

### Záverečná správa projektu IPA

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Doba riešenia</b>                             | jún 2014 – január 2015 |
| <b>Registračné číslo projektu</b>                | 3/2014                 |
| <b>Dátum prijatia správy na VVČ (vyplní IPA)</b> |                        |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Názov projektu</b> | <b>Paleoekologická rekonštrukcia historického vývoja jazera Švarcenberk na základe analýzy tanatocenóz subfosílnych pakomárov (Chironomidae)</b> |
|-----------------------|--|

#### Vedúci projektu

|   |   |
|---|---|
| Priezvisko, meno, tituly:<br>Rojik Filip, Ing.<br><br>Telefónne číslo a e-mail:<br>0904 866 905, rojikf@gmail.com | Potvrdzujem správnosť údajov v správe<br><br>.....<br>Dátum a podpis vedúceho projektu: |
|---|---|

#### Spoluriešitelia

| Por.č. | Meno, titul                         | pracovisko    | kapacita v hod. |
|--------|-------------------------------------|---------------|-----------------|
| 1.     | Filip Rojik, Ing.                   | KBVE, FEE     | 1000            |
| 2.     | Vladimír Kubovčík, doc., Ing., PhD. | KBVE, FEE     | 1000            |
| 3.     | Lucia Blašková, Bc.                 | študentka FEE | 1000            |
| 4.     | Martina Hájková, Bc.                | študentka FEE | 1000            |

#### Plánovaná riešiteľská kapacita v hodinách celkom: 4000

##### Ing. Filip Rojik

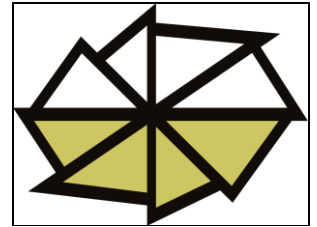
Interný doktorand na Katedre biológie a všeobecnej ekológie, ktorý sa počas celého štúdia na Fakulte ekológie a environmetalistiky TU vo Zvolene zaoberá problematikou subfosílnych pakomárov. V súčasnosti pokračuje v spracovávaní profundálnych a litorálnych vzoriek sedimentov zaniknutého jazera Švarcenberk, ktoré budú súčasťou jeho pripravovanej dizertačnej práce. Táto práca nadväzuje na jeho diplomovú prácu, v ktorej sa zaoberal štúdiom profundálnych sedimentov jazera Švarcenberk v období neskorého glaciálu.

##### doc. Ing. Vladimír Kubovčík, PhD.

Od začiatku svojej vedeckej kariéry sa venuje najmä problematike paleoekológie. Venuje sa predovšetkým rekonštrukciám vývoja prostredia na základe analýzy subfosílnych zvyškov pakomárov (Diptera: Chironomidae) zachovaných v sedimentoch jazier. Na túto tému obhájil diplomovú (r. 1999), dizertačnú (r. 2008) aj habilitačnú (r. 2013) prácu. Podieľal sa na spracovávaní sedimentov vysokotatranských plies a zaniknutého jazera Švarcenberk. Spolupracoval na riešení 7-mich projektoch, vrátane medzinárodných projektov AL:PE, MOLAR a EMERGE, zameraných na analýzu paleospoločenstiev subfosílnych pakomárov siedmych plies vo Vysokých Tatrách. Táto analýza sa zaoberala reakciou plies na environmetálne záťaž, ktoré na plesá pôsobili od začiatku priemyselnej revolúcie. Od roku 2012 je predsedom Slovenskej zoologickej spoločnosti pri SAV.

##### Bc. Lucia Blašková, Bc. Martina Hájková

Do projektu boli zapojené aj študentky 2. stupňa denného vysokoškolského štúdia, ktoré sa v rámci svojich diplomových prác zaoberajú problematikou subfosílnych pakomárov v zaniknutom jazere Švarcenberk. Obe študentky sa už počas bakalárskeho štúdia venovali spracovávaní jazerných sedimentov zo zaniknutého jazera Švarcenberk.



