

UNIVERZITA MATEJA BELA
Banská Bystrica

Fakulta prírodných vied



Stratégia rozvoja vedy a výskumu
na FPV UMB

2017

Obsah

Úvod	5
1 Analýza	7
1.1 Vnútorne atribúty fakulty	8
1.1.1 Oblasť výskumu a personálne pokrytie	9
1.1.2 Výskumné tímy a výskumné témy	11
1.1.3 Vedecko-výskumná infraštruktúra	11
1.2 Veda a výskum v priestorovom kontexte	12
1.2.1 Medzinárodný rámec	12
1.2.2 Národný rámec	14
1.2.3 Univerzitný rámec	15
1.3 Merateľné ukazovatele	16
2 SWOT analýza	18
3 Vízia a ciele	19
3.1 Strategické ciele	19
3.2 Strednodobé ciele	20
3.3 Operatívne ciele	21
3.4 Míľniky	22
3.5 Vízia	23
4 Opatrenia	24
Záver	25
Príloha A	
Príloha B	
Príloha C	
Príloha D	

Úvod

Výskumná činnosť je neoddeliteľnou súčasťou aktivít univerzitných vysokých škôl a ich fakúlt, medzi ktoré sa radila a chce sa naďalej radit' Univerzita Mateja Bela (ďalej len *univerzita*). Univerzita uskutočňuje ako základný výskum tak aj aplikovaný výskum a vývoj.

Globalizácia spoločnosti determinuje *globalizáciu výskumu*. Vedomostná spoločnosť sa mení na *inteligentnú (SMART) spoločnosť*. Zrýchľuje sa výmena informácií. Dôraz sa kladie na okamžitý výsledok (zisk), pričom vedecké bádanie má dlhodobý charakter a niektoré výsledky, najmä základného výskumu, tento efekt neprinášajú v krátkom časovom horizonte. Udržiavanie zaradenia univerzity medzi univerzitné vysoké školy si vyžaduje kontinuálne plnenie kritérií, ktoré sa v čase prispôbujú aktuálnej spoločenskej objednávke. V tomto čase je kvalita sledovaná Akreditačnou komisiou.

Genéza vedeckej činnosti na Fakulte prírodných vied UMB (ďalej len *fakulta*) súvisí s jej postupnou transformáciou z pôvodnej Pedagogickej fakulty na Fakultu prírodných vied, s medzioddobím spoločnej Fakulty humanitných a prírodných vied UMB. Katedry pôvodne zamerané na prípravu budúcich učiteľov prírodovedných predmetov (biológie, fyziky, geografie, chémie), predmetov polytechnickej výchovy, matematiky a v tom čase vznikajúcej informatiky pre základné a stredné školy tvorili jadro profilujúcej sa fakulty.

Fakulta má za sebou takmer štvrtstoročie rokov svojej existencie, počas ktorej boli dovtedy výsostne pedagogické študijné programy postupne dopĺňané o jednodborové neučiteľské študijné programy. Je to dynamický proces, pretože fakulta má reflektovať spoločenskú požiadavku a záujem o študijné programy. Preto niektoré neperspektívne študijné programy po krátkom čase zanikli. Priamym dôsledkom tohto procesu sú posuny v oblasti riešených výskumných tém, pretože študijné programy, ktoré univerzita uskutočňuje, musia mať svoju nadväznosť na činnosti v oblasti vedeckého výskumu na univerzite a ten musí byť v súlade s aktuálnym stavom a rozvojom v týchto oblastiach.

Takou istou transformáciou prešli aj iné, pôvodne pedagogické, fakulty na Slovensku. Porovnávanie sa s fakultami, ktoré majú podobnú tradíciu a štruktúru ako naša fakulta, môže byť istým štandardom merania kvality vedecko-výskumnej činnosti. Ambíciou fakulty je, aby v rámci svojich možností udržiavala podobné trendy vo výskume ako fakulty starších univerzít, ktoré mali od svojho založenia dlhší čas na kryštalizáciu vlastného vedecko-výskumného portfólia a tradície „vedeckej školy“. V konečnom dôsledku je ich vedecko-výskumná činnosť štátom určenými orgánmi hodnotená podľa rovnakých kritérií.

Úlohou dokumentu *Stratégia rozvoja vedy a výskumu na FPV UMB* (ďalej len *stratégia*) je deklarovať fakultné ciele v oblasti základného a aplikovaného výskumu (dlhodobé, strednodobé a krátkodobé) a navrhnúť potrebné opatrenia na ich dosiahnutie. Súčasťou dokumentu je analýza stavu existujúceho výskumu na fakulte, ktorého účelom je pomôcť zachovať kontinuitu vo vedecko-výskumných aktivitách jednotlivých katedier pri aplikovaní navrhutej stratégie.

1 Analýza

V súčasnosti je charakteristickým rysom fakulty, že sa na nej realizujú študijné programy dvoch veľkých skupín študijných odborov, ktorými sú:

- prírodné vedy,
- informatické vedy, matematika, informačné a komunikačné technológie,

ktoré v spolupráci s Pedagogickou fakultou univerzity podporujú tretiu veľkú skupinu študijných odborov:

- výchova a vzdelávanie.

Tieto študijné programy je možné poskytovať len v symbióze s adekvátnou vedecko-výskumnou činnosťou. Podľa zoznamu oblastí výskumu (ďalej len *OV*), hodnotených v rámci komplexnej akreditácie (ďalej len *K4*), sa na fakulte rozvíja šesť *OV* (podľa číselníka MŠ SR – 1, 9, 10, 12, 16, 24):

OV 1	Pedagogické vedy,
OV 9.2	Vedy o Zemi a vesmíre,
OV 10	Environmentalistika a ekológia,
OV 12	Chémia, chemická technológia a biotechnológie,
OV 16	Informatické vedy, automatizácia a telekomunikácie,
OV 24	Matematika a štatistika.

Počet *OV* je determinovaný počtom študijných programov viažucich sa k nim a naopak. Pre potreby akreditácie musia byť publikačné výstupy, vedecko-výskumné projekty relevantné študijnému odboru alebo aspoň jemu príbuznému odboru. Minimálne v 2/3 oblastí výskumu musí fakulta ponúkať 3. stupeň štúdia v im zodpovedajúcich študijných odboroch s hodnotením C+ v KZU-2. Fakulta momentálne ponúka doktorandské štúdium v ôsmych študijných programoch štyroch im zodpovedajúcich oblastiach výskumu (pozri Príloha A – *Tabuľka 5*), čo spĺňa podmienku na dolnej hranici sledovaného kritéria.

Východiskami pre nastavenie stratégie rozvoja vedy na fakulte sú vnútorné atribúty fakulty:

- ľudské zdroje,
- vedecko-výskumná infraštruktúra,
- finančné zdroje.

Tieto treba vnímať v priestorovom kontexte, t. j. v priestore univerzitného, národného a medzinárodného rámca vedy a výskumu.

1.1 Vnútorne atribúty fakulty

Analýza vnútorných atribútov fakulty vychádza zo Správ o vedecko-výskumnej činnosti na FPV UMB, relevantných dokumentov AK a pracovného materiálu k stratégii (kvázi instrumentu laboris), ku ktorému sa vyjadrili vedúci katedier fakulty a nimi určení členovia katedier a vypracovanej analýzy stavu vedecko-výskumnej činnosti fakulty v polčase KA pre potreby manažmentu univerzity.

Fakulta je lídrom na univerzite v kvalite vedeckých výstupov. Dôkazom je zaradenie univerzity do zoznamu SCIMAGO Institutions Rankings, kde fakulta prispela najväčším počtom publikácií indexovaných v citačnej databáze SCOPUS. Na katedre matematiky sa úspešne kreoval špičkový tím v OV 24 – jediný na univerzite a jeden z 37 na Slovensku. Dôkazom rastu kvality je aj zlepšenie hodnotenia výskumnej a vývojovej činnosti podľa AK, kde OV 24 si udržala špičkovú kvalitu hodnotením A a vo všetkých ostatných OV nekleslo hodnotenie pod B–. Trend zlepšovania je badateľný aj po troch rokoch od konania ostatnej KA (Tabuľka 1). Úroveň A dosiahli okrem OV 24 ďalšie dve oblasti výskumu, zvyšné zaznamenali výrazný posun k lepšiu hodnoteniu.

Tabuľka 1 Samohodnotenie oblastí výskumu FPV UMB za obdobie rokov 2014–2016 a porovnanie s hodnotením podľa ostatnej KA

OV	Obdobie	Atribút výstupov	Atribút prostredia	Atribút ocenenia	Celkové hodnotenie
01	2008–2013	B	A–	A–	B
	2014–2016	A–	A	A	A–
9.2	2008–2013	B+	B–	A	B+
	2014–2016	A	A	A	A
10	2008–2013	A–	B	B	B+
	2014–2016	A	A	A	A
12	2008–2013	B+	B–	A–	B+
	2014–2016	A	B	A–	A–
16	2008–2013	B–	C+	C+	B–
	2014–2016	B	C+	C+	B
24	2008–2013	A	A	A	A
	2014–2016	A	A–	A	A

Ako už bolo vyššie spomenuté univerzita musí ponúkať doktorandské štúdium v adekvátnom rozsahu. Po poslednej KA sa počet doktorandských študijných programov zvýšil. Problém, ktorý

sa vyskytol v hodnotení KZU-2¹ bol síce odstránený, ale naďalej predstavuje ohrozenie pre fakultu (Tabuľka 2).

Tabuľka 2 Samohodnotenie KZU-2 na FPV UMB za obdobie rokov 2014–2016 pre pokračujúce doktorandské štúdiá

OV	KZU-2
OV 01 – Pedagogické vedy	2,35 (C+)
OV 10 – Environmentalistika a ekológia	3,31 (B+)
OV 24 – Matematika a štatistika	2,05 (C)

1.1.1 Oblasti výskumu a personálne pokrytie

Pre obdobie od poslednej komplexnej akreditácie do nasledujúcej komplexnej akreditácie je personálne zastúpenie pedagogických a vedeckých pracovníkov v jednotlivých oblastiach výskumu nastavené tak, ako sa vymedzili jednotliví pracovníci (Tabuľka 3). V počte tvorivých pracovníkov sú zahrnuté aj dve získané postdoktorandské pozície (KGaG, KCH), ktoré sú financované z prostriedkov univerzity.

Tabuľka 3 Personálne zastúpenie pedagógov FPV UMB v jednotlivých oblastiach výskumu

OV	Počet	Katedra
01	24	0
		7
		2
		2
		2
		3
		8
9.2	13	KGaG
10	24	13
		11
12	11	KCH
16	12	KI
24	12	KM

Stav uvedený v tabuľke je po opätovnom začlenení pracovníkov dvoch inštitútov rozpusteného Centra vedy a výskumu UMB (CVV). Do vzniku Ústavu vedy a výskumu UMB (ďalej len ÚVV), neskôr premenovaného na Centrum vedy a výskumu UMB, jednotlivé katedry disponovali aspoň jedným vedeckým pracovníkom. Po vytvorení ÚVV zostal výskum katedier výsostne na pedagogických pracovníkoch fakulty. Rozpuštením CVV UMB sa pôvodný stav neobnovil.

¹ Výstupy výskumu/umeleckej činnosti študentov a absolventov doktorandského štúdia.

Niektorí vedeckí pracovníci sa vrátili na svoje pozície a niektorí prešli na pedagogické pozície a s niektorými sa ukončil pracovný pomer.

Z tabuľky je vidieť, že fakultu, podľa počtu pedagogických a vedeckých pracovníkov zaradených k jednotlivým oblastiam výskumu, je možno radiť medzi menšie fakulty, lebo priemerný počet pracovníkov venujúcich sa jednej OV je 16. Skupinami s najväčším počtom zaradených pracovníkov sú OV 1 (24) a OV 10 (24). Číslo pre OV 01 však môže byť zavádzajúce, pretože ide o výskum viažuci sa na odborové didaktiky biológie, chémie, fyziky, geografie, informatiky, matematiky a techniky. Zaradení pracovníci do tejto OV môžu spolupracovať medzi sebou vo všeobecnej rovine, ale zároveň sú úzko previazaní s oblasťou výskumu, ktorá sa týka príslušného odboru. Z tohto uhla pohľadu sa OV 1 rozpadá do 7 podskupín, s priemerným počtom 4 pracovníkov na jednu oblasť odborevej didaktiky, pričom najväčšie skupiny sú etablované v didaktike fyziky a techniky.

Ďalšie skreslenie spočíva v tom, že fakulta disponuje kvalitnými výskumníkmi, ktorých výskum je na vysokej medzinárodnej úrovni, no z pohľadu ponúkaných študijných odborov, by sa ich výstupy lepšie hodili pre podporu akreditácie študijných programov v príbuzných študijných odboroch. Dôvody vzniku tohto stavu sú tri:

1. kritérium akreditačnej komisie na nutnosť zaradenia pracovníka len do jednej oblasti výskumu,
2. nízky počet profesorov a docentov pre potreby postavenia študijného programu vo všetkých troch stupňoch štúdia,
3. ekonomický dôvod vzhľadom na počet potenciálnych záujemcov o štúdium v danom študijnom programe.

