často v rámci kombinovanej liečby testujú látky s imunomodulačným potenciálom. Prípravok Immodin (IM) má potenciál významne napomôcť imunitnému systému počas onkologickej liečby. Predklinické účinky IM v kombinácii s chemoterapeutikom 5-fluóruracilom (5-FU), sme testovali využitím CT-26 myšacieho modelu. Naše výsledky zdôrazňujú skutočnosť, že prospešnú úlohu IM, uvádzanú pri iných onkologických štúdiách, nemožno zovšeobecniť na všetky chemoterapeutiká, keďže toxicita 5-FU bola v prítomnosti IM výrazne znížená. Kombinovaná liečba bola menej účinná, pokiaľ ide o nádorový rast a dĺžku prežívania, pravdepodobne v dôsledku zvýšeného počtu makrofágov asociovaných s nádorom ako aj zvýšeného cytotoxického účinku 5-FU na obličky a pečeň. [Demečková, V., Muroňová, D., Gancarčíková, S., Kubatka, P., Kajo, K., Kassayová, M., Bojková, B., Adamkov, M., Solár, P. *Int J Mol Sci* 23 (2022) art. no 6374 **AESFU ITMS 26220220157**].

(Demečková et al.) Due to the physiological complexity of the tumour, a single drug therapeutic strategy may not be sufficient. Combination strategies may be important to achieve more efficient tumour responses. Immunomodulators are frequently tested to reverse the situation for the purpose of improving immune response and minimizing chemotherapy side effects. Immodin (IM) represents an attractive alternative to complement chemotherapy, which can be used to enhance the immune system after disturbances resulting from the side effects of chemotherapy. A model of CT26 tumor-bearing mice was used to investigate the effect of M in combination with 5-fluorouracil (5-FU) on colon cancer cells. Our results highlights the fact that the beneficial role of IM, cannot be generalized to all chemotherapeutic drugs. The 5-FU toxicity was greatly compromised when combined with IM. The combined treatment was less effective in slowing down tumour growth and animal survival probably due to increased number of TAMs and increased 5-FU cytotoxic effect related to the kidneys and liver. [Demečková, V., Muroňová, D., Gancarčíková, S., Kubatka, P., Kajo, K., Kassayová, M., Bojková, B., Adamkov, M., Solár, P. *Int J Mol Sci* 23 (2022) art. no 6374 **AESFU ITMS 26220220157**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

KRÍDLO, Ondrej - ANTONI, Ľubomír - KRAJČI, Stanislav: Selection of appropriate bonds between L-fuzzy formal contexts for recommendation tasks. **Information Sciences** : an International Journal : Informatics and Computer Science Intelligent Systems Applications. č. 606 (2022), s. 21-37.

(Krídlo O. a kol.) Hlavný prínos článku je výber toho najlepšieho puta medzi dvoma tabuľkami, ktoré môžeme vybrať viacerými spôsobmi na základe istej externej informácie, ktorá by mala pri danom výbere ostať zachovaná. [KRÍDLO, Ondrej - ANTONI, Ľubomír - KRAJČI, Stanislav, Selection of appropriate bonds between L-fuzzy formal contexts for recommendation tasks, Information Sciences : an International Journal : Informatics and Computer Science Intelligent Systems Applications. č. 606 (2022), s. 21-37].

(Krídlo O. et al.) The paper's main contribution is the selection of the best bond between two tables, which we can choose in several ways based on some external information that should be preserved in the given selection. [KRÍDLO, Ondrej - ANTONI, Ľubomír - KRAJČI, Stanislav, Selection of appropriate bonds between L-fuzzy formal contexts for recommendation tasks, Information Sciences : an International Journal : Informatics and Computer Science Intelligent Systems Applications. no. 606 (2022), p. 21-37].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

PETERIN, Iztok - SEMANIŠIN, Gabriel: Geodesic transversal problem for join and lexicographic product of graphs. **Computational and Applied Mathematics**. - Roč. 41, č. 4 (2022), art.no. 128, s. 1-13.

(Semanišín G. a Peterin I.) V práci je študovaný problém optimalizácie veľkosti transversály pre maximálne geodetické cesty v grafe. Ide o zovšeobecnenie viacerých modelov na charakterizáciu sietí a komplexných systémov riadenia. Topológiu takýchto sietí je možné popísať pomocou grafových operácií ako sú spojenie alebo rôzne typy súčinov. V uvedenej práci je prezentovaná štruktúralna a algoritmická charakterizácie pre dve takéto operácie. [PETERIN, Iztok - SEMANIŠIN, Gabriel, Geodesic transversal problem for join and lexicographic product of graphs, Computational and Applied Mathematics. - Roč. 41, č. 4 (2022), art.no. 128, s. 1-13, **VEGA 1/0177/21**].