### Výsledky riešenia projektu

- spôsob, metódy a priebeh riešenia
- dosiahnuté výsledky a porovnanie s cieľmi projektu
- uplatnenie výsledkov a ich prínos v riešenej problematike



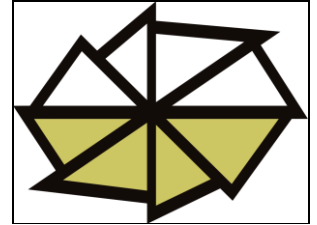
#### A. Spôsob, metódy a priebeh riešenia

V rámci riešenia projektu IPA boli spracovávané sedimenty odobraté v roku 1999 pomocou piestovej sondy s priemerom 5 cm. Vďaka tomuto typu sondy nedošlo k stlačeniu sedimentu, ktoré by spôsobilo jeho skrátenie. Všetky vzorky odobraté z hlavného profilu, boli hodnotené pomocou ich vizuálnej stratigrafie (Pokorný et Jankovská, 2000). Dĺžka odobratého sedimentu na analýzu zvyškov lariev pakomárov bola 1000 cm. Sediment jazera bol narezaný na 10 cm vrstvy. Do spracovávania bol uchovávaný v plastických vreckách pri teplote 4° C.

Vzorky sedimentov boli defragmentované a homogenizované pomocou magnetického miešadla vo vode za stáleho miešania. Otáčky miešania boli postupne zvyšované z cca 200 do 450 otáčok za minútu a vzorka bola zahriata na 60 – 70 °C. Minimálna dĺžka miešania bola 60 min. a bola modifikovaná v závislosti od potreby fragmentácie jednotlivých vzoriek. Získaný sediment bol následne precedený cez polyamidové sítá s veľkosťou ôk 233 µm a 85 µm (cf. WALKER et PATERSON, 1985) a premytý vodou. Materiál premytý cez sito s veľkosťou oka 85 µm bol považovaný za vytriedený. Zo získaných frakcií na sítach boli hlavové kapsuly a ďalšie fragmenty lariev pakomárov vyberané ručne, pomocou stereoskopického mikroskopu pri 7,2 až 12 násobnom zväčšení. Nájdené zvyšky boli montované ventrálnou stranou nahor do mikroskopických preparátov do chloralhydrátového Berleseho média. Pri určovaní materiálu bol použitý najmä determináčny kľúč BROOKS et al. (2007), zástupcovia podčeľade Tanypodinae boli určované podľa prác BROOKS (2001) a WIEDERHOLM (1983).

Pre analýzu tanatocenóz boli sedimenty po vytriedení vysušené do konštantnej hmotnosti pri teplote 120 °C a odvážené s presnosťou na 1,0 mg. Množstvo nájdených hlavových zvyškov pakomárov bolo prepočítané na 10 g suchého sedimentu a tieto hodnoty boli použité pri všetkých výpočtoch. Počet hlavových zvyškov (abundancia) predstavuje počet všetkých nájdených hlavových zvyškov pakomárov, u ktorých bola zachovaná aspoň pravá polovica menta. Z podčeľade Tanypodinae boli započítavané jedince so zachovanou ligulou. Tieto hlavové zvyšky boli považované za samostatného jedinca, menšie fragmenty hlavových zvyškov a ľavé polovice neboli do analýzy započítané. Vybrané taxóny pakomárov boli rozdelené podľa vzťahu k teplote prostredia na studenomilné, taxóny so stredným teplotným optimom a teplomilné. Vo vzťahu k trofii jazera boli taxóny rozdelené do kategórií eutrofné, mezo-eutrofné, mezotrofné, oligo-mezotrofné a oligotrofné taxóny. Ďalej boli taxóny rozdelené na profundálne, litorálne, reofilné a semiterestrické. Pre grafické znázornenie stratigrafického záznamu tanatocenóz subfosílnych pakomárov bol použitý počítačový program TGView. Stratigrafické zóny v historickom vývoji jazera boli vymedzené pomocou zhlukovej analýzy programu CONISS (GRIMM, 1987). Všetky multivariančné analýzy boli urobené v programe C2 (JUGGINS, 2010). Pre vývoj trajektórií spoločenstiev bola použitá nepriama ordinačná korešpondenčná analýza (CA). Aby bol zlepšený pomer signálu k šumu, použité boli údaje len tých taxónov, ktoré sa nachádzali najmenej v 25 % vzoriek. Použité abundancie boli prepočítané na 10 g suchého sedimentu a transformované  $\log_{10}(x+1)$  transformáciou. Multivariančná analýza ekologických skupín pakomárov zahŕňala všetky ekologické skupiny vo všetkých vrstvách a na jej výpočet bola použitá abundancia pakomárov prepočítaná na 10 g suchého sedimentu. Dáta boli transformované  $\log_{10}(x+1)$  transformáciou.