V OV 01 sa nachádzajú traja pracovníci katedry fyziky, ktorých výskum je z oblasti teoretickej fyziky a mali by byť podľa správnosti radení do OV 9.1, ale z vyššie uvedených dôvodov to nie je možné. Ich vedecká činnosť má medzinárodne aj národne vysoké hodnotenie, majú nadviazanú dôležitú spoluprácu s významnými medzinárodnými výskumnými pracoviskami (napr. CERN).

V rozvoji a udržiavaní ľudských zdrojov na fakulte sa ukazujú dve riziká. Prvým rizikom je, že finančné ohodnotenie pracovníkov v niektorých oblastiach výskumu je poddimenzované vzhľadom na možnosti, ktoré ponúka súkromná sféra. Preto investícia (finančná, časová, ...), ktorú pracovník vloží do svojho vzdelávania, sa rýchlejšie vráti v inom zamestnaní. V atraktívnych odboroch je potom náročné získať nových, kvalitných a požadovaných výskumných témam sa venujúcich pracovníkov. Druhým rizikom je strata tretieho stupňa štúdia v študijných odboroch, ktorý generuje nových odborníkov v danej téme v príslušnej OV. Niektoré OV (12 a 16) sú poznačené chýbajúcim doktorandským štúdiom už teraz. Ideálny stav je vtedy, keď si pracovisko

dokáže vyškoliť vlastných doktorandov a kreovať nových docentov a profesorov. Tento ideálny stav zatiaľ spĺňa len OV 24. Dočasnou cestou je spolupráca s externými pracoviskami. Takýmto príkladom je katedra informatiky a chémie.

1.1.2 Výskumné tímy a výskumné témy

V pracovnom materiáli sme sa pokúsili určiť nosné výskumné témy, ktoré sa riešia na pôde fakulty a priradiť k nim vedúcich tímov. Témy a riešitelia implikujú riešiteľské tímy v jednotlivých oblastiach výskumu. Tímy sa venujú konkrétnym výskumným témam základného alebo aplikovaného výskumu (pozri Príloha A – *Tabuľka 6*). V mnohých prípadoch je jeden pracovník členom viacerých výskumných tímov.

Rozmanitosť vo výskumnom zameraní jednotlivých pracovníkov sa premieňa do počtu výskumných tém, ktorými sa zaoberajú. Pozorovaným javom na fakulte je pestrosť výskumných tém, ktorých riešenie je personálne poddimenzované. Dôvody možno vidieť v pôvodnej snahe pokryť nosné predmety študijných programov pedagógmi, pre ktorých sú dané témy výskumnou doménou.

1.1.3 Vedecko-výskumná infraštruktúra

Získavanie kvalitných vedeckých výstupov je viazané, najmä v experimentálnom výskume, na kvalitnú infraštruktúru. Informačné komunikačné technológie spravuje na univerzite UAKOM. Infraštruktúra pod jeho gesciou je na kvalitnej úrovni a spĺňa požadovaný štandard. Projektovo je potrebné podieľať sa na trvalo udržateľnom rozvoji tejto infraštruktúry.

V súčasnosti hrá významnú rolu vo výskumnej infraštruktúre prístrojové vybavenie získané z projektu *Obnova a budovanie infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum na Univerzite Mateja Bela v Banskej Bystrici*, z ktorého boli podporení najmä výskumníci v OV 9.2, 10, 12, 16. Audit tohto prístrojového vybavenia a relevantných výstupov ukáže, do akej miery je využívané a aký dopad má na rozvoj vedy na fakulte.

Novovytvorené Centrum geoinformatiky a digitálnych technológií (CGIaDT) ponúka priestor na realizáciu výskumných, ale aj komerčne orientovaných projektov v spolupráci so súkromným sektorom.

Výrazný prínos pre rozvoj vedy na fakulte má vytvorené Centrum vysokovýkonného počítania (HPCC UMB), ktoré univerzita získala z národného projektu *Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie (SIVVP)*. Táto infraštruktúra je momentálne najviac využívaná výskumníkmi v OV 9.2, 12, 16, 24 a teoretickými fyzikmi. Časom bude potrebné vynaložiť prostriedky na jej obnovu a pretransformovanie sa na infraštruktúru pre vedecké cloudové služby.

Do budovania infraštruktúry prispievajú v nemalej miere aj prístroje získané z projektov APVV, VEGA, KEGA a ďalších projektových schém, prípadne zakúpené z vlastných zdrojov fakulty.

1.2 Veda a výskum v priestorovom kontexte

Vedecko-výskumné smerovanie fakulty sa odvíja od univerzitného smerovania, ktoré sa prispôsobuje národnému záujmu a ten sa rozvíja v kontexte svetových trendov. Preto táto časť analýzy je radená postupne od medzinárodného rámca po univerzitný.

1.2.1 Medzinárodný rámec

Finančná náročnosť súčasnej vedy vyžaduje hľadať podporu v zahraničí. Členstvo v Európskej únii (ďalej len EÚ) nám otvára možnosti čerpať prostriedky z rôznych projektových schém, ktoré podporujú výmenu výskumných pracovníkov, budovanie nadnárodných vedeckých tímov a excelentných výskumných pracovísk. Dokumenty iniciatív podporovaných a kreovaných v rámci EÚ napomáhajú určovaniu strategických cieľov aj v oblasti vedy a výskumu, napr. o využití štrukturálnych fondov². Na pôde univerzity sa aktuálne rieši implementácia *The Human Resources Strategy for Researchers* (HRS4R)³.

V medzinárodnom kontexte je pre budovanie výskumu na fakulte významný najmä *rámcový program Horizont 2020*, ktorý predstavuje hlavný nástroj Európskej komisie na podporu výskumu, vývoja a inovácií na obdobie 2014 – 2020. Riešitelia z fakulty sa v rokoch 2014 – 2016 podieľali na príprave a podaní 11 projektov Horizont 2020. Ani jeden z nich však nebol úspešný. Naše skúsenosti ukazujú, že sa mení stratégia v prospech podporovania krajín, ktoré pristúpili k EÚ neskôr (ako napr. Slovensko), ako hlavných žiadateľov (pôvodne to bolo naopak).

Aktuálnemu dňaniu v oblasti medzinárodných projektov sa na UMB venuje Univerzitné centrum pre medzinárodné projekty, s ktorým fakulta spolupracuje najmä na úrovni zabezpečovania informovanosti o fungujúcich projektových schémach (napríklad získané projekty COST) a aktuálnych (ale aj pripravovaných) projektových výzvach.

V novembri 2017 zverejnila Európska komisia pracovné programy na posledné programové obdobie Horizontu 2020 (2018 – 2020), pričom pre fakultu sú obsahovo relevantné najmä pracovné programy patriace do nasledujúcich pilierov a im zodpovedajúcich oblastí:

Pilier 1: Excelentná veda (4 potenciálne relevantné oblasti):

- Európska rada pre výskum (European Research Council, ERC) financujúca granty pre jednotlivcov alebo malé skupiny vedcov s cieľom podporiť výskum na hraniciach súčasného poznania.

² Report on joint EUA- REGIO/JRC Smart Specialisation Platform expert workshop: The role of universities in Smart Specialisation Strategies (http://www.eua.be/Libraries/publication/EUA_Seville_Report_web.pdf?sfvrsn=2)

³ <https://euraxess.ec.europa.eu/>

- Akcie Marie Skłodowska-Curie (Marie Skłodowska-Curie, MSCA) – oblasť predstavujúca podporu profesionálneho rastu a vzdelávania výskumných pracovníkov prostredníctvom medzinárodných mobilit.
- Budúce a vznikajúce technológie (Future and Emerging Technologies, FET) – oblasť so zameraním na podporu vzniku a vývoja perspektívnych technológií a oblastí výskumu.
- Výskumné infraštruktúry (vrátane e-infraštruktúr, Research Infrastructures) – oblasť zameraná na skvalitňovanie a rozširovanie výskumných infraštruktúr.
- *Pilier 2: Vedúce postavenie priemyslu (3 potenciálne relevantné oblasti):*
 - Nanotechnológie, moderné materiály, biotechnológie, pokročilá výroba a spracovanie - oblasť orientovaná na podporu inovatívnych technológií.
 - Informačné a komunikačné technológie (IKT) – oblasť orientovaná na zdokonaľovanie šiestich vybraných podoblastí vo sfére IKT.
 - Vesmír – oblasť orientovaná na vesmírny výskum, vesmírne technológie a ich aplikáciu.
- *Pilier 3: Spoločenské výzvy (3 potenciálne relevantné oblasti):*
 - Zdravie, demografické zmeny a kvalita života.
 - Potravinová bezpečnosť, udržateľné poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo, morský a námorný výskum a výskum v oblasti vnútrozemských vôd a biohospodárstvo – oblasť zameraná na výskum smerujúci k udržateľnej primárnej produkcii, spracovaniu a optimálnemu a obnoviteľnému využívaniu biologických zdrojov.
 - Opatrenia na ochranu klímy, účinné využívanie zdrojov a surovín – oblasť okrem iného zameraná na ochranu životného prostredia, udržateľné spravovanie prírodných zdrojov, vody, biodiverzity a ekosystémov.

Z ostatných častí programu Horizont 2020, ktoré sú v jeho štruktúre umiestnené mimo vyššie uvedených troch pilierov programu je pre fakultu potenciálne relevantnou oblasťou Veda so spoločnosťou a pre spoločnosť (Science with and for society, SwafS), ktorá je orientovaná na zatriktívnenie vedy pre talentovaných mladých ľudí a na prepojenie vedy a spoločnosti novými a inovatívnymi spôsobmi.

Nové stratégie v H2020 tiež postupne kladú dôraz na projekty typu PPP (Public Private Partnerships).

Členstvo v EÚ nám otvára dvere do výskumných projektov európskych výskumných agentúr a organizácií (napr. CERN). Dostať sa do uvedených schém vyžaduje, aby sme vedeli poskytnúť portfólio stabilne sa rozvíjajúceho výskumu, garantované kvalitným personálnym zázemím.

Historické skúsenosti ukazujú, že povzneseniu vedy na území Slovenska výrazne napomáhalo prinášanie najnovších poznatkov zo zahraničia. Na jednej strane to bol vplyv prichádzajúcich zahraničných profesorov a vedcov na vznikajúce alebo už jestvujúce univerzity a na druhej strane príchod absolventov, pedagógov a študentov zo študijných alebo pracovných pobytov na zahraničných univerzitách a v zahraničných výskumných centrách. Fakulta podporovala a bude naďalej podporovať vedecko-výskumných pracovníkov a študentov v ich záujme vycestovať na takéto dlhodobejšie pobyty. Ideálnym prípadom je stav, keď každý odborný asistent a doktorand absolvuje výskumný pobyt takéhoto typu na kvalitnom zahraničnom pracovisku a prinesie nové pohľady na jeho oblasť výskumu. Takto bude budovať svoju vlastnú sieť vedecko-výskumných spolupracovníkov.

1.2.2 Národný rámec

Budovanie výskumu a získavanie k tomu potrebných zdrojov je možné aj v národnom rámci. Pri analýze sa dá vychádzať z dokumentov, ktoré sa týkajú strategických programov SR a to najmä:

- Akčný plán implementácie Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR na roky 2014–2016.
- Strategický program výskumu a vývoja pre informačno-komunikačné technológie.
- Strategický program výskumu a vývoja pre pôdohospodárstvo a životné prostredie, vrátane moderných chemických technológií šetrných k životnému prostrediu.
- Národný plán využitia a rozvoja výskumnej infraštruktúry.
- Výročné správy o stave vysokého školstva.

Prvou cestou ako byť aktuálny a disponovať dodatočným počtom výskumných pracovníkov pre zvolenú tému je *spolupráca*. Spolupracovať v dimenziách fakulty znamená, hľadať spoločné veľké témy, ktoré poskytnú výskumný priestor pre všetky realizované OV. Podobne aj v rámci univerzity. Spolupráca a spoločné témy umožňujú ľahšie zostavovať podklady pre projekty pre národné rámce (napr. RIS3). Pokus o nájdenie spoločnej témy možno vidieť v už spomínanom projekte budovania infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum. Hľadanie spoločnej témy vyžaduje celofakultnú diskusiu. Ďalším typom spolupráce je už existujúca a budovaná spolupráca s ústavmi SAV. Uskutočnili sa stretnutia vedenia fakulty s vedeniami 4 ústavov SAV, ktoré nadviažu podpísaním zmlúv o spolupráci na Memorandum o spolupráci medzi UMB a SAV.

Veľkou výzvou je spolupráca s praxou a súkromnou sférou. Bolo podaných 5 projektov typu „firma – škola“, ktoré pre problémy na MŠVVaŠ SR, neboli vyhodnotené.

