

# QUAESTIONES RERUM NATURALIUM

Recenzované vedecké periodikum s interdisciplinárnym zameraním

ISSN 1339-7907

Volume 2 | No 1 | Jún 2015



Katedra biológie a ekológie FPV UMB

UNIVERZITA MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI  
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED



# QUAESTIONES RERUM NATURALIUM

VOL. 2., NO. 1.

BANSKÁ BYSTRICA

2015

ISSN 1339-7907

**Vedúci redaktor:** prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc. (Banská Bystrica),  
e-mail: Peter.Bitusik@umb.sk

**Výkonný redaktor:** PaedDr. Pavel Hronček, PhD. (Banská Bystrica),  
e-mail: pavel.hroncek@umb.sk

**Technický redaktor:** Mgr. Radovan Malina, PhD. (Banská Bystrica),  
e-mail: Radovan.Malina@umb.sk

**Redakčná rada:**

doc. Ing. Ivan Vasilievič Delegan, CSc. (Lvov)  
prof. RNDr. Alexander Dudich, CSc. (Banská Štiavnica)  
PaedDr. Pavel Hronček, PhD. (Banská Bystrica)  
Ing. Tomáš Lepeška, PhD. (Banská Bystrica)  
doc. PhDr. Peter Mičko, PhD. (Banská Bystrica)  
doc. RNDr. Pavel Michal, CSc. (Banská Bystrica)  
doc. Ing. Branislav Olah, PhD. (Zvolen)  
RNDr. Norbert Polčák, PhD. (Bratislava)  
prof. Ing. Dr. hc. Pavol Rybár, PhD. (Košice)  
doc. RNDr. Ingrid Turisová, PhD. (Banská Bystrica)  
doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc. (Olomouc)  
doc. Ing. Peter Urban, PhD. (Banská Bystrica)  
RNDr. Miroslav Zeidler, PhD. (Olomouc)

**Editori čísla:**

prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc.  
PaedDr. Pavel Hronček, PhD.  
doc. Ing. Peter Urban, PhD.

**Recenzenti čísla:**

RNDr. Martin Budaj, PhD.  
Doc. Dr. Ing. Jan Kadavý  
prof. Ing. Peter Bitušík, CSc.  
Ing. Vladimíra Fabriciusová, PhD.  
doc. Ing. Peter Urban, PhD.

**© Foto na titulnej strane:**

Terénne cvičenie - Neusiedler See (autor Radovan Malina)

**© Vydáva:**

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Katedra biológie a ekológie

**Rok vydania:** 2015

**Vydávané v elektronickej verzii**

**On-line k stiahnutiu na adrese:**

[www.fpv.umb.sk/katedry/katedra-biologie-a-ekologie/veda-a-vyskum/casopis-quaestiones-rerum-naturalium/](http://www.fpv.umb.sk/katedry/katedra-biologie-a-ekologie/veda-a-vyskum/casopis-quaestiones-rerum-naturalium/)

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou,  
za jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú jednotliví autori

ISSN 1339-7907

## Obsah

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ÚVOD ( <i>editori čísla</i> )..... | 6 |
|------------------------------------|---|

## ŠTÚDIE

---

|                                                                                                                                          |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Možnosti využitia moderných meracích a zobrazovacích metód pri výskume pseudomontánneho podzemia</b><br>( <i>Pavel Hronček</i> )..... | 8 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## PRÍSPEVKY Z KONFERENCIE

### „(AKO) UČIŤ OCHRANU PRÍRODY NA SLOVENSKU?“

---

|                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Jak učit ochranu přírody a environmentální výchovy? (Případová studie z Univerzity Palackého v Olomouci, Česká republika)</b><br>( <i>Ivo Machar, Olga Vránová Olga, Helena Kiliánová</i> ) ..... | 44 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Systémové problémy vyučovania ochrany prírody</b><br>( <i>Ivan Vološčuk</i> ) ..... | 56 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Terénne exkurzie ako významný prvok aktívnej formy výučby ochrany prírody – modelové príklady</b><br>( <i>Blanka Lehotská, Jana Ružičková, Marta Nevřelová</i> ) ..... | 69 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Výučba ochrany prírody na Katedre biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici a jej úskalia</b><br>( <i>Peter Urban, Peter Bitušík</i> ) ..... | 89 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Závery z konferencie „(Ako) Učiť ochranu prírody na vysokých školách?“</b><br>( <i>Juraj Švajda, Peter Urban, Peter Bitušík eds.</i> ) ..... | 101 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## RECENZIE

---

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Viliam Stockmann: Dejiny ochrany prírody na Slovensku</b><br>( <i>Peter Urban</i> ) ..... | 104 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## SPRÁVY

---

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Významné životné jubileum vedca, univerzitného pedagóga, propagátora ekológie, environmentalistiky, ochrany prírody a lesníckych vied prof. Ing. Stepana Stoyka, DrSc.</b><br>( <i>Ivan Delegan, Peter Urban</i> )..... | 109 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Významné životné jubileum prof. Ing. Dr. hc. Pavla Rybára, PhD.</b><br>( <i>Pavel Hronček, Ladislav Hvizdák, Lucia Domaracká</i> ) ..... | 114 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Contents

|                    |   |
|--------------------|---|
| INTRODUCTION ..... | 6 |
|--------------------|---|

## STUDIES

---

|                                                                                                                                             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Potential of a modern measuring and imaging methods<br/>in research of pseudomontaneous underground</b><br>( <i>Pavel Hronček</i> )..... | 8 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## CONFERENCE PAPERS

### (HOW) TO TEACH NATURE CONSERVATION AT UNIVERSITIES?

---

|                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>How to learn a conservation biology and environmental education ?<br/>(Case study from Palacky university Olomouc, Czech Republic)</b><br>( <i>Ivo Machar, Olga Vránová Olga, Helena Kiliánová</i> ) ..... | 44 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Systematic problems of nature conservation teaching</b><br>( <i>Ivan Vološčuk</i> ) ..... | 56 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Field excursions as an important component of active educational form in<br/>nature conservation – model examples</b><br>( <i>Blanka Lehotská, Jana Ružičková, Marta Nevřelová</i> ) ..... | 69 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Teaching nature conservation at the Department of Biology and Ecology Faculty<br/>of Natural Sciences Matej Bel University in Banská Bystrica and its drawbacks</b><br>( <i>Peter Urban, Peter Bitušík</i> ) ..... | 89 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Conclusions from the conference<br/>(How )To teach nature conservation at universities?</b><br>( <i>Juraj Švajda, Peter Urban, Peter Bitušík eds.</i> ) ..... | 101 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## REVIEWS

---

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Viliam Stockmann: History of nature conservation in Slovakia</b><br>( <i>Peter Urban</i> ) ..... | 104 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## REPORTS

---

|                                                                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Prof. Stepan Stoyko: Important anniversary scientist, university teacher, promoter<br/>of ecology, environmentalistic, nature conservation and forestry sciences</b><br>( <i>Ivan Delegan, Peter Urban</i> )..... | 109 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Important anniversary of Prof. Dr. hc. Pavol Rybár</b><br>( <i>Pavel Hronček, Ladislav Hvizdák, Lucia Domaracká</i> ) ..... | 114 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ÚVOD

Vážení a milí čitatelia,

otvárate prvé tohoročné číslo nášho (elektronického) časopisu. Počas minulého, „štartovacieho“ roku jeho vydávania nás príjemne prekvapil záujem kolegov o publikovanie príspevkov v tomto periodiku. Preto aj v tomto roku (podobne ako vlani) vydáme okrem dvoch „klasických“ čísel tiež jeden supplement, zameraný na problematiku krajiny a životného prostredia Slovenska v minulosti.

V tomto čísle sú okrem štúdie o možnostiach využitia moderných meracích a zobrazovacích metód pri výskume pseudomontánneho podzemia zaradené aj štyri príspevky a závery z konferencie „(Ako) Učiť ochranu prírody na Slovensku?“ Konala sa v 6. až 8. novembra 2014 na našej fakulte s cieľom upozorniť na aktuálne úskalia výučby modernej ochrany prírody, resp. biológie ochrany prírody na slovenských vysokých školách a začať diskusiu na danú tému. Stručná správa o konferencii vyšla v druhom vlaňajšom čísle. Tiež prinášame stručné biografie dvoch významných jubilantov a jednu recenziu. Veríme, že aj v tomto čísle si nájdete niečo zaujímavé a inšpirujúce.

**Editori čísla**

ŠTÚDIE  
STUDIES

---

**MOŽNOSTI VYUŽITIA MODERNÝCH MERACÍCH  
A ZOBRAZOVACÍCH METÓD  
PRI VÝSKUME PSEUDOMONTÁNEHO PODZEMIA**

**POTENTIAL OF A MODERN MEASURING AND IMAGING METHODS  
IN RESEARCH OF PSEUDOMONTANEOUS UNDERGROUND**

**Pavel HRONČEK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Brusno, Kúpeľná 83/114, 976 62, email: phroncek@gmail.com

**Abstract**

Pseudomontaneous relief shapes are shapes that feature all of the corresponding characteristics typical for montaneous shapes, but they did not originate for the purposes of mining nor as a result of mineral resources extraction. Pseudomontaneous shapes are any objects and shapes located underground and created by using the procedures employed in mining (e.g. by digging of underground areas and shapes), yet the causes, requirements and, above all, the purpose of their origin is different than the extraction of mineral resources. They are e.g. tunnels, cellars, wells, underground tunnels, tombs, storages and many others.

Nowadays beside underground mines and caves while researching pseudomontaneous anthropogenic relief shapes we use increasingly modern measuring and imaging methods. As a result of their correct technical and methodological use and application in the research we can take into consideration accurate space 3D models appropriate to apply them for further additional research and for practice. Before making 3D models there should be underground geodesy from which it is possible to preform various modelling in different programs (e.g. Therion). Regarding this there is a future progressive use of direct 3D scanning of underground spaces. When creating 3D views of pseudomontaneous underground relief, still it has an important role to make professional spatial drawings.

**Key words:** underground pseudomontaneous relief forms, measuring and imaging methods, 3D models

## Úvod

Pod pojmom podzemie, respektíve podzemný priestor chápeme dutý priestor vytvorený prírodnými procesmi alebo činnosťou človeka (antropogénnymi procesmi) v zemskej kôre, t. j. pod zemským povrchom. Tento priestor, bez ohľadu na svoju veľkosť, pôvod, tvar a vlastnosti je zo všetkých strán, alebo aspoň v prevažnej väčšine obklopený okolitou horninou, respektíve materiálom v ktorom sa nachádza (HRONČEK 2013, 2015b).

Prirodzene vytvorené podzemie sa označuje ako jaskyňa. Človekom vyrazené a vybudované podzemie sa často označuje aj ako antropogénne alebo umelé podzemie. Základné či fundamentálne delenie umelého podzemia sa odvíja od jeho pôvodu (genézy – genetická klasifikácia) (HRONČEK, RYBÁR & WEIS 2011), resp. hospodárskeho určenia a využitia na banské (montánne) podzemie a nebanské (pseudomontánne) podzemie (HRONČEK 2013, 2015b). Banské (ťažobné, montánne) podzemie bolo vyrazené priamo pri ťažbe nerastných surovín alebo bolo jeho vyrazenie (vybudovanie) podmienené hlbinnou ťažbou nerastných surovín.

Nebanské podzemie môžeme teda charakterizovať ako umelé podzemie nesúce zodpovedajúce typické vlastnosti pre banské podzemie ale primárne nevzniklo pre účely baníctva alebo ako výsledok ťažby nerastných surovín. Znamená to, že sem patria všetky podzemné objekty a tvary vytvorené činnosťou vykonávanou banským spôsobom (čiže razením podzemných priestorov a tvarov), ale príčiny, požiadavky a predovšetkým účel ich vzniku je iný ako ťažba nerastných surovín. Môžeme teda konštatovať, že toto podzemie vzniklo jednoznačne banským razením chodieb, šacht, komínov, komôr, kavern, pilierov a množstva iných tvarov. Podzemný umelo vyrazený priestor sa v závislosti od pevnosti a stability horninového prostredia druhotne spevňuje vybudovaním podzemnej stavby. V závislosti od hospodárskeho využitia sú realizované z rôznych stavebných materiálov dreva, kameňa, tehly, betónu prípadne i železobetónu. Vyrazená hornina dopravená na povrch zvyčajne nie je odpadom, ale druhotne sa využíva ako dôležitá stavebná surovina, pri úprave terénu, výstavbe komunikácií a pod.

Osobitnú skupinu tvorí podzemie budované v sypkých nestabilných horninách, prípadne v plytkom nadloží, kde sa využívali techniky výstavby podzemia vo výkopoch, odkopoch či v terénnych depresiách. Po vykopaní jamy sa podzemie „postavilo“ s využitím murárskych techník a opätovne sa zasypalo. Takto sa budovali stredoveké a rannonovoveké pivnice, odvodňovacie chodby, krypty, vodné štôlne a pod. (HRONČEK 2013, 2015b, HRONČEK & SENČEK 2015).

## Cieľ a metodika

**Cieľ práce** je analyzovať možnosti využitia moderných meracích a zobrazovacích metód pri výskume a vizualizácii pseudomontánneho podzemia. Popísať metódy podzemnej geodézie, ktorá slúži na získanie vstupných dát (počas práce v teréne) pre moderné 3D zobrazovacie techniky podzemia. Poukázať na možnosti interdisciplinárnej implementácie zabehnutých metód pri výskume v iných odboroch.

V záverečnej časti štúdie je cieľom predstaviť príkladovú štúdiu komplexného výskumu pseudomontánneho podzemia hradu Ľupča, ako jedinečného podzemného objektu medzi hradným podzemím na Slovensku.

\*\*\*\*\*

**Metodiku výskumu** pseudomontánneho podzemia s využitím „klasických“ metodických postupov môžeme parciálne nájsť v starších geomorfologických prácach všeobecne zameraných na antropogénnu geomorfológiu. Napr. v diele poľského odborníka M. Klimaszewského (KLIMASZEWSKI 1961), alebo českých geomorfológov L. Zapletala (ZAPLETAL 1968, 1969) a J. Demeka (DEMEK 1987) či J. Mazúreka, ktorý je považovaný za nestora Slovenskej antropogénnej geomorfológie (MAZÚREK 1965, 1987, 1989, 1991, 1992, 1998). Z poľských autorov sa danej problematike venovali aj novšie práce napr. autorov Z. Podgórskeho (PODGÓRSKI 1999, 2001) a J. Wójcika (WÓJCIK 1996).

Z mladších slovenských autorov sa problematike montánnych tvarov antropogénneho reliéfu vo svojich prácach dlhodobo venuje P. Hronček. Sú to napríklad práce (HRONČEK 2002, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015c).

Jedna z posledných slovenských vedeckých prác k problematike pseudomontánnych tvarov vyšla v roku 2011. Práca detailne a komplexne spracúva vedecký aparát antropogénnej geomorfológie s dôrazom na montánnu antropogénnu geomorfológiu. Bola napísaná autorským kolektívom v zložení Dr. P. Hronček, prof. P. Rybár a Dr. K. Weis (HRONČEK, RYBÁR & WEIS 2011), ktorá vyšla ako vysokoškolské učebné texty pre študentov TU v Košiciach Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií.

Doposiaľ poslednou komplexnou prácou detailne pojednávajúcou o metodických postupoch výskumu a možnostiach detailných analýz pseudomontánnych antropogénnych tvarov reliéfu je monografická práca P. Hrončeka (HRONČEK 2015b)

Pri výskume pseudomontánnych tvarov antropogénneho reliéfu je možné využiť práce domácich a českých autorov: M. Holeca a kolektívu (HOLEC et al. 1962), J. Mencla a V. Mencla (MENCL & MENCL 1962), J. Straku (STRAKA 1966), L. Zapletala (ZAPLETAL 1968,

1969), M. Buceka a J. Bartáka (BUCEK & BARTÁK 1989), F. Klepsatela, P. Kusého a A. Kopáčíka (KLEPSATEL, KUSÝ & KOPÁČIK 1998), F. Klepsatela a J. Chabroňovej (KLEPSATEL & CHABROŇOVÁ 1999), F. Klepsatela, P. Kusého a L. Maříka (KLEPSATEL, KUSÝ & MAŘÍK 2003), F. Klepsatela (KLEPSATEL 2004), F. Klepsatela, L. Maříka a M. Frankovského (KLEPSATEL, MAŘÍK & FRANKOVSKÝ 2005), anonym (ANONYMUS 2006), J. Bartáka (BARTÁK 2006, 2009, 2010), J. Bartáka a kolektívu (BARTÁK et al 2007), P. Přibyla a J. Bartáka (PŘIBYL & BARTÁK 2011), P. Hrončeka (HRONČEK 2015) a P. Hrončeka a R. R. Senčeka (HRONČEK & SENČEK 2015)

Zo zahraničných prác sú to predovšetkým najnovšie práce vedecké monografické práce, štúdie a správy: J. Bartáka, I. Hrdinu, G. Romanceva a J. Zlámala (BARTÁK, HRDINA, ROMANCEV & ZLÁMAL eds. 2007), J. Bartáka a J. Pruška (BARTÁK & PRUŠKA 2011), C. A. Brebbiu, D. Kalimpakosa a P. Procházku (BREBBIA, KALIAMPAKOS & PROCHÁZKA eds. 2008), E. Brocha (BROCH 2003, 2006a, 2006b, 2007, 2010), E. Brocha a E. Moea (BROCH & MOE 2000), E. Brocha, A. M. Myrvanga a G. Stjerna (BROCH, MYRVANG & STJERN 1996), J. Carmodyho a R. Sterlinga (CARMODY & STERLING 1993), S. Durmievicovej (DURMIEVIČ 1999), R. W. Henna (HENN 2003), E. Hoeka (HOEK 2001), D. Kolymbasa (KOLYMBAS 2008), V. Kučeru (KUČERA 1985, 2009), J. Zhaoa, J. N. Shirlawa a R. Krischnana (ZHAO, SHIRLAW & KRISCHNAN eds. 2000) a monografie spracované kolektívom autorov (Kolektív 1981, 1986, 1988, 2003, 2004, 2005, 2007, 2011).

## **Lokalizácia a využitie „klasických“ metód pri výskume podzemia**

Perspektívy skúmania podzemia vychádzajúc z historiografie vidíme predovšetkým v dvoch základných oblastiach. Prvá oblasť je postupné systematické spracovanie, zatiaľ nespracovaných archívnych fondov. Oproti nebanskému podzemiu je situácia vo výskume omnoho priaznivejšia pri banskom podzemí, aj keď zďaleka nie ideálna. Výskum historického banského podzemia je na Slovensku v súčasnosti len v počiatkoch. Druhou oblasťou sú spracované archívne fondy. Perspektívy vidíme najmä v dohľadaní informácii o nerealizovaných, alebo dnes už neexistujúcich a kolektívnou pamäťou zabudnutých projektoch, či reálnych, alebo len plánovaných. Problémy v tejto oblasti spočívajú predovšetkým v rozptýlenosti archívnych dokumentov v rôznych našich a zahraničných inštitúciách – archívoch, múzeách, knižniciach a podobne a v jazykovej nedostupnosti, keďže historické dokumenty sú písané starou nemčinou, maďarčinou a latinčinou.

Priamou a nevyhnutnou nadstavbou „klasického“ **historického (archívneho) výskumu** podzemia je podrobný terénny výskum, s využitím metodických postupov historicko-geografického výskumu. Je nevyhnutné využívať aj pomocné vedné disciplíny, ako sú kultúrna antropológia, dejiny kultúry a umenia, toponomastika a topológia. Pri výskume je tiež nevyhnutné využiť etnografiu, dejiny vedy a techniky či hydronýmiu.

Pri **historicko-geografickom výskume** (IVANIČKA 1983, DEMEK 1987, JANČURA & MALINIAK 2004, HRONČEK 2014) je možné využiť štyri základné metodické postupy, ktoré je bez väčších problémov možné transformovať pre potreby štúdia historickej krajiny a jej prvkov: retrospektívna metóda, metóda historických prierezov, rekonštrukčná metóda, metóda krajinnno-historickej syntézy a stratigrafická metóda (JANČURA & MALINIAK 2004).

Musíme pripomenúť, že využitie „klasických“ výskumných metód si vyžaduje ich implementáciu v počítačovom prostredí, kde je možné robiť rôzne analýzy, prognózy a modelovania. Nové výdobytky vedy a techniky prinášajú nové možnosti výskumu a poznávania čo je nevyhnutné aplikovať aj výskume podzemia. Pri výskume sa musíme na jednotlivé podzemné tvary, ako objekty vedeckého výskumu pozeráť komplexne a širokospektrálne. V týchto intenciách musíme využívať aj moderné výskumné metódy prevzaté z rôznych, viac či menej príbuzných vedných odborov. Systematickým výskumom by sme dosiahli podrobné poznanie skúmanej problematiky s metódami, ktoré sú v jednotlivých vedách využívané niekoľko desaťročí. Tu však zohráva dôležitú rolu pri dosiahnutí cieľa výskumu správny výber požadovanej metódy. Toto si vyžaduje od výskumníka nielen dobré odborné vedomosti ale predovšetkým jeho zručnosti z práce v teréne (HRONČEK 2014).

Pri použití vybraných metód z toho ktorého vedného odboru závisí od profesijného zloženia výskumného kolektívu. Na základe našich praktických skúseností sa nám javia ako najvhodnejšie metódy prevzaté z archeológie, montanistiky a samozrejme aj z počítačových vied.

**Klasická archeológia** je značne limitovaná svojimi možnosťami a to predovšetkým v husto zastavaných sídlach. Čiastočné, záchranné výskumy sú veľmi potrebné a postupne pomáhajú vyskladať mozaiku histórie. Problematické ostávajú miesta, kde nie je možné archeologický výskum vykonať a to či už s priestorových, časových alebo ekonomických dôvodov. Určitým východiskom sú nové výdobytky vedy a techniky, predovšetkým také, ktoré označujeme za nedeštruktívne. Tieto postupy umožňujú pomerne presne odhadovať situáciu pod povrchom bez toho, aby bol nutný deštrukčný zásah, respektíve pomáhajú presnejšie vymedziť potencionálnu oblasť výskumu a tým sústrediť všetky prostriedky

a účelnejšie ich využiť. Archeológia tieto metódy už dlhšie plnohodnotne využíva, avšak ich hlavnou nevýhodou je predovšetkým ekonomická náročnosť.

Nedeštruktívne archeologické metódy (KUNA et al. 2004, GOJDA 2000, GOJDA, JOHN et al. 2013):

- Diaľkový výskum (analýza družicových snímok, analýza kolmých leteckých snímok a prospekcia z nízko letiaceho lietadla, alebo dronu)
- Aplikácia prírodovedných metód (geofyzikálne meranie, detekcia kovov, geochemické analýzy)
- Povrchový prieskum (povrchový prieskum a výskum antropogenných tvarov reliéfov, geobotanická indikácia a povrchový zber)
- Obmedzený zásah

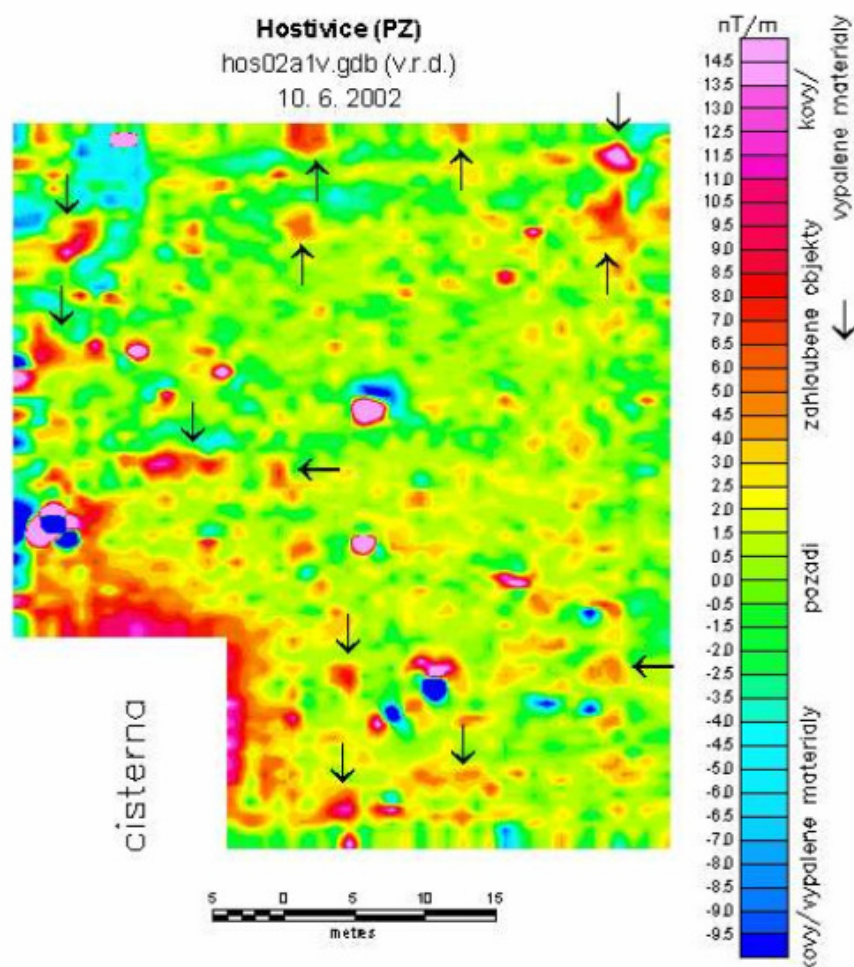
Použitie konkrétnej metódy je závislé od cieľa výskumu, konkrétneho terénu a ďalších faktorov. Pre aktívne vyhľadávanie podzemných priestorov sa ako najvhodnejšie nedeštruktívne metódy javia povrchový prieskum a geofyzikálne metódy.

Povrchový prieskum je založený na vyhľadávaní určitých špecifických anomálií. Pri podzemných priestoroch sú to napríklad povrchové depresie, ktoré naznačujú, že v podzemí mohlo dôjsť k usadnutiu, alebo zosuvu horniny do prázdneho priestoru. Na povrchu vznikne preliačina. V prírode sa takto prejavujú jaskynné systémy, ktorých veľké podzemné dómy už nevydržia nápor nadložia a prepadnú sa. Podobne sa prejavujú aj vydolované priestory po nerastnom bohatstve, avšak i ďaleko menšie podzemné priestory môžu spôsobiť nadzemné zmeny. V mestách je možné sledovať rôzne nerovnosti hlavne na rovných asfaltových cestách, alebo vydláždených plochách. Už mierne depresie môžu, ale nemusia poukazovať na podzemný priestor, avšak ich dlhodobá absencia skôr poukazuje na to, že pod povrchom sa duté priestory nenachádzajú.

**Geofyzikálne metódy** (KUNA et al. 2004, TIRPÁK, J. 2010) predstavujú výrazné rozšírenie možností archeologického výskumu. Pri vyhľadávaní ešte existujúcich podzemných priestorov sa využívajú najmä tieto metódy:

- Geoelektrické metódy – ide o súbor metód, ktoré sa môžu od seba v princípoch značne odlišovať. Ide však o meranie elektrického poľa Zeme a jeho anomálií prostredníctvom prirodzených alebo umelých geoelektrických polí. V archeológii sa využívajú najmä geoelektrické jednosmerné odporové a elektromagnetické metódy, z nich pri vyhľadávaní podzemných priestorov sa využíva najmä Ground penetrating radar.

- Gravimetria – sleduje tiažové pole Zeme a rozloženie hmoty s rozdielnymi hustotami. Ide o veľmi vhodnú metódu práve na vyhľadávanie nezaplnených priestorov pod zemským povrchom.
- Geotermické metódy – termometria – využíva rôzne lokálne zmeny v teplote. Táto metóda sa využíva hlavne pri podzemných priestoroch, ktoré sa nachádzajú plytko pod povrchom, avšak je ťažko využiteľná v mestských aglomeráciách, pokiaľ nevieme odselektovať vedľajšie teplotné faktory.



**Obr. 1: Geofyzikálny prieskum Archeologického ústavu Akadémie vied ČR v Prahe (autor RNDr. Roman Křivánek). Červenou farbou sú zobrazené pôvodne zahĺbené objekty pod súčasným povrchom**

Fig. 1: Geophysical survey of the Archaeological Institute of the Academy of Sciences (Czech Republic) in Prague (author RNDr. Roman Křivánek). Red are showing originally recessed objects below the present surface

\*\*\*\*\*

Vyššie popísané metódy slúžia najmä na nájdenie, čiže lokalizáciu podzemných priestorov. Základným predpokladom ich ďalšieho výskumu je evidencia súradníc vchodov do týchto priestorov. Najjednoduchšou a najdostupnejšou metódou na meranie zemepisnej polohy objektov je použitie bežného GPS prijímača (turistického, alebo zabudovaného v

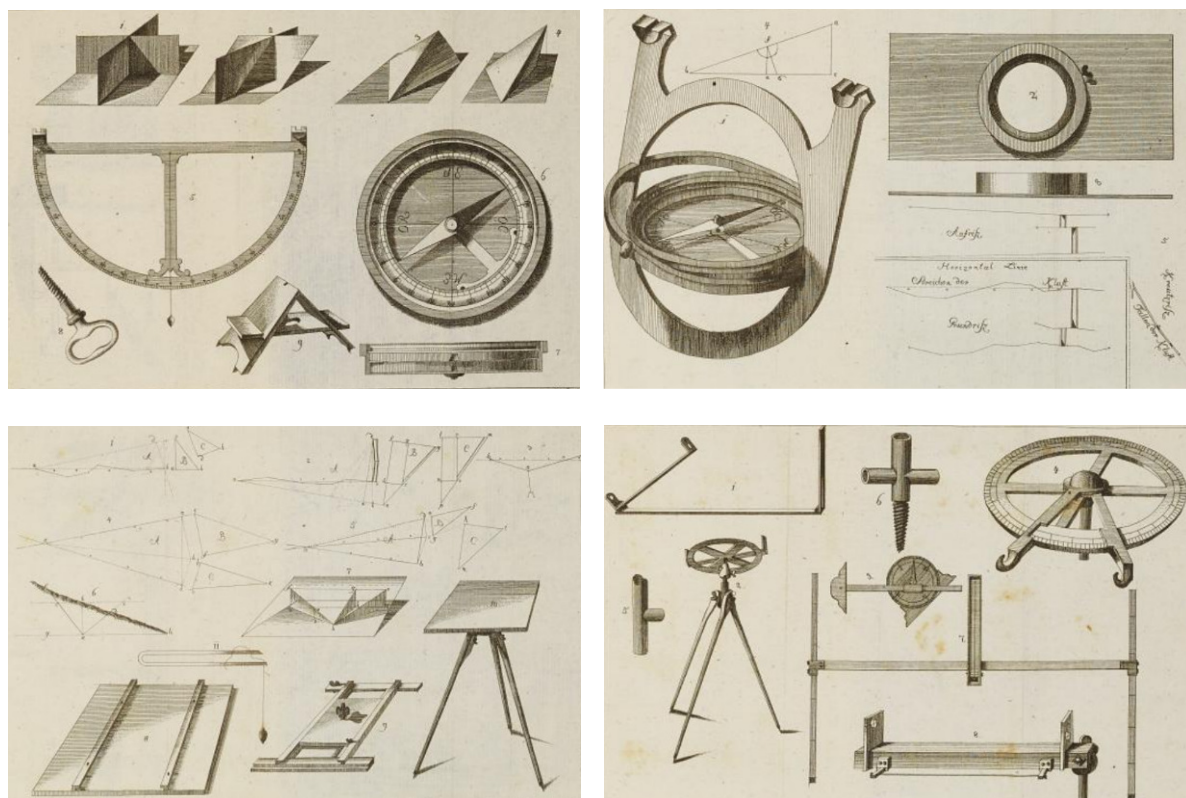
mobilnom telefóne). Typická presnosť týchto prístrojov pri určení polohy je 3 – 10 metrov. Geodetické GPS dosahujú rádovo až centimetrovú presnosť. Súradnice vchodov, prípadne iné objekty záujmu, je vhodné evidovať v špecializovanom geografickom informačnom systéme (GIS). Voľne je šíriteľný a jednoducho použiteľný program QGIS je on-line dostupný na adrese <http://www.qgis.org>. Ak sú objektom priradené atribúty (napr. typ objektu, datovanie a pod.), je možné v GIS robiť následné analýzy.