*Ak nestačí predloha, použite kópiu tejto strany.*



### Výsledky riešenia projektu (pokračovanie)

Riešenie projektu prebiehalo nasledovne:

1. jún až august 2014 – spracovávanie vzoriek (triedenie sedimentov, príprava trvalých mikroskopických preparátov, determinácia hlavových zvyškov lariet pakomárov)
2. 22. až 27. august 2014 – konzultácie k príprave článku, odber vzoriek ďalších sedimentov (Veselí nad Lužnicí, Česká republika)
3. september 2014 – spracovanie výsledkov (analýza tanatocenóz, kvalitatívne a kvantitatívne znaky tanatocenóz, štatistické analýzy, paleoekologická interpretácia stratigrafického záznamu)
4. október a november 2014: príprava vedeckých príspevkov na kongres Zoológia 2014 (Prešov) a na seminár 20. Kvartér 2014 (Brno) a ich prezentovanie. Prednáška na povinne voliteľnom predmete Paleoekológia.

### B. Dosiahnuté výsledky a porovnanie s cieľmi projektu

Ciele projektu boli formulované nasledovne:

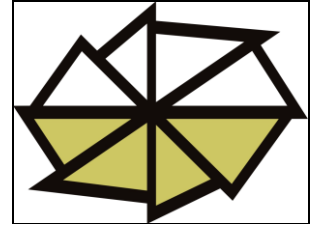
1. Spresniť a doplniť interpretáciu stratigrafického záznamu subfosílnych zvyškov lariet pakomárov od obdobia vzniku jazera Švarcenberk približne pred 16 000 rokmi až po obdobie jeho zániku v strednom holocéne približne pred 5 000 rokmi.
2. Porovnať vývoj subfosílnych lariet pakomárov s interpretáciou založenou na rekonštrukcii vývoja prostredia pomocou iných paleolimnologických indikátorov (napr. paleopalynologická analýza, analýza rozsievok, geochemické a sedimentologické analýzy, bioarcheologické štúdie), ale aj s celkovým vývojom prostredia v oblasti strednej Európy.
3. Pripraviť a zaslať pôvodnú vedeckú prácu na publikovanie dosiahnutých výsledkov v renomovanom karentovom časopise.
4. Prezentovať výsledky na vedeckom kongrese Zoológia 2014 (kongres zoológov organizovaný Slovenskou zoologickou spoločnosťou pri SAV v roku 2014 na Prešovskej univerzite v Prešove).

#### *ad Cieľ 1*

Spracovaných bolo ďalších 24 vrstiev profilu zaniknutého jazera Švarcenberk, ktoré umožnili spoľahlivejšie vyčlenenie zón vo vývoji jazera Švarcenberk. Spracovaním zvyšných vzoriek bolo zachytené meniace sa taxonomické zloženie spoločenstva pakomárov v jazere najmä v dynamicky sa meniacich obdobiach postglaciálu a holocénu (chladná oscilácia Gerzensee, mladší dryas, prechod mladší dryas-holocén). Na základe stratigrafie pakomárov boli vo vývoji jazera Švarcenberk definované 4 hlavné zóny, ktoré veľmi dobre zodpovedali jednotlivým obdobiam po skončení neskorého glaciálu do obdobia stredného holocénu.

#### *ad Cieľ 2*

Podrobnú stratigrafiu založenú na tanatocenózach pakomárov bolo možné dobre porovnať s výsledkami sedimentologických a paleopalynologických analýz, analýz makrozvyškov a pod. Všetky doterajšie analýzy sa veľmi dobre dopĺňajú; napriek tomu, niektoré detailné odlišnosti boli a stále sú, predmetom diskusií a formulovania hypotéz na ich vysvetlenie.



### *ad Ciel' 3*

V dňoch 21. až 27. augusta 2014 sa vedúci projektu a spoluriešiteľ V. Kubovčík zúčastnili osobného stretnutia s kolegami z Centra pro teoretická studia Karlovej univerzity v Prahe a Českej geologickej služby, s ktorými prebieha príprava článku o vývoji jazera Švarcenberk rekonštruovanom pomocou subfosílnych pakomárov. Konzultácie prebiehali v obci Veselí nad Lužnicí, kde navyše prebehol aj odber ďalších vzoriek pre paleoekologické štúdium Třeboňskej panvy, a v Prahe. Práce na článku pripravovanom pre časopis *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* stále pokračujú. Prepokladaný termín zaslania rukopisu do redakcie je máj až jún 2015.

Zatiaľ bola pripravená pôvodná vedecká práca s predbežnými výsledkami analýz subfosílnych pakomárov, ktorá bola zaslaná na publikovanie v časopise *Folia Oecologica*. Aktuálne prešla recenzným procesom a bola prijatá do tlače. V poďakovaní je uvedené, že príspevok vznikol aj vďaka podpore IPA TUZVO.