V čom univerzita nezachytila trend, je vybudovanie vedeckého parku, kde by mohli vznikať inkubátory spoločných pracovísk firiem a školy, kde by sa realizoval absentujúci transfer technológií. Ideálny stav by bol, keby sa podarilo realizovať v aplikovanom výskume proces *myšlienka → prototyp (vázia) → spin-off*. Financovaniu vedy na fakulte by určite pomohlo, keby existoval zoznam služieb a ich ceny, ktoré dokážu pracovníci ponúknuť štátnemu a súkromnému sektoru. Aktivity takéhoto typu musia byť tak nastavené, aby sa jednotlivcovi vyplatilo realizovať podnikateľskú činnosť cez fakultu. Jednou z motivácií môže byť využívanie výskumnej infraštruktúry, ktorej majiteľom je fakulta. Limituje nás podmienka, ktorá neumožňuje 5 rokov využívať zariadenia na komerčné účely. Môžeme však ponúkať služby vo vzniknutom CGIaDT, kde je možné realizovať aspoň principiálne myšlienku vedeckého parku.

1.2.3 Univerzitný rámec

Dlhodobý zámer UMB v Banskej Bystrici 2015 – 2020 (ďalej len *zámer*) určuje pre oblasti vedy a výskumu 5 priorít (pozri Príloha B):

Priorita VV 1 „Umožniť tvorivým pracovníkom vykonávať vedecký výskum podľa vlastného výberu, avšak prioritne v súlade so stanovenými výskumnými prioritami UMB, ktoré boli všeobecne definované v dokumente Výskumné priority UMB na roky 2015 – 2020 a so Stratégiou výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3).“

V tejto priorite sa fakulty týkajú všetky východiská s rôznym stupňom významu.

Priorita VV 2 „Identifikovať špičkových pracovníkov a ich výskumné kolektívy, ktoré už preukázali alebo majú potenciál konkurencieschopnosti v medzinárodnom prostredí. Vyvinúť maximálne úsilie na ich personálnu a materiálnu podporu.“

V tejto priorite sa fakulty týkajú všetky východiská a priebežne sa plnia.

Priorita VV 3 „Zabezpečiť prepojenie magisterských a doktorandských programov so základným a aplikovaným výskumom s prepojením na prax.“

Priorita VV 4 „Venovať zvýšenú pozornosť transferu poznatkov do spoločenskej praxe, a to užšou spoluprácou s rôznymi subjektmi v meste a regióne vo výskume i

vzdelávaní (najmä v tret'om stupni) a založením platformy pre spoluprácu univerzity a praxe.“

Priorita VV 5 „Podporovať popularizáciu výsledkov výskumu UMB na domácich a zahraničných fórach, webovej stránke UMB, Spravodajcovi UMB, Noci výskumníkov, Týždni vedy, súťažiach o najlepšieho vedca a najlepšie vedecké práce a pod.“

Uvedený dokument odkazuje na dokument *Výskumné priority UMB na roky 2015 – 2020*, kde má fakulta stanovené oblasti záujmu v duchu stratégie RIS-3 a programov H2020 (pozri Príloha C).

Fakulta ponúka možnosti spolupráce vo výskume s ostatnými fakultami.

1.3 Merateľné ukazovatele

Plnenie cieľov stratégie je nevyhnutné sledovať podľa konkrétnych kritérií. Ku kvantifikácii kvality vedeckej činnosti sa pristupuje rôznymi spôsobmi, ktoré sú navzájom závislé a ich význam závisí od uhla pohľadu, akým sa pozeráme na vedecko-výskumnú činnosť.

Prvým a z pohľadu financovania činnosti fakulty, najdôležitejším spôsobom merania výkonu je *Metodika rozpisu dotácií zo štátneho rozpočtu verejným vysokým školám* (ďalej len *metodika*).

Druhým najdôležitejším spôsobom je meranie kvality na základe kritérií *Komplexnej akreditácie*, ktoré sú podkladom na vypracovávanie samohodnotiacich správ (ďalej len *kritériá akreditácie*).

Z pohľadu marketingu sú dôležitým kritériom hodnotenia rôzne *rankingové a ratingové agentúry*. Fakulta a univerzita momentálne figurujú len v dvoch zoznamoch – Akademickej rankingovej a ratingovej agentúry (ARRA) a SCIMAGO Institutions Rankings (SIR).

Pre osobný rast jednotlivých pracovníkov a trvalo udržateľný rozvoj študijných programov je dôležité hodnotenie kvality na základe plnenia kritérií pre dizertačné skúšky a hlavne *kritérií pre habilitačné a vymenúvacie konania*.

Spoločnými prvkami uvedených spôsobov merania kvality vedecko-výskumnej činnosti sú najmä nasledujúce kritériá:

- počet kvalitných publikačných výstupov, t.j. evidovaných v CC, WoS, Scopus, ... (závisí od konkrétnej oblasti výskumu),
- počet SCI citácií,
- počet zahraničných projektov (z pohľadu získaných finančných prostriedkov),
- počet domácich vedeckých projektov agentúr APVV, VEGA, KEGA (z pohľadu získaných finančných prostriedkov).

Na účely lepšieho sledovania kvality je vhodné kritériá rozšíriť o ďalšie dve:

- počet SCI citácií pre jednotlivé publikačné výstupy, ako miera ich kvality,
- počet vysokocitovaných prác,

- počet prác v najlepších vedeckých časopisoch podľa mienky príslušnej vedeckej komunity.

Na druhej strane, v istých prípadoch, dochádza k čiastočnému rozkolu medzi prvými dvomi významnými kritériami: metodikou a kritériami AK, aj keď sú badateľné tendencie prenikania týchto kritérií.

Budovanie vedeckej tradície v jednotlivých oblastiach výskumu vzhľadom na prirodzenú generačnú výmenu si vyžaduje prívod nových mladých pedagógov a vedcov, ktorí sú buď talentovanými absolventmi doktorandských štúdií na fakulte (umožňuje udržiavať tradíciu budovanej vedeckej školy – využívanie vlastných ľudských zdrojov) alebo prichádzajú z iných pracovísk (možnosť vnesenia nových pohľadov do vedeckej práce). Kritérium kvalifikačného rastu umožňuje sledovať kvalitu vedecko-výskumnej činnosti z hľadiska generačnej stability.

Treba zdôrazniť, že merateľné výstupy nesmú byť cieľom stratégie rozvoja vedy. Merateľné výstupy sú ukazovateľom kvalitného výskumu, t. j. kvalitných výskumných tém (významné témy v kontexte na aktuálnu vedu, výskum a prax) riešených kvalitnými vedeckými pracovníkmi v kvalitnom a vyváženom riešiteľskom prostredí.

2 SWOT analýza

SWOT analýza bola zostavená na základe predchádzajúcej analýzy.

Tabuľka 4 SWOT analýza cieľa

	Silné stránky	Slabé stránky
<i>Interné faktory</i>	- Existujúce výskumné témy. - Existencia špičkových výskumníkov. - Možnosti medziodborového výskumu. - Existujúca infraštruktúra. - Špičkový tím. - Doktorandské študijné programy. - Postdoktorandské pozície. - Stabilné ročné odmeňovanie za vedecké výstupy. - VPS - Vedecké kolokvium a semináre na katedrách.	- Diverzifikácia výskumných tém. - Chýbajúci garantujúci profesori a docenti, s cieľom zabezpečenia kontinuity garantovania ŠP. - Nízke plnenie kritéria kvality publikačných výstupov. - Chýba systematické sledovanie výskumných tém. - Malé výskumné kolektívy. - Náročnosť v zmene zamerania výskumu jednotlivcov. - Chýbajúce vedecké pozície. - Chýbajúca kontinuita výchovy mladých výskumníkov.
	Príležitosti	Ohrozenia
<i>Externé faktory</i>	- Medzinárodná spolupráca. - Projekty EÚ – H2020. - Projekty RIS3. - Štátne a súkromné spoločnosti, ktoré hľadajú spoluprácu s univerzitami. - Spolupráca s ústavmi SAV. - Spoločné projekty s ostatnými univerzitami SR. - Národné projekty.	- Poddimenzované financovanie výskumu zo strany štátu. - Problémy s vypisovaním a hodnotením výziev na úrovni MŠVVaŠ SR. - Nezáujem zo strany súkromnej sféry o spoluprácu. - Nízke percento financovaných projektov. - Odliv mozgov do zahraničia a neakademickej sféry. - Veľká konkurencia zo strany ostatných pracovísk. - Financovanie doktorandov z „prostriedkov vedy“. - Hraničný rok 2020.

3 Vízia a ciele

Hlavným cieľom rozvoja vedy na fakulte je **dosiahnutie stability**. Dosiahnutie stability vyžaduje, v horizonte niekoľkých rokov, zabezpečiť rast vedy a výskumu na takej úrovni, aby sa fakulta v merateľných ukazovateľoch priblížila úrovni, ktorú považujeme za strategický cieľ rozvoja.

3.1 Strategické ciele

Strategické ciele sú odvodené od spôsobu výkonového, finančného, a kvalitatívneho hodnotenia vedeckej práce v Slovenskej republike na jednej strane a na druhej strane záujmom fakulty byť významným hráčom v oblasti vedy a výskumu v Banskobystrickom kraji so zlepšením postavenia vo výskumnom priestore Slovenskej republiky s väzbou na Európsky výskumný priestor. Pre rozvoj výskumu sú sformulované nasledujúce strategické ciele:

Strat 1. Značka kvalitnej „vedeckej školy“ fakulty

Značka kvalitnej vedeckej školy znamená, že v povedomí vedeckej komunity a spoločnosti sa bude fakulta spájať s kvalitou v konkrétnych oblastiach výskumu a ich témami. Značku budujú osobnosti pôsobiace na pracovisku a ich výskum (najmä profesori a docenti).

(Plnenie stratégie – VV 1, VV 2, VV3, VV 4, VV 5)

Strat 2. Stabilizované financovanie vedeckého výskumu

Problematickým strategickým cieľom sa môže stať stabilizované financovanie. Rast vo výskume a jeho kvalite, nezaručuje rast aj vo financovaní (najmä zo strany štátnej metodiky). Je to relatívny ukazovateľ vzhľadom na to, že všetky pracoviská na Slovensku sa budú s veľkou pravdepodobnosťou snažiť o dosiahnutie rastu. Financovanie zo strany projektov je závislé od úspešnosti ich získavania a prostriedkov, ktoré sú na to vyčlenené. Ovplyvniť je možné získavanie zdrojov zo strany zákaziek štátnych organizácií a súkromných spoločností. Ideálne by bolo mať výskumný park ako fungujúcu spoločnosť s ručením obmedzeným.

Strat 3. Stabilizované zázemie vedy a výskumu

Stabilizované personálne zázemie treba vnímať z pohľadu generačnej výmeny a osobného rastu. Nesmie dochádzať k vzniku generačných medzier. Problém môže byť v neochote iných pracovísk na Slovensku s právami inaugurovať a habilitovať „vytvárať si konkurenciu“ v podobe nových docentov a profesorov pre fakultu.

(Plnenie stratégie – VV 1, VV 2, VV 3)

3.2 Strednodobé ciele

Stred 1. Dosiahnutie vedúceho postavenia profesorov a docentov pri riešení výskumných tém s cieľom výchovy nasledovníkov.

S nárastom významu profesorov a docentov pri garantovaní študijných programov, narastá ich dôležitosť vo vedení výskumu, určovaní stratégií výskumnej činnosti, budovanie vedeckej školy. Aj keď naďalej je základnou organizačnou jednotkou fakulty katedra, zaradenie ľudí do jednotlivých OV nabáda vytvoriť „virtuálne“ profesúry v zmysle nemeckého modelu profesúr ako katedier.

(Plnenie stratégie – VV 1, VV 2)

Stred 2. Zmena pomeru publikačných výstupov (CC : SCOPUS/WOS : ostatné) v prospech CC a SCOPUS/WOS.

V porovnaní s inými univerzitami, UMB vykazuje stále vysoký podiel publikácií v kategórii „ostatné“. Zameranie sa na prvé dve skupiny, môže byť rýchlo prínosom z pohľadu rozpočtového príjmu a značky kvality. Je to jeden zo spôsobov ako pomôcť financovaniu základného výskumu.

Stred 3. Zníženie diverzifikácie výskumných tém.

Je optimálne, aby na katedrách došlo k „inventarizácii“ výskumných tém. Katedry si musia *definovať strategické výskumné témy*. Ako strategické témy možno požiť témy, ktoré rezonujú v spoločnosti a vo výzvach projektových schém. Pre OV riešené na fakulte sú výskumné priority zosumarizované v *Anotáciách výskumných priorít FPV UMB* (pozri Príloha D), z ktorých je možné odvodiť čiastkové témy, alebo pre ktoré je možné prispôbiť už existujúce témy základného a aplikovaného výskumu. Postupne sa bude upravovať smerovanie bádania podľa zadaných výskumných priorít. Samozrejme, doba môže priniesť neočakávanú tému, ktorá by natoľko zaujala, že dôjde k aktualizácii v zozname Strategických výskumných tém.