(Semanišín G. and Peterin I.) The problem of optimizing the size of the transversal for maximum geodesic paths in the graph is studied in this paper. It is a generalization of several models for the characterization of networks and complex control systems. The topology of such networks can be described using graph operations such as connections or various types of products. Structural and algorithmic characterizations for two such operations are presented in the mentioned work. [PETERIN, Iztok - SEMANIŠIN, Gabriel, Geodesic transversal problem for join and lexicographic product of graphs, Computational and Applied Mathematics. - Year 41, no. 4 (2022), art. no. 128, p. 1-13, **VEGA 1/0177/21**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

ANTONI, Ľubomír - ELIAŠ, Peter - KRAJČI, Stanislav - KRÍDLO, Ondrej: Heterogeneous formal context and its decomposition by heterogeneous fuzzy subsets. **Fuzzy Sets and Systems**. č. 451 (2022), s. 361-384.

(Antoni Ľ. a kol.) V tomto príspevku navrhujeme metódu dekompozície heterogénneho formálneho kontextu pomocou heterogénnych fuzzy podmnožín. Naše nové výsledky ilustrujeme na príkladoch z našich predchádzajúcich štúdií. [ANTONI, Ľubomír - ELIAŠ, Peter - KRAJČI, Stanislav - KRÍDLO, Ondrej, Heterogeneous formal context and its decomposition by heterogeneous fuzzy subsets, Fuzzy Sets and Systems. č. 451 (2022), s. 361-384, **APVV APVV-21-0468, APVV APVV-21-0336, VEGA 2/0097/20**].

(Antoni Ľ. et al.) In this paper, we propose a heterogeneous formal context decomposition method using heterogeneous fuzzy subsets. We illustrate our new results with examples from our previous studies. [ANTONI, Ľubomír - ELIAS, Peter - KRAJČI, Stanislav - KRÍDLO, Ondrej, Heterogeneous formal context and its decomposition by heterogeneous fuzzy subsets, Fuzzy Sets and Systems. no. 451 (2022), p. 361-384, **APVV APVV-21-0468, APVV APVV-21-0336, VEGA 2/0097/20**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

BOCZEK, Michal - HUTNÍK, Ondrej - KALUSZKA, Marek: On Prékopa-Leindler type inequality for Sugeno integral, **Fuzzy Sets Syst.** 430 (2022) 114-125.

(Hutník O. a kol.) Autori prezentujú všeobecnú nerovnosť Prékopovho-Leindlerovho typu pre Sugenov integrál a ľubovoľné merateľné funkcie, spolu s aplikáciami niekoľkých nových nerovností pri štúdiu niektorých vlastností monotónnych mier. Ako vedľajší produkt je ukázané, že výsledok z Román-Flores a Chalco-Cano 2007, ktorý deklaruje, že klasická Prékopova-Leindlerova nerovnosť neplatí pre Sugenov integrál vzhľadom na Lebesgueovu mieru, nie je pravdivý; následne je urobená jeho korekcia. [Boczek, M., Hutník, O., Kaluszka, M., On Prékopa-Leindler type inequality for Sugeno integral, *Fuzzy Sets Syst.* 430 (2022) 114-125, **APVV-16-0337, APVV SK-PL-18-0032**].

(Hutník O. et al.) The authors provide a general Prékopa-Leindler type inequality for Sugeno integral and any measurable functions. In addition, the novel inequalities to study some properties of monotone measures are applied. As a by-product, it is shown that the result from Román-Flores and Chalco-Cano, 2007, stating that the classical Prékopa-Leindler inequality is not valid for the Sugeno integral with respect to the Lebesgue measure, is not true, and its correction is provided.

[Boczek, M., Hutník, O., Kaluszka, M., On Prékopa-Leindler type inequality for Sugeno integral, *Fuzzy Sets Syst.* 430 (2022) 114-125, **APVV-16-0337, APVV SK-PL-18-0032**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

KLEIN, Daniel – PIELASZKIEWICZ, Jolanta – FILIPIAK, Katarzyna: Approximate normality in testing an exchangeable covariance structure under large- and high-dimensional settings, **J. Multivar. Anal.** 192 (2022) 105049.

