



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Výskumný ústav vysokohorskej biológie
so sídlom v Tatranskej Javorine

Výročná správa o činnosti za rok 2024

1 Výskumný ústav vysokohorskej biológie

1.1 Všeobecné informácie

1.1.1 Adresa

Žilinská univerzita v Žiline
Výskumný ústav vysokohorskej biológie
059 56 Tatranská Javorina 7

1.1.2 Riaditeľ

prof. RNDr. Marián Janiga, CSc.
tel.: 052 - 449 91 08
e-mail: janiga@uniza.sk

1.1.3 Najdôležitejšie udalosti v roku 2024

- Výskumná stáž študentiek doktorandského štúdia Mgr. Umit Bolatkhan a Mgr. Rassima Karipbayeva zo Žetysu univerzity v Taldykorgane, Kazachstan, od 20. 1. – 20. 2. 2024 v rozsahu 72 akademických hodín, bola zameraná na výskumnú prax a tvorbu vedeckých výstupov v rámci doktorandských prác: Formation of functional literacy through the use of method „flipped learning“ in biology lessons a Scientific and theoretical aspects of organizing research activities using digital resources. Študentky sa tiež oboznámili s terénnymi postupmi monitorovania, ako aj s laboratórnymi analýzami.
- Pobyt študentov Mgr. Ainur Oryngazy a Mgr. Alem Abdildauly zo Žetysu univerzity v Taldykorgane, Kazachstan, 5. 6. – 7. 7. 2024. Študenti absolvovali 108 hodín školiaceho programu Scientific and practical methods of reaching biology. V rámci programu pracovali na laboratórnych analýzach k doktorandským prácam: Development of research competencies in a multi-level biology teacher training system a Formation of research competencies of future teachers of biologists on the basis of field practice. Študenti sa počas stáže zúčastnili praktických terénnych cvičení z botaniky a ďalšieho terénneho monitoringu a laboratórnych analýz.
- V dňoch 11. 6. – 13. 6. 2024 sa 14 študentov z Gymnázia Pavla Horova z Michaloviec zúčastnilo pobytu v Tatranskej Javorine. Študenti absolvovali prednášky z environmentalistiky, praktických monitoringov a laboratórnych analýz pod vedením výskumných pracovníkov VÚVB UNIZA.
- Edukačná návšteva kolektívu pracovníkov z inštitúcie Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie za účelom oboznámenia sa s fungovaním ochrany prírody v slovenských národných parkoch. 26. 6. 2024 navštívili Javorovú dolinu, kde mali možnosť vidieť stav lesného porastu v procese obnovy.

- Pracovná cesta Kazachstan, NP Žongar-Alatau, Žetysu univerzita pomenovaná podľa Ilyasa Žansugurova, Taldykorgan, 31. 8. – 29. 9. 2024. Spolupráca so Žetysu univerzitou pomenovanou podľa Ilyasa Žansugurova pokračovala aj v tomto roku výskumným pobytom prof. Janigu a Dr. Haas. V období od 1. do 28. septembra absolvovali niekoľko terénnych výskumov v doline Čerkasai (Tekeli) a ľadovcovej Sarkandskej doline (NP Žongar-Alatau). Pokračovali v monitoringu bioty rieky Karakol (Taldykorgan). Terénne odchyty boli zamerané na druhy vtákov *Prunella atrogularis* a *P. fulvescens*, u ktorých boli odoberané ektoparazity. Terénnych výskumov sa zúčastňovali aj pracovníci katedry biológie Dr. Danagul Mukasheva a Dr. Berikzhan Oxikbayev. V rámci spolupráce s Fakultou prírodných vied a technológie bol vypracovaný spoločný magisterský program (Master program – double degree diploma), na ktorom budú participovať obe pracoviská. Súčasťou pobytu bolo aj niekoľko hosťovských prednášok pre študentov a zamestnancov fakulty. Bol vypracovaný spoločný projekt pre výskum kontaminácie ľadovcov v Žongar-Alatau a v stanovenom termíne predložený na výskumnú agentúru Kazašskej republiky.

1.2 Vedeckovýskumná činnosť

1.2.1 Oddelenie molekulovej ekológie

Oddelenie sa zameriavalo na molekulárne analýzy určovania pohlavia vtákov a cicavcov, ako aj na detekciu hemosporidiových parazitov v krvných vzorkách spevavcov. Súčasne pokračoval výskum mikrobiálneho patogénu *Yersinia enterocolitica*, ktorý môže byť nebezpečný pre človeka. Jeho prítomnosť sa zisťovala vo vzorkách trusu vrchárky červenkavej (*Prunella collaris*) pomocou metódy real-time PCR.