## Mapovanie podzemných priestorov

Pre výskum podzemných priestorov, či už banských ale aj nebanských je nenahraditeľná **podzemná geodézia**. Metodika mapovania podzemných priestorov vychádza primárne z metodiky povrchovej geodézie a kartografie. Aplikácia týchto metód však musí zohľadňovať rôzne špecifiká vyplývajúce z podzemných priestorov. Hlavným rozdielom oproti geodézii je nevyhnutnosť prispôbiť jednotlivé metódy merania (bodov, dĺžok a uhlov) podzemnému priestoru, ktorý je ohraničený okolitou horninou. Základný rozdiel oproti klasickej kartografii, ktorej úlohou je zobrazovanie trojrozmerného Zemského povrchu do roviny (mapy), je v tom, že v podzemí je potrebné zobrazovať (premietnuť do roviny) dutý priestor. Vo všeobecnosti musíme rátať s tým, že podzemie môže mať zložitú priestorovú štruktúru. Najbližšie k tomuto procesu má banské meračstvo. Problematikou banského meračstva sa zaoberajú napr. práce F. Čechuru a K. Neseta (ČECHURA & NESET 1956), L. Kovaniča, J. Matouša a A. Mučku (KOVANIČ, MATOUŠ & MUČKA 1990), E. Kubečku (KUBEČKA 1992), Z. Hochmutha (HOCHMUTH 1995) j. Hromasa a J. Weigla (HROMAS & WEIGEL 1997). Z novších prác je to napríklad práca M. Budaja (BUDAJ 2007). Vedecké základy banského meračstva boli položené práve na území Slovenska v 18. storočí Johann Möhling v učebnici banského meračstva *Anleitung zur Markscheidekunst*, ktorá vyšla tlačou v roku 1793 (MÖHLING 1793).

Möhling Johann (1762 – ?) po krátkom pôsobení v Kremnici sa opäť vrátil do Banskej Štiavnice, kde začal pôsobiť na Banskomeračskom úrade na Vindšachte ako pomocník banského merača Hornej Bíberovej štôlne. Už predtým viedol v zime cvičenia z banského meračstva v kresliarni Banskej akadémie v Banskej Štiavnici a v lete na Vindšachte. V roku 1798 sa J. Möhling stal prísediacom Hlavného komorskogrófskeho úradu a prvým riadnym profesorom banského meračstva, matematiky, mechaniky a baníctva na Baníckej akadémii. J. Möhling prednášal banské meračstvo do roku 1805, Keď bol preložený do Leobenu v Štajersku.

Spomínanú učebnicu banského meračstva vydal ešte v roku 1793 počas pôsobenia v Kremnici. Táto učebnica je zaujímavým obrazom o úrovni banskomeračskej vedy a techniky z konca 18. storočia. Okrem základných matematických výpočtov, základov geometrie, kreslenia, trigonometrie, meračstva a meračských metód, uverejnených v publikácii autor zakreslil aj mapový kľúč mapových značiek.



**Obr. 2: Prístroje určené na podzemné meračstvo z druhej polovice 18. storočia (MÖHLING 1793)**

Fig. 2: Apparatus for underground surveying of the second half of the 18th century (MÖHLING 1793)

Podrobnejšiu metodiku mapovania podzemia môžeme nájsť v špecializovanej vedeckej literatúre, či už zameranú na banské meračstvo alebo na mapovanie jaskýň, ktorú je možné aplikovať aj na nebanské (pseudomontánne) podzemie.

Typický postup merania podzemia zahŕňa dve nadväzujúce základné činnosti: zameranie polohy sústavy meračských bodov (polygónový ťah) a podrobné mapovanie detailov (BUDAJ 2006, 2007). Pri vykreslení mapy slúži polygónový ťah ako kostra okolo ktorej sa zakresľujú detaily získané podrobným mapovaním. Meranie polygónového ťahu je zložité v členitých podzemných priestoroch. Polohy meračských bodov nie je možné merať v podzemí pomocou satelitnej navigácie (GPS). (Existuje však analogická experimentálna technológia pre podzemie s využitím štyroch dodatočných prijímačov umiestnených na zemskom povrchu pozri: <http://www.karstworlds.com/2011/01/underground-gps-finally->

possible.html). Je preto nevyhnutné použiť tradičné geodetické metódy merania uhlov a dĺžok. Charakter a členitosť podzemných priestorov zväčša neumožňuje použiť na stanovenie polohy bodov trianguláciu, pretínanie vpred, spätné pretínanie a pod. najvhodnejšou a často jedinou vyhovujúcou metódou je len meranie otvorených alebo uzavretých polygónových ťahov. Spravidla sa merajú dve uhlové hodnoty (vodorovný a zvislý uhol) a jedna dĺžková hodnota (BUDAJ 2006, 2007).

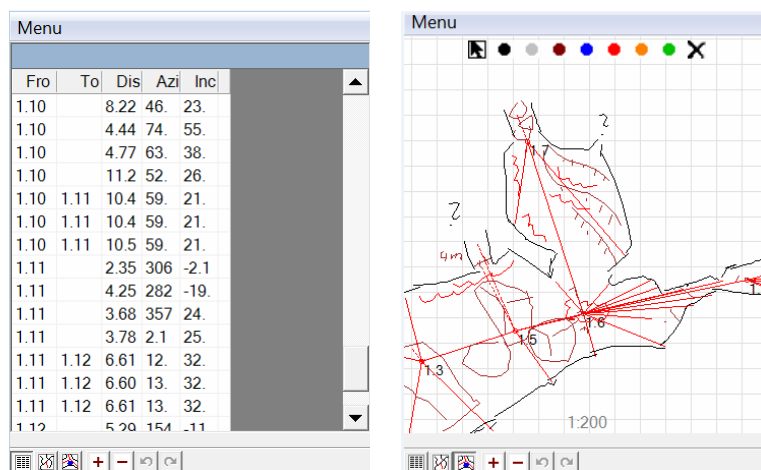


**Obr. 3: Merací prístroj DistoX (vľavo) a vreckový počítač (vpravo), na ktorom je možné nakresliť mapu priamo v jaskyni v programe PocketTopo (zdroj: <http://paperless.bheeb.ch/DuPfull.JPG>)**

Fig. 3: DistoX measuring device (left) and the handheld computer (right), on which you can draw a map directly in a cave in the program PocketTopo (source: <http://paperless.bheeb.ch/DuPfull.JPG>)

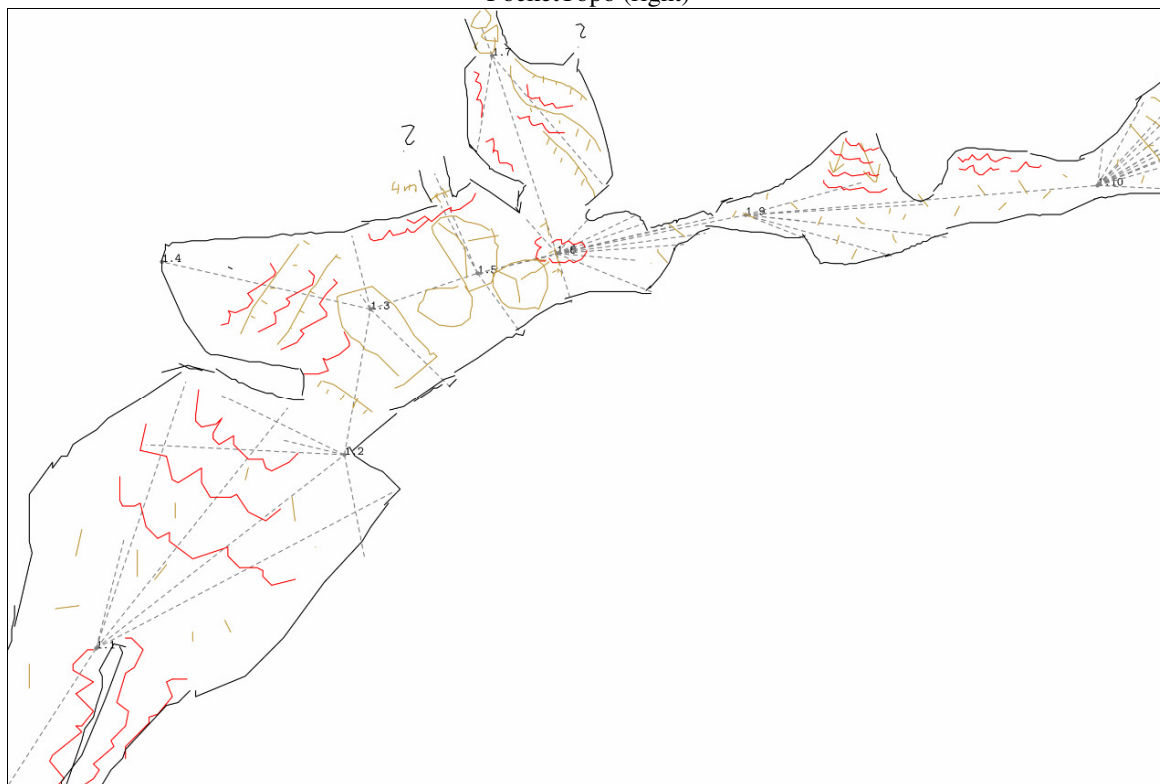
Meranie dĺžok a uhlov v podzemí je možné realizovať prostredníctvom nasledovných metód:

- geodetické metódy s vysokou presnosťou s použitím totálnej stanice, prípadne 3D scannera. Tieto je možné použiť najmä v dostatočne priestraných priestoroch.
- speleologické metódy s použitím kompasu, sklonomeru a diaľkomeru majú rádovo nižšiu presnosť ako geodetické metódy. Sú dobre použiteľné aj v tesných priestoroch, strmých chodbách aj zvislých šachtách; nedajú sa však použiť v blízkosti feromagnetických látok (napr. železo). Od roku 2008 je k dispozícii merací prístroj DistoX (pozri: <http://paperless.bheeb.ch>), ktorý digitálne v jednom kroku zmeria azimut, sklon aj dĺžku a bezdrôtovo prenesie namerané hodnoty do vreckového počítača, na ktorom je možné pracovnú verziu digitálnej mapy nakresliť priamo v podzemí.
- potápačské metódy v zaplavených priestoroch.



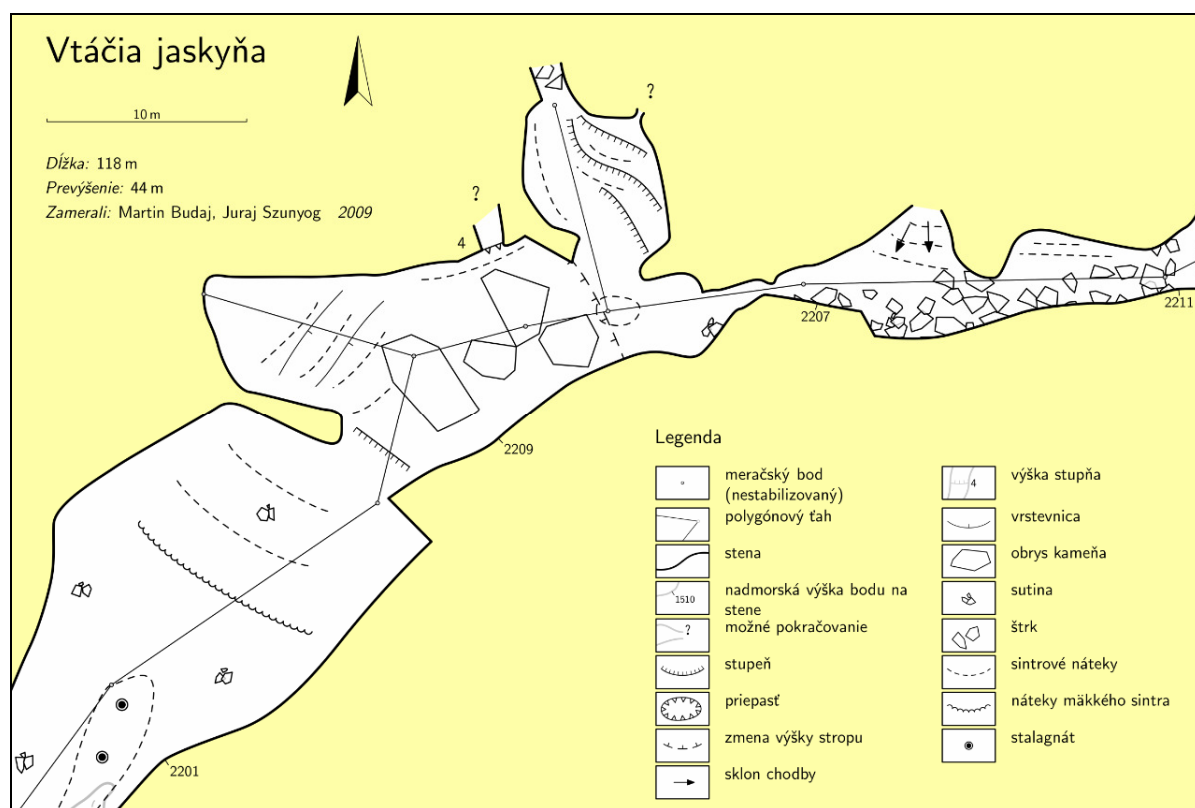
**Obr. 4, 5: Spracovanie polygórového ťahu v programe PocketTopo (vľavo) a kreslenie mapy (poľného náčrtu) v programe PocketTopo (vpravo)**

Fig. 4, 5: Processing of survey lines in the program PocketTopo (left) and drawing maps (sketch) in the program PocketTopo (right)



**Obr. 6: Náčrt časti Vtácej jaskyne na planine Jakupica v Macedónsku, výstup z programu PocketTopo**

Fig. 6: Sketch of the Avian cave on the plain Jakupica in Macedonia, output from PocketTopo



**Obr. 7: Výrez výslednej mapy Vtácej jaskyne spracovanej v programe Therion**

Fig. 7: The section of resulting map of Avian cave, processing in Therion

## Trojrozmerné modelovanie podzemných priestorov

Pri tvorbe ľubovoľného 3D modelu podpovrchového objektu je prvým krokom, na začiatku celého procesu modelovania (podobne ako v prípade modelovania digitálneho terénneho modelu) získať čo možno najpresnejšiu interpretáciu fyzických bodov, línií a plôch prostredníctvom sústavy trojrozmerných súradníc jednotlivých bodov tvoriacich túto plochu, alebo plášťa 3D telies. Ich digitálna reprezentácia teda môže pozostávať v najjednoduchšom prípade z ich bodovej (x, y, z), alebo vektorovej reprezentácie (priebeh línií, alebo izočiar povrchu). Základom každej takejto transformácie je predchádzajúci výber lokálneho alebo globálneho súradnicového systému, do ktorého sa budú súradnice jednotlivých bodov prevádzať. Všeobecne používaným karteziánskym súradným systémom stále zostáva systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej, hoci pre rôzne aplikácie môže byť vhodný rôzny súradnicový systém, npr. Gauss-Krüger, UTM, prípadne lokálny súradný systém.

V prípade analógových podkladov (ako sú pôdorysné mapy, bokorysy, nárysy, atď.) je prvým krokom ich vektorizácia, teda prevod skenovaných podkladov do vektorovej podoby a následná registrácia vektora do lokálneho súradného systému. Pokiaľ registrujeme do globálneho súradného systému, tento proces sa nazýva aj georeferencovanie. Po

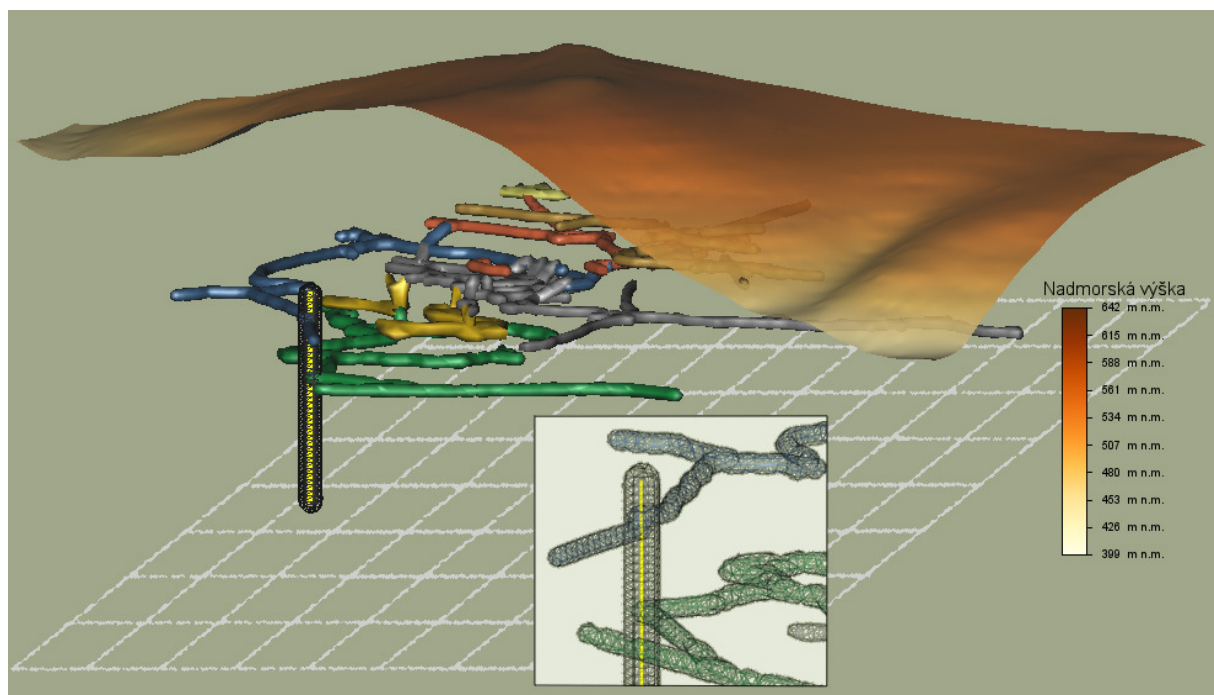
georeferencovaní je možné údaje uložiť v ľubovoľnom formáte podporovanom GIS alebo CAD programami (WEIS & KUBINSKÝ 2014).

Osobitnou kapitolou je spracovanie starých banských máp alebo iných historických podkladov, pri ktorých vekom mohlo dôjsť k deformácii pôvodného formátu vysušením a následnou kompresiou. V tomto prípade je nutná viacbodová neafinná transformácia skenovaného podkladu ešte pred jej registráciou do súradného systému, pri ktorej sa rôzne vzdialené a rozmiestnené body na skenovanom podklade transformujú na nové pozície (v skutočnosti vlastne na pôvodné, nedeformované) zachovávajúc tak skutočnú (pôvodnú) geometrickú osnovu predlohy (pôvodne pravouhlá sieť získa opäť svoju ortogonalitu).

Tento proces, nazývaný aj ako warping (spatial adjustment) je ale náročný a je nutné vedieť identifikovať párové lícovacie body, stotožniteľné na historickom ako aj na súčasnom podklade. Výhodné je použiť napr. uzly kartografickej siete, samozrejme pokiaľ sú k dispozícii, alebo si ich skutočné súradnice vieme zistiť a overiť napr. mapovaním. Ďalšími možnými komplikáciami sú nutné opravy v orientácii priebehu línií spôsobené dlhodobou časovou zmenou polohy magnetického pólu, alebo zmena pôvodného výškového systému z Jadranského na dnes používaný Baltsky horizont Bpv. Tieto opravy robíme podľa aktuálneho časového odstupe dobových údajov a času aktuálneho spracovania. Hodnoty magnetickej deklinácie sú pre jednotlivé historické obdobia známe.

Po registrácii takto ošetrovaných údajov je možné ich priamo využiť pri modelovaní reálnych tvarov 3D objektov v ľubovoľnom zo širokého spektra modelovacích softvérových nástrojov. Spôsob vizualizácie celej kompozície je potom závislý už len od možností konkrétneho softvérového produktu (WEIS 2012).

Ako príklad uvádzame ukážku kompozície reálneho reliéfu a podzemného banského diela (*Baňa Vŕechsvätých v Hodruši*) s detailom na drátený model stien vydobytých priestorov, ktorý spracoval Karol Weis. Obrázok demonštruje možnosti tvorby kompozície použitím digitálneho modelu reliéfu (3D plocha), línií (3D čiar), drôtených modelov stien banského diela (opäť 3D čiary) a farebné oplášťovanie týchto stien (3D plochy s rôznymi použitými farbami). Medzi štandardné možnosti dnes patrí nasvietenie kompozície z ľubovoľného smeru a z rôznej výšky nad horizontom, alebo generovanie rezov s akoukoľvek priestorovou definíciou plochy rezu.

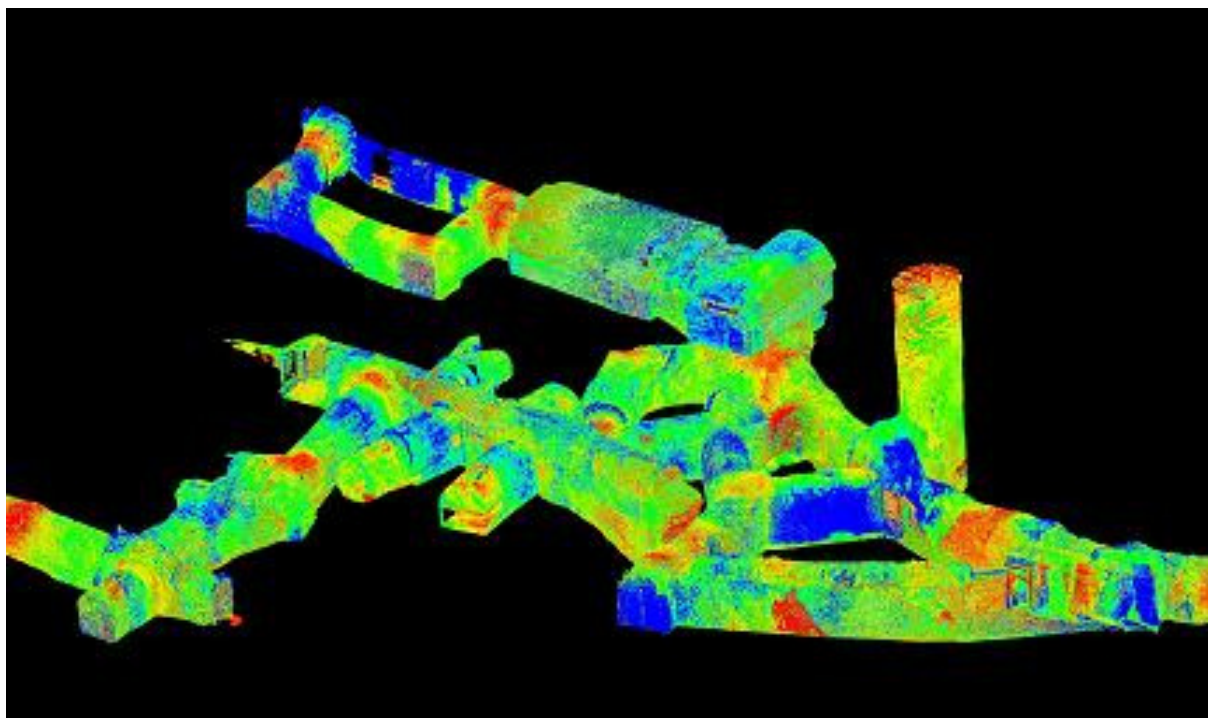


**Obr. 8: Baňa Všechnsvätých v Hodruši, 3D model podzemných priestorov s reálnym reliéfom a s detailom vydobytých priestorov (Weis 2012)**

Fig. 8: Mine Všechnsvätých in Hodruša, 3D model of the underground spaces with real relief and detail underground space (Weis 2012)

V súčasnosti patrí medzi najmodernejšie a najprogresívnejšie metódy výskumu podzemia laserové **3D scanovanie**. Ide o geodetickú metódu zberu priestorových údajov, pri ktorej sa v priestore zamerajú milióny bodov v pravidelnom uhlovom rozstupe, tzv. mračno bodov (point cloud) v priebehu niekoľkých desiatok sekúnd. Tie miesta, ktoré nie sú viditeľné v členitom podzemí z jedného stanovišťa sa zamerajú z nasledujúceho. Jednotlivé zamerané stanovišťa sa prepájajú pomocou tzv. Vlícovacích bodov, ktoré sa nachádzajú vo vzájomne sa prekrývajúcich oblastiach. Vlícovacie body musia byť zamerané inou geodetickou metódou umožňujúcej ich umiestnenie do požadovaného referenčného systému. Na technických vlastnostiach použitého skenera závisí miera detailu zamerania a relatívnosť presnosti v milimetroch a na štruktúre a presnosti vlícovacích bodov (JIRIKOVSKÝ & KŘEMEN 2013).

Po spracovaní zameraných údajov je výsledkom 3D priestorový digitálny model meranej (skenovanej) časti podzemia. Vytvorený model s milimetrovou presnosťou umožní z neho vytvárať presné mapy podzemia, prevádzať na ňom ďalšie merania, vytvárať rezy a profily. Po ďalšom spracovaní je v 3D modeli možné robiť virtuálne prehliadky či prelety, čo umožní virtuálnu turistiku aj prostredníctvom internetového pripojenia.



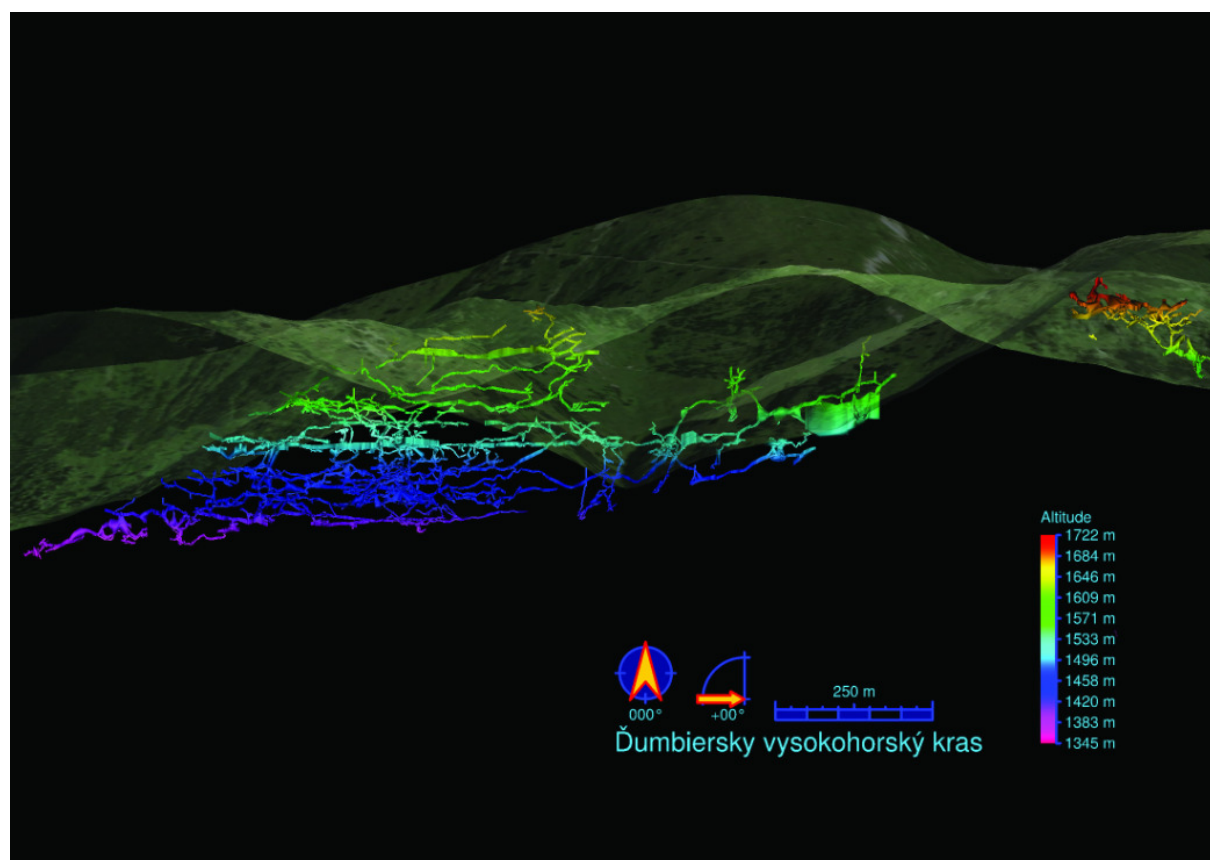
**Obr. 9: Digitálny model časti jihlavského podzemia (Česká republika) získaný skenovaním podzemných priestorov 3D skenerom (zobrazenie v pseudofarbách). Model vytvorili Tomáš Jiříkovský a Tomáš Křemen v roku 2013**

Fig. 9: The digital model of the Jihlava underground (Czech Republic) obtained by scanning the underground space with 3D scanner (view pseudocolor).  
Model created Jiříkovský Tomas and Křemen Tomas 2013

V súčasnosti je možné využiť 3D modely podzemia v rôznych počítačových programoch, ktoré sú mnohokrát voľne dostupné na internete. Ako príklad uvedieme **program Therion**, ktorý bol vyvinutý slovenskými jaskyniarimi Stachom Mudrákom a Martinom Budajom, pre potreby jednoduchého ale predovšetkým dostupného 3D modelovania jaskynných podzemných priestorov. V tomto programe boli spracované napr. 3D modely Jaskyne mŕtvych netopierov, Izbica, Bystrianska, Demänovských jaskýň, Mesačný tieň, Čachtická a mnohé ďalšie (pozri: <http://therion.speleo.sk/index.php>).

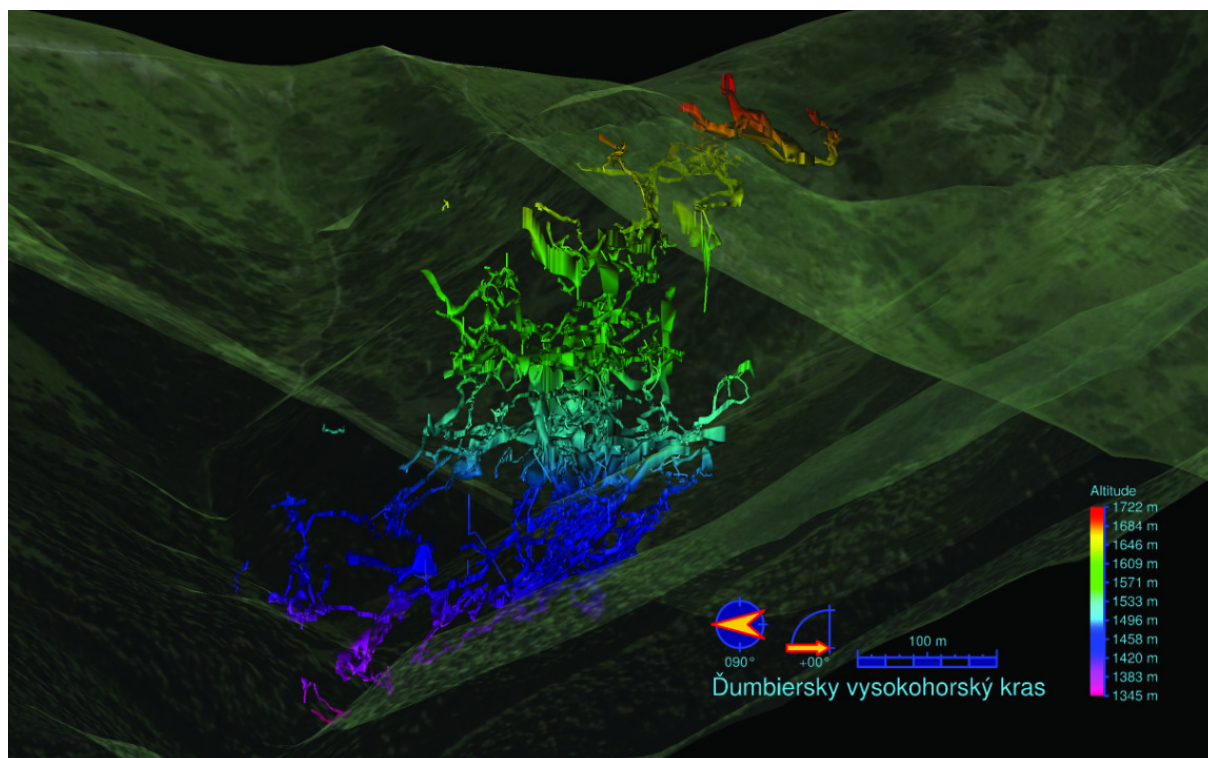
Práca na programe sa začala v roku 1999 pôvodne slúžil na vytváranie jednoduchých počítačových máp jaskýň, ktorý bol postupne dopracovaný na vytváranie zložitých 3D modelov podzemia (BUDAJ 2006, 2007, BUDAJ & MUDRÁK 2008). Therion je kompletný programový balík, ktorým je možné spracovať dáta z prieskumu, vygenerovať mapy podzemia a v konečnej fáze aj 3D modely. Umožňuje tiež rôzne analýzy, zobrazenia a vyhodnocovania podzemných priestorov. Môže pracovať na širokej škále platforiem ako je Linux, Windows či Mac OS X. Je voľne dostupný bez poplatkov, vrátane zdrojového kódu. Je umiestnený na serveri. <http://therion.speleo.sk>.