(Klein D. a kol.) Autori skúmajú Raov skórový test a test pomerom vierohodnosti pre testovanie hypotézy o zameniteľnej kovariančnej štruktúre mnohorozmerných dát. Za predpokladu, že dimenzionalita dát neprevyšuje počet pozorovaní, no ich pomer je blízky 1, je ukázaná asymptotická normalita Raovho skórového testu a taktiež odvodené presné a približné rozdelenie testu pomerom vierohodnosti. Simulačné štúdie ukazujú výhodu Raovho skórového testu oproti testu pomerom vierohodnosti tak v kontexte chyby I. druhu, ako aj v kontexte sily testu. Navyiac, Raov skórový test je použiteľný aj v situácii, keď dimenzionalita dát prevyšuje počet pozorovaní, pričom je ukázané, že v takom prípade asymptotické normálne rozdelenie dobre aproximuje jeho skutočné rozdelenie; preto uvedenú aproximáciu možno odporučiť pre praktické použitie. [Klein, D., Pielaszkiwicz, J., Filipiak, K., Approximate normality in testing an exchangeable covariance structure under large- and high-dimensional settings, **J. Multivar. Anal.** 192 (2022) 105049, **APVV-17-0568**].

(Klein D. a kol.) The authors study the Rao score and likelihood ratio tests for hypothesis related to exchangeable structure of multivariate data covariance matrix. Under the assumption of large-dimensionality the normal approximation of the Rao score test statistics distribution is proven as well as the exact and approximate distributions of the likelihood ratio test are derived. Simulation studies show the advantage of the Rao score test over the likelihood ratio test in both studied contexts: type I error and power. Moreover, the Rao score test is available in the case of high-dimensionality, and it is shown that the normal approximation matches well its distribution in this case. Thus, this latter approximation could be recommended for practical use. [Klein, D., Pielaszkiwicz, J., Filipiak, K., Approximate normality in testing an exchangeable covariance structure under large- and high-dimensional settings, **J. Multivar. Anal.** 192 (2022) 105049, **APVV-17-0568**].

V3 - Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu

LUŽAR, Borut – MÁČAJOVÁ, Edita – ŠKOVIERA, Martin – SOTÁK, Roman: Strong edge colorings of graphs and the covers of Kneser graphs, **J. Graph. Th.** 100(4), (2022) 686-697.

(Soták R. a kol.) Autori skúmajú silné hranové zafarbenie grafov (t.j. regulárne hranové zafarbenie bez dvojfarebných ciest dĺžky 3). Je známe, že pre silné hranové zafarbenie k -regulárneho grafu je potrebných aspoň $2k-1$ farieb. Autori dokázali, že k -regulárny graf je silne hranovo zafarbiteľný pomocou

$2k-1$ farieb práve vtedy, keď je nakrytím Kneserovho grafu $K(2k-1, k-1)$; špecificky, kubický graf je silne hranovo 5-zafarbiteľný práve vtedy, keď nakrýva Petersenov graf. Jedným z dôsledkov tohto výsledku je vyvrátenie tridsať rokov starej hupertézy o silných hranových zafarbeniach subkubických grafov od Faudree a kol. [Lužar, B., Máčajová, E., Škoviera, M., Soták, R., Strong edge colorings of graphs and the covers of Kneser graphs, **J. Graph. Th.** 100(4) (2022) 686-697, **APVV-19-0153**].

(Soták R. a kol.) The authors study the strong edge coloring (that is, a proper edge coloring of a graph with the constraint of the absence of bichromatic path of length three). It is well known that for a strong edge coloring of a k -regular graph at least $2k-1$ colors are needed. It is shown that a k -regular graph admits a strong edge coloring with $2k-1$ colors if and only if it covers the Kneser graph $K(2k-1, k-1)$. In particular, a cubic graph is strongly 5-edge-colorable whenever it covers the Petersen graph. One of the implications of this result is that a conjecture about strong edge colorings of subcubic graphs proposed by Faudree et al. thirty years ago is false. [Lužar, B., Máčajová, E., Škoviera, M., Soták, R., Strong edge colorings of graphs and the covers of Kneser graphs, **J. Graph. Th.** 100(4) (2022) 686-697, **APVV-19-0153**].

5. Iné vedeckovýskumné výsledky PF UPJŠ

5.1 Ceny za vedu udelené na UPJŠ

Cena rektora UPJŠ

Cena rektora bola v roku 2022 udelená **doc. RNDr. Jánovi Füzzerovi, PhD.**, zamestnancovi Ústavu fyzikálnych vied, za jeho významný vedecký prínos v oblasti magneticky mäkkých materiálov, multidisciplinárnej oblasti, ktorá spája teoretickú a experimentálnu fyziku, materiálový výskum a jeho rozsiahlu publikačnú činnosť v prestížnych karentových časopisoch spojenú s mimoriadnym citačným ohlasom a grantovú úspešnosť.