1.2.2 Oddelenie aplikovanej zoológie

Výskumné aktivity boli aj počas tohto roku zamerané na základný výskum ekológie vysokohorskej fauny, vzťahov medzi faunou a prostredím a vplyvom klimatických zmien. Publikované výsledky výskumov boli zamerané na biológiu, preperovanie a aktivitu počas hniezdenia u druhu vrchárka červenkáva (*Prunella collaris*). U druhu drozd kolohrivý (*Turdus torquatus*) boli zhodnotené klimatické a habitatové zmeny počas hniezdenia. Zaťaženie prostredia ťažkými kovmi (Hg) bolo sledované v perí orla skalného (*Aquila chrysaetos*). Úrovně ortuti boli porovnané aj medzi pohoriami Žongar-Alatau a Karpaty na vybraných druhoch stavovcov. Tiež boli vyhodnotené sezónne a vekovo závislé rozdiely v koncentráciách ortuti u *Apodemus* sp. Vo vodnej biote pokračuje dlhodobý monitoring zameraný na obsah a transfer prvkov v prostredí na úrovni bezstavovcov (larvy vodného hmyzu) a stavovcov (vydra riečna, hlaváč pásoplutvý). Ďalej boli publikované výsledky porovnania obsahu prvkov v telách lariev vodného hmyzu z horských oblastí Kazachstanu a Vysokých Tatier. Potravná skladba vlka dravého (*Canis lupus*) z územia Tatier bola analyzovaná vo vzorkách trusu. Začal sa aj výskum vplyvov synantropie na malé

zemné cicavce v alpínskom a subalpínskom vegetačnom stupni, najmä na hlodavce druhov *Chionomys nivalis* a *Myodes glareolus*. Cieľom je sledovaním krvného obrazu zistiť zdravotný stav týchto druhov, ktoré môžu v turistických hot-spotoch konzumovať potravu zanechanú turistami.

Vykonávané výskumné aktivity prispievajú k lepšiemu pochopeniu ekologických a evolučných vzťahov medzi faunou a prostredím. Zároveň rozširujú poznatky o negatívnych dopadoch rýchlo sa meniacich environmentálnych podmienok spôsobených klimatickou zmenou.

1.2.3 Oddelenie mikrobiológie a botaniky

V roku 2024 naďalej pokračovalo sledovanie zmien fyzikálno-chemických vlastností vody v rámci pravidelného monitoringu alpínskeho plesa (Kolové pleso) a horského toku Javorinka. Priebežné výsledky hodnotenia monitoringu vody v Javorinke (týždenné údaje od roku 2017 – 2023) ukázali, že variácie meraných ukazovateľov odrážajú sezónne trendy a najvýznamnejšími hybnými silami týchto zmien sú teplota a úroveň prietoku. Analýzy vybraných prvkov v sedimentoch potoka pokračujú a budú vyhodnotené nasledujúci rok, v rámci realizovanej magisterskej práce. Ďalej pokračuje výskum detekcie prítomnosti polyaromátov a skrining organických zlúčenín antropogénneho pôvodu prostredníctvom plynového chromatografu a hmotnostnej spektrometrie (GC/MS) v tečúcich vodách montánneho stupňa a vo vodách Kolového plesa v alpínskom stupni. Súhrnné výsledky budú spracované budúci rok. Ďalej prebiehajú analýzy, ako kvantitatívna analýza obsahu ortuti prístrojom DMA-80 so zameraním na riečne sedimenty horského toku Javorinka v kontexte potenciálnej distribúcie a ďalšej akumulácie tohto prvku v riečnom ekosystéme. Súhrnný prehľad hydrochemických vlastností ľadovcových riek v Ťanšane bol zameraný na zistenie sezónnych rozdielov v kvalite vody a v obsahu organických látok. Stanovenie kvantitatívneho obsahu prvkov v telách nižších i cievnatých rastlín sa uskutočňuje s použitím X-ray spektrometrie so zameraním na prítomnosť a množstvo neesenciálnych ťažkých kovov. Monitoring vodného ekosystému zahŕňa aj ekotoxikológiu siníc a rias v horských potokoch Javorinka a Biela voda. Výskum je orientovaný na sezónnu dynamiku akumulácie a koreláciu s fyzikálno-chemickými charakteristikami toku. Priebežné výsledky ukazujú, že taxonomická príbuznosť druhov a podobné chemické zloženie bunkovej steny nemusia byť predpokladom pre rovnakú akumulačnú schopnosť rias. V rámci záverečnej práce sa sleduje akumulácia ťažkých kovov v telách čučoriedky horského až alpínskeho vegetačného stupňa Veľkej Fatry so zameraním na rozdielnú akumuláciu v odlišných biotopoch. Boli vyhodnotené výsledky monitoringu akumulácie prvkov prostredníctvom vodných rias (*Hydrurus foetidus*) a rozsievok (*Oscillatoria* sp.).