Schodnou cestou pre ďalšie smerovanie, je byť výnimoční v menšom množstve tém a tým aj vyučovanom predmete pre každú OV (s výnimkou OV 01), ktorou bude fakulta v danej oblasti známa a uznávaná. Vybraným témam vo všetkých realizovaných OV sa budú venovať všetci pracovníci podľa zaradenia. Podobne sa bude budovať vedecká škola, prijímať noví pracovníci, akceptovať ponuky členstva v projektoch (nie len výskumných). Výučba predmetov zostane poskytovaná na vysokej úrovni kvality a výučba v predmetoch prepojených na riešené výskumné témy bude vykazovať atribút excelentnosti. Je potrebné posilňovať existujúcich kvalitných výskumníkov a ich témy ako koncentrujúce jadrá pre ostatných pracovníkov. Zároveň je nutné

ponechať priestor pre možné kreovanie nových tímov (aj medziodborových) s novými výskumnými témami, ale s dodržaním tematického smerovania pracovísk.

Dôležité je neznižovať význam výskum v oblasti odborovej didaktiky a hľadať spoločnú platformu, ktorá by sa mohla mať atribút „Bystrickej didaktickej školy“.

(Plnenie stratégie – VV 1, čiastočne VV3)

Stred 4. Stabilizovanie vedeckého rastu pracovníkov v súlade s výkonovými štandardmi a kritériami AK.

Aby sme plnili kritériá akreditačnej komisie z pohľadu kvality výskumu, mal by sa každý zamestnanec podieľať na výskume. Symbolicky to naznačuje aj terajší pomer (pedagogický výkon/vedecký výkon) v rozpise dotácií zo štátneho rozpočtu, ktorý je zhruba 60:40. Počet študentov na fakulte klesá, preto je dôležité nahrádzať výpadok vo financovaní zvýšeným vedeckým výkonom.

(Plnenie stratégie – VV 1, VV 2)

3.3 Operatívne ciele

Oper 1. Dopracovať portfólia výskumných tém a výskumných tímov pre potreby projektov Horizont 2020 a propagácie.

Chýba materiál, ktorý by slúžil ako ponukový list pre potenciálnych výskumných partnerov. Takýto materiál by bol zároveň podkladom pre šírenie „značky“ (brandingu) fakulty. Môžeme pritom vychádzať z materiálu, ktorý bol vypracovaný pre Vision 2020.

(Plnenie stratégie – VV 2, čiastočne VV 4)

Na fakulte zatiaľ absentuje ucelený materiál poskytujúci potenciálnym zahraničným projektovým partnerom komplex jasne definovaných výskumných oblastí, v ktorých je fakulta schopná byť plnohodnotným členom medzinárodných konzorcií vzniknutých za účelom prípravy a riešenia projektov Horizont 2020. Takýto materiál musí byť v súlade s výskumnými oblastami riešenými na fakulte, pričom môže zároveň prispieť k vedeckému brandingu fakulty vo vzťahu k domácejmu aj medzinárodnému prostrediu.

Oper 2. Nastavenie intenzívneho využívania získanej výskumnej infraštruktúry.

Pre splnenie operatívneho cieľa číslo 1 (CGIaDT) a zostaveniu požiadaviek pre nový infraštruktúrny projekt je potrebné dokončiť audit získanej infraštruktúry z posledného infraštruktúrneho projektu. Personálne zmeny na katedrách vyžadujú určiť pracovníkov, ktorí

budú zodpovední za hospodárne využívanie prístrojov a ľudí, ktorí budú s prístrojmi naďalej pracovať a využívať ich.

(Plnenie stratégie – VV 3, VV 4)

Oper 3. Zintenzívnenie aktívneho marketingu.

Cielený, ofenzívny marketing v mediálnom prostredí, ktorý pomôže k budovaniu značky fakulty v oblasti vedy a výskumu je nevyhnutnou súčasťou stratégie rozvoja vedy.

(Plnenie stratégie – VV 5)

Oper 4. Dobudovanie CGIaDT a vytvorenie ponuky služieb pre štátnu a súkromnú sféru.

Dobré nastavenie činnosti CGIaDT s kvalitným manažmentom, ktoré ak sa prepojí s podnikateľskou činnosťou fakulty, môže priniesť v konečnom dôsledku finančný zisk a priestor pre budovanie spoločných pracovísk so súkromnými firmami. Zároveň ponúkne priestor pre realizovanie nových výskumných projektov. Má nahrádzať chýbajúci vedecký park. Priestor nestačí, treba nadchnúť pracovníkov fakulty pre využívanie možností a služieb, ktoré sa otvárajú. Je potrebné naučiť sa transformovať myšlienku do úspešného spin-off projektu.

(Plnenie stratégie – VV 4)

Oper 5. Intenzívne zapojenie študentov 1. a 2. stupňa štúdia do výskumu.

Značka „univerzita vedecko-výskumného typu“, o ktorú sa snaží aj univerzita, predpokladá, že výskum zasahuje aj študentov školy. Je potrebné vtiahnuť študentov do riešenia projektov, výskumných tém už na začiatku ich štúdia. Zapojiť ich možno cez záverečné práce, predmet Výskumný projekt, publikovanie napr. na Študentskej vedeckej konferencii. V akreditačnej komisii sa cení spoločné publikovanie prác. Treba využívať motivačné štipendiá na intenzifikáciu zapojenia študentov do výskumu.

(Plnenie stratégie – VV 3)

Celkový logický rámec stratégie sa nachádza v prílohe (pozri Príloha A – *Tabuľka 7*)

3.4 Míľniky

Dosiahnutie cieľov je rozvrhnuté do nasledujúcich etáp:

Rok 2018 (splnenie operatívne ciele)

Oper 1. Vytvorenie portfólia výskumných tém a výskumných tímov pre potreby projektov H2020 a propagácie.

- Oper 2. Nastavenie intenzívneho využívania získanej výskumnej infraštruktúry.*
- Oper 3. Zintenzívnenie aktívneho marketingu.*
- Oper 4. Dobudovanie CGIaDT a vytvorenie ponuky služieb pre štátnu a súkromnú sféru.*
- Oper 5. Intenzívne zapojenie študentov 1. a 2. stupňa štúdia do výskumu.*

Rok 2022 (splnenie strednodobé ciele)

- Stred 1. Dosiachnutie vedúceho postavenia profesorov a docentov pri riešení výskumných tém s cieľom budovania vedeckej školy.*
- Stred 2. Zmena pomeru publikačných výstupov (CC : SCOPUS/WOS : ostatné) v prospech CC a SCOPUS/WOS.*
- Stred 3. Zníženie diverzifikácie výskumných tém.*
- Stred 4. Stabilizovanie vedeckého rastu pracovníkov v súlade s výkonnými štandardmi a kritériami AK.*

Rok 2027 (dosiahnutie strategických cieľov)

- Strat 1. Značka kvalitnej „vedeckej školy“ fakulty.*
- Strat 2. Stabilizované financovanie vedeckého výskumu.*
- Strat 3. Stabilizované zázemie vedy a výskumu.*

3.5 Vízia

Implementácia stratégie je dlhodobý proces s horizontom 10 rokov, pričom operatívne ciele je potrebné dosiahnuť v priebehu 2 rokov, strednodobé ciele v priebehu 5 rokov. Fakulta prírodných vied UMB sa stabilizuje do takej miery, že bude mať stabilizovaný základný a aplikovaný výskum v strategických výskumných témach. Stabilizuje sa personálne a finančné zázemie výskumu. Výskum sa bude realizovať v spolupráci s významnými pracoviskami na Slovensku a v Európskom výskumnom priestore. Aplikovaný výskum bude vychádzať zo vzájomnej spolupráce so súkromnými firmami a štátnymi organizáciami. V priebehu 10 rokov bude realizovaný aspoň jeden spin-off projekt. Fakulta bude lídrom v problematike inteligentných miest a inteligentných regiónov (Smart Cities and Smart Regions) na UMB. Fakulta sa stane značkou zaručujúcou kvalitu výskumu, vzdelania a služieb.

4 Opatrenia

- Opatrenie 1. Striktne vyžadovať korešpondenciu podávaných projektov, zapojenia sa do nových projektov s deklarovanou stratégiou.
- Opatrenie 2. Prijímať tvorivých pracovníkov tak, aby ich výskumné zameranie bolo v súlade s definovanou stratégiou.
- Opatrenie 3. Kreovať „virtuálnych“ profesúr.
- Opatrenie 4. Vypracovať kritériá na obsadzovanie miest odborných asistentov a asistentov.
- Opatrenie 5. Finančná podpora tých aktivít, ktoré sú len v súlade so stratégiou.
- Opatrenie 6. Vypracovať charakteristiku pracovísk a tímov podľa aktuálneho plánu H2020 na roky 2018–2020 katedrami fakulty.
- Opatrenie 7. Sledovať primeraný nákup nových zariadení s cieľom racionálneho využívania.
- Opatrenie 8. Nastavenie procesov cieleného marketingu prezentácie vedy a výskumu na fakulte voči externému prostrediu.
- Opatrenie 9. Vypracovanie portfólia možností služieb pre verejný a súkromný sektor organizačnými zložkami fakulty.
- Opatrenie 10. Zapojiť aspoň 10 % študentov 1. a 2. stupňa štúdia do výskumu na katedrách.

Záver

Stratégia rozvoja vedy a výskumu na FPV UMB bola prerokovaná Grémiom dekanke a odporučená Kolégiom dekanke FPV UMB 20. novembra 2017 na prerokovanie Vedeckou radou FPV UMB. Vedecká rada FPV UMB prerokovala Stratégiu rozvoja vedy a výskumu na FPV UMB a zobrala ju na vedomie s pripomienkami 30. novembra 2017. Pripomienky boli následne zapracované.

Stratégia rozvoja vedy a výskumu na FPV UMB je súhrnom stavu vo vede a výskume na FPV UMB, sumárom cieľov a opatrení na ich dosiahnutie. Tento dlhodobý, otvorený a flexibilný materiál musí naďalej dynamicky reflektovať meniace sa trendy vo vede a výskume na úrovni sveta, štátu, regiónu a spoločenskej požiadavky v kontexte univerzitných a fakultných možností.

V Banskej Bystrici, 18. decembra 2017

doc. RNDr. Jarmila Kmet'ová, PhD.

dekanke FPV UMB

Príloha A

Tabuľka 5 Oblasti výskumu na FPV a im prínáležiace študijné programy

OV	Študijný odbor	Študijný program	Stupeň štúdia
1	1.1.1 Učiteľstvo akademických predmetov	Učiteľstvo biológie	1., 2.
		Učiteľstvo fyziky	1., 2.
		Učiteľstvo geografie	1., 2.
		Učiteľstvo chémie	1., 2.
		Učiteľstvo informatiky	1., 2.
		Učiteľstvo matematiky	1., 2.
	1.1.10. Odborová didaktika	Didaktika geografie	3.
	4.1.13 Teória vyučovania fyziky	Teória vyučovania fyziky	3.
	4.1.13 Teória vyučovania matematiky	Teória vyučovania matematiky	3.
	1.1.2 Učiteľstvo profesijných predmetov a praktickej prípravy	Učiteľstvo techniky	1., 2.
		Učiteľstvo praktickej prípravy	1.
12	4.1.14 Chémia	Environmentálna chémia ⁴	1.
		Forenzná a kriminalistická chémia	1.
9.2	4.1.23 Geológia	Aplikovaná geológia	1., 2.
	4.1.35 Geografia	Geografia	1.
		Geografia a rozvoj regiónov	2.
	4.1.28 Geochemia	Geochemia	3.
10	4.3.3 Environmentálny manažment	Environmentalistika (Bezpečnosť životného prostredia)	1.
		Environmentálne manažérstvo	2.
		Sanácia environmentálnych zátŕaží	3.
	4.3.5 Synekológia	Ekológia a ochrana ekosystémov	1., 2.
		Evolúcia ekosystémov a ich ochrana	3.
16	9.2.9 Aplikovaná informatika	Aplikovaná informatika	1., 2.
24	9.1.1 Matematika	Matematika	1.
	9.1.1 Matematika	Poistná, finančná a štatistická matematika	2.
	9.1.4. Matematická analýza	Matematická analýza	3.
	9.1.11. Pravdepodobnosť a matematická štatistika	Pravdepodobnosť a matematická štatistika	3.