Cena dekana PF UPJŠ

V roku 2022 dekan fakulty ocenil prácu nasledovných zamestnancov fakulty udelením Ceny dekana za rok 2021 nasledovne:

Cena dekana za vedeckovýskumnú činnosť pre zamestnancov

ÚCHV - doc. RNDr. Mária Vilková, PhD. ÚCHV

ÚINF - doc. Ing. Norbert Kopčo, PhD.

ÚFV - RNDr. Vladimír Tkáč, PhD.

Cena dekana za vedeckovýskumnú činnosť pre doktorandov

ÚBEV - RNDr. Lea Nosáľová

ÚMAT - RNDr. Katarína Čekanová

ÚFV - RNDr. Jaroslav Merc

Cena dekana za rozvoj fakulty

ÚGE - prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

ÚBEV - doc. RNDr. Katarína Kimáková, CSc.

ÚFV - doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.

5.2 Prírodovedecká čajovňa – fakultný seminár

Každoročné rozpravy zo sveta vedy pri šálke čaju alebo kávy organizované prodekanou pre vedu, výskum a rozvoj, prof. RNDr. R. Oriňakovou, DrSc. pre zamestnancov, doktorandov i študentov fakulty resp. univerzity. Všetky štyri nahrávky zo stretnutí sú k dispozícii v archíve na adrese:

<https://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/veda-vyskum/cajovna/archiv/>.

16.03.2022

Geoštatistika a geoinformatika

Prvý zákon geografie a diery v geodátach

doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.:

Oddelenie geoinformatiky ÚGE PF UPJŠ v Košiciach

Fyzikou inšpirovaný prístup k dopĺňaniu chýbajúcich priestorových dát

prof. RNDr. Milan Źukovič, PhD.:

Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky ÚVF PF UPJŠ v Košiciach

25.05.2022

Ľadové jaskyne

Ľadové jaskynné vchody ako jedinečné prírodné laboratóriá

RNDr. Natália Raschmanová, PhD.

Katedra zoológie ÚBEV PF UPJŠ v Košiciach

Modelovanie dynamiky zaľadnenia a mikroklímy v ľadovej jaskyni

doc. RNDr. Ján Kaňuk, PhD.; Mgr. Jozef Šupinský, PhD.

Oddelenie geoinformatiky ÚGE PF UPJŠ v Košiciach

28.09.2022

Projekty programu HORIZONT EURÓPA na PF UPJŠ

Project InnoChange – nástroj na skvalitnenie a inováciu vzdelávania

prof. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

Oddelenie dátových vied a počítačovej bezpečnosti ÚINF PF UPJŠ v Košiciach

02.11.2022

Projekty programu HORIZONT EURÓPA na PF UPJŠ

HORIZONT EURÓPA – Erasmus pre pokročilých

RNDr. Simona Rindošová; RNDr. Nikola Jureková, PhD

Centrum celoživotného vzdelávania a podpory projektov UPJŠ v Košiciach

MHz tomography – Project HE EIC typu Pathfinder – na 3D zobrazovanie.

Cesta k projektu a prvé skúsenosti z riešenia

Doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc.

Katedra biofyziky ÚFV PF UPJŠ v Košiciach

5.3 Ostatné významné výsledky a aktivity

Ústav fyzikálnych vied

Pozvané prednášky konferenčné

J. Bednarčík, Strain Mapping using High-Energy Synchrotron Radiation, SFEL 2022, 6. - 10.11.2022, Liptovský Ján, SR, <https://conf.ccvapp.upjs.sk/letna-skola-2022/>

J. Bednarčík, M. Cesnek, P. Sovák, Study of Phase Transformations Induced by Ultrafast Heating, SFEL 2022, 6. - 10.11.2022, Liptovský Ján, SR, <https://conf.ccvapp.upjs.sk/letna-skola-2022/>

A. Zeleňáková, Magnetic Nanoparticles for Biomedical Applications, Plenary introductory lecture, 27th International Conference Applied Physics of Condensed Matter, High Tatras, Slovak Republic, June 2022, <http://kf.elf.stuba.sk/~apcom/sprogram/>

A. Zeleňáková, Magnetic Nanoparticles for Solving Diagnostics -Therapeutic problems with COVID-19, Plenary invited lecture, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), Dubrovnik, Croatia, September 2022, <https://icpam.ro/>

Ústav informatiky

Členstvo UPJŠ prostredníctvom Ústavu informatiky v organizácii European Institute of Innovation & Technology (EIT) Digital (<https://www.eitdigital.eu>)