Ekotoxikologické výskumy boli rozšírené o sledovanie obsahu ťažkých kovov v plodniciach jedlých húb. Huby sú silnými akumulátormi ťažkých kovov a vo veľkej miere absorbujú znečistenie z pôdy. Výskum má za úlohu zhodnotiť bezpečnosť a mieru rizika zberu plodníc na lokalitách ovplyvnených niekdajšou ťažobnou činnosťou (bane na Spiši), kde hubári v nevedomosti zbierajú plodnice na konzumáciu.

Taktiež sa vzorky trusu *P. collaris* začali vyšetrovať enterotestami (ENTEROtest 24N), ktoré slúžia na identifikáciu baktérií z čeľade Enterobacteriaceae. Táto čeľaď predstavuje jedny z najvýznamnejších rodov baktérií pre spoločnosť a ekosystém.

Dlhodobým zámerom výskumu VÚVB je sledovanie procesov prebiehajúcich v ekosystémoch vysokohorského prostredia. Keďže sú jednotlivé zložky súčasťou komplexného ekosystému, je výskum koncipovaný tak, aby analyzoval čo najviac zložiek a určil vplyv potenciálnych faktorov, ktoré riadia dynamiku v ekosystéme. Komplexný výskum zahŕňa analýzy uskutočňované vo viacerých laboratóriách VÚVB a výsledky jednotlivých výskumov sú vzájomne dopĺňané a korelované.

1.2.4 Bioinformatika

Práce v databázových systémoch, správa a manažment databáz. Tvorba a napĺňanie databáz odchytov a pozorovaní živočíchov. Monitoring kvality ovzdušia, horského vodného toku Javorinka a monitoring retenčného potenciálu jelšového lesíka. Sledovanie mikroklimatických vlastností horských smrekových lesov s využitím termokamery. Priestorové analýzy krajinej pokrývky v povodí horskej rieky Javorinka. Bioštatistické analýzy pre jednotlivé oddelenia VÚVB. Spracovanie tematických máp z výsledkov monitoringu.

1.2.5 Riešené projekty v roku 2024

1. Projekt HUMANITA Interreg CE (CE0100248) (2023 – 2026): Human-Nature Interactions and Impacts of Tourist Activities on Protected Areas. VÚVB ako spolupracujúca organizácia.
2. Bol schválený projekt Interreg VI-A NEXT Hungary Slovakia Romania Ukraine 2021-2027 Programme na roky 2024 – 2026: Introduction of Monitoring the Wetlands of International Importance in the Carpathian Region. Zodpovedný vedúci Uzhhorod National University, Ukrajina, spoluriešiteľ VÚVB UNIZA.

1.2.6 Publikačná činnosť za rok 2024

V3 Zábojníková, L. 2024: Seasonal and age-dependent differences in mercury concentrations in *Apodemus* sp. in the north-western region of Slovakia. Environmental Science and Pollution Research, 31(7): 10521-10532.

V3 Haas, M., Ploščicová, L. 2024: Contribution to ecological environmental factors and the occurrence of haemosporidians in birds in Zhongar Alatau National Park, Kazakhstan. Parasitology Research, 123(1): 68.

V3 Janiga, M., Janiga, M., Pitoňáková, T. 2024: Differential accumulation of metals in the lacustrine and fluvial Alpine bullheads (*Cottus poecilopus*) and recovery of fish from metal contamination after a flash flood. Environmental Science and Pollution Research, 31(11): 17387-17400.

V3 Sabadková, T., Janiga, M., Korňan, J., Pitoňáková, T. 2024: Mercury in the feathers of Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) from Western Carpathian, Slovakia. Environmental Science and Pollution Research, 31(18): 26527-26535.