Rozšírený abstrakt z dosiahnutých výsledkov bol publikovaný v zborníku zo seminára 20. Kvartér, ktorý sa konal na Masarykovej univerzite v Brne. V poďakovaní je uvedené, že príspevok vznikol aj vďaka podpore IPA TUZVO.

### *ad Ciel' 4*

Dosiahnuté výsledky boli prezentované formou prednášky na vedeckom kongrese zoológov Zoológia 2014, ktorý sa konal v dňoch 20. – 22. novembra 2014 na Prešovskej univerzite v Prešove. Ďalej boli výsledky odprednášané na seminári 20. Kvartér 2014, ktorý sa konal 28. novembra 2014 na Ústave geologických vied na Přírodovedecké fakulte Masarykovy univerzity v Brne. V poďakovaní oboch prednášok bolo uvedené, že príspevok vznikol aj vďaka podpore IPA TUZVO.

## **C. Uplatnenie výsledkov a ich prínos v riešenej problematike**

Hlavové zvyšky pakomárov predstavovali jedinou skupinou živočíchov, ktorá bola študovaná pri analýze sedimentov zaniknutého jazera Švarcenberk, ktoré samo o sebe predstavuje významný paleoekologický fenomén v oblasti strednej Európy. Pomocou analýzy hlavových zvyškov lariev pakomárov sa podarilo jasnejšie zachytiť chladnú osciláciu Gerzensee v hĺbke 770 – 740 cm jazera Švarcenberk, ktorá bola ďalšími biostratigrafickými analýzami zaznamenaná len okrajovo.

Výskum na Třebonsku pokračuje aj v súčasnosti, a preto bude možné porovnať výsledky získané analýzou sedimentov jazera Švarcenberk s výsledkami ďalších zaniknutých jazier v oblasti Třebonskej panvy. Jedným z takýchto jazier je zaniknuté jazero v oblasti prírodnej rezervácie rybníka Veľký Tisý na ktorom sa uskutočnilo mapovanie ako aj odbery sedimentov v auguste roku 2014. Analýzy sedimentov tohto zaniknutého jazera v súčasnosti prebiehajú u českých kolegov. Na tieto analýzy by v krátkom čase mali nadviazať aj analýzy zamerané na štúdium subfosílnych zvyškov lariev pakomárov.

Z metodického hľadiska sa podarilo preukázať, že už spracovanie polovičného počtu vzoriek, ktoré sú v sedimente rozmiestnené viac-menej rovnomerne poskytuje pomerne dobrý obraz o vývoji subfosílnych spoločenstiev pakomárov počas existencie jazera. Paleoekologická interpretácia sa po spracovaní ďalších vzoriek významne nezmenila, avšak podarilo sa presnejšie zachytiť krátkodobejšie klimatické udalosti prebiehajúce počas existencie jazera.



### Zoznam výstupov, ktoré vznikli na základe výsledkov projektu

- a) publikované výstupy
- b) zoznam výstupov odovzdaných do tlače v roku 2014
- c) iné výstupy

*Publikačnú činnosť vykázať v súlade s Organizačnou smernicou č. 7/2013 o bibliografickej registrácii a kategorizácii publikačnej činnosti, umeleckej činnosti a ohlasov na TU vo Zvolene.*

*Separáty publikačných výstupov tvoria prílohu záverečnej správy. V publikácii musí byť uvedené pod'akovanie IPA.*



#### A. Publikované výstupy

AFG Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

ROJIK, F.; BUČKULIAKOVÁ, S.; BLAŠKOVÁ, L.; HÁJKOVÁ, M.; KUBOVČÍK, V (2014): Pakomáre (Chironomidae) jazera Švarcenberk a ich odpoveď na zmeny prostredia po poslednom glaciáli In: Uhlířová, H.; Březina, J.; Káňa, V. (Eds.): 20. Kvartér Zborník abstraktov, 28. 11. 2014, Masarykova univerzita v Brne, Brno pp. 49.

#### B. Zoznam výstupov odovzdaných do tlače v roku 2014.

ADF Vedecké práce v ostatných vedeckých časopisoch

ROJIK, F.; KUBOVČÍK, V.; BUČKULIAKOVÁ, S.; BLAŠKOVÁ, L.; HÁJKOVÁ, M. (*in press.*): Príbeh vývoja prírody v postglaciáli zapísaný v sedimentoch jazera Švarcenberk rozprávajú aj pakomáre (Chironomidae). Folia Oecologica, Prešovská univerzita v Prešove.