Členstvo UPJŠ prostredníctvom Ústavu informatiky v národnej platforme pre rozvoj umelej inteligencie na Slovensku (<https://aislovakia.com>)

Členstvo UPJŠ prostredníctvom Ústavu informatiky v Národnom centre pre kvantové technológie (<http://qute.sk>)

Členstvo UPJŠ prostredníctvom Ústavu informatiky v neziskovej globálnej organizácii, ktorá spája výskumníkov v oblasti kvantovej výpočtovej techniky - QWorld (<https://qworld.net/qslovakia/>)

Ústav matematiky

J. Kiseľák - v priebehu roka 2022 sa stal asociovaným editorom novozaloženého vedeckého časopisu Research in Statistics (vydavateľstvo Taylor & Francis online).

6. Edičná činnosť na PF UPJŠ

Predmetom edičnej činnosti na PF UPJŠ v Košiciach je plánovanie, príprava a technické zabezpečenie tlače publikácií v spolupráci s Univerzitnou knižnicou UPJŠ a vydavateľstvom ŠafárikPress. Rukopis každej monografie, vysokoškolskej učebnice a učebného textu je recenzovaný minimálne dvoma oponentmi. Príspevky vo vydávaných recenzovaných zborníkoch a časopisoch sú recenzované odborníkmi v príslušnom vednom odbore. V **Tabuľke 16** je uvedený prehľad vydaných publikácií pracovníkov jednotlivých ústavov podľa kategórií v období rokov 2018-2022. Z prehľadu je vidieť mierny pokles v počte vydaných publikácií do roku 2019. Mierne zvýšenie počtu vydaných titulov v roku 2020 bol pravdepodobne spôsobený zvýšeným počtom habilitačných a inauguračných konaní v súvislosti s pripravovaným zosúladovaním študijných programov a habilitačných a inauguračných konaní so štandardmi. V roku 2022 bol počet vydaných publikácií rovnaký ako v roku 2021.

Tabuľka 16. Prehľad vydaných publikácií pracovníkov jednotlivých ústavov podľa kategórií v období rokov 2018-2022

		ÚBEV	ÚFV	ÚGE	ÚCHV	ÚINF	ÚMAT	Dekanát	Spolu PF
2018	monografia			1					1
	VŠ učebnica	1							1
	VUT	1				1	1		3
	zborník	1		1	2			2	6
	časopis			2				2	4
	iné							1	1
	spolu	3	0	4	2	1	1	5	16
2019	monografia								0
	VŠ učebnica	1		1					2
	VUT	1			3				4
	zborník		2		1			1	4
	časopis			2					2
	iné	1						1	2
	spolu	3	2	3	4	0	0	2	14
2020	monografia								0
	VŠ učebnica					1			1
	VUT	2	2	1	4	5			14
	zborník			2	3				5
	časopis							1	1
	iné	1	1						2
	spolu	3	3	3	7	6	0	1	23
2021	monografia				1				1
	VŠ učebnica				1				1
	VUT	2	1		1	2	1		7
	zborník			1	3				4
	časopis			4					4
	iné								0
	spolu								17
2022	monografia								0
	VŠ učebnica	2							2
	VUT		5	1	2				8
	zborník		2		3				5
	časopis			2					2
	iné								0
	spolu	2	7	3	5				17

7. Postavenie UPJŠ a PF UPJŠ vo svetových rankingových systémoch

V rokoch 2004-2015 Akademická rankingová a ratingová agentúra (ARRA) pravidelne v novembri predkladala hodnotenie kvality vzdelávania a výskumu na fakultách verejných vysokých škôl na Slovensku, na základe ktorého zostavovala poradie jednotlivých inštitúcií v rámci daného odboru. V súčasnosti hľadáme hodnotenie univerzít vo svetových rankingových systémoch. Mnohé z nich neuvádzajú hodnotenie jednotlivých fakúlt (alebo odborov), ale len hodnotenie univerzity ako celku. Rozdiely medzi rankingovými systémami sú aj v zohľadňovaných kritériách. V tejto kapitole je uvedený stručný prehľad hodnotiacich kritérií a postavenia fakulty, resp. univerzity v troch vybraných rankingových systémoch za predchádzajúce štyri roky.

7.1 Best Global Universities

Rebríček Best Global Universities zostavuje portál U.S. News & World Report na základe výskumu a celkovej reputácie. Rebríček top 2000 univerzít zohľadňuje 2011 najlepších svetových univerzít z viac ako 95 krajín. Podmienkou zaradenia do rebríčka je aspoň 1 250 článkov publikovaných od 2016 do 2020. Ďalej bolo zohľadnených 13 kritérií, ktoré sú uvedené v **Tabuľke 17** spolu s váhou kritériá.