⁴ Vedľajší študijný odbor – 4.3.3 Environmentálny manažment

Tabuľka 6 Výskumné témy a tímy – aktuálny stav

OV	Výskumná téma	Vedúci tímu	Typ výskumu
01	Zvyšovanie efektivity biologického vzdelávania	Schubertová	základný
	Regionálne geografické vzdelávanie	Tolmáči	základný
	Metódy a technológie vyučovania geografie	Škodová	základný
	Teória vyučovania chémie	Kmet'ová	základný
	Didaktika informatiky	Trajtel'	základný
	Implementácia blended learningu do prípravy budúcich učiteľov matematiky	Hanzel	základný
	Výskum, podpora a rozvoj technického vzdelávania prostredníctvom inovovaných stratégií a postupov s cieľom osvojenia si kľúčových zručností a kompetencií žiakov v nižšom strednom vzdelávaní	Ďuriš	základný
	Výskum v oblasti vlastností materiálov a technológií na báze dreva a kovov	Očkajová	základný
	Rozvoj poznávacích operácií žiakov prostredníctvom experimentálnych aktivít vo výučbe školskej fyziky a ďalších prírodovedných predmetov	Holec	základný
	Teória a popularizácia s CERNom II.	Tomášik	aplikovaný
9.1	<i>Dynamika hustej a horúcej jadrovej hmoty</i>	<i>Kolomeitsev</i>	<i>základný</i>
	<i>Téma: Teória horúcej hmoty a relativistických zrážok ťažkých iónov</i>	<i>Tomášik</i>	<i>základný</i>
9.2	Transformácia humánno-geografických regiónov	Gregorová	aplikovaný
	Transformácia krajinných systémov	Gajdoš	aplikovaný
	Montánna krajina a geoturizmus na Slovensku	Weis	aplikovaný
	Rudné mineralizácie a ich genéza	Ferenc	základný
	Mineralógia a petrológia magmatických hornín Západných Karpát	Spišiak	základný
	Štruktúrna analýza a model tektonického vývoja na vybraných územiach Západných Karpát	Šimonová	základný
	Hodnotenie neotektonickej aktivity vybraných území Západných Karpát s využitím metód morfotektonickej analýzy v prostredí GIS	Prokešová	základný
10	Aplikovaná geológia	Jeleň	aplikovaný
	Biodiverzita a biológia ochrany prírody	Bitušík	aplikovaný
	Experimentálne meranie a modelovanie fugitívnych emisií	Ladomerský	základný
	Porovnanie možnosti remediácie krajiny v oblasti vybraných opustených Cu-ložísk Európy	Andráš	základný

OV	Výskumná téma	Vedúci tímu	Typ výskumu
10	Analýza, modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb	Kanianska	základný
	Metódy hodnotenia udržateľnosti a optimalizácie poľnohospodárskych produkčných systémov: spojenie teórie energetických a materiálových tokov	Kanianska	základný
12	Forenzná a environmentálna chémia	Kurucz	základný
	Počítačová chémia	Medved'	základný
16	Počítačové videnie	Suchý	základný
	Vysokovýkonné počítanie	Škrinárová	základný
	Teoretická informatika	Nedela	základný
	Liečba fóbii pomocou virtuálnej reality	Horváthová	aplikovaný
	AmI systémy	Hudec	aplikovaný
24	Analýza neurčitých údajov	Janiš	základný
	Diskrétné a spojité pravdepodobnostné modely	Wimmer	základný
	Dynamické systémy	Snoha	základný
	Ekonometrické metódy na identifikáciu priemerného efektu intervencie	Laffers	základný
	Rôzne problémy z algebraickej teórie grafov	Gyürki	základný
	Excentricitové postupnosti a príbuzné problémy	Hrnčiar	základný
	Pokročilé štatistické a výpočtové metódy pre meranie a metrológiu	Wimmer	základný
	Teória pravdepodobnosti na intucionistických fuzzy množinách	Riečan	základný

Tabuľka 7 Logický rámec stratégie

Definícia cieľa	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu	Predpoklady	Riziká
<u>Stabilita výskumu</u>	Počet výskumných tém, počet projektov, počet spoločných projektov s univerzitami a súkromným sektorom	Štátna dotácia, správa o hospodárení a výročné správy	Pozitívna atmosféra v SR	Znižovanie počtu VŠ
Strat 1. Značka kvalitnej „vedeckej školy“ fakulty	Nárast záujmu o spoluprácu v oblasti výskumu, nárast počtu študentov	Správa o vede Správa o pedagogickej činnosti	Idea	Nekvalita
Strat 2. Stabilizované financovanie vedeckého výskumu	Financie získané na položku veda	Rozpočet	Existencia rôznych zdrojov financovania	Odkázanosť len na štátnu dotáciu
Strat 3. Stabilizované zázemie vedy a výskumu	Počet profesorov, docentov, odborných asistentov a doktorandov	Personálne oddelenie	Možnosti pre kvalifikačný rast	Chýbajúce možnosti
Stred 1. Dosiahnutie vedúceho postavenia profesorov a docentov pri riešení výskumných tém s cieľom výchovy nasledovníkov	Zoznam riešených tém a priradených pracovníkov	Katedry fakulty	Možnosť kvalifikačného rastu	Chýbajúce osobnosti prof. a doc
Stred 2. Zmena pomeru publikačných výstupov (CC : SCOPUS/WOS : ostatné) v prospech CC a SCOPUS/WOS	Počet publikácií v jednotlivých kategóriách	CREPČ a UK UMB	Cielené publikovanie	Nekvalitné vedecké výstupy
Stred 3. Zníženie diverzifikácie výskumných tém	Zoznam riešených tém a priradených pracovníkov	Katedry fakulty	Existencia spoločných tém	Neochota pracovníkov zmeniť témy
Stred 4. Stabilizovanie vedeckého rastu pracovníkov v súlade s výkonovými štandardmi a kritériami AK	Počet a kvalita publikácií, dosiahnutý kvalifikačný stupeň, zapojenie do projektov	VPCH pracovníka	Motivovaní pracovníci	Neplnenie kritérií

Definícia cieľa	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu	Predpoklady	Riziká
Oper 1. Vytvorenie portfólia výskumných tém a výskumných tímov pre potreby projektov H2020 a propagácie	Zoznam tém, garantov a abstraktov	Podklady pre Univerzitné centrum pre medzinárodné projekty UMB	Spolupráca s UCPMP	Chýbajúce kvalitné témy
Oper 2. Nastavenie intenzívneho využívania získanej výskumnej infraštruktúry	Správa audítora	Správa z auditu a portfólio poskytovaných služieb	Ochota riešiť problém zo strany katedier	Chýbajúce zariadenia a pracovníci
Oper 3. Zintenzívnenie aktívneho marketingu	Počet marketingových kampaní	Správa o uskutočnených marketingových aktivitách	Aktívny marketingový pracovník a katedry	Chýbajúce financie, kvalitné podklady z katedier
Oper 4. Dobudovanie CGIaDT a vytvorenie ponuky služieb pre štátnu a súkromnú sféru	Štatút. Počet projektov, ktoré sa realizujú v Centre (RIS3, štátna sféra, súkromná sféra)	Výročná správa	Manažér s potrebnými kompetenciami. Voľné kapacity na katedrách	Nezáujem zo strany pracovníkov alebo firiem
Oper 5. Intenzívne zapojenie študentov 1. a 2. stupňa štúdia do výskumu	Publikačné výstupy študentov. Počet VPS. Počet zapojených študentov do projektov	Zborník ŠVK. AIS. Databázy publikačných výstupov. Projektové správy	Angažovaní pedagógovia a motivovaní študenti	Chýbajúci kvalitní študenti

Príloha B

Dlhodobý zámer UMB v Banskej Bystrici 2015 – 2020

Veda a výskum

Univerzita Mateja Bela má ambície stať sa miestom slobodného bádania, ako aj centrom národného a medzinárodného výskumu v prioritných oblastiach.

Priorita VV 1

Umožniť tvorivým pracovníkom vykonávať vedecký výskum podľa vlastného výberu, avšak prioritne v súlade so stanovenými výskumnými prioritami UMB, ktoré boli všeobecne definované v dokumente Výskumné priority UMB na roky 2015 – 2020 a so Stratégiou výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3).

Pritom prioritnými oblasťami orientácie budú predovšetkým:

- 1.1. Matematické a informatické vedy, informačné a komunikačné technológie vrátane aplikácií potrebných pre riešenie spoločenských výziev.
- 1.2. Spoločenské výzvy a ľudské práva: kolektívne identity, sociálne a komunikačné kompetencie v národnom jazyku a v cudzích jazykoch, migrácie, integrácia a inklúzia marginalizovaných skupín, demografické zmeny, chudoba, sociálny a kultúrny kapitál, európske právo a právne vedomie.
- 1.3. Ekonomia a manažment: regionálny rozvoj a udržateľnosť, sociálne inovácie, reforma verejného sektora a dôchodkových systémov, stratégie cestovného ruchu, európska ekonomika, financie a bankovníctvo.
- 1.4. Kultúrne a prírodné dedičstvo a jeho význam pre rozvoj lokalít a regiónov (udržateľný rozvoj územných celkov v ekonomických, sociálnych, kultúrnych a environmentálnych súvislostiach v kontexte globalizácie a integrácie ako základných podmienok udržateľnosti rozvoja s cieľom dosiahnuť vysokú kvalitu života všetkých občanov.
- 1.5. Globálne zmeny a civilizačné výzvy: klimatické zmeny, tvorba, ochrana a udržateľnosť životného prostredia, biodiverzita, geohazardy, energie, zdravý životný štýl, telesná a duševná zdatnosť.
- 1.6. Bezpečnosť a obrana: bezpečnostná politika, medzinárodné vzťahy.
- 1.7. Vzdelávanie v 21. storočí: reformy a zmeny vzdelávania v kontexte potrieb súčasnej spoločenskej a hospodárskej praxe, modernizácia študijných programov, nové formy výučby, vzdelávanie rómskych žiakov, profesia učiteľa v primárnom a sekundárnom vzdelávaní.

Priorita VV 2

Identifikovať špičkových pracovníkov a ich výskumné kolektívy, ktoré už preukázali alebo majú potenciál konkurencieschopnosti v medzinárodnom prostredí, a vyvinúť maximálne úsilie na ich personálnu a materiálnu podporu.

Východiskom na dosiahnutie priority 2 bude:

- 2.1 Podporovanie špičkových výskumných tímov zapojených do medzinárodného a interdisciplinárneho výskumu.
- 2.2 Podporovanie výstupov najvyšších kategórií zavedením motivačného systému finančnej a organizačnej podpory pre podávateľov a úspešných riešiteľov medzinárodných výskumných projektov, ako aj pracovníkov, ktorí dosahujú publikačné výsledky evidované v renomovaných databázach, zohľadňujúc disciplinárne rozdiely a špecifiká jednotlivých oblastí výskumu.
- 2.3 Podporovanie národne orientovaného výskumu, ktorý má parametre medzinárodného výskumu.
- 2.4 Podpora najlepších doktorandov vytvorením postdoktorandských miest na UMB.

Priorita VV 3

Zabezpečiť prepojenie magisterských a doktorandských programov so základným a aplikovaným výskumom s prepojením na prax.

Priorita VV 4

Venovať zvýšenú pozornosť transferu poznatkov do spoločenskej praxe, a to užšou spoluprácou s rôznymi subjektmi v meste a regióne vo výskume i vzdelávaní (najmä v tret'om stupni) a založením platformy pre spoluprácu univerzity a praxe.

Priorita VV 5

Podporovať popularizáciu výsledkov výskumu UMB na domácich a zahraničných fórach, webovej stránke UMB, Spravodajcovi UMB, Noci výskumníkov, Týždni vedy, súťažiach o najlepšieho vedca a najlepšie vedecké práce a pod.

Príloha C

Výskumné priority UMB v Banskej Bystrici na roky 2014 – 2020 reflektujúce zameranie vedy a výskumu na UMB

Výskumné priority UMB v Banskej Bystrici na roky 2014 – 2020 reflektujúce zameranie vedy a výskumu na UMB

Výskumné priority sú rozpracované v kontexte dokumentov Horizont 2020 a RIS3 a vychádzajú z tvorivého potenciálu a vedecko-výskumného zamerania pracovníkov a doktorandov jednotlivých pracovísk UMB.

V návrhu sú formulované výskumné priority UMB, zohľadňujúce personálne a odborné kapacity. Uvedené priority korešpondujú s doterajším výskumným zameraním (oblasťami/témami) jednotlivých pracovísk UMB.

Oblasti výskumu sú rozdelené podľa dokumentov Horizont 2020 a RIS3, reflektujúc doterajšie vedecko-výskumné smerovanie jednotlivých fakúlt a výskumných pracovísk UMB.

PF UMB rozvíja a realizuje vedecko-výskumné aktivity v týchto základných oblastiach výskumu: Pedagogické vedy (oblasť výskumu 1), Spoločenské a behaviorálne vedy (oblasť výskumu 6) a Humanitné vedy (oblasť výskumu 2). Uvedené oblasti výskumu sme rozdelili podľa dokumentov Horizont 2020 a RIS3, v rámci ktorých by sa mohli zapojiť do vedecko-výskumných projektov z nich vyplývajúcich, ako aj z tradície, resp. doterajšieho vedecko-výskumného smerovania PF UMB.

Stratégie súvisiace s dokumentom Horizont 2020

Pedagogické vedy (oblasť výskumu 1) – zahŕňajú širokú problematiku vzdelávania, ktorá súvisí najmä **s rozvojom ľudského potenciálu, kvalitou vzdelávania** a problematikou **celoživotného vzdelávania** (od predškolskej pedagogiky – až po andragogiku, resp. geragogiku). Zároveň uvedená oblasť výskumu zahŕňa aj problematiku **inkluzívneho vzdelávania** (najmä s podporou sociálnej pedagogiky a psychológie), ako aj problematiku **vzdelávania so zohľadnením slovenských a európskych tradícií**. V tomto kontexte považujeme za aktuálnu problematiku vzdelávania detí novodobých migrantov (návrh úpravy legislatívnych dokumentov

v krajinách EÚ), ale aj problematiku národnostného školstva. Túto tému považujeme za interdisciplinárnu, nakoľko súvisí s oblasťou **Kultúrneho dedičstva** (uchovávanie kultúrnych a národnostných tradícií), ako aj s oblasťou **Kvalita života**.