- V3 Solár, J., Pitoňáková, T., Pogányová, A. 2024: Changes in physicochemical parameters of the alpine/mountain stream influenced by summer flash flood in Tatra Mountains (Western Carpathians). *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(7): 655.
- V3 Zábojníková, L., Oxikbayev, B., Korec, F., Nociar, P., Janiga, M., Haas, M. 2024: Mercury in Zhongar Alatau (Kazakhstan) and Carpathian mountains (Slovakia): songbirds and mice as indicators. *Folia Oecologica*, 51(2): 154-164.
- V3 Solár, J., Haas, M., Pánik, P., Oxikbayev, B., Abduakassov, A. 2024: Variability of trace elements in bodies of scrapers (Ephemeroptera) and predators (Plecoptera) from mountain rivers of Dzungarian Alatau (Kazakhstan) and Western Carpathians (Slovakia). *Environmental Science and Pollution Research*, 31: 64199-64209.
- V3 Korec, F., Janiga, M. 2024: Moulting in annual cycle of an alpine songbird – the Alpine Accentor *Prunella collaris*. *Acta Ornithologica*, 59(1): 1-10.
- V3 Zatkalíková, G., Janiga, M. 2024: Concentration of chemical elements in Carpathian snowbell (*Soldanella carpatia*), Javorová Valley, the Tatra Mountains. *Oecologia Montana*, 33(1): 1-19.
- V3 Zakharova, A., Haas, M. 2024: Comparison of ventral spotting in *Bombina variegata* between northern Slovakian localities. *Oecologia Montana*, 33(1): 20-26.
- V3 Trabalíková, A., Solár, J. 2024: Diet analysis of the grey wolf (*Canis lupus*) in the Western Carpathians. *Oecologia Montana*, 33(1): 27-34.
- V3 Furendová, A., Pitoňáková, T. 2024: Heavy metals in droppings of Eurasian otters (*Lutra lutra*) from mountain stream Javorinka, the Tatra Mountains. *Oecologia Montana*, 33(1): 35-44.
- V3 Matis, D., Nová, J. 2024: Digital image processing for erythrocyte morphometry. *Oecologia Montana*, 33(1): 45-47.
- V3 Janiga, M. 2024: Biology of Alpine accentor (*Prunella collaris*) X. Chronological records of daily activities while breeding. *Oecologia Montana*, 33(1): 48-56.
- V3 Bureš, S., Brecelj, S. 2024: Ring ouzel (*Turdus torquatus*) – a pilot study on climate and habitat change in the Western Carpathians. *Oecologia Montana*, 33(1): 57-61.
- V3 Štefancová, Š., Janiga, M. 2024: Concentration of chemical elements in willow gentian (*Gentiana asclepiadea*), Javorová valley, Tatra mountains. *Oecologia Montana*, 33(2): 62-79.
- V3 Tuchyňa, J. 2024: Comparison of seasonal accumulation by mountain stream algae *Hydrurus foetidus* and *Oscillatoria* sp. *Oecologia Montana*, 33(2): 80-89.
- V3 Inšpektor, D., Solár, J. 2024: Variability of surface temperatures in various development stages of mountain forest (Belianske Tatras). *Oecologia Montana*, 33(2): 90-101.
- V3 Surovčík, D., Solár, J. 2024: Selected elements in fruits of *Sorbus aucuparia* in the Tatra Mountains and urbanized areas of its foreland. *Oecologia Montana*, 33(2): 102-110.
- V3 Potecká, D. 2024: Notes to physical properties of Zhongar Alatau waters, Kazakhstan. *Oecologia Montana*, 33(2): 111-112.
- V2 Pitoňáková, T., Koščová, J. 2024: Bakteriálna mikrobiota miest koncentrácie vysokohorskej turistiky so zameraním na výskyt a patogenitu *Yersinia enterocolitica* v truse vrchárky červenkavej (*Prunella collaris*) detegovanej pomocou RT-PCR. In: Zborník zo seminára doktorandov venovaného pamiatke

akademika Bodu XIX. ročník (ed. RNDr. Veronika Kovaříková, PhD.), s. 77-79. Vydavateľ: ÚFHZ CBv SAV, Košice.

1.3 Vzdelávacia činnosť

V akademickom roku 2023/2024 úspešne ukončili štúdium a slávnostne promovali šiesti absolventi denného bakalárskeho študijného programu stráž prírody a deväti študenti denného magisterského študijného programu alpínska a vysokohorská ekológia v rámci študijného odboru ekologické a environmentálne vedy.

K 31. 10. 2024 študovalo v bakalárskom odbore šesť študentov prvého ročníka, päť študentov druhého ročníka a deväť študentov tretieho ročníka. K 31. 10. 2024 študovali v magisterskom odbore piati študenti druhého ročníka a jeden študent prvého ročníka. V rámci programu Erasmus+ absolvovala v akademickom roku 2023/2024 v letnom semestri študentka tretieho ročníka bakalárskeho štúdia dvojmesačnú stáž na Mendelovej univerzite v Brne.

1.4 Spolupráca

1.4.1 Bilaterálna spolupráca

V roku 2024 pokračovala vzájomná spolupráca medzi VÚVB a:

- International University of Mountains, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan,
- University of South-Eastern Norway, Norway,
- Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan.

1.4.2 Nezmluvná bilaterálna spolupráca a podpora iných pracovísk

- Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
- ŠOP SR Banská Bystrica
- Lomonosova Moskovská štátna univerzita, Moskva, Ruská federácia
- University of Utah, Salt Lake City, USA
- Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, Česká republika
- Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen
- Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava
- University of Siena, Taliansko
- Univerzita veterinárneho lekárstva a farmácie v Košiciach
- Prešovská univerzita v Prešove