Tabuľka 17 Kritéria hodnotenia univerzít podľa portálu U. S. News & World Report a váha jednotlivých kritérií spolu s postavením najlepších troch Slovenských univerzít v rebríčku Best Global Universities pre každé kritérium

Kritérium	Váha	2019			2020			2021			2022		
		UK	UPJŠ	STU	UK	UPJŠ	STU	UK	UPJŠ	STU	UK	UPJŠ	STU
Svetová výskumná reputácia	12,5%	843	834	945	816	933	1000	754	1073	1076	764	1003	1312
Miestna výskumná reputácia	12,5%	72	302	197	69	306	187	67	333	180	66	301	163
Publikácie	10%	610	1233	1103	595	1275	1171	598	1345	1252	619	1366	1323
Knihy	2,5%	767	1189	1065	764	1323	1173	694	1509	994	771	1374	1083
Konferencie	2,5%	508	1170	176	500	1218	168	449	1257	175	453	1328	177
Normalizovaný citačný impakt	10%	744	890	1530	827	1246	1664	882	1420	1760	1064	1627	1934
Celkový počet citácií	7,5%	616	1179	1375	611	1333	1491	617	1441	1567	653	1506	1684
Množstvo publikácií, ktoré patria medzi prvých 10 % s najväčším množstvom citácií	12,5%	630	1245	1447	616	1409	1507	631	1563	1610	689	1640	1764
Percentuálne zastúpenie článkov, ktoré patria medzi 10 % publikácií s najväčším množstvom citácií	10%	813	1136	1521	881	1362	1601	1001	1587	1717	1250	1740	1913
Medzinárodné spolupráce	5%	417	263	1102	404	343	1244	498	331	1293	579	353	1359
Percentuálne zastúpenie publikácií s medzinárodnou spoluprácou	5%	174	103	485	168	133	548	186	120	552	220	134	582
Množstvo publikácií, ktoré patria medzi prvých 1 % s	5%	538	1132	1431	575	1350	1589	648	1552	1646	682	1637	1637

najväčším množstvom citácií													
Percentuálne zastúpenie článkov, ktoré patria medzi 1 % publikácií s najväčším množstvom citácií	5%	563	956	1472	700	1274	1646	982	1546	1711	1042	1651	1677
Globálne skóre		46,8	33,1	26,3	48,4	32,3	28,2	49,9	32,3	30,7	47,2	30,9	27,8
Umiestenie v rebríčku		563	987	1223	572	1148	1321	587	1314	1385	639	1365	1498

Podľa portálu U.S. News & World Report je **UPJŠ na 1365. mieste vo svetovom rebríčku Best Global Universities** a na **505. mieste v Európskom rebríčku** a na **2 mieste v rámci Slovenska**. Všetky Slovenské univerzity získali v roku 2022 mierne horšie skóre a posunuli sa v rebríčku na nižšie miesto ako v predchádzajúcich rokoch. UPJŠ v tomto rebríčku predbehla univerzity ako VŠCHT a STU. V hodnotení **podľa odboru** sa vyskytuje len **fyzika**. V tomto rebríčku je **UPJŠ na 574. mieste**. Na prvom mieste vo svetovom rebríčku je dlhodobá Harvard University (globálne skóre 100) a európskou jednotkou je University of Oxford (miesto 5 vo svetovom rebríčku, skóre 86,8).

7.2 Nature Index

Nature index poskytuje absolútne a zlomkové hodnotenie publikačnej aktivity na inštitucionálnej, národnej aj regionálnej úrovni. Registre najlepšie časopisy z oblasti prírodných vied (v súčasnosti 82 časopisov) a hodnotí absolútny príspevok (AC), ktorý vyjadruje celkový počet publikácií, a zlomkový príspevok (FC), ktorý zohľadňuje podiel autorstva na každom článku v týchto časopisoch v priebežnom okne 12 mesiacov (aktuálne 1.12.2021 – 30.11.2022). Výsledný index FC teda odstraňuje skreslenie v niektorých odboroch. Pokrýva 4 oblasti: chémia, fyzika, veda o Zemi a veda o živej prírode.

Vo **svetovom** rebríčku sa **Slovensko** umiestnilo rovnako ako v predchádzajúcom roku na **49. mieste** (Poľsko 24, ČR 26, Maďarsko 37,) a v **Európskom** rebríčku na **25. mieste** (Poľsko 13, ČR 15, Maďarsko 20).