Stratégie súvisiace s dokumentom RIS3

Spoločenské a behaviorálne vedy (oblasť výskumu 6) a Humanitné vedy (oblasť výskumu 2) - za dominantnú považujeme oblasť **2.6.3 Spoločenské priority**. Konkrétne ide o prioritu **Starnutie života a kvalita života so zameraním na aktívne starnutie**. Vedecko-výskumné zameranie by malo byť orientované na analýzu faktorov, ktoré zhoršujú (a naopak v rámci prevencie zlepšujú) duševné zdravie seniorov, depistáž a návrh strategických riešení v tých oblastiach, v ktorých seniori vyjadrujú najvyššiu, resp. najnižšiu mieru spokojnosti s kvalitou ich života. Druhou prioritou je **Multietnicita, sociálna inklúzia** a problémy spojené dominantne (ale nielen) s chudobou. Na tejto prioritě by výrazne mohli participovať všetky učiteľské a sociálne zamerané katedry (nie len z PF UMB) aj katedra teológie a katechetiky. Zároveň problematiku „multietnicity“ vnímame aj z pohľadu prisťahovalcov do SR.

FPV UMB rozvíja a realizuje vedecko-výskumné aktivity v týchto základných výskumných oblastiach: Pedagogické vedy (oblasť výskumu 1); Vedy o Zemi a vesmíre (oblasť výskumu 9-2); Environmentalistika a ekológia (oblasť výskumu 10); Chémia, chemická technológia a biotechnológie (oblasť výskumu 12); Informatické vedy, automatizácia a telekomunikácie (oblasť výskumu 16); Inžinierstvo a technológie (oblasť výskumu 17); Matematika a štatistika (oblasť výskumu 24).

Výskumné priority FPV v jednotlivých vedecko-výskumných oblastiach sú navrhnuté v súlade s prioritami Rámcového programu pre výskum a inovácie (Horizontu 2020) a Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3), tak aby sa vytvoril čo najvyšší potenciál pre zapojenie výskumných tímov do medzinárodných výskumných projektov.

Stratégie súvisiace s dokumentom Horizont 2020

Pedagogické vedy (oblasť výskumu 1) – zahŕňajú širokú problematiku vzdelávania v prírodovedných odboroch, ktorá súvisí najmä **s rozvojom ľudského potenciálu, kvalitou všeobecného ale aj odborného vzdelávania.**

Stratégie súvisiace s dokumentom RIS3

- Chémia, chemická technológia a biotechnológie (oblasť výskumu 12) - za dominantnú považujeme oblasť **2.6.1 Priority výskumu a vývoja**. Konkrétne ide o prioritu **materiálový výskum a nanotechnológie** ako oblasť **biotechnológií**.
- Environmentalistika a ekológia (oblasť výskumu 10), Vedy o Zemi a vesmíre (oblasť výskumu 9-2) - vedecko-výskumné zameranie týchto oblastí by malo byť v súlade s prioritou **2.6.2 technologické priority**. Výskum by mal byť zameraný na problematiku udržateľných energií, udržateľného pôdohospodárstva a životného prostredia.
- Oblasť informatických vied (oblasť výskumu 16), matematických vied (oblasť výskumu 24) a inžinierstvo a technológie (oblasť výskumu 17) by mali byť zameraná predovšetkým na aplikovaný výskum v oblasti **informačných a komunikačných technológií**.

Vzhľadom na vedeckovýskumne zameranie **FF UMB**, jej personálne a odborné kapacity v oblastiach výskumu : *Pedagogické vedy, Humanitné vedy, Historické vedy a etnológia* a *Vedy o športe* je fakulta schopná sa zapojiť do priorít v rámci strategických dokumentov Horizont 2020 a RIS3 a to predovšetkým v rámci pilieru Spoločenské výzvy.

Stratégie súvisiace s dokumentom Horizont 2020:

- Zdravie, demografické zmeny a kvalita;
- Európa v meniacom sa svete – inkluzívne, inovačné a reflexívne spoločnosti;
- Bezpečnostne spoločnosti – ochrana slobody a bezpečnosti Európy a jej občanov.

V rámci interdisciplinárnych prienikov a spolupráce aj v ďalších prioritných sektoroch, napr. *opatrenia v oblasti klímy, životné prostredie, efektívne využívanie zdrojov a suroviny* (v tom prispôsobenie sa zmene klímy, kultúrne dedičstvo) a pod.

Stratégie súvisiace s dokumentom RIS3:

2.6.3 Spoločenské priority – v plnom rozsahu, so špecifikáciou na:

- Starnutie populácie a kvalita života so zameraním najmä na aktívne starnutie
- Multietnicita, sociálna inklúzia a problémy chudoby
- Uplatnenie mladých ľudí v meniacich sa podmienkach.

EF UMB vzhľadom na doterajšie vedeckovýskumne zameranie s cieľom zabezpečovať neustály a udržateľný rozvoj svojich študijných programov sa v rámci vedeckovýskumných aktivít bude orientovať na viaceré priority, ktoré akcentujú dokumenty HORIZONT 2020 a Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (stratégia inteligentnej špecializácie) - RIS3.

Študijné odbory a programy sa orientujú na vednú oblasť 8 – ekonómia a manažment.

V programe verejná ekonomika a politika je prioritná orientácia na štátnu a verejnú politiku, ktoré tvoria jednu z dôležitých oblastí HORIZONTu 2020 (**ľudský, sociálny a kultúrny kapitál, sociálna politika**).

V programe teritoriálny manažment ide v rámci HORIZONTu 2020 o skúmanie oblastí, ktoré sú prienikom ekonomiky (ekonomický rozvoj regiónov musí byť postavený na jeho **udržateľnom raste, na inováciách a na kvalitných personálnych vstupoch**) a spoločnosti (skúmanie takých spoločenských problémov, ktoré sú spojené s **ochranou životného prostredia, s ľudským a sociálnym kapitálom**, s riešením nezamestnanosti, zamestnávaním absolventov, zabezpečením vzdelávania v rámci regiónov atď.).

V odboroch *ekonomika a manažment podniku, cestovný ruch a financovanie, bankovníctvo a investovanie* sa vedecko-výskumné aktivity budú orientovať na priority, ktoré sú obsiahnuté v dokumente RIS – v ňom sa kladie dôraz na podnikanie (v tom aj **malé a stredné podnikanie** vrátane podnikania v cestovnom ruchu) a na

udržateľné financovanie aktivít týchto podnikateľských subjektov. V týchto odboroch je potrebné skúmať aj **vplyv inovácií na podnikanie a konkurenčnú schopnosť podnikateľskej sféry**. V obore cestovný ruch sa možno orientovať aj na priority HORIZONTu 2020, ktoré kladú dôraz na **kultúrne dedičstvo**.

FPVaMV UMB vychádzajúc zo svojho doterajšieho vedeckovýskumného zamerania rozvíja a realizuje vedecko-výskumné aktivity v týchto základných oblastiach výskumu: Právo a medzinárodné vzťahy (oblasť výskumu 7), Spoločenské a behaviorálne vedy (oblasť výskumu 6).

Stratégie súvisiace s dokumentom Horizont 2020

Európa v meniacom sa svete – inkluzívne, inovačné a reflexívne spoločnosti:

Medzinárodné vzťahy: EÚ ako aktér svetovej politiky- geopolitické súvislosti medzinárodných vzťahov; budúcnosť európskej integrácie, partnerstvá; občianstvo Európskej únie; európska diplomacia – úloha, význam, problémy a ich riešenia; krajiny V4- výskum politických, ekonomických problémov, bezpečnosť a obrana, zahraničná politika – ciele a implementácia, participácia na vonkajšej činnosti EÚ; postavenie a činnosť medzinárodných organizácií v oblasti ochrany ľudských práv v systéme medzinárodných vzťahov; identifikácia rizík demografického vývoja a ich implikácie v oblasti politickej, ekonomickej, bezpečnostnej na národnej, regionálnej a globálnej úrovni.

Politológia: identifikácia a analýza krízových javov vzniku, vývoja, fungovania a transformácie moderného politického systému; dynamika politického myslenia, politických teórií a ideológií v rámci klasických, modernistických a postmodernistických výziev; faktory efektívnosti a racionálnosti politického rozhodovania a verejnej správy; nové výzvy v teórii politiky a v praktickej politike

Bezpečné spoločnosti – ochrana slobody a bezpečnosti Európy a jej občanov:

V oboch oblastiach výskumu Spoločenské a behaviorálne vedy (oblasť výskumu 6) a Právo a medzinárodné vzťahy (oblasť výskumu 7) je možné realizovať teoretický a empirický výskum vybraných problémov medzinárodných vzťahov s dôrazom na medzinárodný krízový manažment; nevojenské aspekty bezpečnosti (societálna,

energetická, environmentálna, informačná); súčasné problémy výskumu medzinárodných konfliktov a kríz a ich riešenia z pohľadu záujmov EÚ.

Stratégie súvisiace s dokumentom RIS3

Pre obe oblasti výskumu - Spoločenské a behaviorálne vedy (oblasť výskumu 6) a Právo a medzinárodné vzťahy (oblasť výskumu 7) – považujeme za dominantné časti **2.6.1 Informačné a komunikačné technológie** so zameraním na informačné a komunikačné systémy v oblasti medzinárodného krízového manažmentu, riešenia krízových situácií a krízového plánovania a **2.6.3 Spoločenské priority**: konkrétne ide o prioritu Starnutie života a kvalita života so zameraním na aktívne starnutie. Vedecko-výskumné zameranie je v rámci priority 2.6.3 orientované na identifikácia rizík demografického vývoja a ich implikácie v oblasti politickej, ekonomickej, bezpečnostnej na národnej a regionálnej úrovni. V rámci priority **Multietnicita, sociálna inklúzia** môže byť výskum orientovaný na krízové javy modernej demokracie.

PrF UMB rozvíja a realizuje vedecko-výskumné aktivity v nasledujúcej základnej oblasti výskumu: Právo a medzinárodné vzťahy (oblasť výskumu 7). Fakulta má kapacity zapojiť sa do priorít v rámci strategického dokumentu Horizont 2020 a to predovšetkým v rámci pilieru Spoločenské výzvy.

Stratégia súvisiaca s dokumentom Horizont 2020

Bude sa hlavne orientovať na prioritu Bezpečné spoločnosti – ochrany slobody a bezpečnosti Európy a jej občanov. Ťažisková oblasť vedeckého výskumu sa bude sústrediť na oblasť medzinárodného práva so špecifikáciou na oblasti európskeho práva v kontexte vývoja a aproximácie zbližovania slovenského právneho poriadku a práva EÚ.

Stratégia súvisiaca s dokumentom RIS3

Bude sa hlavne orientovať na prioritu **2.6.3 Spoločenské priority a ich právne aspekty**, reflektujúce Európske právne normy a právne vedomie spoločnosti.

Príloha D

Anotácie Výskumných priorít FPV UMB na roky 2018 – 2024

OV 01

1. Teória vyučovania fyziky

(garant: prof. RNDr. Stanislav Holec, PhD.)

Výskum v teórii vyučovania fyziky je zameraný na školský fyzikálny experiment, využívanie IKT vo fyzikálnom a prírodovednom vzdelávaní, výučbu fyziky v kontexte integrovaného vyučovania prírodovedných predmetov, reštrukturalizáciu obsahovej a metodologickej prípravy učiteľov, neformálne fyzikálne vzdelávanie, bádateľské vyučovacie prístupy.

2. Metódy a technológie vyučovania geografie

(garant: RNDr. Martina Škodová, PhD.)

Cieľom je výskum, vývoj a overovanie rôznych metodík vyučovania geografie v súlade s potrebami praxe a spoločnosti. Tie sú skúmané s ohľadom na kľúčové kompetencie, pričom osobitná pozornosť je venovaná rozvíjaniu digitálnej gramotnosti ako na strane učiteľa tak na strane žiakov. Vývoj zahŕňa aj tvorbu nových učebných pomôcok, textových aj multimediálnych vzdelávacích materiálov, didaktických testov a didaktických hier, tvorbu metodík pre formálne aj neformálne vzdelávanie (napr. service learning), výskum učebnej motivácie a prípravu a koordináciu popularizačných aktivít v geografii. Hľadá pritom možnosti efektívneho využitia najnovších technológií (e-learning, GPS, výstupy z diaľkového prieskumu Zeme, virtuálna Zem a virtuálne glóbusy, technológie geoinformatiky) v rámci školských vychádzok a exkurzií. Špeciálny dôraz je pritom kladený na multidisciplinárne témy regionálneho vzdelávania a regionálnej výchovy.

3. Zvyšovanie efektivity biologického vzdelávania

(garant: Mgr. Romana Schubertová, PhD.)