Therion je možné v plnom rozsahu aplikovať aj pre výskum, zhotovovanie máp a 3D modelovanie nebanského podzemia.



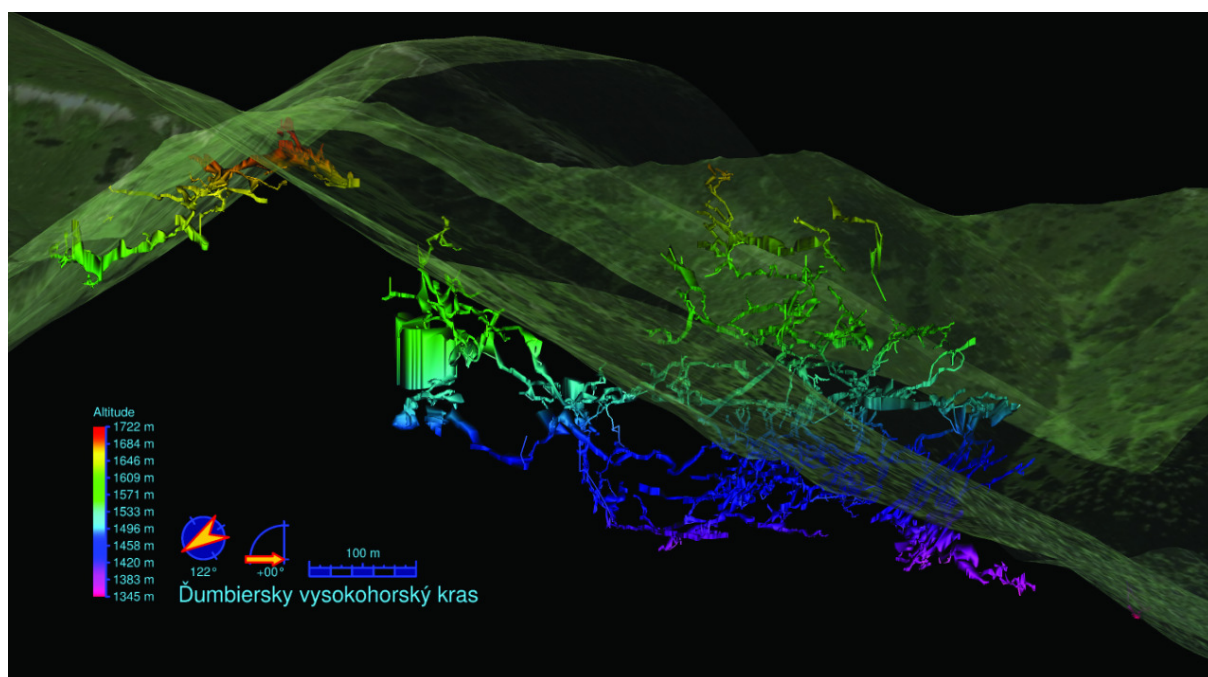
**Obr. 10: 3D model podzemných priestorov jaskyne Mŕtvych netopierov a jaskyňa Studeného vetra.  
Bokorys s modelom reálneho reliéfu, pohľad na sever (autor Stacho Mudrák)**

Fig. 10: 3D model of the underground spaces Dead Bats cave and Cold winds cave. Side view with a model of a real relief, view on north (author Stacho Mudrák)



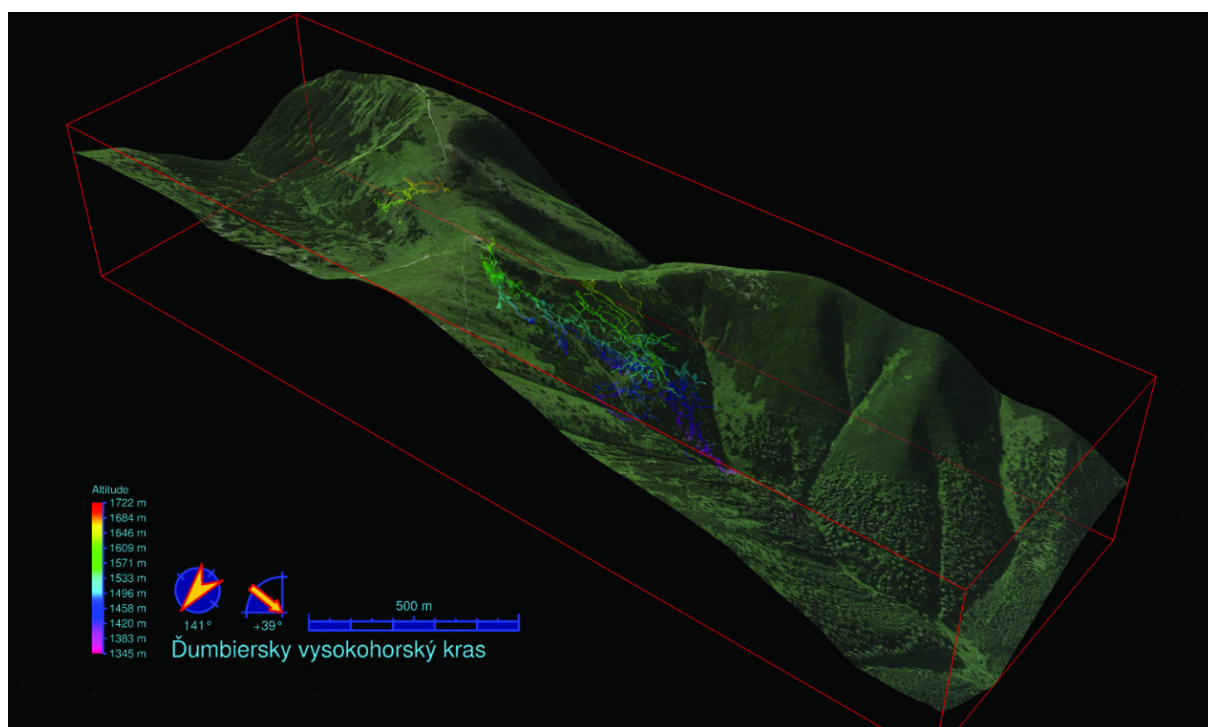
**Obr. 11: 3D model podzemných priestorov jaskyne Mŕtvych netopierov a jaskyňa Studeného vetra. Bokorys s modelom reálneho reliéfu, pohľad na východ (autor Stacho Mudrák)**

Fig. 11: 3D model of the underground spaces Dead Bats cave and Cold winds cave. Side view with a model of a real relief, view on east (author Stacho Mudrák)



**Obr. 12: 3D model podzemných priestorov jaskyne Mŕtvych netopierov a jaskyňa Studeného vetra. Bokorys s modelom reálneho reliéfu, pohľad na juhovýchod (autor Stacho Mudrák)**

Fig. 12: 3D model of the underground spaces Dead Bats cave and Cold winds cave. Side view with a model of a real relief, view on southeast (author Stacho Mudrák)



**Obr. 13: „Letecký pohľad“ na juhovýchod na jaskyňu Mŕtvych netopierov a jaskyňu Studeného vetra s 3D modelom reálneho reliéfu (autor Stacho Mudrák)**

Fig. 13: „Aerial view“ on southeast on Dead Bats cave and Cold winds cave with 3D model of a real relief (author Stacho Mudrák)

## Odborné historické obrazové rekonštrukcie

Napriek rozvoju digitálnych technológií a PC modelovania je historický obraz (kresba, maľba, schéma, náčrt) dôležitým a podľa našich praktických skúseností nenahraditeľným vizualizačným výstupom pri zobrazovaní reálneho historického podzemia, a predovšetkým zaniknutého a v súčasnosti neexistujúceho podzemia. Pri odborných historických obrazových rekonštrukciách je ideálne keď výskumník je aj zručným kresliarom či maliarom, aby svoje vedomosti a poznatky z komplexného výskumu podzemia vedel aj zakresliť. Pokiaľ výskumník nie je dobrý umelec zostaví náčrt, do ktorého vloží všetky relevantné historické fakty, ktoré získal o skúmaných podzemných priestoroch počas ich archívneho a terénneho výskumu. Tento náčrt dá potom prekresliť na finálny obraz. Pri kreslení musí na umelca dozerať, aby sa v konečnom vizualizačnom výstupe nestratila historická validita. Je možné zhotoviť výstupy aj z rôznych časových období a následne ich vzájomne porovnávať.

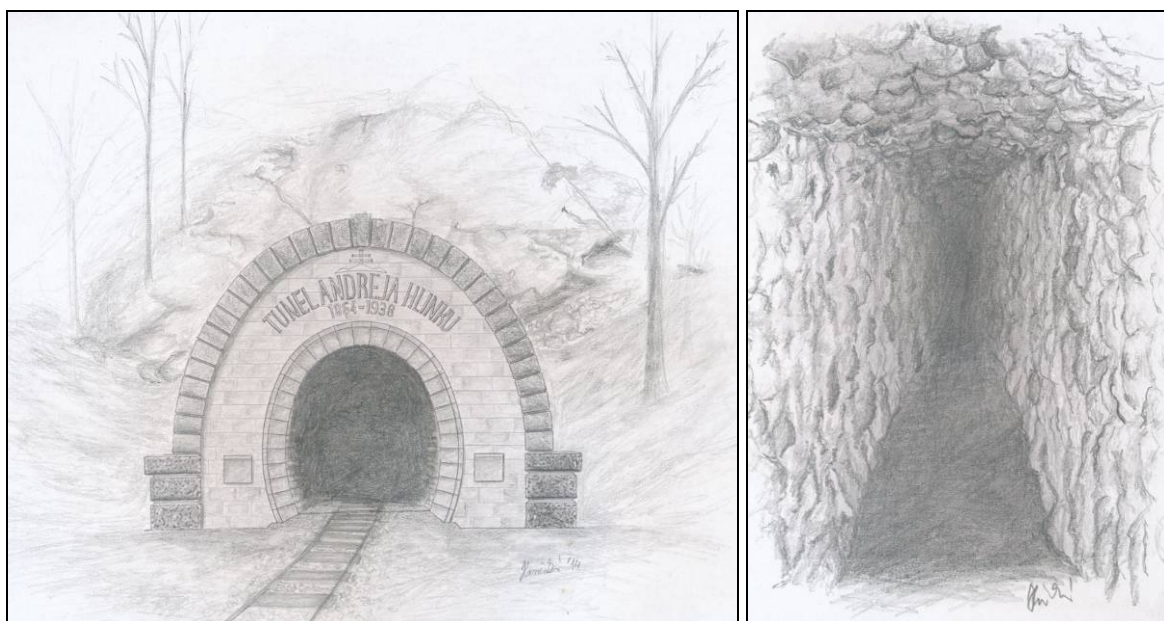
Oproti historickým obrazovým prameňom (obrazov, malieb, kresieb), ktoré si vyžadujú od historika (výskumníka) kritický prístup, aby v obraze odlíšili historickú realitu od fantázie autora, sa tento negatívny jav pri odborných historických obrazových rekonštrukciách stráca.

Takéto obrazové rekonštrukcie sú samonosné výstupy ako výsledok celého vedeckého výskumu (HRONČEK 2014).



**Obr. 14, 15: Kelemenov tunel z roku 1928 v doline Predajnínske Čelno vo Veporských vrchoch je jediným tunelom vyrazeným na lesných cestách na Slovensku. Rekonštrukcia pôvodného stavu (vľavo) a súčasný stav (vpravo) (zostavil P. Hronček, ilustrácia B. Hrončeková, 2015)**

Fig. 14, 15: Kelemen tunnel in 1928 in the valley Predajnínske Čelno in Veporské vrchy hills, the only tunnel excavated on forest roads in Slovakia. Reconstruction of the original form (left) and current form (right) (compiled by P. Hronček, illustration B. Hrončeková, 2015)

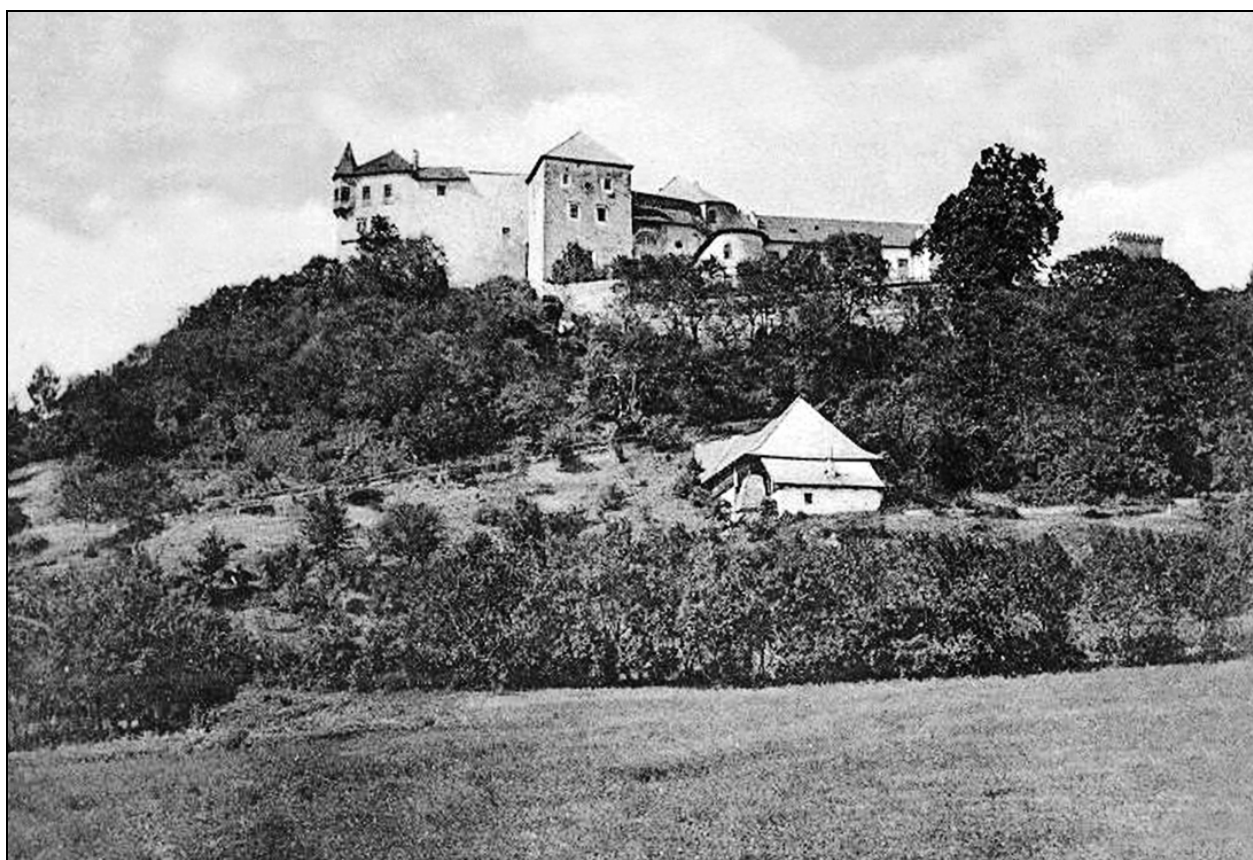


**Obr. 16, 17: Rekonštrukcia pôvodného stavu banskobystrického portálu najdlhšieho slovenského železničného tunela (Čeremošnianskeho), pôvodne nazývaného tunel A. Hlinku (vľavo) a rekonštrukcia pôvodnej stredovekej kanalizačnej štôlne pod mestom Banská Bystrica (vpravo, zostavil P. Hronček, ilustrácia B. Hrončeková, 2015)**

Fig. 16, 17: The reconstruction of the initial state of the Banská Bystrica portal on the Slovak longest railway tunnel (Čeremošné tunnel), originally called the A. Hlinka tunnel (left) and reconstruction of the original medieval of the sewer tunnel beneath the Banská Bystrica town (right, compiled by P. Hronček, illustration B. Hrončeková, 2015)

## **Záver – ukážka komplexného výskumu pseudomontánneho podzemia na príklade podzemia hradu Ľupča**

Pravdepodobne bezprostredne po tatárskom vpáde počas vlády kráľa Bela IV. začala výstavba nového kráľovského hradu Ľupča. Hrad ležal cca 10 km východne od sídla Banská Bystrica v severovýchodnej časti Zvolenskej kotliny na výraznom skalnom brale vystupujúcom nad nivu Hrona. Bralo vystupuje na pravej strane rieky do nadmorskej výšky 410 m n. m. Jeho výstavba sa pravdepodobne začala v súvislosti so strážením dôležitej stredovekej cesty Via magna vedúcej dolinou Hron a práve v súvislosti s touto cestou je hrad prvýkrát nepriamo doložený roku 1250 pod názvom *Liptza* (HRONČEK 2015a). Pre nový hrad bolo potrebné vyčleniť vlastné územie a zabezpečiť tak materiálnu základňu pre život na hrade. Toto sa vyčlenilo zo Zvolenského panstva a stalo sa základom Ľupčianskeho hradného panstva. Išlo zhruba o priestor medzi slobodným kráľovským banským mestom Banská Bystrica a neskorším kráľovským mestom Brezno. Územie Ľupčianskeho panstva nebolo stabilné a v priebehu histórie sa menilo (TOMEČEK 2004).



**Obr. 18: Hrad Ľupča začiatkom 20. storočia na historickej pohľadnici. Na svahu sa nachádza dom, cez ktorý sa vstupuje do hradného podzemia (pivnica, chodba a studňa)**

Fig. 18: Ľupča castle on early 20th century on historical postcards. On the slope is a house, through which enters the castle's underground (cellar, corridor and well)

Dôležitý dátum v súvislosti s hradom je rok 1255, kedy tu kráľ Belo IV., ktorý sem často chodil na poľovačky vydal výsadnú listinu pre Banskú Bystricu (*nova villa Bystriciensis prope Lipche*). Hrad bol majetkom uhorských kráľov a kráľovien až do roku 1490, kedy ho získali aj s panstvom Dóciovci. Od druhej polovice 16. storočia hrad často menil svojich majiteľov. V súčasnosti je hrad v majetku Železiarní Podbrezová a. s., ktoré ho kompletne zrenovovali a najstaršiu časť sprístupnili verejnosti (HRONČEK 2015a).

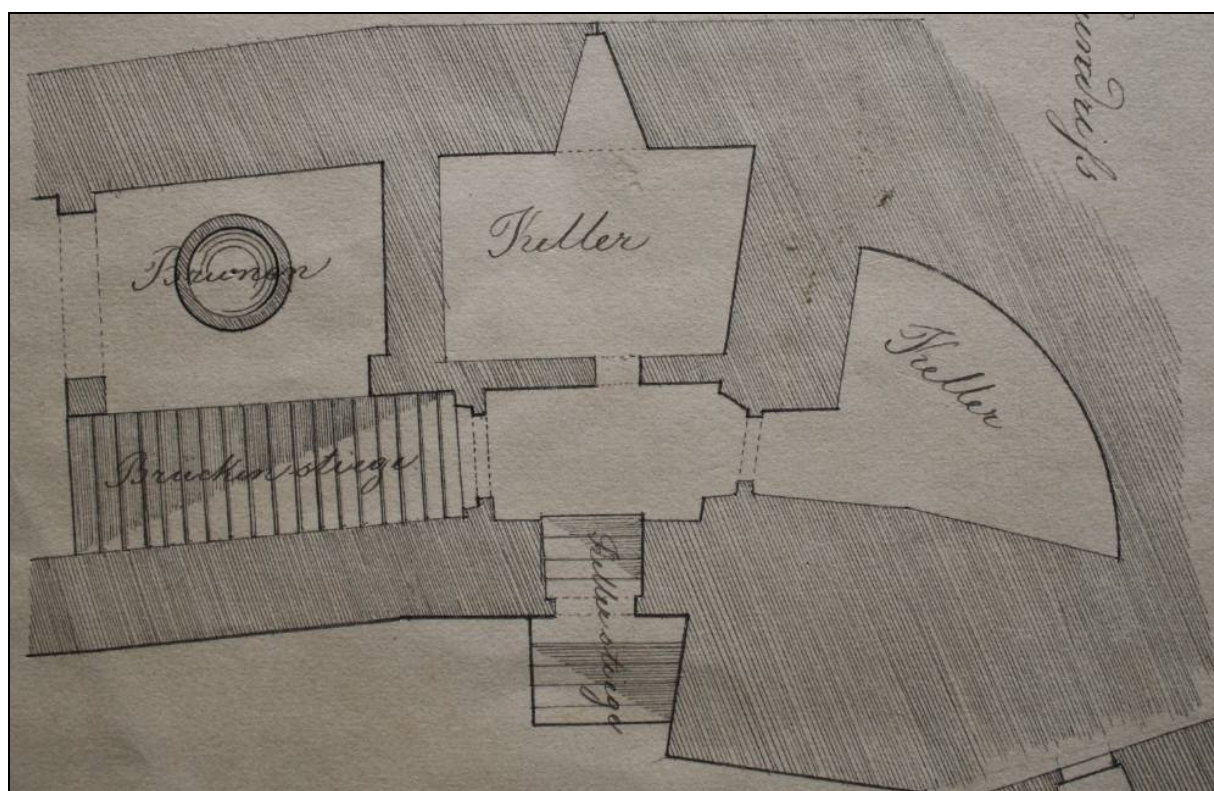


Obr. 19: Podzemie hradu Ľupča na katastrálnej mape z konca 19. storočia (ŠÚBA Banská Štiavnica, inv. č. 12 503)

Fig. 19: Underground of Ľupča castle on the cadastral map from the end 19th century (Central State Mining Archive Banská Štiavnica, inv. n. 12 503)

Najstaršia zachovaná centrálna architektonická časť – pôvodná hranolová obytná veža tzv. donjon v centre zástavby hradu má svoje základy v druhej polovici 13. storočia. V roku 1443 hrad výrazne poškodilo zemetrasenie a po tomto roku sa začala stavať aj jeho severná časť. Pri výstavbe bolo značne upravené aj skalné bralo. Do brala bolo zasekaných niekoľko pivničných miestností. V jednej z nich, ktorá je celá vyrazená v brale bolo neskôr, už v novoveku väzenie. Dnes označované ako mučiareň. Skalný masív tvoriaci steny hradného podzemia je hrubý až 6 m. Celkove bolo do brala vysekaných niekoľko plošín a čiastočne aj múrov pivníc najstaršej časti hradu. Na jednej z plošín v suterénnych priestoroch bola

vybudovaná mohutná miestnosť, v ktorej bola vyrazená hradná studňa (PLAČEK & BÓNA 2007). Studňu mohli začať raziť hneď od prvopočiatkov budovania hradu v 13. storočí. Pravdepodobnejšie je asi predpokladať razenie studne až na konci 15. storočia, kedy začali rozsiahlu stredovekú prestavbu hradu Dócyovci. Tento dátum sa nám javí ako reálny, pretože aj chronodendrologická analýza pozostatkov drevenej konštrukcie vrátku nad studňou kladie vek týchto drevených prvkov na prelom 15. a 16. storočia.

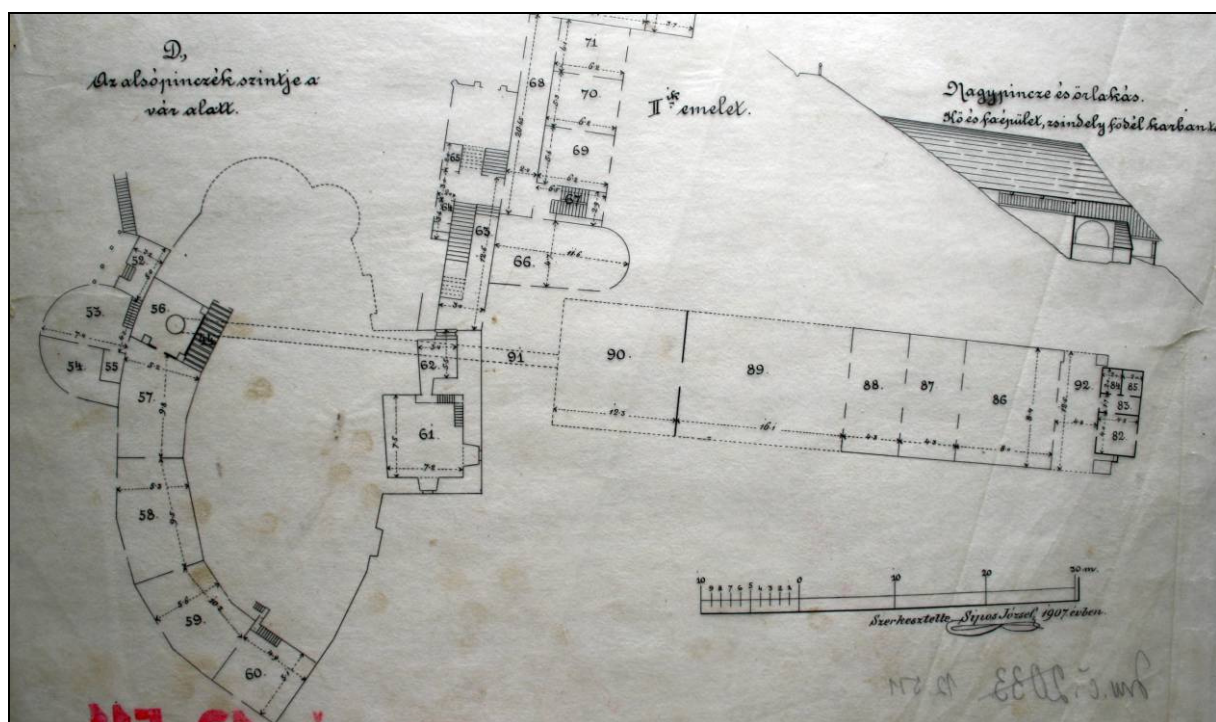


**Obr. 20: Hradné pivnice so studňou vysekané do hradného brala, plán z roku 1855 (ŠÚBA Banská Štiavnica, inv. č. 12 504)**

Fig. 20: Castle cellars with a well carved out in the castle rock, plan of 1855 (Central State Mining Archive Banská Štiavnica, inv. n. 12 504)

Vo vzťahu k hĺbke studne sa v priebehu histórie vynorilo množstvo správ, ktoré sú v stanovení jej hĺbky často výrazne nadsadené. Prvýkrát o hĺbke studne píše Matej Bel, v prvej polovici 18. storočia v diele Notitia Hungariae novae historico geographica. V druhom zväzku zaznamenal, že do hradnej studne padal kameň cca 20 sekúnd (BEL 1736). Zaujímavý opis hradnej studne sa zachoval od historika Františka Vítázoslava Sasinka z druhej polovice 19. storočia, ktorý publikoval v Letopise Matice Slovenskej. O hradnej studni píše, že je vysekaná do skaly v najstaršej časti hradu. Zrub v najvyššej časti bol vysekaný z tvrdého kameňa. Pôvodne dosahovala takú hĺbku, že siahala na nivu Hrona a kameň na jej dno padal

až 20 sekúnd. Čiastočné zasypanie studne a absenciu vody pripisoval tomu, že jej hĺbka bola často skúšaná práve hodením kameňa. Profil studne bol v hornej časti kruhový a v dolnej štvorcový. Opisuje aj štôľňu vyrazenú zo studne do pivnice na svahu hradného vrchu. Štôľňa slúžila na privádzanie chladného vzduchu zo studne do pivnice. Vzduch bol taký chladný, že v zime sa musela štôľňa upchávať, aby skladované potraviny nezamrzli (SASINEK 1874). Pri oboch autoroch je časový údaj o páde kameňa vo vzťahu k hĺbke studne značne nadsadený, pretože pri takomto dlhom páde by studňa mala neuveriteľnú hĺbku takmer 2 km., čo je absolútne nereálne číslo. Karel Pokorný vo svojej knihe o podzemí uvádza tiež nadsadenú hodnotu 73 m (POKORNÝ 2007), ale už sa približuje k jej skutočnej hĺbke.



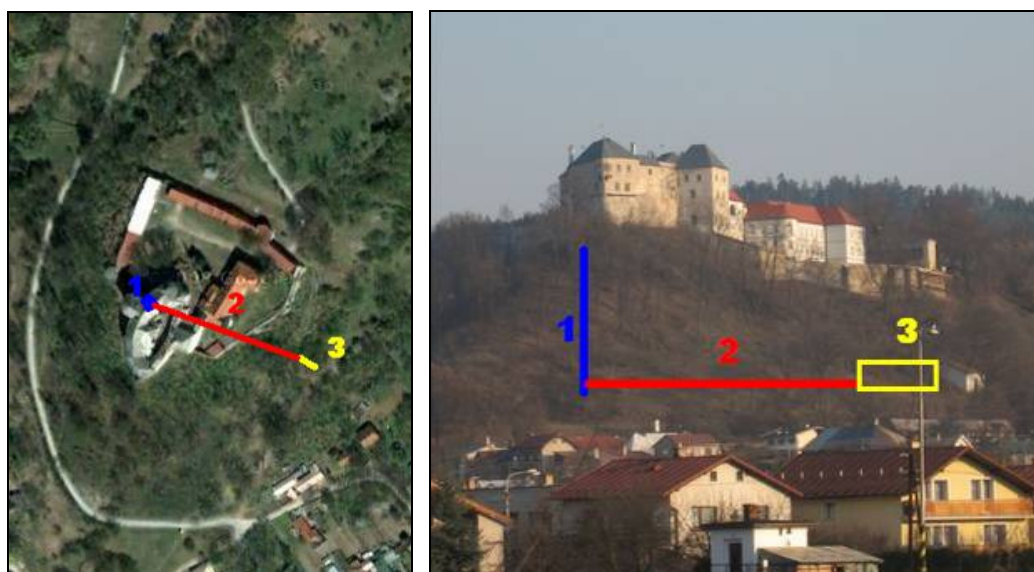
Obr. 21: Detailný plán podzemia Ľupčianskeho hradu z roku 1907  
(ŠÚBA Banská Štiavnica, inv. č. 12 511)

Fig. 21: A detailed plan of the underground of Ľupča castle from 1907  
(Central State Mining Archive Banská Štiavnica, inv. n. 12 511)

Hradná studňa vytesaná v druhohorných žltkastých dolomitoch hradného brala má skutočnú hĺbku 62 m a nikdy nebola napájaná spodnou vodou z nivy Hrona. Dno studne končí v pevnom skalnom masíve a nepreráža ho. Voda v studni sa zhromažďovala z puklín hradného brala a za niekoľko dní sa ustálila na výške hladiny cca 6 m. Vytesaný profil je do hĺbky 20 m kruhový a nižšie prechádza do štvorcového až obdĺžnikového profilu (ORAVSKÝ 1990). Ohlubeň studne bola okrúhla a vymurovaná pôvodne z dvoch radov kamenných tesaných blokov nad sebou. Mohutné kamenné články obmurovky boli vytesané z vápenca do

zakriveného tvaru. Kamenné bloky boli dlhé 50 cm, vysoké 42 cm a hrubé 22 cm. Do súčasnosti sa zachoval len spodný rad kamenných blokov, na ktorom je osadená bezpečnostná mreža. Nad studňou sa zachovalo torzo veľkej konštrukcie na čerpanie vody. Vek dubového zariadenia je chronodendrologicky datovaný na koniec 15. storočia.

Priemer ohlubne a telesa studne je do hĺbky 3 m kruhový s priemerom 1,2 m. V hĺbke 3 metre, už v telese hradného brala, profil pozvoľne prechádza do tvaru nepravidelného obdĺžnika. Takýto tvar so stranami cca 2 x 2,4 m pokračuje až na dno studne. Studňa má zachované zaujímavé tvary na stenách, ktoré sú pozostatkami po jej ručnom razení. Pravidelné vrypy vytvorené sekáčom (železkom) a kladivkom pripomínajú dekoračnú výzdobu. Ich šírka je 2 – 3 cm a dĺžka dosahuje až 30 cm a hĺbka do 0,5 cm. Na stenách sa zachovali aj obdĺžnikové otvory, do ktorých sa vkladali popri stene priečne brvná, na ktorých bol umiestnený etážový systém rebríkov. Rebríky začínali pri otvore do bočnej chodby a zostupovali až na dno. Slúžili na čistenie studne, ktorá sa pravidelne využívala až do roku 1873, kedy bola pri rekonštrukciách hradu sčasti zahádzaná stavebným odpadom. Základný tvar studne a pôvod jej vzniku je totožný so stredovekými banskými šachtami aké sa zachovali v okolí Banskej Bystrice v Španej Doline a v Ľubietovej.