V celosvetovom rebríčku sa **UPJŠ** vyskytuje na **2575. mieste** medzi akademickými inštitúciami. Aj v tejto databáze je na prvom mieste v celosvetovom rebríčku Harvard University a v Európskom rebríčku University of Cambridge. V **Európskom rebríčku** je UPJŠ na **731. mieste**. UK je v tomto rebríčku na 271. mieste a STU na 468. mieste. **UPJŠ** je v súčasnosti v databáze s **20 článkami s indexom FC rovným 0,16**. V oblasti **fyziky** sa UPJŠ umiestnila v **Európskom rebríčku na 515. mieste s 20 článkami s FC indexom 0,16**.

V rámci **Slovenska** je **UPJŠ** v aktuálnom období (1.12.2021 – 30.11.2022) v rebríčku na **6 mieste**. Nature Index aktuálne neumožňuje porovnanie fakúlt, preto je za rok 2022 uvedené porovnanie len podľa jednotlivých odborov (**Tabuľka 18**).

Tabuľka 18 Hodnotenie porovnateľných fakúlt Slovenských univerzít podľa Nature Index a hodnoty koeficientov AC a FC

Fakulta	2019		2020		2021				2022	
	AC	FC	AC	FC	fyzika		chémia		AC	FC
					AC	FC	AC	FC		
Fakulta Matematiky, Fyziky a Informatiky UK	78	2,00	72	2,92	74	3,17	-	-	58	5,13
PF Univerzita Pavla Jozefa Šafárika	18	0,33	22	0,48	21	0,58	3	0,54	20	0,16
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU	9	2,53	7	1,40	-	-	7	2,31	3	0,49

PF Univerzita Komenského (chémia)	9	1,33	14	2,22	-	-	3	1,25	4	0,67
PF Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave	5	1,79	1	0,80	-	-	-	-	1	1,00
PF Univerzita Mateja Bela	3	0,22	3	0,31	-	-	3	0,38	2	0,60

7.3 University Ranking by Academic Performance (URAP)

URAP hodnotí svetové univerzity na základe akademických ukazovateľov výkonnosti, ktoré odrážajú kvalitu a kvantitu odborných publikácií. Od roku 2010 každoročne zverejňuje celosvetové hodnotiace rebríčky vysokých škôl a od roku 2011 aj hodnotiace rebríčky v rámci odborov. V minulom roku boli spracované údaje o viac ako 3000 vysokoškolských inštitúciách a top 2500 z nich bolo hodnotených a to aj s prihliadnutím na 41 špecializovaných zameraní. URAP pokrýva približne 12% všetkých vysokých škôl vo svete, čo z neho robí **jeden z najkomplexnejších systémov hodnotenia univerzít** vôbec. Údaje k spracovaniu sa zhromažďujú z Web of Science a InCites. **Celkové skóre (max. 600)** každej vysokoškolskej inštitúcie je založené na jej výkonnosti vyjadrenej pomocou vybraných ukazovateľov, ktoré sú podrobne popísané v **Tabuľke 19**.

Tabuľka 19 Hodnotiace ukazovatele svetového rebríčka URAP spolu s váhou jednotlivých kritérií a postavenie 3 najlepších Slovenských univerzít v tomto rebríčku

Kritérium	Váha	2019			2020			2021			2022		
		UK	STU	UPJŠ	UK	STU	UPJŠ	UK	STU	UPJŠ	UK	STU	UPJŠ
Publikácie v časopisoch s IF*	21%	49,7	35,5	29,6	49,8	35,7	28,8	52,0	36,5	33,1	52,26	37,62	31,11
Citácie*	21%	62,1	49,0	49,2	61,6	47,8	49,1	64,5	48,2	49,8	66,73	50,92	51,55
Celkový počet výstupov (okrem publikácií v časopisoch s IF)	10%	30,0	25,4	20,0	31,0	25,0	20,2	32,3	26,7	22,4	32,85	26,72	23,19
Celkový dopad článku (Article Impact Total - AIT)	18%	51,4	40,0	41,0	51,7	40,5	40,1	54,9	40,4	42,6	49,35	39,56	37,95
Celkový dopad citácií – (Citation Impact Total - CIT)	15%	41,5	31,9	35,1	41,7	33,1	34,2	45,4	33,2	37,0	57,01	43,37	44,15
Medzinárodná spolupráca	15%	47,6	37,6	37,2	47,9	37,6	37,5	48,8	39,2	38,2	47,26	35,63	38,52
Celkové skóre		282,2	219,3	212,5	283,6	219,7	209,9	297,8	224,2	223,1	305,4	233,8	226,5
Umiestenie v rebríčku		720	1157	1232	746	1245	1351	717	1351	1364	739	1385	1483
Kategória		B++	B+	B+	B++	B+	B+	B++	B+	B+	B++	B+	B+