Prírodovedné vzdelávanie prechádza z globálneho hľadiska obdobím veľkých zmien, ktoré súvisia nielen so zmenou postavenia učiteľa vo vyučovacom procese, ale aj s rýchlym rozvojom technológií, či nezaujmom žiakov o štúdium prírodných vied. Vo vyučovaní sa do popredia dostáva vlastná aktivita žiaka a aktívne pretváranie jeho poznatkových štruktúr, ktoré je možné dosiahnuť viacerými vzdelávacími postupmi.

Cieľom série výskumov je odhaľovanie poznatkových štruktúr žiakov a ich predstáv o biologických javoch, ktoré je špecifické aj vzhľadom na naše kultúrne zázemie. Výsledkom sú závery, aplikovateľné pri tvorbe vzdelávacích postupov v konštruktivistickom rámci, využiteľné pri vzdelávaní budúcich učiteľov biológie aj učiteľov z praxe. Využívanie navrhnutých postupov tvorí podnet na mapovanie ich efektívnosti, vplyvu na žiakov postoje k vyučovaciemu predmetu a k prírode samotnej. Výskumy sú bližšie zamerané napríklad na overovanie vplyvu prítomnosti živých organizmov na postoje a vedomosti žiakov, ale aj na zaznamenávanie zmien kognitívnych štruktúr po aplikácii algoritmov vedeckého postupu do vyučovania.

4. Teória vyučovania chémie

(garant: doc. RNDr. Jarmila Kmet'ová, PhD.)

V oblasti teórie vyučovania chémie sa výskum zameriava predovšetkým na koncepciu rozvoja základného, stredného školstva ako aj koncepciu rozvoja vysokoškolskej prípravy učiteľov chémie. Ďalšou výskumnou oblasťou je štúdium didaktických a psychologicko-pedagogických aspektov počítačom podporovaného experimentovania (MBL, Microcomputer Based Laboratory). Vo vzťahu k študijnému programu učiteľstva chémie je dôležité, že členovia tímu participujú na riešení mnohých projektov či výskumných úloh zadáných priamo MŠVVaŠ SR, ktoré sú zamerané práve na oblasť vysokoškolského vzdelávania učiteľov či na analýzu stavu prírodovednej gramotnosti žiakov SR. Skupina sa organizačne aj odborne venuje popularizácii prírodných vied. Vedecko-výskumná činnosť v oblasti teórie a výskumu učebníc a učebných textov vyústila do edície 3 moderných učebníc chémie pre gymnáziá so štvorročným a osemročným štúdiom.

5. Teória vyučovania informatiky

(garant: doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.)

Výskum je zameraný na vedecké a výskumné aktivity k obsahu vyučovania informatiky na základných, stredných i vysokých školách ako alternatívy do existujúcich kurikúl a metodík, posilňovanie procesov smerujúcich k väčšej vedeckej akceptácii učiteľských disciplín, vedecká integrita, otvorená komunikácia a tesnejšia kooperácia s prírodnými a technickými vedami. Tiež sa venuje benchmarkingu výstupných vedomostí študentov v úvodných kurzoch programovania a databázových systémov, ktorý je založený na medzinárodnom výskume v oblasti tvorby programátorských úloh pre výstupné testy. Súčasťou výskumu je aj tvorba metodík v oblasti výpočtového myslenia.

6. Teória vyučovania matematiky

(garant: prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.)

Vo výskume v teórii vyučovania matematiky sa zameriavame na zvyšovanie matematickej a počítačovej gramotnosti budúcich učiteľov matematiky a učiteľov na prvom stupni ZŠ v oblasti efektívneho využitia moderných technológií vo vyučovaní prostredníctvom blended learningu, teda kombinácie e-learningových kurzov a klasickej formy vyučovania.

7. Výskum v oblasti technického vzdelávania

(garant: prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc.)

Cieľom výskumu je podpora a rozvoj technického vzdelávania prostredníctvom inovovaných stratégií a postupov, s dôrazom na osvojenie si kľúčových zručností a kompetencií žiakov v nižšom strednom vzdelávaní. Výskum zahŕňa tvorbu a overovanie metodických materiálov a učebníc pre vyučovací predmet Technika v zmysle inovovaného Vzdelávacieho štandardu, aplikáciu a uplatnenie IKT na vybranom obsahu učiva predmetu Technika (napr. uplatnením navrhnutých elektronických úloh s praktickými aplikáciami), overovanie a prehľbovanie praktických zručností a návykov žiakov vo vybraných oblastiach predmetu Technika (elektrotechnika, drevárstvo, strojárstvo a pod.). Vedecko-výskumná činnosť je zameraná aj na aktualizáciu a implementáciu poznatkov z materiálov a technológií, škodlivých faktorov pracovného prostredia, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v učebných a študijných odboroch na SOŠ.

8. Výskum v oblasti vlastností materiálov a technológií na báze dreva a kovov

(garant: doc. Ing. Alena Očkajová, PhD.)

Aktualizácia a implementácia poznatkov z materiálov a technológií, faktorov pracovného prostredia, ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci v učebných a študijných odboroch.

OV 9.1

9. Teoretická jadrová fyzika

(garant: doc. Dr. rer. nat. Boris Tomášik)

Výskum je zameraný na vlastnosti hmoty vystavenej extrémnym podmienkam (pri veľmi vysokých, resp. nízkych teplotách a baryónových hustotách). Okrem garanta, je ďalším pracovníkom podieľajúcim sa na výskume v tejto oblasti Dr. rer. nat. Evgeni E. Kolomeitsev. Spolupráca je realizovaná s viacerými výskumnými a univerzitnými pracoviskami, napr. CERN, Goethe-University Frankfurt, GSI Darmstadt, MEPhI Moscow, INP Krakow, Eotvos Uni Budapest a viacero ďalších v aktuálne riešenom projekte COST.

10. Teoretická fyzika kondenzovaných látok

(garant: Mgr. Jaroslav Chovan, PhD.)

Výskum je zameraný na spinovú dynamiku v nízkorozmerných (anti)feromagnetikách, ultrarýchla optická kontrola magnetických vlastností v magnetických vodičoch, polaritóny v polovodičových nanoštruktúrach. Spolupracujúce pracoviská sú hlavne Department of Physics, University of Crete, Heraklion, Greece, Ústav fyzikálnych vied, PF UPJŠ Košice, IT4Innovations National Supercomputing Center, VSB - Technical University of Ostrava.

OV 9.2

11. Transformácia krajinných systémov

(garant: doc. RNDr. Alfonz Gajdoš, PhD.)

Výskum v tejto oblasti sa venuje časopriestorovým zmenám (prírodných a socioekonomických) krajinných štruktúr a priestorovým analýzam krajinných systémov v prostredí GIS. Opiera sa o detailný výskum v teréne, pričom využíva moderné spôsoby zberu priestorových údajov pomocou geoinformačných technológií a ďalšie kvalitatívne aj kvantitatívne metódy. Výsledky sú uplatniteľné v širokom spektre odborných tém v oblasti fyzickej, humánnej a regionálnej geografie a je možné z nich čerpať aj pri príprave didaktických aktivít.

12. Mineralógia a petrológia hornín a minerálov Západných Karpát

(garant: prof. RNDr. Ján Spišiak, DrSc.)

Téma je súčasťou riešených projektov VEGA a APVV. Pozornosť bude venovaná hlavne magmatickým horninám, ale aj metamorfovaným sedimentárnym horninám. Okrem detailného štúdia zloženia horninotvorných minerálov sa budeme venovať aj rudným a akcesorickým minerálom. Budú riešené otázky ich genézy, minerálneho a chemického zloženia inklúzie izotopov a geochronológie.

13. Tektonika a geodynamické procesy

(garant: RNDr. Róberta Prokešová, PhD.)

Výskum má multidisciplinárny charakter a je zameraný na viaceré aspekty tektonického a geodynamického vývoja Západných Karpát (ZK). V rámci jednotlivých užšie špecifikovaných tém sa riešia najmä otázky súvisiace s paleotektonickým a neotektonickým vývojom konkrétnych oblastí ZK, ale aj vybraných druhov geohazardov. Výskum je postavený na zbere terénnych údajov a ich laboratórnom spracovaní. Pri riešení problematiky sa využívajú metódy štruktúrnej geológie, tektonickej geomorfológie a morfotektonickej analýzy v prostredí GIS, aplikovanej geofyziky, DPZ a satelitnej geodézie, vrátane vybraných metód datovania hornín a geodynamických procesov.

OV 10

14. Biodiverzita a biológia ochrany prírody

(garant: Prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc.)

Biodiverzita, resp. biologická diverzita, termín označujúci pestrosť života na Zemi, je výsledkom miliónov rokov prebiehajúcich prírodných procesov a stále narastajúceho vplyvu človeka. Tvorí prádvo života, ktorého integrálnou súčasťou je aj ľudská populácia. Biodiverzita neznamena len rozmanitosť druhov, ale zahŕňa rozmanitosť života na rôznych úrovniach živých systémov: molekulárnej, genetickej, ekosystémovej a kultúrnej.

Nová paradigma biológie ochrany prírody kladie dôraz na dynamiku prírodných procesov (príroda je vnímaná ako tzv. „prúdiaca mozaika biotopov“), v ktorých sa uplatňujú deterministické aj stochastické procesy. Pochopenie biologických a ekologických procesov súvisiacich s vymieraním druhov a snaha o ich nápravu je pritom jedným z najdôležitejších cieľov samotnej ochrany prírody. Zatiaľ čo strata druhov a biotopov predstavujú hnaciu silu krízy biodiverzity, strata medzidruhových interakcií je vážnym problémom pre udržanie ekologických procesov, odolnosti a rozmanitosti. Snahou modernej dynamickej ochrany prírody je preto dlhodobu zachovať integritu procesov vytvárajúcich a udržiavajúcich biologickú rozmanitosť.

Základnými cieľmi biológie ochrany prírody sú: 1) sledovať a popísať biodiverzitu, 2) porozumieť vplyvu ľudských aktivít na druhy, spoločenstvá a ekosystémy, 3) navrhnuť opatrenia smerujúce k ochrane a obnove biodiverzity.

15. Štúdium rizík environmentálnych impaktov antropickej činnosti na životné a pracovné prostredie a manažérstvo sanačných a environmentálnych opatrení

(garant: doc. Ing. Emília Hroncová, PhD.)

Téma je v súlade s dlhodobou „Stratégiou výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR RIS3“ s dôrazom na odpady v regióne výskytu a oblasti adaptácie na zmenu klímy vo väzbe na environmentálne záťaž v zmysle strategického dokumentu Vlády SR pre riešenie environmentálnych záťaž, a v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a rady 2008/50/ES o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe. Smerovanie Katedry je aj bezprostredne v súlade s ešte len pripravovanou dlhodobou stratégiou Slovenska „Stratégia adaptácie SR na zmeny klímy“ s vedeckým a výskumným príspevkom k dlhodobému výskumu vplyvov zmeny klímy na zložky životného prostredia, poľnohospodárskej produkcie a environmentálnych záťaž,

vrátane návrhov mitigačných a adaptačných opatrení. Disponujeme personálnym a prístrojovým zabezpečením pre výskum:

- priemyselných a starých environmentálnych záťaží, analýzy u prevádzkovateľov, vedecký výskum založený na hypotézach, meraniach emisií, prašnosti v ovzduší, nakladaní s odpadmi,
- škodlivých faktorov v prostredí, hodnotenie zdravotného rizika a kvality vnútorného prostredia,
- mikrobiálneho osídlenia bioty, pôdy, organických odpadov, čistiarenských kalov, vzduchu, vody, peľové analýzy,
- pôdy v kauzálnych súvislostiach, analýzy vplyvov a dôsledkov ľudskej činnosti na pôdu, navrhovanie environmentálnych opatrení vedúcich k ochrane pôdy,
- produkčných systémov a ekosystémov s ohľadom na plnenie ekosystémových služieb a ich integrácia do zelenej ekonomiky,
- vplyvu rôznych environmentálnych abiotických stresorov na fyziologické prejavy rastlín (zmeny fluorescencie a obsahu chlorofylu), pôdnu respiráciu vegetácie, biotopov a návrh manažmentu v kontexte udržateľnej zelenej infraštruktúry chránených území, vidieckych a urbánnych sídiel v procese prebiehajúcej klimateckej zmeny.

Na základe vlastných výsledkov výskumu sme schopní vypracovať analýzy a modely vplyvov znečisťovania a inej ľudskej činnosti na životné prostredie a zdravie obyvateľstva a návrhy zmierňovania negatívnych dopadov. Výstupom sú vypracované LCA štúdie, rozptylové štúdie znečisťovania ovzdušia, návrhy na remediáciu kontaminovanej krajiny, environmentálne opatrenia vedúce k ochrane pôdy a ekosystémov, vrátane environmentálnej mikrobiológie.

OV 12

16. Forenzná a environmentálna chémia

(garant: prof. Ing. Ján Kurucz, PhD.)