Obr. 22, 23: Schematický náčrt vyrazených podzemných priestorov hradu Ľupča.  
 Legenda: 1 hradná studňa, 2 štôľňa (podzemná chodba) a 3 pivnica

Fig. 22, 23: Schematic drawing of the underground spaces minted under Ľupča castle.  
 Legend: 1 castle well, 2 adit (underground passage) and 3 cellar

V hĺbke 45 m sa na južnej stene studne nachádza vstup do podzemnej chodby (štôľne). Štôľňa vedie juhozápadným smerom. V prameňoch sa udáva jej výrazne nadsadená dĺžka 112 m, čo je pravdepodobne myslené aj v súčte s pivnicou do ktorej ústi. Jej skutočná dĺžka je 54

m a v súčte s pivnicou a so stavbou pred jej vstupom je dĺžka podzemia 102 m. Chodba nie je vyrazená v rovnej línii ale je mierne esovite prehnutá tak, že pri jej vstupe nie je možné vidieť jej vyústenie do studne a naopak.



**Obr. 24, 25, 26, 27: Hradná studňa (foto P. Hronček)**

Fig. 24, 25, 26, 27: Castle well (photo P. Hronček)

Chodba je vyrazená len v hrubom, nepracovanom približne eliptickom profile so šírkou 1,2 až 1,6 m a výškou 1,6 až 1,8 m. Vstup do chodby je z pivnice 1,2 m nad jej dnom a prostredníctvom pivnice a hospodárskej stavby vyúsťuje na povrch na južnom svahu

hradného kopca. To, že skutočné rozmery podzemnej chodby sú kratšie ako je udávané a tiež to, že sa do nej nevstupuje priamo z komnát hradu nijako neznižuje jej jedinečnosť a zaujímavosť. Chodba je jedinou zachovanou, priechnou a historicky vierohodnou „tajnou“ chodbou na viac ako 300 slovenských hradoch.



**Obr. 28, 29, 30: Podzemná chodba (foto P. Hronček)**

Fig. 28, 29, 30: Underground passage (tunnel, adit) (photo P. Hronček)

Dobu jej vyrazenia predpokladáme až v druhej polovici 16. storočia počas rozsiahlej rannovovekej renesančnej prestavby hradu majiteľom a obchodníkom Pavlom Rubigallom, ktorý ho získal v roku 1570 (PLAČEK & BÓNA 2007). Chodba bola vybudovaná pravdepodobne v spojitosti s postavením domčeka na južnom svahu hradného vrchu v rokoch 1570 – 1578 (ORAVSKÝ 1990). Ďalším faktorom podporujúcim predpoklad, že chodba bola vyrazená práve v tomto období je ten, že Pavol Rubigall pochádzal z Banskej Štiavnice z baníckej rodiny a mal aj kvalitné banícke vzdelanie. Bol vynikajúci banícky odborník, čo potvrdzuje aj to, že bol vybraný do rady odborníkov vypracúvajúcich banský zákonník Bergordnung, ktorý aj preložil z latinčiny do nemčiny.

Aké boli dôvody vybudovanie podzemnej štôlne (chodby) z hradnej studne a na čo slúžila môžeme predpokladať na základe terénneho výskumu podzemia hradu. Mohlo ísť o únikovú – tajnú chodbu, ale v neprospech tohto využitia hovorí jej vyústenie v otvorenej krajine priamo pod hradom. Uvažuje sa, že slúžila ako stavebná štôlna počas hĺbenia studne. Tento predpoklad môžeme tiež vylúčiť, pretože v stredoveku by takéto budovanie pomocnej stavebnej štôlne bolo tak finančne a časovo náročné, že by sa minulo účinku. V tomto období bol všetok kameň získaný pri razení pivníc, chodieb a aj studní na hradnom vrchu vyťahovaný a využívaný ako dôležitý stavebný materiál.

Ďalší predpoklad je, že štôľňa bola vyrazená ako prístupová chodba k studni, z ktorej sa získavala kvalitná voda pre syrárňu na južnom svahu hradného kopca. V neposlednom rade môžeme predpokladať, že chodba slúžila na chladenie pivnice, do ktorej privádzala chladný vzduch zo studne. Neopracovanie stien chodby by mohlo naznačovať aj to, že nebola nikdy definitívne dokončená alebo potvrdzovať jej pôvodné využitie práve na chladenie priľahlej pivnice a druhotne aj na nabieranie vody zo studne. Na túto funkciu by postačoval aj neopracovaný profil zabezpečený len geomorfologickou odolnosťou vápencových hornín, na čo poukazuje aj fakt, že chodba je priechodná aj v súčasnosti.



**Obr. 31, 32: Hradná pivnica (foto P. Hronček)**

Fig. 31, 32: Castle cellar (photo P. Hronček)

Zachované podzemné priestory pivnice syrárne sú dlhé 50,8 m vrátane častí budovaných v odkope a stavby domčeka pred pivnicou. Razená časť pivnice, do hradného brala je dlhá 29,8 m, široká 10 m a max. vysoká 3,8 m. Zaklenutá je tehlovou valenou klenbou, ktorá je spevnená šiestimi mohutnými valenými rebrami vyčnievajúcimi do priestoru 70 cm. Objem pivnice je 577 m<sup>3</sup>. Objem vyrazeného priestoru pred jeho obmurovaním bol cca 1200 m<sup>3</sup>. Na úpätí svahu hradného kopca, kde bola hornina zvetraná, bola časť pivnice vybudovaná v odkope. Dĺžka tejto časti je 11,9 m. Od razenej časti sa nápadne odlišuje svojím architektonickým vzhľadom. Tento priestor je zaklenutý sústavou krížových a lomených klenieb, ktoré vytvárajú tri súbežné samostatné priestory. Na úrovni prístupovej cesty v nadmorskej výške 414 m. n. m. pri úpätí svahu bola vybudovaná vstupná budova pred samotnou pivnicou. Budova s pultovou strechou má kamenné múry hrubé 1,7 m. Tieto múry nesú mohutnú valenú klenbu vysokú 3 m. Budova je široká tak, ako celá pivnica a podzemné priestory predlžuje o 9,1 m.

Dodnes stojaci domček na južnom snahu hradného vrchu je pozostatkom pôvodne väčšej stavby, ktorá je viditeľná ešte na projektoch z roku 1907 a na pohľadniciach zo začiatku 20. storočia. Podrobné projekty podzemia hradu sú uložené v Štátnom ústrednom banskom archíve vo fonde – Hlavný komorskogrofský úrad, zbierka máp a plánov, inv. č. 12 511, Plán hradu Zólyomlipcze. Budova slúžila, ako už bolo uvedené, ako syrárň a bryndziareň. Opísané priestory architektonicky zaujímavej pivnice slúžili ako skladovacie priestory na dozrievanie syra. Vynikajúcu mikroklimu pivnice využívalo miestne roľnícke družstvo až do konca 20. storočia, kým sa v roku 2002 nestal hrad majetkom Železiarní v Podbrezovej.



**Obr. 33, 34, 35, 36, 37: Budova pred hradnou pivnicou a vstupné podzemie do pivnice (foto P. Hronček)**

Fig. 33, 34, 35, 36, 37: Building before castle cellar and entrance underground into the cellar  
(photo P. Hronček)

V súvislosti so stavebnou činnosťou na hrade vedenou Pavlom Rubigallom, začiatkom 17. storočia sa v ústne tradovaných legendách zachovalo niekoľko opisov existencie podzemných chodieb. Jedna mala viesť zo studne popod Slovenskú Ľupču, cez katolícky kostol, starú radnicu, popod námestie až na Bránu a mala končiť až v kláštore na Doncii

(vzdušná vzdialenosť 1,3 km). Kláštor, pôvodne pred zmenou toku Ľupčice ležal na jej pravom brehu na západnom okraji obce. V polovici 20. storočia bol tok Ľupčice prevedený na západný okraj kláštora do starého mlynského náhonu, ktorý bol vykopaný koncom 17. storočia. Pôvodný tok bol postupne zasypávaný (HRONČEK 2007). Na základe pôvodnej trasy Ľupčice považujeme za veľmi málo pravdepodobnú existenciu takto dlhej podzemnej chodby, pretože podkopanie pôvodného toku by bolo technicky náročné a neekonomické. Ďalšia dlhá chodba mala viesť do doliny Moštenického potoka (vzdušná vzdialenosť 1,65 km) do priestoru mlyna v lokalite Mlynčok. Tu mala ústiť na povrch, niekde pri skalnej ihle zvanej Mních. Medzi obyvateľmi sa traduje aj existencia chodieb, ktorých výstavba by bola ešte náročnejšia. Hovorí sa o chodbe vyúsťujúcej pri Hrone či až za Hronom, niekde na Zelenove, ďalšia mala ústiť niekde v doline za hradom smerom na Podkonice, chodba viedla vraj aj do Príboja.

## Literatúra a pramene

- ANONYMUS 2006: Tunelové názvoslovie, Technické podmienky. – Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií, Sekcia dopravnej infraštruktúry, Bratislava, 25 p.
- BARTÁK, J. 2006: Vývoj podzemního stavitelství v České republice. – In *Tunel*, roč. 15, č. 1, pp. 2 – 14.
- BARTÁK J. 2009: Podzemní stavby. – ČVUT v Praze, Stavební fakulta, Katedra geotechniky, Praha, 25 p. Dostupné on-line: <http://departmens.fsv.cvut.cz>.
- BARTÁK, J. 2010: Vývoj podzemního stavitelství v České republice. – In *Silnice a železnice*, č. 2, On-line časopis, ISSN 1803-8441. Dostupné on-line: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/vyvoj-podzemniho-stavitelstvi-v-ceske-republice/>
- BARTÁK, J. a kol. 2007: Podzemní stavitelství v České republice. – SATRA, Praha, 318 p.
- BARTÁK, J., HRDINA, I., ROMANCEV, G. & ZLÁMAL, J. (eds.) 2007: *Underground Space. – The 4<sup>th</sup> Dimension of Metropolises*. International Tunnelling and Underground Space Association, Prague, 2064 p. ISBN 0415408075.
- BARTÁK, J. & PRUŠKA, J. 2011: Podzemní stavby. – ČVUT, Stavební fakulta, Praha, 170 p.
- BEL, M. 1736: *Notitia Hungariae novae historico geographica*. – Tomus secundus, Viennae. 408 p.
- BREBBIA, C. A., KALIAMPAKOS, D. & PROCHÁZKA, P. (eds.) 2008: *Underground spaces - design, engineering and enviromental aspects*. – WITpress, Southampton, UK, 224 p. ISBN 978-1-84564-125-2.

- BROCH, E. 2003: Use of the underground in Norway. – Pp. 1 – 14. In Publication No. 9 Norwegian Underground Storage (103 pp.), Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- BROCH, E. 2006a: Use of rock caverns in urban areas in Norway. – Sharm El-Sheikh, Egypt, November 2006: International Symposium on Utilization of Underground Space in Urban Areas, International Tunnelling and Underground Space Association, 13 p. Dostupné on-line: <http://www.ita-aites.org/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/Organisation/Members/MemberNations/Egypt/PapersSharm2006/kn05.pdf>
- BROCH, E. 2006b: Use of rock caverns in urban areas in Norway. – Sharm El-Sheikh, Egypt, November 2006: International Symposium on Utilization of Underground Space in Urban Areas, International Tunnelling and Underground Space Association, Power-Point presentation, 37 p. Dostupné on-line: [http://www.ita-aites.org/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/Organisation/Members/MemberNations/Egypt/Sharm2006/kn2\\_1.pdf](http://www.ita-aites.org/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/Organisation/Members/MemberNations/Egypt/Sharm2006/kn2_1.pdf)
- BROCH, E. 2007: Use of the Underground in the City of Trondheim, Norway. – In 11th ACUUS Conference: “Underground Space: Expanding the Frontiers”, September 10. – 13. 2007, Athens – Greece, pp. 6.
- BROCH, E. 2010: Tunnels and Underground works for Hydropower projects, lessons learned in home country and from projects worldwide. – Muir wood lecture, april 2010, International Tunnelling and Underground Space Association, Avignon, France, 20 p. ISBN 978-2-9700624-4-8.
- BROCH, E. & MOE, E. 2000: Use of rock caverns in urban areas. – Pp. 269 – 276. In ZHAO, J., SHIRLAW, J., N. & KRISCHNAN, R. (eds) 2000: Tunells and Underground Structurs. A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlandes, 696 p. ISBN 90-5809-1716.
- BROCH, E., MYRVANG, A. M. & STJERN, G. 1996: Support of large rock caverns in Norway. – In Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 11, Issue 1, pp.11 – 19.
- BUCEK M. & BARTÁK J. 1989: Podzemní stavby. – Skriptum, ČVUT, Praha, 222 p.
- BUDAJ, M. 2006: Therion – kompletne mapy z počítača. – Spravodaj SSS, roč. XXXVII., č. 2, pp. 44 – 47.
- BUDAJ, M. 2007: Generovanie aktualizovateľných máp jaskýň pomocou systému Therion. – UK v Bratislave, prírodovedecká fakulta, Katedra kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme, Rigorózna práca, 82 p.
- BUDAJ, M. & MUDRÁK, S. 2008: Therion – Digital Cave Maps. – In Spelunca, Fédération Française de Spéléologie, Lyon, č. 33, pp. 138 – 141.

- CARMODY, J. & STERLING, R. 1993: *Underground Space Design – A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces.* – International Thomson Publishing company, New York, USA, 328 p. ISBN-10: 047128548X.
- ČECHURA, F. & NESET, K. 1956: *Kurs důlního měřictví.* – Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 489 p.
- DEMEK, J. 1987: *Úvod do štúdia teoretickej geografie.* – Bratislava : SPN, 241 p.
- DURMIEVIČ, S. 1999: The future of the underground space. – In *Cities*, Volume 16, Issue 4, August 1999, pp. 233 – 245.
- GOJDA, M. 2000: *Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny.* – Academia, Praha, 238 p.
- GOJDA, M. & JOHN, J. et al. 2013: *Archeologie a letecké laserové skenování krajiny.* – Katedra archeologie Filozofická Fakulta Západočeské Univerzity, Plzeň, 255 p.
- HENN, R., W. 2003: *AUA Guidelines for Backfilling and Contact Grouting of Tunnels and Shafts.* – American Society of Civil Engineers, London, UK, 248 p. ISBN 0-7277-2983-7.
- HOEK, E. 2001: *Design of large underground caverns.* – 30 p. Dostupné on-line: <http://www.roscience.com/hoek/pdf/Design%20of%20large%20underground%20caverns.pdf>.
- HOLEC M. et al. 1962: *Příručka pro lomaře.* – Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 336 p.
- HOCHMUTH, Z. 1995: *Mapovanie jaskýň.* – Liptovský Mikuláš, Slovenská speleologická spoločnosť, 1. vyd., 80 p.
- HROMAS, J. & WEIGEL, J. 1997: *Základy speleologického mapování.* – Praha, Česká speleologická společnost, 96 p.
- HRONČEK, P. 2002: *Antropogénne formy reliéfu v okrese Veľký Krtíš.* – A grafik, Banská Bystrica, 100 p.
- HRONČEK, P. 2007: *Transformácie vodných tokov v okolí Slovenskej Ľupče.* – In *Geografická revue, FPV UMB, Katedra Geografie, ročník 3., č. 1*, pp. 67 – 94.
- HRONČEK P. 2008: *Antropogénne prierazy Ipeľskej kotliny.* – In *Monitoring biotických a abiotických zložiek životného prostredia*, TU Zvolen, pp. 60 – 68.
- HRONČEK P. 2009: *Vodný tunel a transformácie vodstva v Juhoslovenskej hnedouhoľnej panve v doline Starej rieky,* – Pp. 275 – 280. In HRONČEK, P., MALINIAK, P., MIČKO, P., KAZANSKÝ, R. (eds.): *Z dejín vedy a techniky stredoslovenského regiónu, ÚVV UMB Banská Bystrica*, 299 p.

- HRONČEK P. 2011: Výstavba vodných elektrární a transformácie vodstva na strednom Pohroní. – In ŽILÁK, J. & HRONČEK, P. (eds.): Zhistórie technicko-hospodárskeho využitia vodných tokov na strednom Pohroní. CVV UMB, VHF UMB, B. Bystrica, pp. 123 – 138.
- HRONČEK, P. 2013: Underground pseudomontaneous relief shapes as geotouristic objects. – In Acta geoturistica, Volume 4, number 2, pp. 31 – 41,
- HRONČEK, P. 2014: Možnosti využitia interdisciplinárnych výskumných metód v histórii, pri výskume historickej krajiny a historických krajinných prvkov. – In Zborník Kysuckého múzea 16/2014, Čadca, Kysucké Múzeum, pp. 21 – 64.
- HRONČEK, P. 2015a: Dejiny do začiatku 20. storočia. – In Hronček, P. a kol.: Monografia obce Lučatín, Obec Lučatín, 248 p.
- HRONČEK, P. 2015b: Typológia a metodické analýzy podpovrchových pseudomontánnym antropogénnym tvarov reliéfu. – Rukopis, 88 p.
- HRONČEK, P. 2015c: Analýzy podpovrchových pseudomontánnym antropogénnym tvarov reliéfu vytvorených do polovice 20. Storočia. – Rukopis, 116 p.
- HRONČEK P., RYBÁR P. & WEIS K. 2011: Montánný turizmus – Kapitoly z antropogénnej geomorfológie. – Skriptum, TU Košice, Fakulta BERG, Ústav geoturizmu, Košice, 96 p.
- HRONČEK, P. & SENČEK, R. R. 2015: Podzemie Banskej Bystrice a okolia. – V tlači.
- IVANIČKA, K. 1983: Základy teórie a metodológie socioekonomickej geografie. – Bratislava : SPN, 432 p.
- JANČURA, P. & MALINIÁK, P. 2004: Poznámky ku stavu výskumu historických krajinných štruktúr na Slovensku. – In Historické krajinné štruktúry. Poniky : Partner, 2004, pp. 16 – 24.
- JÍŘIKOVSKÝ, T. & KŘEMEN, T. 2013: Laserový 3D skener v podzemí. – In Tecnicall, roč. 2013, č. 1, ČVUT Praha, p. 3.
- KLEPSATEL F. 2004: Podzemní stavby II. – Skriptum, ES STU, Bratislava, 199 p.
- KLEPSATEL F. & CHABROŇOVÁ J. 1999: Vodohospodárske podzemné stavby. – Skriptum, SvF STU, Bratislava.
- KLEPSATEL F., KUSÝ P. & KOPÁČIK A. 1998: Podzemní stavby I. – Skriptum, SvF STU, Bratislava, 326 p.
- KLEPSATEL F., KUSÝ P. & MAŘÍK L. 2003: Výstavba tunelu ve skalních horninách. – JAGA group, s. r. o., Bratislava, 230 p.
- KLEPSATEL F., MAŘÍK L. & FRANKOVSKÝ M. 2005: Městské podzemní stavby. – JAGA group, s. r. o., Bratislava, 285 p.

- KLIMASZEWSKI, M. 1961: Formy utworzone wskutek niszczacej i budujacej działalności człowieka. – In Geomorfologia ogólna. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, pp. 496 – 498.
- Kolektiv 1981: Norwegian Hard rock tunneling, Publication No. 1. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 101 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 1986: Norwegian Road tunneling, Publication No. 4. Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 108 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 1988: Norwegian tunneling Today, Publication No. 5. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 117 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2003: Norwegian Underground Storage, Publication No. 9. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 103 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2004: Norwegian Urban tunneling, Publication No. 10. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 112 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2005: Norwegian tunneling, Publication No. 14. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 48 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2007: Underground constructions for the Norwegian oil and gas industry, Norwegian tunneling, Publication No. 16. – Norwegian Tunnelling Society, Oslo, Norway, 181 p. Dostupné on line: <http://www.tunnel.no/index.php?c=188&kat=Publications>
- Kolektiv 2011: Moving Coal Stocks Underground in Helsinki. – Company Atlas Copco, Helsinki, Finland, pp. 70 – 72. Dostupné on line: <http://www.yitgroup.com/docs/yit-group-documents/2011/04/14/Moving%20Coal%20Stocks%20Underground%20Helsinki%20%28139%20kt%29.pdf>
- KOLYMBAS, D. 2008: Tunnelling and Tunnel Mechanics. – A Rational Approach to Tunnelling. Springer, Berlín, 439 p. ISBN 978-3-540-25196-5.
- KOVANIČ, Ľ., MATOUŠ, J. & MUČKA, A. 1990: Důlní měřictví. – Praha, SNTL, 1. vyd., 440 p.
- KUBEČKA, E. 1992: Geodézie a důlní měřictví. – Ostrava, VŠB, 1. vyd., 370 p.
- KUČERA, V. 1985: Typologie inženýrských staveb pro architekty. – ČVUT, Stavební Fakulta, Praha, 132, p.

- KUČERA, V. 2009: Architektura inženýrských staveb. – Grada Publisching, Praha, 320 p.
- KUNA, M. et al. 2004: Nedestruktivní archeologie., Teorie, metody a cíle. – Academia, Praha, 555 p.
- MAZÚREK, J. 1965: Antropogénne tvary reliéfu v Kremnickej banskej oblasti. – In Sborník Pedagogického inštitútu v Martine, 2, pp. 131 – 152.
- MAZÚREK, J. 1987: Vplyv ťažby nerastných surovín na prírodné prostredie štiavnickej banskej oblasti. – In Stredné Slovensko 6, Osveta, Martin, pp. 7 – 48.
- MAZÚREK, J. 1989: Ťažobný prírodno-technický systém v banskej oblasti Špania Dolina – Staré Hory. – In Stredné Slovensko VIII., B. Bystrica, pp. 23 – 68.
- MAZÚREK, J. 1991: Prírodno-technické systémy a ich vplyv na krajinu Cerovej vrchoviny. – In Stredné Slovensko X., Osveta, Martin, pp. 213 – 245.
- MAZÚREK, J. 1992: Montánne formy v Malachovskej banskej oblasti. – In Acta universitatis Mathaei Belii B. Bystrica, č. 1, pp. 149 – 166.
- MAZÚREK, J. 1998: Banská činnosť a jej vplyv na krajinu Stredného Slovenska. – In Geografické informácie No 5, FPV UKF, Nitra, pp. 23 – 33.
- MECHATSCHKE, F. 1964: Anthropogene Einflüsse und Formen. – In Geomorphologie, 8. vyd.
- MENCL J. & MENCL, V. 1962: Štôlne a tunely. – STVL, Bratislava.
- MÖHLING, J. 1793: Anleitung zur Markscheidekunst. – Viedeň, 166 p.
- ORAVSKÝ, H. 1990: Slovenská Ľupča. – Osveta, Martin, 334 p.
- PLÁČEK, M. & BÓNA, M. 2007: Encyklopédia slovenských hradov. Slovart, Bratislava, 392 p.
- PODGÓRSKI, Z. 1999: Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu Pojezierza Chelmińskiego do początku XVII. wieku w wyniku budowy i funkcjonowania młynów wodnych. – In Przegląd Geograficzny, T. LXXI., z. 1 – 2, pp. 111 – 126.
- PODGÓRSKI, Z. 2001: Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu na obszarze Polski. – In Przegląd Geograficzny, T. 73, z. 1 – 2, pp. 37 – 56.
- POKORNÝ, K. 2007: Odkrytá tajemství podzemních chodeb. – Nakladatelství ARSCI, Praha, 267 p.
- PŘIBYL P. & BARTÁK J. 2011: Tunely na pozemních komunikacích. – ČVUT, Praha, 384 p.
- SASINEK, F., V., 1874: Zvolensko Ľupčanský zámok. – In Letopis Matice Slovenskej, roč. XI., sv. 2, Matičný spis číslo 38, Kníhtlačiarsky účastinársky spolok, Turčiansky sv. Martin, pp. 5 – 18.
- STRAKA J. 1966: Podzemní stavby. – SNTL, Praha, 444 p.
- TIRPÁK, J. 2010: Geofyzikálne metódy v archeológii: metódy nedeštruktívneho prieskumu. – Univerzita Konštantína Filozofa, Archeologický ústav SAV, CD-ROM.

- TOMEČEK, O. 2004: História obce. – Pp. 13 – 32. In HRONČEK, P. a kol.: Monografia obce Svätý Ondrej nad Hronom – Brusno. Obecný úrad Brusno, 159 p.
- Weis, K. 2012: Geograficky orientovaný portál banského turizmu Slovenska. – In Geografická revue roč. 8, č. 1 pp. 114 – 211.
- WEIS, K. & KUBINSKÝ, D. 2014: Analýza zmien objemu Halčianskej vodnej nádrže vplyvom erózie ako podklad pre manažment v povodí. – Geografie, 119, č. 2, pp. 126 – 144.
- WÓJCIK, J. 1996: Przekształcenia rzeźby powstałej pod wpływem górnictwa węglowego w Walbrzychu i okolicy, 1865–1990. – In Przegląd geograf. Tom LXVIII, z. 1 – 2, pp. 181 – 191.
- ZAPLETAL, L. 1968: Geneticko-morfologická klasifikace antropogénních forem reliéfu. – In Acta universitatis Palackianae Olomucensis tom 23, Geographica - Geologia. SPN, Praha, 23, pp. 239 – 426.
- ZAPLETAL L. 1969: Úvod do antropogénní geomorfologie I. – Skriptum, Univerzita Palackého, Olomouc, 278 p.
- ZHAO, J., SHIRLAW, J., N. & KRISCHNAN, R. (eds.) 2000: Tunnels and Underground Structures. – A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 696 p. ISBN 90-5809-1716.

**PRÍSPEVKY  
Z KONFERENCIE  
(AKO) UČIŤ OCHRANU PRÍRODY NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH?  
STUDIES  
CONFERENCE PAPERS  
(HOW) TO TEACH NATURE CONSERVATION AT UNIVERSITIES?**

---

**JAK UČIT OCHRANU PŘÍRODY A ENVIRONMENTÁLNÍ  
VÝCHOVY?  
(PŘÍPADOVÁ STUDIE Z UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI, ČESKÁ  
REPUBLIKA)**

HOW TO LEARN A CONSERVATION BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL  
EDUCATION ?  
(CASE STUDY FROM PALACKY UNIVERSITY OLOMOUC, CZECH REPUBLIC)

**Ivo MACHAR<sup>1</sup>, Olga VRÁNOVÁ<sup>2</sup>, Helena KILIÁNOVÁ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Katedra rozvojových studií; e-mail:  
ivo.machar@upol.cz

<sup>2, 3</sup> Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Katedra biologie

**Abstract**

The authors conducted a survey among graduates of Master's courses in Teacher Education in Biology and Applied Ecology to determine their opinions on the importance of biology, ecology and environmental education during their pre-graduate studies. Results of the survey indicated some existing deficiencies in pre-graduate teaching of biology, ecology and environmental education and raised suggestions for innovation. The survey of 119 respondents was conducted in 2009. Most respondents consider the benefit of their pre-graduate education degree sufficient for their own knowledge in biology, while considering the benefit of pre-graduate course for their own pedagogic and didactic competencies a small one. The survey proved that most graduates of Teacher Education in Biology and Applied Ecology studies rank the subject of biology didactics among the key modules of their pre-graduate degree course and identified several strengths and weaknesses in the teaching of biology didactics. Respondents who are professionally involved in Environmental Education view the absence of special courses of ecology, didactics of environmental education and limited time allocation for ecological practice as shortcomings of their pre-graduate course structure. Based on this research two educational projects were designed, allowing the implementation of innovated biology, ecology and environmental education together with specialized teaching practice for biology teacher education and applied ecology students in collaboration with several Czech universities and participating foreign lecturers.

**Key words:** applied ecology, environmental education, innovation in pre-graduate training at university, projects, survey.

## Úvod

V pregraduální přípravě studentů oboru učitelství přírodopisu se začíná mimo jiné uplatňovat i důraz na badatelsky orientované vyučování biologie (PAPÁČEK 2010) a environmentální témata (ČINČERA 2007). Efektivita a kvalita práce učitele přírodopisu závisí kromě didaktických znalostí i na jeho pedagogických dovednostech, které může získat během studia v rámci pedagogických praxí. Kvalita pedagogické praxe v rámci pregraduální přípravy se potom odráží na úspěšnosti absolventa – začínajícího učitele (DYTRTOVÁ & SANDANUSOVÁ 2005). Proto je potřebné při pregraduální přípravě budoucích učitelů neustále hledat nové metody a inovace (IVANOVIČOVÁ 2008).

Cílem předkládaného článku je stručně prezentovat výsledky názorů absolventů učitelství přírodopisu na význam ochrany přírody a environmentální výchovy během jejich pregraduálního vysokoškolského studia a ukázat, jakým způsobem byly výsledky tohoto výzkumu aplikovány v projektové inovaci pregraduální přípravy budoucích učitelů biologického zaměření. Projektová inovace vysokoškolské výuky ochrany přírody a environmentální výchovy byla realizována v rámci dvou vzájemně navazujících projektů v České republice. Tyto projekty byly součástí Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (podpořené Evropskou unií) a umožnily realizovat inovace vysokoškolského vzdělávání ochrany přírody a environmentální výchovy pro vzdělávání studentů učitelství biologie ve spolupráci několika českých univerzit a za účasti zahraničních lektorů. Článek si klade za cíl přispět do mezinárodní diskuse k problematice smyslu, metodiky a efektivnosti výuky ochrany přírody na evropských vysokých školách (URBAN 2014).

## Metodika a materiál

### Metodika výzkumu

Výzkum zaměřený na cílovou skupinu absolventů magisterského studia učitelství přírodopisu na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci byl realizován v r. 2009 standardními metodami pedagogického výzkumu podle CHRÁSKY (2007). Základním cílem výzkumu bylo zhodnotit přínos vysokoškolského vzdělávání pro pedagogickou praxi z pohledu absolventů s titulem magistr, kteří působí v praxi jako učitelé přírodopisu na základních školách, výjimečně i jako učitelé biologie na středních školách a koordinátoři nebo lektori environmentální výchovy, vzdělávání a osvěty (dále jen „EVVO“).

Pro výzkum byla použita metoda dotazníku s uzavřenými otázkami (GNITECKI 1993).

Dotazník byl rozčleněn do tří částí:

1. Základní údaje o respondentovi.
2. Využití cizího jazyka v současném zaměstnání respondenta.
3. Hodnocení obsahu a přínosu absolvovaného pregraduálního studia učitelství přírodopisu z hlediska jejího významu pro současnou pedagogickou profesi respondenta.

Respondenti měli možnost doplnit odpovědi na uzavřené otázky v dotazníku vlastním komentářem.

Kontakty na absolventy magisterského studia byly získávány koncem kalendářního roku 2008 za pomoci nejrůznějších způsobů vyhledávání jejich dnešních adres na základě seznamů obhájených diplomových prací a využit byl i webový portál absolventů Univerzity Palackého v Olomouci. Návratnost rozeslaných dotazníků činila 64 %. Výzkumu se finálně zúčastnilo celkem 119 respondentů, kteří absolvovali učitelství přírodopisu se získáním titulu magistr na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci v rozmezí let 1999 – 2008.

Pro stanovení stupně reliability zjištěných výsledků šetření bylo provedeno podle CHRÁSKY (1996) srovnání výsledků získaných ve dvou stejně velkých výběrových souborech, které vznikly jako reprezentativní výběr ze základního souboru. Míra shody mezi odpověďmi respondentů v obou náhodně vytvořených výběrových souborech byla vyjádřena pomocí Cohenova koeficientu (MAREŠ 1983)

$$\kappa = \frac{p_p - p_0}{1 - p_0} \quad (1)$$

kde  $\kappa$  je Cohenův koeficient,  $p_p$  je zjištěná proporce shody a  $p_o$  je očekávaná proporce shody. Test statistické významnosti vypočítaného koeficientu  $\kappa$  byl vypočítán normovanou normální veličinou kritériem podle vzorce

$$u = \frac{\kappa}{\sqrt{\frac{p_0}{n \cdot (1 - p_p)}}} \quad (2)$$

kde  $u$  je hodnota normované normální veličiny a ostatní symboly stejné jako u vzorce (1).

## **Aplikace výsledků výzkumu v pregraduální přípravě vš studentů**

S využitím analyzovaných výsledků dotazníkového šetření byl následně připraven projekt inovace oborových didaktik v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (dále jen „OP VpK“) s názvem „Environmentální vzdělávání v praxi“. Příprava nových studijních předmětů (v projektové terminologii „kursů“) zdůrazňovala aktivizující metody výuky a posílení badatelsky orientovaného vyučování biologie. Na závěr každého projektového vzdělávacího kursu byla vždy provedena evaluace kursu jeho účastníky – pregraduálními studenty učitelství přírodopisu - formou jednoduchých evaluačních dotazníků s uzavřenými otázkami. Výstupy těchto evaluací byly inspirací pro následné koncipování navazujícího projektu „Partnerství pro rozvoj komunikace v ochraně přírody“ (zkratka KONEV) z OP VpK. Tento projekt částečně rozšiřuje pregraduální přípravu studentů učitelských i odborných biologických a ekologických oborů o nové možnosti aplikace ochrannářských i biologických poznatků v pedagogických i odborných praxích studentů u potenciálních zaměstnavatelů budoucích absolventů.