#### C. Iné výstupy

„Zoológia 2014“, 19. Feriencove dni, vedecký kongres slovenských zoológov, Prešovská univerzita v Prešove, Prešov, 20. – 22. november 2014.

- prednáška Rojik F., Kubovčík V., Bučkuliaková S., Blašková L., Hajková M.: Príbeh vývoja prírody v postglaciáli zapísaný v archíve sedimentov jazera Švarcenberk rozprávajú aj pakomáre (Chironomidae).

„20. Kvartér“. Brno 28. listopadu 2014, Ústav geologických vied Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Česká republika.

- prednáška: Rojik, F.; Bučkuliaková, S.; Blašková, L.; Hajková, M.; Kubovčík, V.: Pakomáre (Chironomidae) jazera Švarcenberk a ich odpoveď na zmeny prostredia po poslednom glaciáli.
- prednáška pre študentov FEE 2. stupňa štúdia v odbore Ekológia a ochrana biodiverzity o výskume subfosílnych pakomárov v zaniknutom jazere Švarcenberk na povinne voliteľnom predmete Paleoekológia (24. november 2014).

*Ak nestačí predloha, použite kópiu tejto strany.*





### Čerpanie bežných výdavkov spojených s riešením výskumného projektu:

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| Cestovné náhrady                    | 356,772 €      |
| Konferencie, sympóziá, semináre     | 30,49 €        |
| Sieťové odvetvia - Komunikácie      |                |
| Literatúra                          |                |
| Vzorkový materiál                   |                |
| Drobný hmotný majetok               | 150,- €        |
| Materiál, pracovné nástroje         |                |
| Rutinná a štandardná údržba         |                |
| Mzdové náklady (max. 15 %)          |                |
| Dohody o vykonaní práce (max. 10 %) | 121,38 €       |
| <b>Spolu</b>                        | <b>659,- €</b> |

### Rozpis čerpania pridelených finančných prostriedkov na riešenie projektu:

Cestovné náhrady boli použité na služobnú cestu 2 riešiteľov autorského kolektívu v auguste 2014 (22. – 27. 8.) do Veselí nad Lužnicí, kde sa zúčastnili na rybníku Veľký Tisý odberu vzoriek z profundálnej časti zaniknutého jazera. V rámci tejto časti služobnej cesty boli obaja členovia riešiteľského kolektívu oboznámení s novším typom odoberania sedimentov zo zaniknutého jazera, vďaka čomu nadobudli praktické skúsenosti s odberom vzoriek pomocou piestovej sondy. V ďalšej časti služobnej cesty sa riešitelia zúčastnili konzultácie k predbežným výsledkom získaným analýzou tanatocenóz subfosílnych pakomárov v Prahe (Česká geologická služba, Centrum pro teoretická studia Univerzity Karlovy) v spolupráci s českými kolegami, menovite Petrom Pokorným a Jánom Hoškom. Obaja riešitelia mali preddavky na cestu vo výške 151,456 €. Po skončení služobnej cesty bolo doc. Ing. Vladimírovi Kubovčíkovi, PhD. doplatená čiastka vo výške 26,80 € a Ing. Filipovi Rojikovi čiastka vo výške 24,06 €. Cestovné poistenie bolo vo výške 3 €.

Financie na nákup drobného hmotného majetku boli použité na spolufinancovanie nákupu analytických váh spolu s Katedrou biológie a všeobecnej ekológie FEE TU vo Zvolene. Tieto váhy sú používané na váženie jednotlivých vzoriek určených na analýzu subfosílnych pakomárov. Suma ktorou boli váhy spolufinancované bola 150 €.

Uzavretá bola jedna dohoda o vykonaní práce vo výške 121,38 € pre hlavného riešiteľa Filipa Rojika. Dohodnutá pracovná úloha: Odber vzoriek jazerného sedimentu zo zaniknutého jazera Veľký Tisý na analýzu hlavových zvyškov lariet pakomárov. Pracovná úloha bola vykonaná v termíne od 20. 8. 2014 do 30.11. 2014 v rozsahu práce 60 hodín.

Z pridelených financií nebolo vyčerpaných 30,49 €.

*Ak nestačí predloha, použite kópiu tejto strany.*

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Názov a adresa pracoviska: | Vyjadrenie fakulty, resp. org. súčasť TUZVO<br>(prodekan pre VVČ, resp. ním poverený zástupca, riaditeľ org. súčasť)<br><br>.....<br>Dátum a podpis: |
|----------------------------|--|