* Články, ktoré zahŕňajú viac ako 1000 autorov, sú automaticky vylúčené

Z porovnania hodnotenia Slovenských univerzít v rebríčku URAP vyplýva, že v rokoch 2015-2018 si **UPJŠ držala 2 miesto v rámci Slovenska**, tesne pred STU, ale pomerne ďaleko za UK, avšak **v roku 2019 UPJŠ klesla v rebríčku na 3 miesto**, za STU. UPJŠ sa udržala v kategórii B+. V oblasti **fyziky** sa UPJŠ nachádza v celosvetovom rebríčku URAP na **878. pozícii** (UK 620, STU 982), v oblasti matematiky na 992. pozícii (UK 777, STU 920), v oblasti chémie na 1210. pozícii (UK 772, STU 928) a v oblasti biológie na 1265. pozícii (UK 635).

8. Záver a perspektívy

V roku 2022 bola vedeckovýskumná činnosť pracovísk fakulty zameraná na riešenie aktuálnych tém v jednotlivých oblastiach výskumu. Snahou vedenia fakulty je vytvoriť priestor pre interdisciplinárny výskum, podporiť prepojenie vedeckého výskumu a vzdelávacieho procesu, ako aj prepojenie výskumnej činnosti s praxou.

V rokoch 2021 a 2022 boli na PF UPJŠ vytvorené pracovné miesta postdoktorandov.

V oblasti vedeckovýskumných projektov fakulta získala v porovnaní s predchádzajúcim rokom viac prostriedkov z domácich grantových agentúr, a výrazné rezervy máme v získaní zahraničných projektov, predovšetkým z rámcového programu Horizont.

V oblasti publikačnej činnosti došlo k zmene systému evidencie výstupov tvorivej činnosti. Zo zaevidovaných vedeckých výstupov na fakulte v roku 2022 bolo takmer 30% výstupov špičkovej medzinárodnej kvality.

V oblasti infraštruktúry došlo k miernemu zlepšeniu, avšak je potrebné pokračovať v získavaní prostriedkov na intenzívnu obnovu a budovanie špičkovej infraštruktúry pre vedecký výskum.

Pre zintenzívnenie vedeckovýskumnej činnosti a zlepšenie dosahovaných ukazovateľov v tejto oblasti na PF UPJŠ považujeme za potrebné:

- zvýšiť kvantitu, ale hlavne kvalitu vedeckých výstupov (publikácie, patenty, transfer technológií, ...), podporovať medzinárodne akceptovanú publikačnú činnosť,
- rozvíjať medzinárodnú spoluprácu vo vedeckom výskume a vytvárať podmienky pre zapojenie pracovísk/zamestnancov fakulty do programov medzinárodných grantových schém,
- podporovať organizáciu a účasť vedcov na významných medzinárodne akceptovaných vedeckých podujatiach,
- podporovať činnosť medzinárodne akceptovaných výskumných tímov,
- stabilizovať najlepších absolventov doktorandského štúdia na fakulte, napr. aj vytváraním post-doktorandských miest na pracoviskách s medzinárodne akceptovaným výskumom,
- zvýšiť zapojenie a angažovanosť zamestnancov aj vedenia fakulty v programových výboroch, misiách, virtuálnych skupinách, Európskych partnerstvách a ďalších orgánoch MŠVVaŠ SR a EK, prostredníctvom ktorých je možné ovplyvniť smerovanie európskeho výskumného priestoru, vytvárať podmienky, nastavovať pravidlá a stratégie čerpania prostriedkov HEU.

9. Prílohy

Príloha 1 Zoznam projektov riešených na FP UPJŠ v Košiciach za rok 2022 s financiami

Príloha 2a Publikačné výstupy zamestnancov fakulty za rok 2022

Príloha 2b Publikačné výstupy doktorandov fakulty za rok 2022

Príloha 3 Nekonferenčné pozvané prednášky zamestnancov fakulty za rok 2022

Príloha 4 Citácie na publikácie zamestnancov fakulty za rok 2022

Príloha 5 Vedecké podujatia organizované zamestnancami fakulty za rok 2022

Príloha 6 Realizačné výstupy zamestnancov fakulty za rok 2022

Prílohy sú v samostatných súboroch.