Uvedená téma predstavuje aplikáciu analytickej chémie na aktuálne problémy v kriminalistike a životnom prostredí. Pracovníci sa v rámci svojich vedeckovýskumných projektov zameriavajú najmä na problematiku chémie súčasných, ale i perspektívnych otravných látok a venujú sa štúdiu fyzikálnych, chemických a toxikologických vlastností nových chemických zlúčenín (napr. karbamáty aziridíny fentanyl a pod.). S tým je spojená aplikácia a vývoj nových metód analýzy organických i anorganických látok, dokazovanie a kvantifikácia drog, farmák a výbušnín, prípadne profilácia zmesí pri hľadaní pôvodcov havárií znečistenia a požiarov. Environmentálny aspekt tejto témy sa prejavuje pri posudzovaní vplyvov antropogénnej činnosti na kvalitu povrchových a podzemných vôd, resp. štúdiu sorpčných vlastností ílových minerálov. V kontexte UMB je možné spolupracovať s viacerými environmentálne zameranými skupinami na FPV UMB a so skupinami orientovanými na riešenie bezpečnostných otázok na Právnickej fakulte a Fakulte politických vied a medzinárodných vzťahov UMB.

Aktívna spolupráca s Katedrou analytickej chémie PříF UK v Prahe je orientovaná na využitie spektroskopických (AAS), separačných (HPLC-DAD/FLD, GC-MS) a mikroskopických metód v stopovej a ultrastopovej analýze. V oblasti forenznej chémie je snahou rozvíjať spoluprácu s partnerskými inštitúciami v rámci silových (napr. Kriminalistický a expertízny ústav PZ SR) a záchranných zložiek štátu. Túto spoluprácu podporila i organizácia celoslovenského seminára pre pracovníkov civilnej ochrany, armády, požiarnej ochrany a PZ SR.

17. Počítačová chémia

(garant: doc. RNDr. Miroslav Medved', PhD.)

Skupina počítačovej chémie sa venuje trom vzájomne sa prelínajúcim a dopĺňajúcim smerom výskumu. V prvom rade ide o vývoj metodológie a aplikácie kvantovo-chemických výpočtov elektrických a nelineárnych optických (NLO) vlastností atómov a molekúl. Okrem statických výpočtov bola v poslednom období aplikovaná metodológia pre výpočty vibračných korekcií k týmto vlastnostiam. Rozvinutie problematiky výpočtov excitovaných stavov molekúl umožnilo užšie spolupracovať s experimentom pri charakteristike farbív a predikcii/analýze fluorescenčných spektier. Vo všetkých uvedených oblastiach je tiež dôležité zahrnutie

vplyvu rozpúšťadla, kde sa vďaka medzinárodnej spolupráci, darí aplikovať najmodernejšie postupy. Vývoj relativistických prístupov je zastrešený v rámci programového balíka DIRAC. Jeho dôležitosť pre vedeckú komunitu je v tom, že ide o voľne dostupný (pod akademickou licenciou) softvér pre molekulové relativistické kvantovochemické výpočty na báze dvoj– a štvorkomponentných výpočtov, zahrňujúci ab-initio a DFT prístupy. Doc. Iľaš je dlhoročným spoluvývojárom DIRACu a spoluautorom niekoľkých implementovaných relativistických metód. Skupina spolupracuje najmä s Katedrou fyzikálnej a teoretickej chémie na PriF a Katedrou jadrovej fyziky a biofyziky na FMFI Univerzity Komenského, ÚACH SAV v Bratislave, s Université de Nantes vo Francúzsku, s Národným helenistickým výskumným centrom (NHRC) v Aténach ako aj s Wrocław University of Science and Technology a University of Silesia v Katowiciach, v Poľsku.

OV 16

18. Počítačové videnie, strojové učenie a robotika

(garant: prof. Dr. Ing. Jozef Suchý)

Spracovanie a pochopenie videného obrazu v ľudskom mozgu je komplexný proces prebiehajúci na základe skúseností, ktoré nadobúdame počas celého života. Práve na základe týchto skúseností dokáže ľudský mozog veľmi efektívne vyhodnotiť obsah obrazu na rozdiel od počítača. Aby sme naučili počítač porozumieť obsahu obrazu a videa je potrebné použiť zložité algoritmy na spracovanie obrazu, detekciu tvarov a mnohé ďalšie. Ďalšou súvisiacou oblasťou je rozpoznanie obsahu obrazu a klasifikácia nájdených tvarov, kde sa dajú pomerne dobre využiť algoritmy strojového učenia. Takto získané informácie v kombinácii s ďalšími senzormi je možné využiť pri tvorbe softvéru na ovládanie robota. Vo výskume sa spolu s kolegami z matematiky venuje pozornosť aj skúmaniu fuzzy množín a intuitionistických fuzzy množín z teoretického hľadiska a ich uplatneniu v problematike spracovania obrazu a aplikácie v robotike.

19. Vysokovýkonné počítanie a spracovanie veľkých dát

(garant: doc. Ing. Jarmila Škrinárová, PhD.)

Vysokovýkonné počítanie predstavuje kľúčovú technológiu pre budúcnosť vedy, priemyslu a ľudskej spoločnosti. V Európe sa buduje silný HPC ekosystém, ktorý umožňuje výskum a vývoj nových algoritmov, aplikácií, simulačných a analytických nástrojov a metodík, ktoré podporujú prácu s veľkými dátami (angl. Big Data). Súčasná doba je charakteristická dynamickými tokmi veľkých objemov digitálnych údajov. Hlavné smery vývoja v oblasti HPC stanovila ETP4HPC (Európska technologická platforma pre HPC). Ide o výskum a vývoj v týchto oblastiach: architektúra HPC systémov a komponentov, manažovacie a systémové softvéry, programátorské prostredia, znižovanie energetickej náročnosti a elasticita systémov, vyrovňovanie záťaže pri HPC výpočtoch a I/O operáciách, modely použitia veľkých dát, matematika a algoritmy pre extrémne škálované HPC systémy a simulátory a demonštračné prostredia pre extrémne škálované aplikácie.

V oblasti HPC sa výskum zaoberá problematikou efektívneho manažovania systémov pre HPC orientovaných na dynamické vyrovňovanie záťaže na báze rozvrhovania a elasticity. Druhou z oblastí HPC je paralelné a distribuované počítanie, zamerané na vývoj a hľadanie modelov dekompozície úloh, ktoré súvisia najmä s oblasťami počítačového videnia, strojového učenia, robotiky, inteligentných miest, diskrétnej

matematiky a výpočtovej algebry, ako aj aplikácií v ďalších prírodných vedách ako sú chémia alebo fyzika.

20. Rozšírená realita, inteligentné mestá a internet vecí

(garant: prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.)

Téma je úzko spojená s predchádzajúcimi dvoma témami, s ich rozšírením na problematiku inteligentných miest, internetu vecí (internetu všetkého). V oblasti rozšírenej reality sa špecializuje výskum na virtuálnu realitu zameranú na liečenie fóbií. Patrí tam aj oblasť AmI systémom v inteligentných budovách so zameraním na asistenciu pri bývaní a výkone práce pre nevidiacich ľudí.

21. Teoretická informatika

(garant: prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc.)

V tejto oblasti sa prevažne venuje pozornosť teórii algoritmov, diskkrétnej matematike, algebraickým štruktúram. Tiež štrukturálnou analýzou subkubických grafov, špeciálne snarkov ako aj výpočtovou algebrou, predovšetkým aplikáciami v teórii grúp a geometrii s využitím paralelného počítania. Výskum sa špeciálne sa zameriava na tzv. „ťažké problémy“ – problém hranového ofarbenia grafu a tokov v grafe, problémy rozpoznania Cayleyho grafov, výpočet grupy automorfizmov grafu, problém izomorfizmu grafov, vnorenia grafov, symetrie grafov a máp.

OV 24

22. Analýza neurčitých údajov

(garant: prof. RNDr. Vladimír Janiš, CSc.)

Výskum je zameraný okrem iného na geometrické vlastnosti objektov opisujúcich systémy s neúplnou informáciou, najmä ich konvexnosťou. Skúmajú sa aj modely viachodnotových logík a operácií v nich, akými sú napríklad uninormy a triangulárne normy. Zvýšená pozornosť sa venuje aj otázkam rozlišovania objektov s neúplnou informáciou. V tejto súvislosti sa venuje skúmanie hlavne zovšeobecneným podobnostiam, divergenciám a entropii týchto systémov.

23. Pravdepodobnosť a štatistika

(garant: prof. RNDr. Gejza Wimmer, DrSc.)

Pravdepodobnosť a štatistika hrá dôležitú úlohu v zameraní katedry. Matematicko-štatistické a výpočtové metódy sú dôležitou súčasťou analýzy výsledkov meraní a metrológie. Matematické modely sú používané k popisu a analýze idealizovaných fyzikálnych (ale taktiež biomedicínskych, ekonomických, atď.) javov a vzájomných vzťahov uvažovaných vstupných a výstupných veličín, ktoré je potrebné v reálnom svete neustále overovať, konfrontovať, a v prípade potreby aj korigovať, na základe porovnania s výsledkami (meraniami) získanými v kontrolovaných experimentoch.

Skúmajú sa vlastnosti diskretných a spojitých rozdelení v troch rovinách:

- (i) Analyzujú sa teoretické vlastnosti diskretných a spojitých rozdelení; riešia sa otázky súvislostí medzi rozdeleniami; riešime problém vytvárania tried rozdelení; tvoria sa nové algoritmy generovania čísel z diskretných a spojitých rozdelení.
- (ii) Tvorí sa pilotná verzia programu v softvéri R, ktorý umožní štatisticky testovať zhodu nameraných údajov s vybranými diskretnými a spojitými rozdeleniami.
- (iii) Aplikujú sa diskretné a spojité rozdelenia na matematické modelovanie v lingvistike, poisťovníctve, demografii, metrológii.

24. Dynamické systémy

(garant: prof. RNDr. Lubomír Snoha, DSc., DrSc.)

Teória dynamických systémov je momentálne dôležitou súčasťou matematiky. Vznikla z pokusu o adekvátny opis evolúcie procesov v okolitom svete. Preto hrá významnú úlohu teoretickej základne pre rôzne modely vo fyzike, biológii, ekonómii, informatike, atď. Na druhej strane, táto teória je mimoriadne zaujímavá pre svoj abstraktný

matematický obsah. Má interdisciplinárny charakter, používa metodologické nástroje z mnohých odvetví matematiky. V súčasnosti však aj obrátene, problémy sformulované v rámci teórie dynamických systémov prenikajú do iných matematických disciplín a dávajú im nové impulzy.

Vo výskume sa venuje pozornosť dynamickým systémom danými akciou grupy alebo pologrupy na topologickom priestore. Skúmajú sa najmä rôzne aspekty minimálnosti a zložitosti. Študujú sa napr. rôzne typy rozšírení minimálnych systémov, topológiu minimálnych množín, topologickú entropiu, chaos, rekurentnú kvantifikačnú analýzu a možné využitie rigidných priestorov v topologickej dynamike. Spolupracuje sa s mnohými zahraničnými vedeckými pracoviskami (Kyjev, Wroclaw, Krakow, Paris, Hefei, Indianapolis, atď.).

25. Ekonometria

(garant: Mgr. Lukáš Lafférs PhD.)

Vo výskume sa spája matematická teória pravdepodobnosti a štatistiky s relevantnými aplikovanými problémami v oblasti ekonometrie. Víziou je rozširovanie spolupráce so zahraničnými pracoviskami a znižovať vzdialenosť medzi teoretickým výskumom a praxou.

Výskum sa zaoberá sa identifikáciou priemerného efektu intervencie v ekonometrických modeloch. V mnohých situáciách je štatistická metodológia vyvinutá na skúmanie experimentálnych dát nevhodná pre typy dát, s ktorými sa pracuje v ekonómii. Komplikácie môžu vzniknúť, napríklad, keď: subjekty odmietajú intervenciu, dáta nie sú náhodnou vzorkou alebo intervencia je endogénna. Cieľom je prispieť k rozvoju metodológie na riešenie týchto problémov.

26. Algebra a teória grafov

(garant: doc. RNDr. Miroslav Haviar, CSc.)

V oblasti prirodzených dualít algebier sa výskumná skupina zaoberá štúdiom kanonických rozšírení zväzovo-usporiadaných algebier, ako prví aplikujú použitie prirodzených dualít alebo duálnych reprezentácií algebier v duchu prirodzených dualít, ktoré sa ukazuje vhodnejšie ako prístupy dovtedy používané. Skúmané algebry zvyčajne predstavujú algebraické modely rôznych viachodnotových logík a v tom prípade kanonicita na algebraickej strane korešponduje s úplnosťou danej viachodnotovej logiky, čo priťahuje aj pozornosť logikov. Skúmajú sa aj tzv. bizväzy, ktoré sa v posledných desaťročiach ukazujú významné z hľadiska umelej inteligencie, pretože

okrem vzájomného usporiadania modelujúceho mieru pravdivosti majú aj vzájomné usporiadanie modelujúce mieru úplnosti informácie.

V oblasti teórie grafov sa zameriava bádanie na vysoko regulárne digrafmi. Ich konštrukcie, štrukturálne vlastnosti a algebraické symetrie. Skúmajú sa excentricitové postupnosti súvislých grafov, ako aj problematika hamiltonovskosti grafu a existencie kružníc všetkých možných dĺžok v grafoch.