## **Výsledky**

### **Výsledky výzkumu**

Vypočítanou hodnotu Cohena koeficientu pro získané výsledky šetření 0,811 lze považovat za vyhovující z hlediska shody mezi náhodně vybranými respondenty, vyhovuje tedy z hlediska reliability aplikovaných metod výzkumu. Hodnota normované normální veličiny 6,01 byla při hladině významnosti 0,01 vyšší než kritická hodnota (2,58) pro oboustranný test, proto lze konstatovat, že vypočítaný koeficient vypovídá o statisticky významné shodě mezi odpověďmi respondentů v provedeném dotazníkovém šetření.

Ze zkoumaného souboru 119 absolventů oboru učitelství přírodopisu za sledované období 1999 – 2008 v současnosti (počátek roku 2013) většina z nich (72 %, tj. 86 osob) pracuje ve vzdělávání. Z tohoto počtu pracuje s úvazkem učitele přírodopisu na základních školách 69 osob, koordinátora EVVO 5 osob a v neziskových vzdělávacích organizacích jako lektori EVVO pracuje 12 osob. Menší část respondentů (16 %, 19 osob) pracuje mimo obor svého vzdělání, nicméně působí převážně v zaměstnání, vyžadující jako kvalifikační předpoklad vysokou školu. Pouze relativně velmi malý počet respondentů (12 %, 14 osob) je v současnosti bez zaměstnání.

Více než tři čtvrtiny respondentů cizí jazyk ve svém současném zaměstnání nevyužívá, což je v pedagogické praxi na základní škole pochopitelné. Pokud cizí jazyk v zaměstnání

respondenti využívají, pak jde téměř výhradně o případy, kdy respondenti cizí jazyk vyučují v rámci svého úvazku. Většina respondentů se domnívá, že jim studium cizího jazyka na vysoké škole nijak nerozšířilo jazykové kompetence (66 % respondentů). Pouze malá část respondentů (8 %) se domnívá, že jim vysokoškolské studium pomohlo rozvinout vlastní znalost oborové biologické terminologie. V této souvislosti je zajímavé, že jde většinou o respondenty, kteří během svého pregraduálního studia absolvovali volitelný studijní předmět *Biological Terms in English*.

Pro koncipování inovací výukových předmětů v oblasti ochrany přírody a environmentální výchovy byly klíčové především výsledky vyhodnocení odpovědí respondentů ve třetí části dotazníkového šetření.

Přínos pregraduálního studia učitelství přírodopisu pro znalostní kompetence v biologii považuje naprostá většina respondentů (78 %) za dostatečný. V komentářích k této otázce respondenti zpravidla ( $n = 34$ ) uváděli, že rozsah znalostí odborné biologické terminologie a faktografie, získaný během pregraduálního studia, je výrazně větší, než mohou respondenti upotřebit ve své učitelské profesi na základní škole. Za slabou stránku své znalostní kompetence v biologii respondenti považují především to, že nemají téměř žádné možnosti prakticky sledovat nové trendy v ochraně přírody a environmentální výchově. Za hlavní důvody tohoto stavu respondenti považují a) nedostatek času v pracovní době učitele na základní škole a b) nedostatek finančních prostředků na základní škole, což např. limituje možnosti předplaceného odběru odborných časopisů.

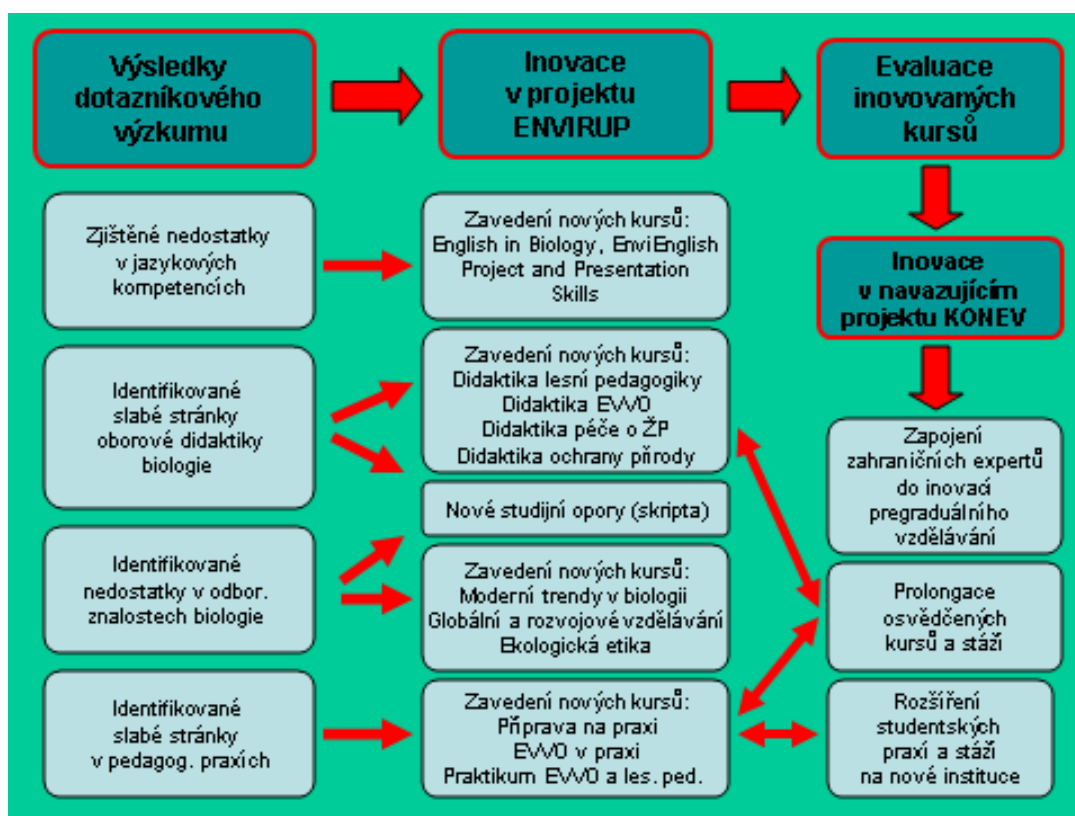
Naproti tomu respondenti jinak hodnotili přínos pregraduálního studia pro své pedagogické a didaktické kompetence. Pouze 4,2 % respondentů uvedlo, že pregraduální studium učitelství přírodopisu jim poskytlo veškeré potřebné pedagogické a didaktické kompetence pro výkon profese učitele přírodopisu nebo lektora EVVO. Většina respondentů považuje přínos pregraduálního studia pro jejich vlastní pedagogické a didaktické kompetence za malý (73,2 % respondentů) nebo téměř žádný (22,6 % respondentů) a vyžadující doplňující samostudium.

Téměř všichni respondenti, kteří se profesně zabývají EVVO (až na dvě výjimky) by uvítali během svého studia speciální oborovou didaktiku, zaměřenou přímo na environmentální výchovu. V komentářích dále respondenti považovali za nedostatek absolvované Didaktiky biologie to, že neměli možnost získat detailní znalosti práce s internetovými zdroji a že v rámci tohoto (ani jiného předmětu) nebyla věnována větší pozornost projektovému vzdělávání včetně metodiky zpracování a přípravy školních vzdělávacích projektů. Respondenti považovali za slabou stránku těchto praxí v pregraduální

přípravě malou časovou dotaci na praxe s tím, že by považovali za velký přínos praxe mnohem delší a více zaměřené na přímou aplikaci environmentální výchovy. Za nedostatek pedagogických praxí během pregraduální přípravy považovali respondenti také absenci problematiky environmentální výchovy během praxí.

### Aplikace výsledků výzkumu na projektovou inovaci oborových didaktik

Způsob aplikace výsledků výše uvedeného výzkumu na projektovou inovaci oborových didaktik biologie a environmentální výchovy v učitelství přírodopisu ukazuje obr.1.



**Obr. 1: Aplikace výsledků dotazníkového výzkumu na projektovou inovaci ochrany přírody a environmentální výchovy v oboru učitelství přírodopisu na Univerzitě Palackého v Olomouci**

Fig. 1: Application of the results of the questionnaire survey on design innovation, conservation and environmental education in the field of natural science teacher at Palacky University in Olomouc

Zjištěné nedostatky v jazykových kompetencích byly impulsem pro zavedení tří nových studijních předmětů – projektových kursů: Kurs English in Biology je zaměřen na rozšíření znalostí odborné biologické terminologie v angličtině. Kurs EnviEnglish, organizačně zajišťovaný jako osm dvoudenních intenzivních a konverzačních jazykových kursů, rozšiřuje jazykové znalosti studentů v terminologii ekologie a environmentální vědy. Kurs project and Presentation Skills je zaměřen na kompetence studentů při tvorbě projektů a jejich prezentace určitým cílovým skupinám. Všechny tři kursy vedou zahraniční lektori – rodilí mluvčí.

Ve výzkumu identifikované slabé stránky v pregraduální výuce didaktiky biologie vedly k zavedení čtyř nových kursů oborových didaktik pro studenty učitelství přírodopisu: Kurs Didaktika lesní pedagogiky představuje studentům didaktické základy lesní pedagogiky, která je považována za novou dílčí oblast v environmentální výchově (MACHAR 2010). Zavedení kursu Didaktika EVVO a kursu Didaktika péče o ŽP reaguje na „poptávku“ pedagogů identifikovanou v našem výzkumu a odráží nové trendy v ekopedagogice (JACOBSON et al. 2006). Kurs Didaktika ochrany přírody je zaměřen na aplikaci didaktiky ve vzdělávání cílových skupin v rámci institucí státní ochrany přírody i nevládních ochrannářských organizací a využívá jako studijní oporu multimediální DVD, vytvořené v rámci projektu FRVŠ (MACHAR 2011).

Nedostatky v odborných biologických znalostech učitelů přírodopisu, identifikované v našem dotazníkovém výzkumu, vedly k vydání nových studijních materiálů a zavedení nových kursů: Moderní trendy v biologii, Ekologická etika a kurs Globální a rozvojové vzdělávání.

V dotazníkovém výzkumu byly v doplňkových komentářích respondentů k uzavřeným otázkám zaznamenány i zajímavé podněty k pedagogickým praxím v pregraduálním studiu. Z tohoto důvodu byl v rámci projektové inovace připraven soubor několika kursů, které výrazně rozšiřují praktické kompetence pregraduálních studentů směrem k posílení budoucí uplatnitelnosti absolventů na trhu práce. Kurs Příprava na praxi je vytvořen jako soubor seminářů, vedených zvanými experty z institucí ochrany přírody a z nevládních organizací, které se svojí činností dotýkají problematiky EVVO. Kurs je u pregraduálních studentů značně oblíbený a je hojně navštěvovaný nejen studenty učitelství přírodopisu, ale i studenty odborné biologie a ekologie. Na tento kurs přímo navazuje kurs EVVO v praxi, kdy pregraduální studenti absolvují dlouhodobou pobytovou stáž (4 týdny) u potenciálních budoucích zaměstnavatelů na různých střediscích EVVO a institucích obdobného charakteru. Druhý navazující kurs Praktikum EVVO a lesní pedagogiky je týdenním soustředěním skupiny pregraduálních studentů učitelství přírodopisu na Centru ekologické výchovy Sluňákov v Horce nad Moravou, kde kromě praktických dovedností v EVVO se studenti seznámí i se základy lesní pedagogiky pod vedením externích lektorů – lesních pedagogů.

Evaluační zpětné vazby inovovaných didaktických kursů u studentů byla realizována vždy na závěr každého kursu formou jednoduchých evaluačních dotazníků s uzavřenými otázkami.

Tato evaluace napomohla při koncipování navazujícího projektu z OP VpK. Tento projekt, primárně zaměřený na vytvoření spolupracující sítě šesti českých univerzit<sup>1</sup> s praxí, rozšiřuje pregraduální přípravu studentů učitelských i odborných biologických a ekologických oborů o nové možnosti aplikace oborových didaktik v pedagogických i odborných praxích studentů u dalších potenciálních zaměstnavatelů budoucích absolventů. Studenti mají díky projektové podpoře možnost vyjíždět na dlouhodobé individuální a skupinové pedagogické stáže a odborné praxe k významným institucím ochrany přírody, které aktivně působí v oblasti EVVO a v tomto oboru intenzívně spolupracují zejména se základními školami. Jedná se zejména o studentské stáže a praxe environmentální výchovy v Národním parku Šumava a v Krkonošském národním parku.

## Diskuse

Stěžejním východiskem pro nově se etablující biologické kurikulum by zřejmě měl být pedagogicko-psychologický konstruktivistický a psychogenetický princip, přičemž je zároveň zřejmé, že v obsahu učiva přírodopisu základní školy zdaleka nelze uplatnit veškeré poznatky z biologie jako vědy (ŠVECOVÁ 2001). Proto se v biologickém kurikulu bude zřejmě stále více uplatňovat přechod k modelovému pojetí výuky, které bude demonstrovat biologické poznání na určitých, didakticky vhodně vybraných příkladech (NEZVALOVÁ 2008) s využitím aktivizačních metod výuky (GRECMANOVÁ & URBANOVSKÁ 2007).

Výchova a vzdělávání ve škole nemůže být kvalitně realizováno na počátku nového milénia bez ekologické dimenze (ORR 2004). Výsledky prezentovaného dotazníkového výzkumu ukazují, že někteří učitelé přírodopisu postrádají znalostní kompetence v oborové didaktice environmentální výchovy. Didaktika environmentální výchovy (JAKAB & KOPCOVÁ 2004) klade důraz na edukační roli příběhů (JANOUSKOVÁ & KUKAL 2008), na uplatnění hry (MATRE 1999; ČINCERA & CAHA 2005) a projektového vyučování (SIMMONS et al. 2010; EILAM & TROP 2011). Některé výzkumy (např. GALLOVÁ & ŠVECOVÁ 1996) ukazují, že pro realizaci environmentální výchovy je biologie klíčovým předmětem. Výsledky našeho dotazníkového šetření ukázaly, že absolventi pregraduálního studia učitelství přírodopisu si uvědomují své znalostní mezery, týkající se nových trendů v biologii. Proto byla v našich projektových inovacích záměrně věnována velká pozornost zavedení nových kursů a přípravě studijních materiálů, které studentům přinášejí poznatky z moderních aplikací biologie ve vzdělávání a v oborových přírodovědně zaměřených didaktikách (PAPÁČEK 2006).

---

<sup>1</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Ostravská univerzita v Ostravě, Mendlova univerzita v Brně, Univerzita Hradec Králové, Technická univerzita v Liberci a Západočeská univerzita v Plzni

V publikaci MACHAR et al. (2014) jsme detailně ukázali, jak výsledky výše prezentovaného dotazníkového šetření názorů dnešních absolventů učitelství přírodopisu ovlivnily projektovou inovaci didaktických disciplín v pregraduální přípravě budoucích učitelů biologického zaměření.

Otázka důležitosti a místa biologie v environmentální výchově nicméně zůstává stále předmětem diskusí. V zahraničí se environmentální výchova rozvíjela v návaznosti na přístupy, které usilovaly o předávání poznatků o přírodě, výchovu v přírodě či výchovu k ochraně přírody (DISINGER 2005). Od sedmdesátých let dvacátého století ale můžeme vidět trend postupného přesunu ohniska environmentální výchovy „od přírody“ směrem „ke společnosti“. To souviselo s novým uchopením hlavních cílů environmentální výchovy, které byly vymezeny jako „kvalita života“, „odpovědné environmentální chování“ či „akční kompetence“ (STAPP 2005). Ukázalo se, že ekologické znalosti nejsou předpokladem odpovědného chování, přestože mohou ovlivnit kvalitu přijatého rozhodnutí (HINES et al. 1986/7).

Ekologické znalosti jsou v environmentální výchově tradičně chápány jako jedna z „cílových úrovní“ environmentální výchovy, přičemž cílem této úrovně mělo být „vybavit žáka dostatečnými ekologickými znalostmi proto, aby mohl vykonávat ekologicky podložená rozhodnutí respektující řešení environmentálního konfliktu“ (HUNGERFORD & VOLK 1990).

Stávající vymezení průřezových témat v rámcových vzdělávacích programech klade na ekologické znalosti velký důraz. Oproti tomu v nových českých dokumentech, jako jsou „Doporučené očekávané výstupy“ (PASTOROVÁ et al. 2011) či „Cíle a indikátory EVVO“ (BROUKALOVÁ et al. 2012) se ekologické znalosti stávají pouze jednou z cílových oblastí environmentální výchovy a těžiště oboru se posouvá spíše k rozvíjení dovedností pro samostatnou analýzu a zapojení se do environmentálních konfliktů. Další vývoj v domácím pojetí oboru bude pravděpodobně probíhat v kontextu celospolečenské diskuse o kurikulární reformě a schopnosti propojovat domácí diskurs oboru se zahraničním (SABO et al. 2011).

Nové výzvy pro koncepci biologického kurikula přináší zrychlující se proces globalizace (PIKE & SELBY 1994), který se snaží reflektovat tzv. globální výchova a vzdělávání (CARVALHO 2008). V naší projektové inovaci se tento proces odrazil v zavedení nového kursu Globální a rozvojové vzdělávání, pro který byla současně připravena a vydána nová studijní opora (MÁCHAL et al. 2012).

Bez možnosti financování za podpory esf projektů by realizace těchto projektových inovací ochrany přírody a environmentální výchovy samozřejmě nebyla možná. Povinná udržitelnost esf projektu i po skončení období jeho financování však povede k postupnému,

byť pomalému útlumu jednotlivých projektových aktivit. V tomto kontextu vzrůstá význam celoživotního vzdělávání učitelů, které může velice pozitivně přispět k rozvoji didaktických kompetencí učitelů.

## **Závěr**

Současný vývoj biologických věd směřuje k postupné integraci, což se v didaktice biologických oborů projevuje v trendu k modelovému pojetí výuky. Vyrůstající zájem o nové atraktivní formy výuky přírodopisu na základní škole (badatelsky orientované vyučování, mezipředmětové projekty) a důraz na průřezové uplatnění ochrany přírody i environmentální výchovy zvyšuje nároky na didaktické dovednosti učitelů. Výsledky prezentovaného výzkumu ukázaly, že učitelé přírodopisu a lektoři EVVO považují orientované disciplíny ve svém oboru za klíčové k úspěšnému výkonu pedagogické profese. V článku prezentovaná projektová inovace ochrany přírody a environmentální výchovy byla realizována multioborovým týmem se snahou o rozšíření pedagogických kompetencí budoucích učitelů přírodopisu a environmentální výchovy. Autoři tohoto článku by přijali s povděkem, kdyby výsledky jejich práce mohly být jedním z podnětů k diskusím o dalším směřování výuky ochrany přírody a environmentální výchovy na vysokých školách nejen v České republice a ve Slovenské republice.

## **Literatura**

- BROUKALOVÁ L., BROUKAL V. & ČINČERA J. 2012: Cíle a indikátory pro environmentální vzdělávání, výchovu a osvětu v České republice. – Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.
- BUČKOVÁ A. 2006: Základy metodiky práce lesního pedagoga. – PAWS, Hranice na Moravě.
- CARVALHO M. 2008: Global Education Guidelines. – North-South Centre of the Council of Europe, Lisboa.
- ČINČERA J. 2007: Environmentální výchova: od cílů k prostředkům. – Paido, Brno.
- ČINČERA J. & CAHA M. 2005: Výchova a budoucnost. Hry a techniky o životním prostředí a společnosti. – Paido, Brno.
- DISINGER J. F. 2005: Environmental Education's Definitional Problem. – Pp. 17 – 32. In HUNGERFORD, HAROLD H.; BLUHM, WILLIAM J.; VOLK, TRUDI L.; RAMSEY, JOHN M. *Essential Readings in Environmental Education*. Champaign: Stipes.
- DYTRTOVÁ R. & KRHUTOVÁ M. 2009: Učitel – příprava na profesi. – Grada, Praha.

- DYTRTOVÁ R. & SANDANUSOVÁ A. 2005: Kapitoly z pedagogické praxe. – Česká zemědělská univerzita, Praha.
- EILAM E. & TROP T. 2011: ESD Pedagogy: A Guide for the Perplexed. – The Journal of Environmental Education 42 (1), 43-64.
- JACOBSON S. K., MCDUFF M. D. & MONROE M. C. 2006: Conservation Education and Outreach Techniques. – Oxford University Press, Oxford.
- GALLOVÁ M. & ŠVEC OVÁ M. 1996: Pojetí výuky biologie na gymnáziích v ČR. – Biologie, chemie, zeměpis 5(5): 202-204.
- GNITECKI J. 1993: Zarys metodologii badan w pedagogice empirycznej. – Wyzsza szkola pedagogiczna, Zielona Góra.
- GRECMANOVÁ H. & URBANOVSKÁ E. 2007: Aktivizační metody ve výuce a prostředky ŠVP. – Hanex, Olomouc.
- HINES J. M., HUNGERFORD H. R. & TOMERA A. N. 1986-7: Analysis and synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. – The Journal of Environmental Education 18(2): 1-8.
- HUNGERFORD H. R. & VOLK T. L. 1990: Changing Learner Behavior Through Environmental Education. – The Journal of Environmental Education 21(3): 8-21.
- CHRÁSKA M. 1996: Spolehlivost a přesnost měření v evaluačních pedagogických výzkumech. – Pp. 27-33. In Sborník referátů ze 4. konference České asociace pedagogického výzkumu. Univerzita Palackého, Olomouc.
- CHRÁSKA M. 2007: Metody pedagogického výzkumu. – Grada, Praha.
- JAKAB I & KOPCOVÁ O. 2004: Didaktika environmentálnej ekológie. – Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra.
- JANOŮSKOVÁ S. & KUKAL P. 2008: Environmentální výchova v příbězích. – Fortuna, Praha.
- MACHAR I. 2010: Lesní pedagogika jako nový obor ekologické výchovy. – Pp. 189 – 193. In: SANDANUSOVÁ A. & DYTRTOVÁ J. (eds.): Příprava učitelů v kontextu současných změn ve vzdělávání. Monografie. Česká zemědělská univerzita v Praze, Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre a Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.
- MACHAR I. 2011: Didaktika ochrany přírody. Multimediální DVD. – Univerzita Palackého, Olomouc.
- MACHAR I., ČINČERA J., VRÁNOVÁ O., PECHANEC V., KILIÁNOVÁ H. & MÁLKOVÁ J. 2014: Innovation in Biology and Environmental Education Didactics in Pre-Graduate Training of Secondary Biology Teachers in the Context of Current Changes in the Education System. – New Educational Review 2014, 37 (3): 31-42.

- MAREŠ J. 1983: Jak zjišťovat reliabilitu pozorování? – *Pedagogika* 2: 35-42.
- MÁCHAL A., NOVÁČKOVÁ H. & SOBOTOVÁ L. 2012: Úvod do environmentální výchovy a globálního rozvojového vzdělávání. – Lipka, Brno.
- MATRE S. van 1999: *Earth Education .. a new beginning*. – The Institute for Earth Education, Greenville.
- NEZVALOVÁ D. 2008: Moduly pro profesní přípravu učitele přírodovědných předmětů a matematiky. – Univerzita Palackého, Olomouc.
- ORR D. W. 2004: *Earth in Mind. On Education, Environment, and Human Prospect*. – Island Press, Washington.
- PAPÁČEK M. 2006: Nároky na současnou didaktiku biologie. – Pp. 330-335. In DARGOVÁ J. & DARÁK M. (eds) *Didaktika v dimenziách vedy a praxe*. Euroeducation, Prešov.
- PAPÁČEK M. 2010: Badatelsky orientované přírodovědné vyučování - cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? – *Scientia in Educatione* 1(1): 33-49.
- PASTOROVÁ M. (ed.) 2011: Doporučené očekávané výstupy. Metodická podpora pro výuku průřezových témat v gymnáziích. – Národní ústav pro vzdělávání, Praha. Dostupné na: <http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=35427&view=4001>.
- PIKE G. & SHELBY D. 1994: *Globální výchova*. – Grada, Praha.
- SABO P., URBAN P., TURISOVÁ I., POVAŽAN R. & HERIAN K. 2011: *Ohrozenie a ochrana biodiverzity. Vybrané kapitoly z globálných environmentálných problémov*. – Banská Bystrica: Univerzity Mateja Bela.
- SANDANUSOVÁ A. & MATĚJOVIČOVÁ B. (eds.) 2006: *Metody, formy a prostředky pro výuku přírodovědných, zemědělských a příbuzných oborů*. – Univerzita Karlova, Praha.
- SIMMONS B. (ed.) 2010: *EXCELLENCE IN ENVIRONMENTAL EDUCATION – GUIDELINES FOR LEARNING (PRE K-12)*. – North American Association for Environmental Education.
- STAPP W. B. 2005: The Concept of Environmental Education. – Pp. 33 – 36. In HUNGERFORD H.R., BLUHM W. J., VOLK T. L. & RAMSEY J. M. (eds.) *Essential Readings in Environmental Education*. Stipes, Champaign.
- ŠVECOVÁ M. 2001: Možnosti inovací struktury učiva v návaznosti na dynamický rozvoj přírodních věd. – *Pedagogika*, 51(3): 227-265.
- URBAN P. (ed.) 2014: (Ako) Učiť ochranu prírody na vysokých školách? Zborník z vedeckej konferencie. – Fakulta prírodných vied Univerzity M. Bela, Banská Bystrica.

## SYSTÉMOVÉ PROBLÉMY VYUČOVANIA OCHRANY PRÍRODY

### SYSTEMATIC PROBLEMS OF NATURE CONSERVATION TEACHING

Ivan VOLOŠČUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inštitút výskumu krajiny a regiónov CVV FPV UMB, Cesta na amfiteáter 1, SK 974 00 Banská Bystrica;  
email: ivoloscuk@azet.sk

#### Abstract

From the system point of view didactic nature conservation implies two subsystems: social, included in the term “protection”, and naturalist, contained in the concept of “nature”. In the learning process, it is necessary to explain the theoretical and methodological differences between the two systems. Teaching conservation should be based on empirical and scientific explanation of the facts that exist and we are trying to know. Social function of teaching is to provide students with the latest knowledge of ecology, which is the scientific basis for nature conservation. Teaching is understood as an activity the teacher, the student is learning. The main condition for students to successfully acquire the knowledge, the person taking a student to explain the topic, use clear terminology verbal or visual way and engaging students in dynamic and functionally active response to presented topic. The student has to work with teachers in finding the right answers to topical questions of nature and the changing behavior of humans to their environment. Sociological problem of teaching conservation does not consist in explaining the problems of the society in which something does not work in an appropriate manner, but the awareness and understanding of problems, just why something works a certain way and what internal and external relations in the company's cause.

**Keywords:** Conservation, sociological and natural systems, teaching, pedagogs, students

## Úvod

Zo systémového hľadiska didaktika ochrany prírody implikuje dva subsystémy: systém spoločenský vyjadrený termínom „ochrana“ a systém prírodovedný vyjadrený termínom „príroda“. Vo vyučovacom procese je potrebné vysvetliť teoretické a metodické odlišnosti oboch systémov.

### Spoločenský systém „ochrana“

Z poňatia spoločenského systému „ochrana“ vyplýva predstava, že sa nejaký objekt, vec, alebo osoba chráni pred niečím alebo niekým. Ak sa má nejaký objekt osobitne chrániť, z pohľadu ochrancu musí mať mimoriadnu hodnotu, ktorú je potrebné chrániť pred zničením, narušením, alebo znehodnotením. To znamená, že poznanie hodnoty objektu, veci alebo osoby je určujúce pre zdôvodnenie ochrany. Táto téza je zakotvená v hesle ochrancov prírody „Poznaj a chráň“. Z toho vyplýva, že v spoločenskej ochranárskej činnosti najprv je potrebné poznať hodnotu predmetu ochrany a na základe toho určiť stupeň prísnosti jeho ochrany. Prísnosť ochrany zahŕňa obmedzenia alebo limity využívania. Cieľom takejto ochrany podľa slovenského novelizovaného zákona o ochrane prírody a krajiny č. 506 z 29. 11. 2013, § 1 je: „...dlhodobo zabezpečiť zachovanie prírodnej rovnováhy a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života, prírodných hodnôt a krás a utvárať podmienky na trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov a na poskytovanie ekosystémových služieb, berúc do úvahy hospodárske, sociálne a kultúrne potreby, ako aj regionálne a miestne pomery“. V § 2 zákona je uvedené „Ochranou prírody sa rozumie aj starostlivosť o ekosystémy“ (ANONYMUS 2013).

Starostlivosť vo vzťahu k prírode a krajine implikuje bioetický princíp. Ide o súbor praktických opatrení spoločnosti na udržanie alebo zlepšenie ekologickej stability ekosystémov a krajiny (VOLOŠČUK 2005).

### Prírodovedný systém „príroda“

Vedecké chápanie systému „príroda“ je založené na teórii živých systémov v zmysle Bertalanffyho (ex VOLOŠČUK 2005). Rakúsky biológ Ludwig von Bertalanffy (1901 – 1972), ktorý vedecky pracoval a zomrel v USA, zovšeobecnil princípy celistvosti, organizovanosti, equifinality a izomorfizmu živých systémov (vzťahu medzi dvoma systémami, ktorý poukazuje na zhodnosť ich štruktúry – funkčná zhodnosť, účelnosť a rovnocennosť dejov a javov).

Príroda ako systém je vždy a všade jedna a tá istá a tá istá je aj jej schopnosť a moc pôsobiť, čo značí, že zákony a pravidlá systému prírody, podľa ktorých sa mení a deje z jedných foriem na druhé, sú vždy a všade tie isté. A preto musí byť aj spôsob, ako chápať prirodzenosť jednotlivých vecí, je jeden a ten istý, t.j. chápať ich na základe všeobecných prírodných zákonov a pravidiel. Podľa Spinozu každá vec, pokiaľ je sama sebou, usiluje sa zotrvať vo svojom bytí. Snaha každej veci zotrvať vo svojom bytí nie je nič iné, ako jej skutočná podstata – esencia (STEINBERG 2005).

Teória živých systémov vychádza zo systémovej podstaty života na Zemi. Je založená na poznaní, že systém je viac ako suma jeho častí. Zmysel každej jednotlivéj časti živého systému možno pochopiť len ak je posudzovaná v kontexte celého systému.

Živé prírodné systémy sú schopné autoregulácie, udržiavania stability a obnovy, čiže regenerácie pôvodného stavu z narušeného, ak je k dispozícii príslušný materiál. Jedinou vlastnosťou živých systémov (od jedincov po biocenózu) je ich schopnosť nahradiť prestarnuté časti. Okrem schopnosti autoregulácie majú schopnosť trvalého seba obnovovania (autoreprodukcie) a sukcesného vývoja. Každý otvorený systém organizmov je dynamický a udržuje svoj stav za neustáleho príjmu energie a výmeny látok. Jediniec organizmu ako fyzický súvislý celok je obklopený svojim okolím, s ktorým má látkovú výmenu. V konkrétnom prípade ide nielen o látkovú výmenu a výmenu informácií, ale o akékoľvek vonkajšie príčiny, náhodné pôsobenia, vplyv experimentátora pri experimentovaní a pod. U organizmov ako celistvých systémov, ktorých prostredím je vonkajší svet, ide však tiež o schopnosť účelne reagovať, prípadne u vyšších foriem vyhnúť sa a upozorniť na možnosť narušenia, a to pomocou nového, pre ďalšiu existenciu vhodného stavu, a o schopnosť do tohto stavu prejsť. Toto sa deje formou riadenia podľa princípov spätnej väzby, ako procesu samopohybu.

### **Filozofická podstata rozmanitosti foriem života a jednoty prírody**

Vo vyučovacom procese pri vysvetľovaní teórie otvorených autoregulačných živých systémov je potrebné vysvetliť dve skutočnosti. Po prvé skutočnosť rozmanitosti foriem života; po druhé je potrebné netriviálnym spôsobom vysvetliť, ako sú rozdielne zložky (prvky) živých systémov spojené do jedného celku. Inými slovami rozmanitosť sa nesmie vysvetľovať len ako klamná predstava (čistá ilúzia); a celok musí byť niečím viac ako len množinou.

Holandský filozof židovského pôvodu Baruch SPINOZA (1632- 1677) zastával názor, že príroda, ktorá je nekonečná, jednoduchá a nedeliteľná, nevznikla nijakým vonkajším zásahom

a pre svoj pohyb nepotrebuje nijakú vonkajšiu príčinu. Sama je príčinou samej seba (causa sui). Táto substancia je nekonečná, má nekonečné množstvo podstatných vlastností – atribútov, kým človek poznáva iba dve vlastnosti: myslenie (idea) a rozpriestranenosť (teleso). Spinoza rozdeľuje prírodu na: 1. prírodu tvoriacu – *Natura naturans* – je to božská podstata, produkuje seba i všetko ostatné, a na 2. prírodu stvorenú – *Natura naturata* – samotné produkty. Podľa niektorých filozofov (Aristoteles, Descart, Spinoza – ex STEINBERG 2005) chápanie substancie zahŕňa vlastností predmetu, alebo v gramatickom zmysle vlastnosti vlastnej podstaty vecí a javov. Vzťah vlastnej podstaty veci (substancie) a jednotlivých vecí (modu) je vzťahom príčiny k jej účinkom. Závislosť vlastnosti na predmete sa nechápe ako kauzálna závislosť. Takže pri našom bežnom ponímaní príčiny a účinku je príčina veci niečím oddeleným od samotnej veci (STEINBERG2005).

Z filozofického hľadiska hlavnou úlohou živej bytosti (i ľudskej) je jej snaha zachovať si svoju existenciu. Podľa filozofa Spinozu existujú dva druhy rozmanitosti: rozmanitosť druhov vecí a rozmanitosť vecí v rámci druhu. Pochopenie mnohostí základných znakov živých prírodných systémov predstavuje vážnu výzvu na porozumenie jednoty živých systémov (STEINBERG 2005). Odpoveď na otázku, ako môže mnohosť podstatných znakov (atribútov) prírody tvoriť podstatu jedinej substancie – jednoty živej prírody (to, čo existuje samo o sebe a čo sa chápe zo samého seba) z filozofického hľadiska vychádza z formulácie vzťahu medzi prejavými stavmi substancie (jednotlivými vecami - „modmi“ v chápaní Spinozu) rôznych atribútov (základných vlastnosti vecí). Otázku možno položiť aj takto: Ako sa môže jedna substancia (živý prírodný systém) skladať z nekonečne mnohých nezávislých atribútov (zložiek systému –druhov rastlín a živočíchov, podložia, povrchu, klímy, vody...), alebo ako sa môže realita (príroda) skladať zo zásadne rozdielnych druhov vecí (zložiek systému) a stále byť jednou. V prírodnom systéme neexistuje nič náhodné, ale všetko je prirodzenosťou (evolúciou) nevyhnutne determinované na určité existencie a pôsobenia jednotlivých vecí, napríklad druhov organizmov, ich spoločenstiev, ekosystémov a pod. Spinoza ich nazýva „modmi“.

### **Krajina a priestor**

Náš zákon o ochrane prírody uvádza aj ochranu krajiny. Krajina je subsystémom prírody (prírodného systému). Krajina je časovo-priestorová entita. Spinoza z filozofického hľadiska chápe priestor ako jediný rozpriestranený predmet, ktorý splňa podmienky, aby bol substanciou (vlastnou podstatou vecí a javov) – teda nemal žiadne oddeliteľné alebo pojmové časti. Časti priestoru (oblasti priestoru) sa nemôžu od seba odtrhnúť; a pojem priestoru sa

nevytvára pridávaním oblastí k sebe. Skôr pojem oblasti priestoru (obmedzený priestor) predpokladá pojem priestoru. Inými slovami priestor je jediná vec, disponujúca jednotou, ktorá sa nemôže rozložiť ani fyzicky, ani v myšlienkach. Konkrétne telesá sú jednoducho spôsobom, akým je priestor charakterizovaný v rôznych oblastiach. O pohybe telies v priestore sa uvažuje ako o súvislej oblasti neustálej zmeny takým spôsobom, že oblasť  $R$  v čase  $T$  veľmi pripomína svojich blízkych susedov v čase  $T_{-1}$  a  $T_{+1}$ . Keď uvažujeme o pohybe telies, musíme každý objekt spájať s časo-priestorovým kontinuálnym súborom miest-časov, ktoré nazývame ich reťazcom. Ak existuje reťazec  $R_1-T_1, R_2-T_2...$  tak, že každé  $R_1$  sa kvalitatívne odlišuje od svojich priestorových susedov v čase  $T_i$ , a je kvalitatívne podobné ako ostatné oblasti v reťazci, potom reťazec definuje trajektóriu toho, čo nazývame objektom v priestore. Túto myšlienkovú formuláciu možno aplikovať aj na pojem „sukcesia krajiny a vegetácie“.

### **Ako vyučovať na vysokých školách?**

Cieľom vyučovacieho procesu nie je vychovať múdрых a rozumných ľudí. Je potrebné rozlišovať medzi múdrosťou, poznaním a rozumnosťou. Známy je výrok „Získaj múdrosť, nadobudni rozumnosť“.

Z filozofického pohľadu múdrosť je maximálna dokonalosť vo vedení svojho života. Je to výsledok pochopenia zmyslu života a poznania prostriedkov k tomu, ako dosiahnuť zmysel života. Múdrosť je schopnosť rozumne uvažovať. Latinské porekadlo hovorí: „*Sapiensdeliberat, antequamfaciat* – Múdry najskôr premýšľa, až potom koná“. Právo vyjadrovať svoje myšlienky má však význam len vtedy, keď sme schopní vlastné myšlienky vôbec mať (FROMM 1993).

Základnou požiadavkou vyučovania ochrany prírody je, aby študenti mali možnosť slobodne premýšľať a pochopiť, že ochrana prírody v realizačnej praxi každodenného života je spojená s osobnou zodpovednosťou. Študenti nemajú získavať informácie od učiteľa pasívnym počúvaním, ale majú byť vedení k činnostiam a vzájomnej spolupráci s učiteľom. Cieľom vyučovania na vysokých školách je sprostredkovávanie nových vedomostí, založených na vedeckom bádání. Sprostredkovávanie nemá byť encyklopedické, ale má viesť študenta tvorivo rozmyšľať.

Vyučovanie ochrany prírody má byť založené na empirickom a vedeckom vysvetľovaní skutočností, ktoré existujú a ktoré sa snažíme poznať. Spoločenskou funkciou vyučovania je sprostredkovať študentom syntetické poznatky ekológie a environmentológie,

pretože ochrana prírody sa uskutočňuje v konkrétnom životnom (environmentálnom) prostredí. Vyučujúci nemá chrliť na študentov množstvo nových pojmov a termínov, pretože študenti ho nebudú schopní vnímať. Nové myšlienky je potrebné formulovať jasne a jednoznačne, prednes má byť artikulovaný, dostatočne hlasný a prednášajúci má študentov upútať nie svojim zovňajškom (oblečením), ale dynamickým prejavom, pri ktorom možno používať vhodnú gestikuláciu, zmenu intonácie prednesu a spestrenie myšlienok príbehmi z experimentálneho výskumu, alebo z bežného života. Nezastupiteľné miesto vo vyučovaní ochrany prírody a krajiny majú praktické cvičenia v prírodnom prostredí.

Vyučovanie sa chápe ako činnosť pedagóga, učenie je činnosťou študenta. Hlavnou podmienkou, aby si študenti úspešne osvojili vedomosti, je osobné zaujatie študentov na vysvetľovanej téme, používanie jasnej terminológie slovnou alebo názornou formou a zapojenie študentov do dynamického a funkčne aktívneho reagovania na traktovanú tému. Študenti majú spolupracovať s pedagógom pri hľadaní správnej odpovede na aktuálne otázky ochrany prírody a krajiny a pri zmene správania sa človeka k človeku a k prostrediu, ktoré ich obklopuje.

Učenie študentov sa uskutočňuje v určitom spoločenskom, ekonomickom a osobnom prostredí. Pedagóg má položiť dôraz predovšetkým na výsledok učenia. Študenti si majú uvedomiť sieť vzťahov, ktoré existujú v prírodnom a sociálnom systéme, v ktorých sa uskutočňuje inštitucionálna ochrana prírody a v ktorých osobne žijú a v budúcnosti chcú žiť.

Sociologický problém vyučovania ochrany prírody nespočíva vo vysvetľovaní problémov spoločnosti, v ktorej niečo nefunguje primeraným spôsobom, ale v poznávaní a pochopení problémov, prečo niečo funguje práve určitým spôsobom a aké vnútorné a vonkajšie vzťahy v spoločnosti to spôsobujú. Prečo ľudia (ne)dodržujú pravidlá a normy ochrany svojho prírodného prostredia, prečo sa každodenne správajú rovnakým spôsobom a nie sú ochotní zmeniť svoje návyky a prečo vykonávajú rovnaké činnosti. Ide o pochopenie, ako teda funguje celý spoločenský a prírodný systém. „Človek žije v sieti vzťahov a len tieto vzťahy sú dôležité pre jeho život. Zmysel má len smer, teda to, že niekam smerujeme, a nie, či sa tam dostaneme. Lebo človek sa nedostane nikde, iba k smrti“ (ANTOINE DE SAINT EXUPÉRY 1988, 2003).

Spinozovo učenie o úsilí veci zachovať si vlastnú existenciu je základným princípom jeho psychológie. Spinoza vysvetľuje veci pomocou cieľa, ktorým je zväčšovať alebo upevňovať schopnosť konať. Vysvetlenie správania veci termínom cieľa je možné nahradiť vysvetlením v terminológii pôsobiacej príčiny. Tomu, ako je to možné, porozumieme, keď

zvážíme, ako fungujú mechanizmy „spätnej väzby“, umožňujúce zložitým organizmom adaptívne reagovať na prostredie.

Rozhodnutie čo a ako chrániť je síce prezentované ako záchrana biodiverzity, pritom má však zjavné kultúrne, etické a estetické korene (STIBRAL 2005). Pri etickom hodnotení ochrany prírody sa stretávame s hodnotovými termínmi, ako „dobrý“, „zlý“, „krásny“, „škaredý“. Tieto a ďalšie pojmy nenaznačujú vo veciach nič pozitívne, pokiaľ ich chápeme samy osebe, ale sú skôr opismi toho, ako sme my alebo naša predstavivosť ovplyvnení vecami. To, čo je pre nás prospešné alebo chráni naše bytie, alebo je zdrojom radosti a pôžitku, alebo uspokojuje niektoré potreby, sa považuje za dobré, avšak to, čo nie je prospešné atď., sa považuje za zlé. Človek pokladá niečo za dobré pretože sa o to usiluje, chce to, túži po tom. Keďže jednotlivé ľudské bytosti sa líšia v tom, čo im prináša radosť a pôžitok a majú rozdielne potreby, to, čo je dobré pre jedného, môže byť bezvýznamné alebo zlé pre druhého. Spoločná dohoda o tom, čo je dobré a zlé, existuje iba v občianskom zriadení. V Spinozovom etickom učení poznanie ľudského dobra je problémom poznania toho, aké sú ľudské bytosti, a „rada rozumu“ je rada, ktorú nám poskytuje adekvátne poznanie ľudskej prirodzenosti (STEINBERG2005).

Pri podrobnom vysvetľovaní podstaty otvorených živých prírodných systémov sa používa množstvo jednotlivých výrokov, alebo výrokov o jednotlivých zložkách prírodných systémov, prípadne zovšeobecnení. Všeobecné výroky sa dajú roztriediť na dva typy: (1) nomologické zovšeobecnenia, čiže tie, ktoré sú striktne univerzálne a (2) náhodné zovšeobecnenia. Prvé neobsahujú žiadne odkazy na konkrétne jednotliviny (alebo časy a miesta) a podporujú kontrafaktuálne závery. To, čo obvykle považujeme za vedecké zákony, je najlepším príkladom nomologických zovšeobecnení. Náhodné zovšeobecnenia môžu obsahovať odkaz na konkrétne jednotliviny alebo časy a miesta a nepodporujú kontrafaktuálne závery.

Vyučujúci by si mal uvedomovať, že pri svojom úsudku, napríklad pri opise živých systémov, ich funkčnosti, komplexnosti, stability, integrity a pri aplikácii vedeckých poznatkov v praxi ochrany prírody a krajiny môže sa aj pomýliť. K omylom dochádza vtedy, keď vysvetľovanie javov (úsudok) sa zakladá na nedostatočnosti poznania, ktoré je v neadekvátnych, čiže skreslených a konfúzných ideách. Podľa Spinozu iba rozum je spoľahlivým sprievodcom konania. To znamená, že iba vtedy, keď konáme podľa rozumu, robíme to, o čom s istotou vieme, že je dobré (STEINBERG2005).

Z filozofického hľadiska usudzovanie zahŕňa dve samostatné duševné schopnosti – intelekt a vôľu. Prostredníctvom intelektu vnímame idey, ktoré sú subjektom možných

úsudkov. Prostredníctvom vôle potvrdzujeme alebo popierame to, čo je obsiahnuté v ideí. Úsudok spočíva v tvrdení alebo popretí tohto, čo vníma intelekt. Keďže vôľa je slobodná, úsudky sú takisto slobodné. Vôľa a rozum je jedno a to isté a zdroj moci mysle spočíva v poznaní.

Zo systémového pohľadu úvaha o koncepcii ľudskej prirodzenosti je úvahou o prirodzenosti komplexného celku – ľudstva, teda o niečom, čo majú ľudské bytosti spoločné, keďže každá z nich je súčasťou tohto celku (KRCHNÁK 2011). Ide o úvahu medzi komplexným konečným individuumom a jeho časťami. To, čo dáva komplexnému konečnému individuumu jednotu celku – odlišujúc ho od obyčajného súboru rozdielnych individuí – je to, že medzi jeho časťami sa zachováva konštantný súbor vzťahov. Ak sa objaví zmena v jednej časti, ktorá by sama osebe smerovala ku zničeniu daného vzťahu, potom – ak individuum nemá zaniknúť – musí existovať zodpovedajúca odpoveď alebo kompenzácia v ostatných častiach. Preto komplexné individuum nevyhnutne charakterizuje tendencia zachovávať svoje bytie, čo nie je nič viac ako tendencia jeho časti reagovať na vzájomné zmeny za účelom zachovania vzťahov, ktoré konštituujú jednotu celku (systému). Preto časti (systému) môžeme chápať ako aspoň čiastočne ovládané tendenciou celku k sebazáchove. V tomto zmysle prirodzenosť častí zahŕňa prirodzenosť celku, hoci časti nie sú prípadmi prirodzenosti celku. Odlíšenie časti a celku je relatívne v tom, že každá vec je celok, skladajúci sa z častí, ako aj časť väčšieho celku. Ľudské bytosti by neboli ľudské, ak by každá z nich nebola súčasťou ľudstva.

Táto filozofická interpretácia sa zdá byť v rozpore s empirickou skutočnosťou. Neexistuje žiadna jednotná svetová spoločnosť, a zdá sa, že dokonca aj jednotlivým spoločnostiam chýba jednotnosť. Ľudstvo je veľké, ale konečné individuum. V dôsledku toho jeho jednota nevyhnutne podlieha rozkladným vplyvom vonkajších síl. Navyše, opis veci v určitých podmienkach nie je opisom jej prirodzenosti. Ak chceme opísať prirodzenosť veci, musíme ju brať do úvahy nezávisle od prostredia, ako by bola slobodná. Ak by ľudstvo bolo slobodné, to znamená, že by nebolo súčasťou prírody, jeho jednota by bola dokonalá a zjavná. Jednotlivé ľudské bytosti by boli ovládané vo všetkých svojich interakciách súborom zákonov, ktorých celkovou tendenciou by bolo zachovanie ľudstva ako celku. Boli by z tohto pohľadu dokonale morálne.

Skutočnosť, že ľudské bytosti spolupracujú v spoločenských organizáciách, že majú pojem univerzálnej morálky a že mnohé z nich sa usilujú žiť podľa univerzálnych mravných zákonov, je dôkazom jednoty ľudstva. To, že veľká časť ľudských interakcií nie je harmonická, je dôkazom toho, že ľudstvo je slabé a potrebuje zmocniť. Podobne ako

slobodný človek, slobodné ľudstvo je iba hypotéza; je to ideál, ku ktorému sa možno priblížiť, ale nikdy nie dosiahnuť ho, pretože ľudstvo je nevyhnutne súčasťou systému prírody. Z filozofického pohľadu ľudia si nemôžu želať na zachovanie svojho bytia nič lepšie ako to, aby sa všetci vo všetkom tak zhodovali, že by ich mysle a telá tvorili akoby jednu myseľ a jedno telo a že by sa všetci, pokiaľ môžu, spoločne usilovali zachovať svoje bytie a spoločne hľadali, čo je užitočné pre všetkých (STEINBERG 2005, STIBRAL 2005).

## **Definície: Vzdelávanie – výchova – vyučovanie**

Dôležitou súčasťou vyučovacieho procesu sú definície, čiže slovné vymedzenie pojmov uvedením ich základných typických znakov. Jednotliví autori definícií však majú rôzne zámary pri formulovaní svojich definícií. Jedným ide o špecifikáciu, ako používať určitý termín alebo jeho význam v diskusii. Druhým zasa o presadzovanie toho, čo považujú za nevyhnutné a dostatočné vlastnosti určitej veci. Prvý typ definícií sa nazýva nominálnou definíciou, druhý reálnou definíciou.

Z filozofického hľadiska existuje definícia slúžiaca výkladu veci, o ktorej samotnú podstatu ide a ktorá je predmetom pochybností, a existuje definícia, ktorá sa formuluje jednoducho kvôli skúmaniu. Prvá, keďže má stanovený objekt, musí byť skutočnou definíciou, kým toto nemusí byť pravdou v druhom prípade. Definícia buď vykladá vec tak, ako existuje nezávisle od rozumu – a potom by malo ísť o pravdivú definíciu – alebo vykladá vec tak, ako ju chápeme alebo môžeme chápať. A v tom prípade sa požaduje, aby bola len pochopená, nie pochopená ako pravdivá. Takže potom je zlá definícia tá, ktorá nie je pochopená (STEINBERG 2005).

## **Vzdelávanie**

Vzdelávanie alebo edukácia je procesuálna stránka pedagogického procesu. Podrobnejšie definície sú: (a) Vzdelávanie je proces cieľavedomého uvedomelého sprostredkovania a aktívneho utvárania a osvojovania si vedeckých a technických vedomostí, intelektuálnych a praktických skúseností, utváranie morálnych rysov, osobitých záujmov a postojov. Je procesom utvárania osobnosti, individualizácie spoločenského vedomia, teda súčasťou socializácie. (b) Vzdelávanie je proces všestrannej humanizácie a kultivácie človeka, je to pretváranie a zdokonaľovanie všetkých jeho schopností. (c) Podľa Britskej organizácie Development Education Association vzdelanie je aktívny vzdelávací proces, ktorý umožňuje ľuďom pochopiť vzťah medzi ich životom a životmi ostatných ľudí po celom

svete v meniacej sa globálnej spoločnosti, ktorá je multikultúrna a prepojená. (d) Podľa North-South Centre Rady Európy vzdelávanie otvára ľuďom oči voči svetovej realite, a posilňuje ich v presadzovaní väčšej spravodlivosti, rovnosti a ľudských práv pre všetkých.

Globálne vzdelávanie zdôrazňuje globálny kontext v učení sa. Prostredníctvom neho dochádza k zvyšovaniu povedomia o globálnych témach, ktoré sa týkajú každého jednotlivca, skupiny, komunity, či spoločnosti. Globálne témy však poskytujú aj priestor na zmenu postojov jednotlivcov a posilňujú uvedomenie si seba samého a vlastného poslania v spoločnosti a vo svete.

Vo februári 2010 nadácia Pontis na Slovensku začala implementovať nový projekt „Rozvojové vzdelávanie“, ktorý sa venuje presadzovaniu témy rozvoja v spoločnosti. Motivuje jednotlivcov a firmy k zodpovednosti za seba a okolitý svet a prispieva k budovaniu demokracie a rozvojovej spolupráci. Rozvojové vzdelávanie učí k zodpovednosti za globálne spoločenstvo v rámci lokálnych pomerov každého jednotlivca. Jeho cieľom je teda dosiahnuť spoločenský rozvoj prostredníctvom plnohodnotnejšieho vzdelávania. Slovenský vzdelávací systém sa s týmto konceptom zatiaľ iba oboznamuje.

Nadácia Pontis v súčasnosti, okrem iného, upriamuje svoju pozornosť na realizáciu vzdelávacích aktivít v oblasti rozvojovej problematiky na vysokých školách. Rozvojové vzdelávanie je fenomén, ktorý čoraz viac preniká do povedomia slovenskej pedagogickej obce. V odbornej literatúre sa stretávame s rôznymi pojmami, ktoré súvisia ako s globálnym, tak aj s rozvojovým vzdelávaním. Ide najmä o pojmy – globálne vzdelávanie, humanitárne vzdelávanie, dobrovoľníctvo, globalizácia, multikulturalita, gender, diskriminácia, udržateľný rozvoj, chudoba, komunita a podobne. Zámerom Nadácie Pontis je preto nielen priniesť nové a kvalitné informácie vysokoškolským pedagógom prostredníctvom vybraných tém, ale zabezpečiť aj to, aby sa získané informácie následne odovzdali študentom. Dôležitou súčasťou tohto procesu je dodať pedagógom metodické materiály, učebné materiály, vzdelávacie materiály o globálnych a rozvojových témach, a tým zabezpečiť vznik nových povinných a voliteľných predmetov na vysokých školách a nakoniec i vznik nových študijných programov. Nadácia Pontis zároveň koordinuje pracovnú skupinu vysokoškolských učiteľov a výskumníkov, prostredníctvom ktorej chce vytvoriť sieť aktívnych a spolupracujúcich expertov venujúcich sa rozvojovej problematike na slovenských univerzitách. Aby sa tieto ciele naplnili, Nadácia Pontis ponúka prioritne pedagógom pôsobiacim na vysokých školách, ale aj odbornej verejnosti, výskumníkom a študentom vzdelávací portál *vzdelavanie.nadaciapontis.sk*.

## Výchova

Výchova, alebo edukácia, je súčasť výchovného procesu, je to činnosť smerujúca k získaniu a zdokonaleniu schopností a vlastností človeka. Výchova je pôsobenie na procesy ľudského učenia a socializácie s cieľom premeny človeka po všetkých stránkach - telesnej, duševnej aj duchovnej, s cieľom pretvoriť človeka z bytosti spoločenskej na bytosť kultúrnu.

Výchova vstępuje predovšetkým základné návyky, určitú citovú orientáciu a v porovnaní so vzdelávaním je činnosťou podstatne jednoduchšou, ktorá do vzdelania organicky zapadá.

Výchova je sprostredkovanie schopností, zručností a postojov, ktoré jestvujú v danej spoločnosti a ktoré sa pre jej trvanie a ďalší rozvoj pokladajú za dôležité odovzdať ďalším generáciám.

Rôzne koncepcie výchovy boli ovplyvnené socio-kultúrnymi podmienkami, odlišnými koncepciami chápania človeka, akcentáciou jednotlivých stránok výchovného procesu, atď.

Výchova je zámerná cieľavedomá sústava činností, proces, zameraný kreatívne k trvalému utváraniu osobnosti človeka (formovanie jeho základných osobnostných znakov); utváranie podmienok, umožňujúcich jeho rozvoj a stimulujúcich jeho snahu stať sa autonómnou, integrovanou ale spoločenskou osobnosťou; utváranie charakteru osobnosti pôsobením na city a vôľu; proces cieľavedomého utvárania vzťahu človeka ku svetu. Ideálom výchovy je utváranie osobnosti, keď sa zlučuje sloboda jedinca s mravnými normami spoločnosti.

## Vyučovanie

Vyučovanie alebo výučba je cieľavedomá, organizovaná, plánovitá činnosť vedená spravidla učiteľom, pri ktorej sú sprostredkované nové vedomosti, zručnosti a návyky. Je to činnosť prebiehajúca spravidla inštitucionalizovane. Základnou charakteristikou vyučovania je vzájomná súčinnosť dvoch subjektov: spravidla jedného vyučujúceho (učiteľ, lektor, inštruktor) a jedného, častejšie skupiny vyučovaných (študenti, frekventanti). Vyučovanie sa uskutočňuje na základe empirického a vedeckého vysvetľovania a predvídania závislosti medzi cieľmi, podmienkami, prostriedkami a výsledkami vyučovania.

Spoločenskou funkciou vyučovania je sprostredkovať z generácie na generáciu základy vied, techniky, umenia a iných spoločenských činností a praktických skúseností z poznávania a pretvárania sveta a súčasne všestranne utvárať osobnosť učiacich sa podľa spoločenských potrieb a záujmov.

Obsahovú stránku vyučovania v hlavných črtách určujú učebné plány, učebné osnovy a učebnice. Organizačná stránka vyučovania zahŕňa časovo-organizačnú prípravu: rozdelenie vyučovania podľa ročníkov, semestrov, rozvrhu hodín, rozdelenia pedagogických povinností učiteľov atď. Procesuálna, dejová stránka vyučovania sa označuje ako vyučovací proces. Finálnym výsledkom vyučovania je nadobudnutie istého druhu vzdelania a stupňa vzdelania.

Pod pojmom “vyučovací proces” sa chápe plánovité, cieľavedomé a zámerné pôsobenie subjektu vyučovania (učiteľa) na objekt vzdelávania a výchovy (študenta), aby bol systematicky vzdelávaný a vychovávaný. Objekt vzdelávania a výchovy (študent) je zároveň subjektom vyučovacieho procesu, v ktorom si okrem osvojovania nových vedomostí, spôsobilostí, vytvárania zručností a návykov rozvíja aj poznávacie procesy, formuje svoju osobnosť, ale súčasne spätne vplýva na činnosti učiteľa.

Vyučovací proces je proces vytvárania vedomostí, spôsobilostí, zručností, návykov, ktoré sú normalitne stanovené učebným plánom, učebnými osnovami a učebnicami. Škola má poskytnúť študentom hlboké a trvácne vedomosti, čo sa realizuje predovšetkým priamo vo vyučovacom procese. Vyučovací proces má prispievať aj k všestrannému rozvoju osobnosti jedinca, k rozvíjaniu jeho poznávacích procesov, musí ho pripravovať na život a prácu v spoločnosti.

Úlohou učiteľa je vyučovať (využíva preto rôzne vyučovacie metódy, pričom uprednostňuje metódy aktivizujúce myslenie a tvorivosť žiakov), úlohou žiaka je aktívne sa zmocňovať všetkého nového, poznávať a objavovať (pre neho doposiaľ) nepoznané. Vo vyučovaní učiteľ a študent spolupracujú, prispôsobujú sa a ovplyvňujú sa.

## **PodĎakovanie**

Príspevok vznikol vďaka podpore vedeckej grantovej agentúry VEGA č. 1/0255/14.

## **Literatúra**

- ANONYMUS 2013: Zákon NR SR č. 506 z 29. 11. 2013, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Zbierka zákonov č. 506/2013, čiastka 1111. [www.zbierka.sk](http://www.zbierka.sk).
- DESAINT-EXUPÉRY A. 1988: Noční let. – Mladá fronta, Máj, Praha, 64 pp.
- DESAINT-EXUPÉRY A. 2003: Malý princ. – Mladé letá, Bratislava, 92 pp.
- FROMM E. 1993: Strach ze svobody. – Naše vojsko, Praha, 160 pp.
- JANDOUREK J. 2001: Sociologický slovník. – Praha.

- KICZSKO L.(ed,) 2007: Slovník spoločenských vied. – Bratislava.
- KRCHNÁK P. 2011: Je biocentrizmus humanizmus? – Pp. 190-195. In: KRCHNÁK, P. (ed.): (Úvahy) o biocentrizme a humanizme. Zborník zo sympózia. Zvolen: Katedra spoločenských vied, FEE TU vo Zvolene, p. 190 – 195.
- MATOUŠEK O. 2008: Slovník sociální práce. – Praha.
- MISTRÍK E. 2006: MULTI-KULTI na školách. Metodická príručka pre multikultúrnú výchovu. – Dostupné na <http://www.multikulti.sk/dok/kapitola-2.pdf>
- PRŮCHA J. 2001: Multikulturní výchova. Teorie – praxe – výskum. – Praha.
- STEINBERG D. 2005: Spinoza. Albert Marenčin. – Vydavateľstvo PT, Bratislava, 120 pp.
- STIBRAL K. 2005: Proč je příroda krásna? Estetické vnímání přírody v novověku. – Dokorán, Praha.
- STRIEŽENEC Š. 2006: Slovník sociálneho pracovníka. – Trnava.
- VOLOŠČUK I. 2005: Ochrana prírody a krajiny. Druhé prepracované vydanie. – Technická univerzita vo Zvolene, 245 pp.

## TERÉNNE EXKURZIE AKO VÝZNAMNÝ PRVOK AKTÍVNEJ FORMY VÝUČBY OCHRANY PRÍRODY – MODELOVÉ PRÍKLADY

### FIELD EXCURSIONS AS AN IMPORTANT COMPONENT OF ACTIVE EDUCATIONAL FORMIN NATURE CONSERVATION – MODEL EXAMPLES

**Blanka LEHOTSKÁ<sup>1</sup>, Jana RUŽIČKOVÁ<sup>2</sup>, Marta NEVŘELOVÁ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra krajinej ekológie, <sup>2</sup>Katedra environmentálnej ekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, SK-842 15 Bratislava; e-mail: lehotska@fns.uniba.sk, ruzickova@fns.uniba.sk, nevrela@fns.uniba.sk

#### **Abstract**

The purpose of this paper is to underline the importance of scientific field excursions as educational tools to connect theoretical knowledge of students with practical experiences in the field of nature conservation. Field excursions increase interest and motivation of students and generate a more positive attitude about the subject. Students are taken to the locations that are unique and can not be duplicated in the classroom. Each student observes natural settings and creates personally relevant meaning to the experience. Model examples of field excursions are also presented in this paper. Field excursions are periodically realised for students of Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava (Slovakia). They are assigned for students of bachelor's and master degree in study programmes of Environmental Sciences, Environmental Management, Nature Conservation and Land Use. Examples of excursion destinations (two Slovak sites and one site from abroad) for each of three topics as Ecological Networks, Objects built for Animal Migrations and Management of Protected Areas are presented.

**Keywords:** field excursions, nature conservation, model examples

#### **Úvod**

Snaha o maximálne využívanie bezprostredného kontaktu s prírodou, práce so živými prírodninami a priame pozorovanie rastlín a živočíchov v ich prirodzených biotopoch by sa mali stať výraznou dominantou environmentálnej výučby. Zručnosti a návyky získavané pri terénnych exkurziách a cvičeniach s prírodovednou tematikou realizovaných priamo v prírode sa nedajú nahradiť klasickou výučbou. Exkurzia (z lat. *excurro* – vybieham, vychádzam) je plánovite pripravený, metodicky prepracovaný a do konkrétneho kontextu zapadajúci výchovno-vzdelávací proces. Dobře pripravená exkurzia poskytuje jasné, stále a konkrétne poznatky, umožňujúce účastníkom spájať teoretické znalosti s praktickými skúsenosťami.

Správne zvládnutá exkurzia plní svojím obsahom okrem didaktických požiadaviek i požiadavky rozumovej, mravnej, polytechnickej, estetickej a etickej výchovy (UŠÁKOVÁ1990).

Vychádzky a exkurzie sú také organizačné formy vyučovania, ktoré sú uskutočňované mimo areálu školy avktorých študenti rozvíjajú svoje poznanie priamym pozorovaním vecí, dejov, javov v prirodzenej situácii svojho prírodného alebo sociálneho prostredia (TURANOVÁ 2000). Vychádzky do prírody a exkurzie sú jednou z prirodzených foriem pôsobenia na rozumový acitový rozvoj, preto patria k častejšie využívaným organizačným formám vyučovania. V environmentálnej výučbe a výchove sú nevyhnutnou súčasťou a bez nich by vyučovanie nebolo dostatočne názorné (NEVŘELOVÁ2008).

Hlavným cieľom týchto organizačných foriem výučby je zoznámiť študentov sprírodninami aprírodnými dejmi, naučiť ich orientovať sa vteréne, naučiť ich spoznávať jednotlivé krajinné prvky atypy krajiny apoukázat na vplyvy a dôsledky ľudských aktivít na prírodu a krajinu (NEVŘELOVÁ 2008).

Keďže popularnosť exkurzií je opodstatnene vysoká, vpraxi sa realizujú viaceré typy týchto foriem výučby. Podľa NEVŘELOVEJ (2008) môžeme exkurzie rozdeliť nasledovne:

- podľa dĺžky trvania: krátke (v trvaní 1 až 2 vyučovacích hodín), poldenné, celodenné, niekoľkodňové,
- podľa miesta konania: exkurzie v prírode (tzv. prírodovedné exkurzie), exkurzie do zoologických, či botanických záhrad ai., exkurzie vo výrobných podnikoch (napr. exkurzie vo veterných elektrárnach), exkurzie v múzeách,
- podľa postavenia vo vyučovaní: úvodné – motivujú študentov pred prebratím učiva, záverečné – v teréne sa využívajú vedomosti nadobudnuté pri vyučovaní v interiéri školy, tieto exkurzie zhŕňajú a prehľbujú vedomosti a zručnosti,
- podľa náplne: monotematické – zamerané len na jeden odbor (geologické, environmentálne, zoologické, botanické), komplexné – ich náplň je širšia a týka sa viacerých prírodovedných disciplín.

Exkurzia je veľmi náročná forma vyučovania, pretože jej úspešnosť závisí od dôkladnej prípravy skladajúcej sa zprecízneho vytýčenia výchovno-vzdelávacích cieľov, ako aj zorganizovanej atehnickej prípravy. Okrem poznávacej funkcie je dôležitou súčasťou exkurzií tiež vplyv na správanie anávyky, ako aj spôsob myslenia a hodnotenia javov v reálnom svete (TOLMÁČI et al. 2008).

Komplexné prírodovedné exkurzie sú vhodnou organizačnou formou environmentálnej výučby, pretože umožňujú realizovať tento výchovno-vzdelávací proces priamo v prírode, v bezprostrednom kontakte s ňou (NEVŘELOVÁ 2008).

## **Cieľ a metodika**

Cieľom príspevku je poukázať na dôležitosť a význam exkurzií vo výučbe k ochrane prírody, ako aj poskytnúť konkrétne námety (modelové príklady) na ich realizáciu ako inšpiráciu pre odborníkov, ktorí sa touto problematikou zaoberajú. Prezentované exkurzie sú pravidelne realizované pre poslucháčov Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Sú určené predovšetkým pre študentov bakalárskeho a magisterského stupňa štúdia odborov Environmentalistika, Ochrana a využívanie krajiny a Environmentálny manažment. Niektoré z navrhnutých exkurzií majú síce lokálny charakter (priestorovo sú lokalizované do širšieho okolia Bratislavy), ale problematiku v nich obsiahnutú je možné priblížiť aj na ďalších obdobných lokalitách u nás a v zahraničí.

Tematicky sú prezentované exkurzie zamerané na: 1. Ekologické siete a prvky územných systémov ekologickej stability, 2. Migračné objekty pre živočíchy a 3. Manažment chránených území. Pre každé tematické zameranie uvádzame 3 príklady – 2 zo Slovenska a 1 zo zahraničia. Študenti po ich absolvovaní tak majú možnosť porovnať rôzne prístupy k praktickej ochrane prírody u nás a v zahraničí. V rámci slovenských exkurzií ide vo väčšine prípadov o získanie praktických skúseností a priameho zapojenia sa do realizácie manažmentových opatrení, v prípade zahraničných sú exkurzie skôr zamerané na oboznámenie sa s viacerými modelovými lokalitami a s rôznymi formami manažmentu území, realizovanými v daných regiónoch.

Exkurzie sú navrhnuté tak, aby spĺňali stanovené vzdelávacie a výchovné ciele a boli prínosné v rámci praktickej výučby a získavania praktických skúseností. Základnými výchovno-vzdelávacími cieľmi v rámci jednotlivých exkurzií sú: 1) prezentovať uplatnenie teoretických poznatkov pri zakladaní prvkov ÚSES v teréne, 2) demonštrovať konštrukčné riešenie a ozrejmiť funkčnosť migračných objektov pre živočíchy, 3) oboznámiť študentov s chránenými územiami, spoznať nové druhy rastlín a živočíchov, naučiť študentov pracovať priamo v teréne (vzdelávacie) a motivovať študentov k aktívnej ochrane prírody ako prostredia, v ktorom žijú mnohé chránené a ohrozené druhy rastlín aj živočíchov a zdôrazniť potrebu ochrany prírody pre zachovanie biodiverzity (výchovné).

Prínos exkurzií je priamy aj nepriamy. Priamy prínos úzko súvisí s vyučovaním ako takým. Najvýznamnejším prínosom je reálne precvičovanie si teoretických vedomostí v praxi. Veľký význam má aj zber materiálu (prírodniny, fotografie) v teréne. Materiál je použitý ako pomôcka pri vyučovaní. Nepriamy prínos súvisí s výchovnou úlohou exkurzií.

## Výsledky

Terénne exkurzie pre poslucháčov Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, odborov Environmentalistika, Ochrana a využívanie krajiny a Environmentálny manažment sú v priebehu celého štúdia orientované na poznanie a ochranu druhov a biotopov vo vzťahu k funkciám a spôsobom využívania súčasnej krajiny. Okrem povinných terénnych prác majú študenti možnosť zúčastňovať sa aj doplnkových, tematicky zameraných terénnych exkurzií. Tieto sú realizované predovšetkým v rámci predmetov ako Ekologické siete v poľnohospodárskej a lesnej krajine, Praktické aspekty ochrany biodiverzity, Ochrana bioty v praxi, Praktický manažment bioty, Revitalizácia a manažment ekosystémov, Ekosystémy Slovenska a Ekológia urbanizovaného prostredia.

Exkurzie môžu byť zamerané monotematicky, ak to však umožní trasa a časový harmonogram exkurzie, je vhodné tematické okruhy ľubovoľne pospájať. Napr. cieľom exkurzie v r. 2006 boli podchody pre obojživelníky v Hohenauan der March (Rakúsko) a v Moravskom Sv. Jáne (SR), návšteva biocentier a biokoridorov na južnej Morave (ČR), nadregionálny biokoridor Brod nad Dyjí, výsadby okolo vodnej nádrže Nové Mlýny a miestne biocentrum Starovičky.

V r. 2012 bola cieľom exkurzie prehliadka prvých novo založených lokálnych biokoridorov v ČSFR (1991) – lokálny biokoridor (LBk) Ivanovice na Hané, Křižanovice, ďalej lokálne biocentrum (LBc) Mokroš, založené v r. 2004, prehliadka prvého novo založeného regionálneho biocentra v ČR – RBc Čehovická oáza (1999 – 2000) a prilahlých biokoridorov (k. ú. Čehovice, Bedihošť), biokoridor LBk Hloučela, biocentrum LBc Pod Hrází a Za Hloučelou (r. 2008 – 2009) a prvý český Ekodukt v Lipníku nad Bečvou.

## Tematické zameranie 1: Ekologické siete a prvky ÚSES

V rámci exkurzií majú študenti možnosť oboznámiť sa s viacerými spôsobmi, ako sa uplatňujú a realizujú projekty územných systémov ekologickej stability v praxi a aké sú skúsenosti s výsadbou, monitoringom a starostlivosťou o vysadené biocentrum a biokoridory. Na Slovensku sa proces realizácií prvkov ÚSES rozbieha veľmi pomaly, oveľa viac

skúseností v tomto smere majú v Českej republike, kde boli prvé biokoridory realizované vo Vracove a v Ivanoviciach na Hané už v rokoch 1990–1991.

#### **Výchovno-vzdelávacie ciele exkurzií:**

- overiť poznatky z problematiky realizácie prvkov ÚSES v praxi,
- zamerať pozornosť na:
  - lokalizáciu biocentier alebo biokoridorov vo vzťahu k ostatným krajinným prvkom v okolí,
  - formy, spôsoby adruhového zloženia výsadiieb novo budovaných biocentier a biokoridorov,
  - ochranné opatrenia proti poškodeniu výsadiieb zverou,
  - následnú údržbu a starostlivosť o realizované prvky ÚSES.

**Odporúčaná študijná literatúra k danej problematike:** RUŽIČKOVÁ, ŠÍBL et al. (2000), MADĚRA & ZIMOVÁ (2005), PAUDITŠOVÁ et al. (2007), zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, zborníky z každoročne konaných konferencií „ÚSES, zelená páteř krajiny“ (dostupné na [www.uses.cz](http://www.uses.cz)).

#### **1.1 Haluzice – výsadba biokoridoru**

**Miesto realizácie:** okres Nové Mesto nad Váhom, k.ú. Haluzice, Bošáca

**Lokalizácia:** N 48,822578°; E 17,858554°

**Optimálny termín konania exkurzie:** v priebehu vegetačného obdobia (máj – september)

**Dĺžka trvania:** 1 dňová

**Stručný opis:** Demonštračné prvky ÚSES – MBk Údolie, Malé dolinky, MBk Predhájničné a MBc Halgašovka boli novo navrhované v Bošáckej doline na okraji Bielych Karpát, severozápadne od Nového Mesta n/V. Spracovanie Plánu Miestneho ÚSES obce Haluzice v širších vzťahoch s k. ú. Bošáca a následne Realizačného projektu demonštračných prvkov ÚSES (RUŽIČKOVÁ et al. 2001, 2002) vyplynulo z *Akčného plánu pre implementáciu Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku*. Dominantným prvkom súčasnej krajiny štruktúry v priestore návrhunových prvkov ÚSES bola orná pôda. Stromové a krovinné porasty sa vyskytovali v lokalite Údolie na kontakte k. ú. Haluzice a k. ú. Bošáca a popri ceste spájajúcej obce Haluzice a Bošáca.

**MBk Údolie, Malé dolinky** predstavuje čiastočne existujúci, spojitý, kontrastný biokoridor, orientovaný južne až juhozápadne, v nadmorskej výške 215 – 360 m n. m., s celkovou dĺžkou 1500 m. Cieľový stav mal predstavovať pás vegetácie, široký 15 – 30 m. Vertikálna štruktúra porastov je trojvrstvová – stromy, kroviny, byliny, horizontálna

štruktúra výsadiieb zodpovedá štruktúre prirodzených porastov, jadro biokoridoru tvoria stromové porasty, ktoré chráni krovinový plášť a bylinný lem. V existujúcej časti biokoridoru s dĺžkou 250 m a šírkou 5–30 m sa nachádzajú drevinové porasty, s javorom poľným (*Acer campestre*), čerešňou vtáčou (*Prunus avium*) a dubom zimným (*Quercus petrea*). Za pozornosť stojí ojedinelý výskyt teplomilného dubu plstnatého (*Quercus pubescens*). Pomerne bohato vyvinuté je aj krovinové poschodie.

Na jar a na jeseň v roku 2002 bol v nadväznosti na existujúcu časť biokoridoru vysadený prvý úsek biokoridoru MBk Údolie, Malé dolinky v dĺžke 100 m. Návrh druhového zloženia výsadiieb vychádzal z potenciálnej prirodzenej vegetácie (MICHALKO et al. 1986), aktuálnych stanovištných podmienok, z dostupnosti výsadbového materiálu a z nárokov bioty. Zámerom bolo sadiť cieľové druhy drevín. Vysadené boli nasledovné druhy: dub letný (*Quercus robur*), dub zimný (*Quercus petrea*), hrabobyčajný (*Carpinus betulus*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), javor poľný (*Acer campestre*), jarabina vtáčia (*Sorbus aucuparia*), jarabina mukyňová (*Sorbus aria*) a ďalšie. Druhové zloženie bolopri výsadbe podobné, ako druhy, zaznamenané v existujúcej časti. Novo založené porasty boli pred zimou ošetrené repelentným náterom proti ohryzu zverou, nálety burín boli kosené.

## **1.2 Suchá nad Parnou – výsadba biokoridoru, náučný chodník sústavy prvkov ÚSES**

**Miesto realizácie:** okres Trnava, k. ú. Suchá nad Parnou, Zvončín

**Lokalizácia:** N 48,400274°; E 17,461737°

**Optimálny termín konania exkurzie:** v priebehu vegetačného obdobia (máj – september)

**Dĺžka trvania:** 1dňová

**Stručný opis:** Prvky ÚSES boli realizované v rámci trilaterálneho projektu „Realizácia ekologickej siete pre vybrané modelové územie a návrh integrovaného manažmentu využívania prírodných zdrojov“ (MŽP SR). Ako modelové boli vybrané katastrálne územia obcí Suchá nad Parnou a Zvončín. Ide o typické vidiecke sídla na Trnavskej pahorkatine s intenzívnou poľnohospodárskou výrobou. Výsadba modelových prvkov ÚSES v území sa uskutočnila v nadväznosti na územno-plánovaciú dokumentáciu, dokumentáciu regionálneho ÚSES akrajinoekologický plán. Realizácia prvkov ÚSES predstavovala konkrétny krok v implementácii Lokálnej Agendy 21 v povodí Parnej, kde vybudovanie funkčného ÚSES patrilo medzi strategické ciele. Pozemok na realizáciu biokoridoru **MBk Na doline** bol zmluvne dohodnutý medzi poľnohospodárskym podnikom AGROPO, s.r.o. Zvončín a Poľovníckym združením Zelený háj v Suchej nad Parnou (IZAKOVIČOVÁ & ŠTEFUNKOVÁ

2001). Novo vytvorený terestrický miestny biokoridor Na doline (obr. 1) aj existujúce prvky ÚSES (nadregionálne biocentrum Suchovský háj, regionálny biokoridor Parná, miestny biokoridor Podhájsky potok a urbánne biocentrum Pri kostole sú súčasťou trasy náučného chodníka v Suchej nad Parnou.

### **1.3 Biocentrá, biokoridory a revitalizačné projekty vodných tokov**

**Miesto realizácie:** Česká republika, Juhomoravský kraj

**Optimálny termín konania exkurzie:** v priebehu vegetačného obdobia (máj – september)

**Dĺžka trvania:** 1dňová

**Stručný opis:** V poľnohospodárskej krajine Hané, Hodonínska a Břeclavska bola v minulosti na mnohých lokalitách realizovaná výsadba biocentier a biokoridorov rôznej hierarchickej úrovne, ako aj revitalizačné projekty menších vodných tokov. Ide o intenzívne poľnohospodársky využívanú krajinu s rozvinutou infraštruktúrou, kderozvoj týchto regiónov znamenal i výrazný zásah do prírodného prostredia. Základným cieľom monitorovania novo založených prvkov ÚSES bolo overenie teoretických predpokladov tvorby MÚSES, priestorové a časové parametre, funkčnosť miestnych biokoridorov ako migračných trás organizmov, výber vhodných druhov drevín a pod. (ŠAMÁNKOVÁ & LENGÁL 1998).

**Lokalita 1: Lokálne biocentrum „U rybníka“ v k. ú. Starovičky** (N 48,908753°; E 16,751549°) – Zaujímavé územie sa nachádza na sútoku Štinkovky a Starovičského potoka na Hustopečsku. Lokálne biocentrum o rozlohe 4,47 ha bolo dobudované v rámci revitalizačných opatrení povodia Starovičského potoka podľa projektu Revitalizace zemědělského toku Starovičky v roku 2002. Súčasťou projektu bolo vytvorenie lokálneho biocentra mokraďového charakteru s výsadbou stromov a kríkov, vybudovanie neprietočnej nádrže a úprava samotného toku. Súčasný stav napovedá tomu, že toto lokálne biocentrum mokraďového charakteru sa pomaly stáva plnohodnotnou súčasťou ÚSES-u. Novo založené biocentrum je pravidelne monitorované. V rokoch 2003 – 2004 bola sledovaná vegetácia aj v rámci diplomovej práce (SKOPALOVÁ 2005) a bolo možné skonštatovať dobrý stav pri súčasnej starostlivosti. Dobrý stav biocentra potvrdil aj pohľad na vysadené dreviny pri našej návšteve v rokoch 2006 a 2008 (obr. 2).

**Lokalita 2: Lokálny biokoridor Ivanovice na Hané, k.ú. Křížanovice u Vyškova** (N 49,298196°; E 17,032906°) – Ide o jeden z prvých modelových lokálnych biokoridorov, vysadených na južnej Morave začiatkom 90. rokov 20. storočia. Rozprestiera sa na ploche s dĺžkou 600 m a šírkou 15 m. V sprievodných porastoch Dvorského potoka boli odumreté a

silne napadnuté stromy odstránené a nahradené novými stromami druhov vŕba biela (*Salix alba*) a topoľ biely (*Populus alba*). Plášť biokoridoru bol vytvorený druhmi zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), bršlen bradavičnatý (*Euonymus verrucosus*), svíb krvavý (*Swida sanguinea*) a čremcha strapcovitá (*Padus avium*). Ako kľúčové dreviny boli na výsadbu použité dub letný (*Quercus robur*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*) a javor poľný (*Acer campestre*) (MADĚRA & ZIMOVÁ 2005).

### **Lokalita 3: Tvarožná – vodná nádrž pod Santonem**(N 49,186560°; E 16.757250°)

– Na tejto lokalite sa nachádza umelo vytvorené biocentrum, ktoré zahŕňa menšiu vodnú plochu s ostrovom a s bohatými pobrežnými porastmi trstia, vŕbami a topoľmi (obr. 2). Lokalita sa nachádza východne od Brna v tesnej blízkosti diaľnice D1 Ostrava – Brno. Význam lokality z hľadiska biodiverzity zvyšuje svah nad vodnou plochou, ktorý sa stal prirodzeným útočiskom xertermnej flóry. Od roku 1995 bolo v rámci „Programu revitalizácie říčních systémů“ založených niekoľko prvkov miestnych ÚSES, predovšetkým v blízkosti menších vodných tokov. Jednou z prvých akcií bola práve revitalizácia Tvaroženského potoka. V rámci nej bolo vytvorených niekoľko vodných plôch (prietokná a bočná vodná nádrž, vodná tŕňa), ktorých účelom je najmä zvýšenie retenčnej schopnosti územia a zvýšenie druhovej rozmanitosti, týkajúce sa najmä organizmov, viazaných na vodné prostredie. Súčasťou revitalizačných prác bola výsadba brehovej vegetácie, ktorá je jednou zo zložiek navrhnutej siete miestneho ÚSES.

Ďalšie príklady navštívených biocentier a biokoridorov v oblasti južnej Moravy sú uvedené v prácach LEHOTSKÁ & RUŽIČKOVÁ (2008) a RUŽIČKOVÁ & LEHOTSKÁ (2008a).

## **Tematické zameranie 2: Migračné objekty pre živočíchy**

Medzi účinné opatrenia, realizované s cieľom predchádzať kolíziám zveri s dopravnou infraštruktúrou, patrí budovanie ekoduktov. Pravidelným cieľom exkurzií sú podchody pre obojživelníky v Bratislave na Železnej studienke a v Moravskom sv. Jáne, podchody pre zver popod diaľnicu D2 vk. ú. Rusovce a Čunovo, ekodukty na diaľnici D2 v Maďarsku, aj rôzne typy migračných objektov na diaľnici A6 v Rakúsku, úseku Bratislava – Viedeň. Ďalšími vhodnými objektmi exkurzie sú migračné objekty v úseku železničnej trate Bratislava – Trnava, kde bola realizovaná modernizácia v r. 2002–2008. Jedným z prínosov modernizácie trate bola výstavba železničnej estakády a podchodov popod železničnú trať vo viacerých miestach v k. ú. Pezinok, Šenkvice a Báhoň (RUŽIČKOVÁ & LEHOTSKÁ 2014). Typologické

rozdelenie objektov na základe typu ekoduktu, charakteru, spôsobu vzniku, rozmerov, prierezu, presvetlenia, funkčného využitia, vegetačného krytu, hlavných cieľových skupín stavovcov, prítomnosti navádzacích zariadení (prvky, ktoré zabraňujú vstupu živočíchov na vozovku) a doplnkových prvkov (atraktantov) je spolu s konkrétnymi príkladmi uvedené v práci RUŽIČKOVÁ & LEHOTSKÁ (2008b).

#### **Výchovno-vzdelávacie ciele exkurzií:**

- overiť si poznatky z oblasti konštrukčného riešenia migračných objektov v praxi,
- zamerať pozornosť na:
  - cieľové druhy, resp. skupiny živočíchov, pre ktoré boli migračné objekty postavené,
  - veľkostné parametre, tvar a materiál použitý pri budovaní objektov,
  - funkčnosť navádzacích zariadení a foriem zábran, znemožňujúcich živočíchom dostať sa na vozovku,
  - lokalizáciu migračných objektov v nadväznosti na príslušné prvky krajinskej štruktúry a ich funkčné využitie.

**Odporúčaná študijná literatúra k danej problematike:** ANDĚL et al. (2006, 2011), HLAVÁČ & ANDĚL (2001), KLESCHT & VALACHOVIČ (2002), KOLEKTÍV (2012), EGGER et al. (2012), WOESS et al. (2005), HELLMUND & SMITH (2006), publikácie dostupné na [www.iene.info](http://www.iene.info)

## **2.1 Možnosti záchrany migrujúcich obojživelníkov**

**Miesto realizácie:** Bratislava, Železná studienka, m. č. Nové Mesto

**Lokalizácia:** N 48,180788°, E 17,072943°

**Optimálny termín konania exkurzie:** marec, apríl, v čase migrácie žiab

**Dĺžka trvania:** poldňová

**Stručný opis:** Na Železnej studienke v Bratislave je problematike úhynu žiab na vozovke venovaná pozornosť už od roku 1986 (LEHOTSKÁ & LEHOTSKÝ 2000). Z dôvodu ochrany migrujúcich ropúch bradavičnatých (*Bufo bufo*) sa v čase jarných migrácií stavajú dočasné fóliové zábrany, ktoré obmedzujú vstup žiab na vozovku. Na jar 2015 sa tu uskutoční už 30. ročník akcie s názvom „Pomoc ropuchám pri jarných migráciách“, ktorú každoročne organizujú členovia ZO SZOPK Miniopterus, Bratislava v spolupráci s pracovníkmi Štátnej ochrany prírody SR – Správou CHKO Malé Karpaty. Do jednotlivých fáz akcie (stavba fóliových zábran, prenos žiab cez cestu do rybníkov, zmotávanie zábran) sú pravidelne zapájaní nielen žiaci základných a stredných škôl, ale aj študenti vysokých škôl. Fóliové

zábrany sú budované pozdĺž cesty na dvoch čiastkových úsekoch v celkovej dĺžke 660 m. Účastníci akcie prenášajú migrujúce žaby spoza zábran, aj z cesty do rybníkov, kde dochádza k ich páreniu a následnému kladeniu vajíčok. Študenti majú, okrem možnosti „vlastnoručne“ prispieť k ochrane migrujúcich obojživelníkov, možnosť vidieť aj akú úlohu zohrávajú (resp. by mali zohrávať) dva špeciálne podchody pre obojživelníky (obr. 3), ktoré boli vybudované na tejto lokalite (v blízkosti mlyna Klepáč) pri rekonštrukcii vozovky v roku 2005. Vďaka pomoci študentov a ďalších dobrovoľníkov sa tu ročne darí zachrániť v priemere okolo 4-6 tisíc zákonom chránených živočíchov.

Nakoľko kolízie migrujúcich obojživelníkov s cestnou dopravou, sú pomerne častým javom u nás aj v zahraničí, obdobné akcie zamerané na záchranu týchto živočíchov sa realizujú aj na ďalších lokalitách po celom Slovensku, napr. v Kučišdorfskej doline pri Pezinku (NEVŘELOVÁ & VAŠKOVIČOVÁ 2014), v blízkosti vodnej nádrže Striebornica pri Piešťanoch (JAKUBEC 2007), na viacerých úsekoch v blízkosti Trenčína, v obciach Jelenec, Krásno, Starého hory, pri Vinianskom jazere (okr. Michalovce), v NP Muránska planina atď.

## **2.2 Podchody pre zver popod diaľnicu D2**

**Miesto realizácie:** Bratislava, m. č. Rusovce, Čunovo

**Lokalizácia:** N 48.180788°; E 17.072943°

**Optimálny termín realizácie:** jeseň, zima, po daždi alebo nasnežení, kedy sú dobre viditeľné stopy zveri

**Dĺžka trvania:** poldňová

**Stručný opis:** Celkove sú v násype diaľnice D2 na úseku medzi Bratislavou a hraničným prechodom s Maďarskom situované tri podchody pre zver. Tieto podchody boli vybudované súčasne s výstavbou diaľnice, ktorá bola odovzdaná do prevádzky v roku 1997. Majú obdĺžnikový, nezaoblený prierez. Dno je pokryté štrkopieskom. Podchody prechádzajú popod celé diaľničné teleso a dosahujú dĺžku 32 m. Podchod č. 1 (nachádzajúci sa najbližšie k centru Bratislavy) pozostáva z jedného priepustu, ktorý je 190 cm široký a 225 cm vysoký. Podchody č. 2 a 3 pozostávajú z dvoch samostatných priepustov s rovnakými rozmermi ako podchod č. 1, pričom ich celková šírka vrátane predelu je 4,3 m. Pozdĺž diaľnice je umiestnené pletivo, aby sa živočíchy nemohli dostať priamo na vozovku. Po oboch stranách diaľnice sa nachádza otvorená poľnohospodárska krajina s minimálnym zastúpením nelesnej drevinovej vegetácie. V rámci výskumu funkčnosti týchto podchodov v rokoch 2007 a 2008 (LEHOTSKÁ & HORVÁTHOVÁ 2009) tu bol na základe pobytočných znakov a vizuálneho

pozorovania zistený výskyt živočíchov, ako napr. srnec lesný (*Capreolus capreolus*), líška hrdzavá (*Vulpes vulpes*), zajac poľný (*Lepus europaeus*), kuna skalná (*Martes foina*) a bažant obyčajný (*Phasianus colchicus*).

## 2.3 Sústava migračných objektov pre živočíchy

**Miesto realizácie:** Rakúsko, úsek diaľnice A6 severne od Gattendorfu

**Lokalizácia:** N48,038766°;E 16,990604°

**Optimálny termín konania exkurzie:** celoročne

**Dĺžka trvania:** poldňová

**Stručný opis:** V rámci zabezpečenia funkčnosti Alpsko-karpatského koridoru (EGGER et al. 2012) sa v Rakúsku začalo s budovaním objektov, ktoré umožňujú jednotlivým druhom živočíchov prekonávať cestné bariéry. Pri výstavbe diaľnice A6, spájajúcej Bratislavu s Viedňou, bolo na 22 km dlhom úseku z Parndorfu po štátnu hranicu SR vybudovaných 29 migračných objektov rôzneho typu (ekomosty, podchody a ekotunely). Tieto objekty sú určené pre väčšie aj menšie druhy živočíchov, aby im umožnili bezpečné presuny z jednej strany na druhú. Diaľnica bola daná do prevádzky v októbri 2007 a dominantnými migračnými objektami je sústava ekomostov typu krajinného mostu (landscapebridge). Najväčším z nich je ekomost nachádzajúci sa severne od Gattendorfu (obr. 4), ktorý v najvyššej časti dosahuje šírku 93 m. V tomto prípade bolo potrebné technicky vyriešiť nadchod ponad dve súbežné cesty – diaľnicu A6 aj cestu 1. triedy č. 50. Po okrajoch ekomostu sú v šírke cca 25 m vysadené izolačné pásy stromov a krovín. Zastúpené sú v nich najmä javor poľný (*Acer campestre*), čerešňa vtáčia (*Cerasus avium*), kalina siripútková (*Viburnum lantana*), bršlen európsky (*Euonymus europaeus*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*) a ďalšie. Od stredovej časti ekomostu, ktorá je pokrytá travinno-bylinnou vegetáciou, sú výsadby drevín oddelené pletivom.

Ďalšiu možnosť presunu živočíchov na druhú stranu diaľnice predstavujú viaceré ekopodchody, ako zatrávnené úrovňové prechody popod diaľnicu, lokalizované na viadukte. Celková šírka funkčnej časti jedného z podchodov je 57 m, súčasťou je aj malý vodný tok, široký cca 1 m, lemovaný travinno-bylinnou vegetáciou a ojedinelými stromami (jelša lepkavá – *Alnus glutinosa*). Podchod je polyfunkčný, vedie ním aj poľná cesta. Navádzacie štruktúry tvorí krajinná vegetácia a novo vysadené porasty drevín v priľahlom území.

Pre menšie druhy živočíchov (napr. obojživelníky, malé a stredne veľké cicavce) sú v tejto oblasti vybudované viaceré ekotunely, ktoré sú lokalizované v priestore medzi

jednotlivými ekomostami, popod cestu aj diaľnicu a ich vzájomná vzdialenosť je 300 – 600 m. Ide o tunely strednej veľkosti, poloblúkového tvaru, upravené vlnitým plechom.

### **Tematické zameranie 3: Manažment chránených území**

Exkurzie, zamerané na zapojenie študentov do priamej realizácie manažmentových opatrení, sú spravidla organizované v spolupráci s pracovníkmi Štátnej ochrany prírody SR (ŠOP SR), alebo mimovládnych organizácií (napr. BROZ – Bratislavské regionálne ochranárske združenie). Pracovníci zainteresovaných organizácií najprv oboznámia študentov s územím, faktormi ohrozenia, aj s možnosťami realizácie opatrení, smerujúcich k zachovaniu a priaznivému stavu cieľových ohrozených druhov rastlín, živočíchov alebo biotopov. Prepojenosť vysokoškolskej výučby a praxe je pre študentov veľmi dôležitá, nakoľko majú možnosť priamo konfrontovať získané teoretické poznatky s podmienkami a možnosťami ich uplatnenia v praxi a následne po skončení štúdia môžu takto získané poznatky uplatniť v zamestnaní.

#### **Výchovno-vzdelávacie ciele exkurzií:**

- overiť si poznatky z oblasti manažmentu chránených území v praxi,
- aktívne sa zapojiť do realizácie manažmentových opatrení,
- zamerať pozornosť na:
  - charakter a rozsah manažmentových opatrení v závislosti od veľkosti územia, typov biotopov a cieľových taxónov,
  - finančné a personálne zabezpečenie manažmentových opatrení.

**Odporúčená študijná literatúra k danej problematike:** ŠÍBL et al. (1999, 2000), MÍCHAL, PETŘÍČEK (1999), publikácie dostupné na stránke [www.daphne.sk](http://www.daphne.sk)

### **3.1 Manažment nepôvodných druhov drevín v CHA Hrabiny**

**Miesto realizácie:** Bratislava, k.ú. Rusovce

**Lokalizácia:** N48,123640°; E 17,135210°

**Optimálny termín konania exkurzie:** apríl – október

**Dĺžka trvania:** poldňová

**Stručný opis:** Chránený areál Hrabiny (7,05 ha) je situovaný v Bratislave na ľavom brehu Dunaja v katastrálnom území Petržalky a platí tu 4. stupeň ochrany. Predmetom ochrany je prírodovedne hodnotné územie lužného lesa v dotyku s intenzívne urbanizovaným prostredím a lokalita výskytu jedinej známej populácie kriticky ohrozeného a vzácného rastlinného druhu

kozinca drsného (*Astragalus asper*) na Slovensku. Lesné spoločenstvo CHA Hrabiny patrí k asociácii *Fraxino pannonicae-Ulmetum* Soó in Aszód 1963 corr. Soó 1963. Z invázných druhov drevín sa tu vyskytuje agát biely (*Robinia pseudoacacia*), pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*) a nepôvodná drevina gledíčia trojtrňová (*Gleditsia triacanthos*), ktorá tvorí každoročne veľké množstvo strukov a semien a rýchlo sa rozširuje.

Terénne práce v CHA Hrabiny pod vedením ŠOP SR – RCOP Bratislava boli zamerané na zber strukov gledíchie trojtrňovej. Prezentovaná bola aj ukážka uplatnenia metodiky mapovania invázných druhov v praxi. Súčasťou programu bola prezentácia problematiky ochrany chráneného druhu kozinca drsného (§, CR) na danej lokalite.

### **3.2 Manažment nížinných lúk na Veľkolélskom ostrove**

**Miesto realizácie:** Veľký Lél, okres Komárno

**Lokalizácia:** N 47,753017°; E 17,949015°

**Optimálny termín konania exkurzie:** apríl – október

**Dĺžka trvania:** 1dňová

**Stručný opis:** Veľkolélsky ostrov pri obci Zlatná na Ostrove je územím európskeho významu (SKUEV0183) a zároveň jedným z posledných veľkých dunajských ostrovov s rozlohou 328,65 ha. Predstavuje unikátnu mozaiku biotopov so zachovanými tvrdými aj mäkkými lužnými lesmi, mokradami a nížinnými lúkami. Mimovládna organizácia BROZ si vďaka podpore programu LIFE-Nature prenajala na 25 rokov 250 ha pozemkov na ostrove, aby tu mohla realizovať projekt ochrany lesov, obnovy zanedbaných lúk, znova zavedenia pasenia hospodárskych zvierat a spolupráce s miestnou komunitou v súlade s obnovou trvalo udržateľného, tradičného využívania lúk apasienkov (obr. 5). Od roku 2010 sa na ostrove chovajú huculské kone, ktoré ako plemeno majú pokojnú povahu a vysokú odolnosť voči zmenám poveternostných podmienok. Okrem nich sa tu nachádzajú aj ďalšie zvieratá (hovädzí dobytok, ovce, kozy), ktoré pomáhajú udržiavať ostrovné lúky v priaznivom stave. Každé zo zvierat spása trávu iným spôsobom, čo spestruje druhové zloženie lúk a vytvára bohaté podmienky pre hmyz. V roku 2014 sa podarilo sprietočniť Veľkolélske rameno, ktoré bolo v minulom storočí prehradené a postupne zanášané naplaveninami. Do ramena tak môžu prirodzene priplávať ryby, ktoré sa tu môžu neresiť a častejšie sa objavujú aj volavky, ktoré sem prilietajú z kolónie v Maďarsku.

Obdobným spôsobom bolo v roku 2012 sprietočnené aj Medved'ovské rameno. Obnovili sa v ňom kolmé riečne brehy, v ktorých zahniezdil rybárík riečny (*Alcedo atthis*).

Nájdeme tu aj bociana čierneho (*Ciconia nigra*) a obnovené štrkové tabule začal využívať na hniezdenie kulík riečny (*Charadrius dubius*) ([www.broz.sk](http://www.broz.sk)).

### 3.3 Manažment národných parkov v Rakúsku

**Miesto realizácie:** Rakúsko, Illmitz, NP Neusiedler See – Seewinkel a Orth an der Donau, NP Donau Auen

**Lokalizácia:** N 47,770857°, E 16,801532° a N 48,144397°; E 16,700606°

**Optimálny termín konania exkurzie:** apríl – október

**Dĺžka trvania:** 1dňová

**Stručný opis:** Informačné centrá rakúskych národných parkov poskytujú záujemcom široké spektrum aktivít vo vnútri centra aj v prírodnom prostredí. Pre študentov sú atraktívne a podnetné informácie z histórie území, poznatky o diverzite biotopov a skúsenosti s uplatňovaným manažmentom biotopov. Vždy zaujímavé a podnetné pre prax sú praktické ukážky aktivít (obr. 6) a ponuka programov a informačných materiálov pre dospelých aj detských návštevníkov národných parkov.

Národný park Neusiedler See – Seewinkel (vyhlásený v roku 1992) sa nachádza pri Neziderskom jazere a spolu s príľahlým národným parkom Fertő-Hanság (vyhlásený v roku 1991) na maďarskej strane zaberá plochu s rozlohou viac ako 300 km<sup>2</sup>. 50 % územia národného parku tvorí bezzásahová zóna prírodnej rezervácie. Zvyšok územia je tvorený prevažne kultúrnou krajinou, ktorá vyžaduje usmernenie hospodárskych aktivít človeka. Môžeme tu vidieť pestrú mozaiku biotopov od porastov trste, ktoré lemujú brehy jazera, cez plytké, periodicky vysychajúce mokrade s vysokou salinitou až po kosné lúhy, pasienky, či menšie piesočnaté stanovištia. (<http://www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at>)

Národný park Donau Auen (vyhlásený v roku 1996) sa rozprestiera pozdĺž Dunaja na úseku dlhom 36 km od Viedne až po jeho sútok s Moravou. Nakoľko jeho hranica je tvorená okrajom lužného lesa, v najširšom bode dosahuje šírku len cca 4 km. Lužný les zaberá 65 % rozlohy národného parku, 15 % pokrývajú zamokrené lúky a 20 % tvoria vodné plochy. Dunaj svojou dynamikou a niekedy až 7 m vysokými záplavovými vlnami neustále mení ráz krajiny a vytvára tak prirodzené podmienky pre mnohé druhy rastlín a živočíchov ([www.donauauen.at](http://www.donauauen.at)).

## Záver

Skúsenosti s exkurziami sú veľmi pozitívne, študenti si v teréne oveľa lepšie ozrejmiť teoretické vedomosti zároveň nadobudnú skúsenosti z praktickej ochrany prírody a krajiny. Význam terénnych exkurzií a ich nezastupiteľné miesto vo výučbe zdôrazňujú aj BEHRENDT & FRANKLIN (2014).

Záujem študentov sa prejavuje v ochote organizačne sa podieľať na príprave exkurzií (napr. výber trasy a zabezpečenie dopravy). Veľmi dôležitou súčasťou výchovno-vzdelávacieho procesu je príprava písomných referátov z každej realizovanej exkurzie, kde študenti uvedú svoje bezprostredné poznatky získané informácie, prezentujú fotodokumentáciu a znovu si zrekapitulujú nadobudnuté vedomosti.

O doplnkové exkurzie prejavili záujem aj doktorandi, vysokoškolskí pedagógovia a vedeckí pracovníci, ktorí využijú získané poznatky pre skvalitnenie výučby, aj ako inšpiráciu pri príprave vedeckých projektov.

## Literatúra

- ANDĚL P., BELKOVÁ H., GORČICOVÁ I., HLAVÁČ V., LIBOSVÁR T., ROZINEK R., ŠIKULA T. & VOJAR J. 2011: Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. – Evernia, Liberec, 154 pp.
- ANDĚL P., HLAVÁČ V., LENNER R., ANDĚLOVÁ H., GORČICOVÁ I., HANUŠ F. & VAISAR M. 2006: Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. – Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací. Evernia, Liberec, 92 pp.
- BEHRENDT M. & FRANKLIN T. 2014: A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. – International Journal of Environmental & Science Education 9: 235-245.
- EGGER G., JANÁK M. & SCHMITZ Z. (eds.) 2012: Akčný plán na ochranu Alpsko-karpatského koridoru. – Bratislava, 90 pp. Dostupné na: [http://www.wwf.at/de/view/files/download/show?tool=12&feld=download&sprach\\_connect=2445](http://www.wwf.at/de/view/files/download/show?tool=12&feld=download&sprach_connect=2445)
- HELLMUND P. C. & SMITH D. 2006: Designing Greenways: Sustainable Landscapes for Nature and People. – Island Press, Washington, D.C., 288 pp.
- HLAVÁČ V. & ANDĚL P. 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. – AOPK ČR, Praha, 51 pp.
- IZAKOVIČOVÁ Z. & ŠTEFUNKOVÁ D. 2001: Realizácia modelových prvkov ÚSES v poľnohospodárskej krajine. – Životné prostredie 35 (6): 314.
- JAKUBEC B. 2007: Praktická ochrana obojživelníkov na území okresu Piešťany so zameraním na VN Striebornica. – Pp. 194–202. In: DANIŠ D. & JANČURA P. (eds.): Vybrané problémy tvorby krajiny. Vydavateľstvo Janka Čižmárová – PARTNER, Poniky.
- KLESCHT V. & VALACHOVIČ D. 2002: Ochrana živočíchov na pozemných komunikáciách. – Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Veda, Bratislava, 95 pp.

- KOLEKTÍV 2012: Migračné objekty pre voľne žijúce živočíchy: Projektovanie, výstavba, prevádzka a oprava. – Technické podmienky TP 04/2013. Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií, Bratislava, 56 pp.
- LEHOTSKÁ B. & HORVÁTHOVÁ B. 2009: Zhodnotenie funkčnosti podchodov pre zver popod diaľnicu D2 v k. ú. Rusovce a Čunovo. – *Acta Environmentalica Universitatis Comenianae* 17 (1): 71-78.
- LEHOTSKÁ B. & LEHOTSKÝ R. 2000: Žaby – naše druhy, ich ohrozenie a možnosti ochrany. 15 rokov akcie „Pomoc ropuchám pri jarných migráciách“ na Železnej studienke v Bratislave. – SZOPK ZO *Miniopterus*, Bratislava, 40 pp.
- LEHOTSKÁ B. & RUŽIČKOVÁ J. 2008: Terénne exkurzie ako aktívna forma vzdelávania k trvalo udržateľnému rozvoju – modelové príklady. – Pp. 46-49. In: LEHOTSKÁ B. (ed.): *Výchova a vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju na slovenských vysokých školách. Zborník referátov z konferencie* (Bratislava, 20. 11. 2008). Univerzita Komenského, Bratislava, 94 pp.
- MADĚRA P. & ZIMOVÁ E. 2005: Metodické postupy projektování lokálního ÚSES. – MZLU, Brno, 277 pp.
- MÍCHAL I., PETŘÍČEK, V. (eds.) 1999: Péče o chráněná území II. – Lesní společenstva. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 714 pp.
- MICHALKO J., BERTA J. & MAGIC D. 1986: Geobotanická mapa ČSSR, část SSR. – Veda, Bratislava, 165 pp.
- NEVŘELOVÁ M. 2008: Environmentálna výučba vo výchovno-vzdelávacom procese. – CICERO s.r.o., Bratislava, 90 pp.
- NEVŘELOVÁ M. & VAŠKOVIČOVÁ C. 2014: Vplyv bariér na jarnú migráciu druhu *Bufo bufo* v oblasti Kučšdorfskej doliny v Malých Karpatoch. – *Folia faunistica Slovaca* 19 (3): 261-267.
- PAUDITŠOVÁ E., REHÁČKOVÁ T. & RUŽIČKOVÁ J. 2007: Metodický návod na vypracovanie miestneho územného systému ekologickej stability. – *Acta Environmentalica Universitatis Comenianae* (Bratislava) 15 (2): 66-87.
- PETŘÍČEK V. (ed.). 1999: Péče o chráněná území. I. Nelesní společenstva. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 451pp.
- RUŽIČKOVÁ J. (ed.) 2002: Plán Miestneho územného systému ekologickej stability záujmového územia Haluzice v širších vzťahoch s k. ú. Bošáca. – Dep. in: MŽP SR, Bratislava, 86 pp.
- RUŽIČKOVÁ J. & LEHOTSKÁ B. 2008a: Budovanie prvkov ekologických sietí z aspektu trvalo udržateľného rozvoja – modelové lokality. – Pp. 87-90. In: LEHOTSKÁ B. (ed.): *Výchova a vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju na slovenských vysokých školách. Zborník referátov z konferencie* (Bratislava, 20. 11. 2008). Univerzita Komenského, Bratislava, 94 pp.
- RUŽIČKOVÁ J. & LEHOTSKÁ B. 2008b: Možnosti zmiernenia negatívneho vplyvu cestných komunikácií na migračné trasy živočíchov. – Pp. 61-74. In: DANIŠ A. & WIRTHOVÁ P. (eds.): *Urbanistické, architektonické a technické aspekty obnovy vidieka VII. Zborník referátov z konferencie* (Bratislava, 5. 11. 2008), Slovenská technická univerzita, Bratislava, 122 pp.

- RUŽIČKOVÁ J. & LEHOTSKÁ B. 2014: Hodnotenie a pasport podchodov na železničnej trati medzi Pezinkom a Báhoňom. – Pp. 159-169. In: FEDOR P. & MOLNÁROVÁ M. (eds.): Nové horizonty environmentálnej ekológie a ochrany životného prostredia. Univerzita Komenského, Bratislava, 182 pp.
- RUŽIČKOVÁ J., REHÁČKOVÁ T. & PAUDITŠOVÁ E. 2001: Realizačný projekt demonštračných prvkov územného systému ekologickej stability (ÚSES) – MBk Údolie, Malé dolinky, Predhájničné, MBcHalgašovka, Bratislava, msc. dep. MŽP SR, 46 pp.
- RUŽIČKOVÁ J., ŠÍBL J. (eds.) 2000: Ekologické siete v krajine. – SPU Nitra, PriF UK BA 182 pp.
- SKOPALOVÁ P. 2005: Sledování sukcesního vývoje nově založeného biocentra (k. ú. Starovičky). – Dep. in: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Fakulta agronomická.
- ŠAMÁNKOVÁ L. & LENGÁL T. 1998: Naplňování teorie ÚSES v praxi. – Daphne 1: 16-21. Dostupné online 25.1.2015 <http://www.seps.sk/zp/daphne/casopis/981/biokor.htm>
- ŠÍBL J., DERKA T., HOLČÍK J. & MACURA V. 1999: Revitalizácia vodných tokov. – Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, 162 pp.
- ŠÍBL J., KLINDA J. & LISICKÝ M. J. 2000: Územná ochrana prírody a starostlivosť ochránené územia. – Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava, 127 pp.
- TOLMÁČI L., LAUKO V., GURŇÁK D. & KRIŽAN F. 2008: Geografická exkurzia – nástroj praktického vzdelávania (aplikácia na Slovensku). – Iuventa, Bratislava, 207 pp.
- TURANOVÁ L. 2000: Didaktika geológie. I. Všeobecná didaktika geológie. – Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Bratislava, 74 pp.
- UŠÁKOVÁ K. 1990: Základy didaktiky biológie. – Univerzita Komenského, Bratislava, 172 pp.
- WOESS M., GRILLMAYER R. & VOELKF. H., 2005: Green Bridges and Wildlife Corridors in Austria. – Journal Zeitschrift für Jagdwissenschaft 48 (Suppl. 1): 25-32.
- [www.broz.sk/](http://www.broz.sk/)
- [www.donauauen.at/](http://www.donauauen.at/)
- [www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at/](http://www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at/)

## Obrázky / Figures



**Obr. 1: MBk Na doline, Suchá nad Parnou (foto J. Ružičková, 2009)**

Fig. 1: Local biocorridor Na doline, Suchá nad Parnou (photo J. Ružičková, 2009)



**Obr. 2: MBc Tvarožná, vodná nádrž Pod Santonem (foto J. Ružičková, 2006)**

Fig. 2: Local biocenter Tvarožná, water reservoir Pod Santonem (photo J. Ružičková, 2006)



**Obr. 3: Podchod pre obojživelníky na Železnej studienke v Bratislave (foto B. Lehotská, 2006)**

Fig. 3: Ecotunnel for amphibians in Železná studienka, Bratislava (photo B. Lehotská, 2006)



**Obr. 4: Ekomost pri Gattendorfe (foto L. Lehotská, 2014)**

Fig. 4: Landscapebridge near Gattendorf (photo L. Lehotská, 2014)



**Obr. 5: Voľne chované kone na Veľkolélskom ostrove (foto B. Lehotská, 2013)**

Fig. 5: Free horse breeding in Veľkolélsky ostrov island (photo B. Lehotská, 2013)



**Obr. 6:Študenti pri interaktívnej ortofotomape NP Donau Auen v informačnom centre (foto B. Lehotská, 2014)**

Fig. 6: Students watching the interactive orthophotomap of NP Donau Auen in Information centre (photo B. Lehotská, 2014)

## VÝUČBA OCHRANY PRÍRODY NA KATEDRE BIOLÓGIE A EKOLÓGIE FPV UMB V BANSKEJ BYSTRICI A JEJ ÚSKALIA

TEACHING NATURE CONSERVATION AT THE DEPARTMENT OF BIOLOGY AND  
ECOLOGY FACULTY OF NATURAL SCIENCES MATEJ BEL UNIVERSITY IN  
BANSKÁ BYSTRICA AND IT SDRAWBACKS

**Peter URBAN<sup>1</sup>, Peter BITUŠÍK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica;  
email: Peter.Urban@umb.sk, urbanlutra@gmail.com; Peter.Bitušík@umb.sk

### **Abstract:**

The paper describes the forms of education in nature conservation (conservation biology) in two study branches realized at the Department of Biology and Ecology. The subjects connected with modern nature conservation play principal role in the education of students studying the program “Ecology and ecosystem protection” (Bachelor’s and Master’s degree) and „Evolution of Ecosystems and their Protection“(Doctoral degree).

The importance of close connection between theoretical study and practice in nature conservation is underlined. The Department co-operates with the authorities and organizations of Nature Conservations (e.g. State Nature Conservancy of the Slovak Republic, the managements of national parks, zoological gardens ...) not only in Slovakia but in the neighbouring countries (Poland, Hungary, Czech Republic and Austria). Workers from these institutions take regularly participation in teaching both at the Faculty (lectures, exercises) and in the field excursions. Students can acquire needed knowledge and skills directly from professionals that could not have been obtained in a lecture room. Considerable part of theses is related to problem solutions in protected areas, ecosystem services, and ecology and management of endangered and protected species and communities, as well.

**Keywords:** conservation biology, field excursions, theses, nature protection institutions

### **Úvod**

Základnou úlohou ochrany prírody je ochrana biologickej rozmanitosti (biodiverzity) na všetkých piatich úrovniach (druhovej, genetickej, ekosystémovej, kultúrnej i molekulárnej). V súčasnosti pôsobí na biodiverzitu v stále väčšej miere množstvo vplyvov globálnej povahy, čo núti ochranu prírody prijímať nové stratégie. Jednou z nich je tiež integrovaný ekosystémový prístup, predstavujúci stratégiu integrovanej starostlivosti o suchozemské, vodné a živé zdroje, ktorá rovnomerne podporuje ich ochranu a udržateľné využívanie a uznáva, že ľudia sú so svojou kultúrnou diverzitou (rozmanitosťou) neoddeliteľnou

súčasťou mnohých ekosystémov. Založený je na využití vedeckých poznatkov, zameraných na takú úroveň biologických systémov, ktorá zahŕňa nevyhnutnú štruktúru, procesy, funkcie a vzájomné väzby medzi organizmami a ich prostredím a vyžaduje si adaptívny manažment. Stratégia ekosystémového prístupu sa snaží odstraňovať umelé prekážky medzi ekonomikou, spoločenskými vedami a ekológiou a dosiahnuť spoločensky prijateľnú rovnováhu medzi ochranou biodiverzity, udržateľným využívaním jej zložiek a rozdeľovaním prínosov, ktoré z nej plynú (PLESNÍK 2012).

Na tieto aktivity musí pružne reagovať aj vysoké školstvo, nielen samotným výskumom a monitoringom, ale tiež výučbou. Napriek tomu, že po spoločensko-politických zmenách v roku 1989 vzrástla na Slovensku ponuka ekologicky a environmentálne orientovaných predmetov na vysokých školách, celková úroveň ekologického povedomia je u nás stále na nižšej úrovni ako je tomu v mnohých štátoch Európy. Environmentálne vzdelávanie reaguje najmä na aktuálne problémy životného prostredia. Tie súvisia predovšetkým s nárastom antropogénneho tlaku i exponenciálnym rastom ľudskej populácie (pričom nevzrastá len vlastná ľudská populácia, ale zvyšuje sa tiež množstvo zdrojov spotrebovaných jedným človekom). V súčasnosti je preto problematické (mnohokrát až nemožné) ovplyvniť v rôznych časopriestorových mierkach najvýznamnejšie činitele (hnacie sily) pôsobiace na prírodu a krajinu. Edukačné aktivity sa preto orientujú najmä na širšie poňaté problémy a súvislosti. Ide jednak o výchovu a vzdelávanie zamerané na pochopenie týchto problémov (od globálnych až po lokálne) životného prostredia (od ich príčin – hybných síl, cez monitoring až k snahám o rôzne formy nápravy, či prevencie, od environmentálneho práva až po praktický manažment) ako aj (spravidla v menšej miere) o problematiku kvality prirodzeného vzťahu človeka a prírody, vrátane životného štýlu, etiky i medziľudských vzťahov.

Do vzdelávania sa, žiaľ, viac darí presadzovať jednotlivé environmentálne predmety ako princíp ekologizácie vzdelávania (MIKLÓS 2013). Väčšinou ide o ekologicky a environmentálne orientované študijné programy, v ktorých sú zaradené aj predmety ochrany prírody, resp. biológie ochrany prírody (ochranárskej biológie, angl. *conservation biology*). Vzhľadom na rôznorodosť daných študijných programov sa výrazne líšia obsah, rozsah i kvalita výučby ochranárskych predmetov (URBAN 2008).

Vzhľadom na súčasné trendy je potrebné, aby absolventi týchto programov okrem iného chápali, že napriek niektorým nevýhodám, ostáva ekosystém jedným zo základných pojmov súčasnej ekológie i ochrany prírody (PLESNÍK 2012). Starostlivosť (manažment) o ekosystémy si však vyžaduje adaptívny manažment (proces opakovaného a neustáleho hodnotenia

zistených skutočností, ktorý zohľadňuje meniace sa ekologické, spoločenské a politické súvislosti).

Ekosystémový manažment pritom vychádza z dvoch základných predpokladov:

- 1) Starostlivosť o prepojené siete organizmov a ich prostredia je účinnejšie ako starostlivosť o jednotlivé druhy, vytrhnuté z kontextu.
- 2) Zdravé životné prostredie a ekonomická prosperita sa vzájomne podmieňujú (WALTNER-TOEWS et al. 2008, PLESNÍK 2012).

Cieľom starostlivosti o ekosystémy je preto využitie ekologických, spoločenských, hospodárskych a riadiacich zásad takým spôsobom, aby sa z dlhodobého hľadiska vytvárala, obnovila, resp. udržiavala ekologická integrita.

Ku katedrám, na ktorých sa venuje výučbe ochrany prírody a krajiny zvýšená pozornosť, vrátane využívania nových informácií a metód pri pregraduálnej príprave budúcich učiteľov biológie, ako aj odborníkov vzdelávaných pre potreby praxe ochrany prírody (hoci ich reálne uplatnenie v praxi je pomerne malé, dosahujúce v posledných 5 rokoch priemerne 15-20 %), patrí aj Katedra biológie a ekológie Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici (ďalej katedra biológie a ekológie). V tomto príspevku stručne priblížime, ako v rámci nej zabezpečujeme výučbu ochrany prírody a načrtujeme úskalia, ktoré sú s tým spojené.

## **Katedra biológie a ekológie**

Katedra biológie a ekológie oslávila v akademickom roku 2014/2015 šesťdesiate výročie svojho vzniku. Jej založenie bolo spojené so vznikom Vyššej školy pedagogickej v Banskej Bystrici v septembri 1954 a pôvodne (do r. 1962) pôsobila ako spoločná katedra biológie a chémie. Počas šesťdesiatich rokov existencie prechádzala rôznymi transformáciami, organizačnými i personálnymi zmenami. Od 1. septembra 2007 (po zlúčení katedry biológie s katedrou krajinnej ekológie) pôsobí ako katedra biológie a ekológie (pričom odborníci na krajinnú ekológiu prešli od roku 2010 na katedru geografie a geológie).

Členovia katedry v súčasnosti zabezpečujú výučbu v rámci niekoľkých akreditovaných študijných programov. V študijnom odbore Učiteľstvo akademických predmetov je to študijný program „Učiteľstvo biológie“ (bakalárske a magisterské denné štúdium). Ide o učiteľské štúdium biológie v dvojkombinácii s druhým aprobačným predmetom (ponúkaným Fakultou prírodných vied, resp. Filozofickou fakultou UMB). Absolventi študijného programu Učiteľstvo akademických predmetov – biológia môžu nájsť široké

uplatnenie na trhu práce, pretože okrem kvalifikácie pre vyučovanie biológie na základných a stredných školách majú vzdelanie aj z druhého aprobačného predmetu. Zároveň získajú základné vzdelanie z pedagogiky a psychológie, čo im umožňuje uplatniť sa v oblasti manažmentu ľudských zdrojov.

V študijnom odbore Synekológia sú to študijné programy „Systémová ekológia“ (bakalárske a magisterské denné štúdium) a „Evolúcia ekosystémov a ich ochrana“ (doktorandské denné i externé štúdium). Do komplexnej akreditácie bol spracovaný nový študijný program „Ekológia a ochrana ekosystémov“, ktorý nahradí študijný program „Systémová ekológia“. Absolventi týchto študijných programov môžu nájsť uplatnenie vo výskumných tímoch vedeckých a rezortných ústavov, v orgánoch a organizáciách štátnej správy, zvlášť v tých, ktoré sa zaoberajú ochranou prírody a životného prostredia, ako aj v inštitúciách s tvorbou celoštátnych informačných systémov v oblasti vodohospodárstva, životného prostredia, pôdohospodárstva a pod.

Uvedené programy majú priznané právo vykonávať rigorózne skúšky a udeľovať tituly RNDr., resp. PaedDr.

## **Výučba ochrany prírody na katedre biológie a ekológie**

V študijnom programe „Učiteľstvo biológie“ (garant doc. RNDr. Roman Alberty, CSc.) je ochranársky orientovaných predmetov podstatne menej než je tomu v jednodoborových študijných programoch. Zaradené sú v magisterskom stupni štúdia, ktorý smeruje predovšetkým k poznaniu teórie a metodológie školskej biológie a didaktiky biológie, jej teoretických aj praktických súvislostí, najmä s ohľadom na projektovanie výučby v školskej triede. Časť učiva je povinná, zostávajúcu časť si študent volí sám z ponuky povinne voliteľných a výberových predmetov.

Problematika ochrany prírody sa vyučuje v rámci povinne voliteľných predmetov „Ekosozológia“, „Legislatíva v životnom prostredí“ a voliteľného predmetu „Biologická exkurzia“.

Študijný program „Systémová ekológia“, resp. „Ekológia a ochrana ekosystémov“, (garantom je prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc.) vyplynul z potreby odborníkov pre analýzy údajov o ekosystémoch a krajine so schopnosťou analýzy kvalitatívneho kvantitatívneho stavu ekosystémov a percepcie krajiny. V praxi ochrany prírody pracujú spravidla na jednej strane odborníci s biologicko-ekologickým vzdelaním a na druhej strane „informatici“ zameraní na geografické informačné systémy. Prax však potrebuje univerzálne fungujúcich

odborníkov, súbežne ovládajúcich a zvládajúcich obe problematiky, ktorých je pomerne málo (URBAN 2009).

Absolventi uvedených študijných programov by aj preto mali mať poznatky z oboch disciplín. V bakalárskom stupni štúdia sú študentom poskytované teoretické znalosti a základné praktické zručnosti z botaniky, zoológie a ekológie, ktoré sú doplnené výučbou vied o neživej prírode a informatiky. Súčasťou štúdia je výučba predmetov súvisiacich s problematikou ochrany prírody a životného prostredia. Ide o povinné predmety „Ochrana prírody“, „Globálne problémy a súvislosti“, „Ekologický monitoring“, „Terénne cvičenia z ekologického monitoringu“ a povinne voliteľný predmet „Aplikovaný biomonitoring“ (zaoberajúci sa konkrétnymi aplikáciami biomonitoringu, resp. monitoringu bioty v ochrane prírody a lesníctve).

Magisterské štúdium nadväzuje na bakalársky študijný program a je zamerané na ďalšie rozširovanie odborných vedomostí z teoretickej a aplikovanej ekológie (ekológia prostredia, paleoekológia, metódy ekologického výskumu) a ochrany prírody (ochrana a manažment genofondu a území). Počas štúdia si študenti osvoja tiež zásady vedeckej práce a komunikácie. Ponuka voliteľných predmetov je predpokladom ďalšej špecializácie štúdia. Študenti sú vedení k využívaniu moderných štatistických metód na hodnotenie populácií a spoločenstiev a syntetizovanie dosiahnutých výsledkov v podobe modelov spracovaných metodikou geografických informačných systémov. Ochrana prírody sa preberá v rámci povinných predmetov „Biologické základy ochrany prírody“, „Udržateľný rozvoj a biodiverzita“ a „Komplexné terénne cvičenia“ (v rámci nich sú jeden a pol až dva dni vyhradené ochrane prírody).

Bohatšia a pestrejšia je ponuka povinne voliteľných predmetov, z ktorej si študenti (aj podľa svojej profesijnej orientácie a témy diplomovej práce) môžu vybrať predmety „Chránené územia“, „Manažment chránených území“, „Manažment chránených druhov rastlín“, „Manažment chránených druhov živočíchov“, „Legislatíva v životnom prostredí“, „Projektovanie a manažment v GIS“. Okrem toho majú možnosť zvoliť si po prvom ročníku aj „Ochranársku prax“ v trvaní jedného týždňa, ktorá je tiež povinne voliteľným predmetom. Vykonávajú ju v organizáciách štátnej ochrany prírody, t. j. nielen v organizačných zložkách Štátnej ochrany prírody SR v Banskej Bystrici ale tiež v Zoologickej záhrade v Bojniciach a pod. Zameraná je na spoznanie reálnych možností aplikácie teoretických poznatkov z ochranársky orientovaných predmetov (URBAN et al. 2015). S ochranou prírody súvisí tiež voliteľný predmet „Ekológia pohorí“.

Doktorandský študijný program „Evolúcia ekosystémov a ich ochrana“ (garant: prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc., spolugaranti: doc. PaedDr. Valerián Franc, CSc., doc. Ing. Peter Urban, PhD.) je určený pre uchádzačov s výbornými výsledkami v magisterskom štúdiu študijných programov zameraných na ekológiu, biológiu alebo geológiu (špecializácia na paleobiológiu) a geografiu (špecializácia na historický vývoj krajiny). U uchádzačov z praxe sa predpokladajú kvalitné výsledky zo základného alebo aj aplikovaného výskumu v oblasti ekológie mikroorganizmov, rastlín a živočíchov, systematickej biológie a ochrany prírody.

Program umožňuje tri možné zamerania doktoranda: paleoekológia, ochrana ekosystémov, ochrana druhov a spoločenstiev.

Absolventi sa môžu uplatniť v základnom a aplikovanom výskume, v ochrane prírody a životného prostredia, poľnohospodárstve, lesníctve, vodnom hospodárstve. Sú schopní zastávať miesto na výskumných ústavoch SAV, na univerzitách a vysokých školách, v rezortných ústavoch, v orgánoch a organizáciách ochrany prírody a krajiny, múzeách, poradenskej službe, v štátnej a verejnej správe.

V tomto programe je na ochranu prírody zameraný povinný predmet „Ochranárska biológia“, povinne voliteľný predmet „Adaptívny manažment v ochrane prírody“ a voliteľný predmet „Ochranárska genetika“.

Napriek tomu, že väčšinu uvedených predmetov vyučujú interní (v ochrane prírody skúsení) vyučujúci, ktorí predtým pôsobili v štátnej, resp. dobrovoľnej ochrane prírody, v rámci uvedených nosných predmetov je nutná aj aktívna spolupráca s praxou ochrany prírody.

Fakulta prírodných vied má podpísanú Dohodu o spolupráci so Štátnou ochranou prírody SR v Banskej Bystrici. Uvedenú celoslovenskú organizáciu a jej zložky – vybrané správy národných parkov (najmä Tatranský národný park, Pieninský národný park, Národný park Veľká Fatra, Národný park Nízke Tatry) i chránených krajinných oblastí (najmä CKHO BR Poľana a CHKO Štiavnické vrchy) sú preto využívané na prednášky, uvedené terénne cvičenia i terénne exkurzie.

Exkurzie predstavujú organizačnú formu výučby, ktorá sa uskutočňuje najčastejšie ako riadené pozorovanie v originálnych podmienkach (mimo areálu školy), t. j. v takom prostredí, ktoré by sa študentom problematicky sprístupňovalo iným spôsobom, resp. ktoré im chce vyučujúci priblížiť za účelom prehĺbenia teoretických poznatkov a konfrontovať ich s praxou (napr. KRÁLÍČEK & BÍLEK 2008, URBAN et al. 2015). V environmentálnej výučbe sú nevyhnutnou súčasťou, bez ktorej vyučovanie nebolo dostatočne názorné (NEVŘELOVÁ 2008).

Práve kombinované exkurzie s vyučujúcimi i miestnymi sprievodcami (zamestnancami príslušnej správy veľkoplošného chráneného územia) umožňujú študentom získavať

autentické skúsenosti, priamy kontakt so skutočnými objektmi a zároveň podnecujú ich zvedavosť a záujem o dané témy (DAVIDSON et al. 2010). Študenti majú počas nich možnosť presvedčiť sa, že základom aktivít ochrany prírody stále ostáva koncepcná a systematická účinná starostlivosť o konkrétne populácie voľne rastúcich rastlín a voľne žijúcich živočíchov, o konkrétne biotopy, prírodné procesy a lokality (ochrana *in situ*) a zároveň porovnať rôzne prístupy k praktickej ochrane prírody. Okrem inventarizácie prírodnín sú smerované k chápaniu súvislostí, dynamiky, vývoja i spoločenského významu prírody a nutnosti jej ochrany.

Exkurzie neprebiehajú len v rámci „klasických“ ochranárskych predmetov, ale tiež pri predmetoch, ktoré im predchádzajú a pomerne úzko súvisia s ochranou prírody, napr. Ekologický monitoring, Aplikovaný biomonitoring, Biologická exkurzia. Preto sa aj tieto uskutočňujú v chránených územiach a v súčinnosti s ich správami. Okrem Slovenska sú to tiež exkurzie do vybraných chránených území v susedných štátoch (v Maďarsku: Hortobágy Nemzeti Park, Bükk Nemzeti Park, Fertő-Hanság Nemzeti Park; v Poľsku Tatrzański Park Narodowy, Pieniński Park Narodowy; v Rakúsku Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel), aby študenti mali možnosť oboznámiť sa nielen s predmetmi ich ochrany ale tiež s formou ochrany a manažmentom daných území. Okrem sprievodcov poskytujú mnohé informácie i možnosti aktivít aj kvalitné informačné centrá daných zahraničných a vybraných slovenských (napr. Informačné stredisko Správy Národného parku v Spišskej Starej Vsi) národných parkov.

Pri vyučovaní na katedre biológie a ekológie sa využívajú taktiež exkurzie do zoologických záhrad, chovných a rehabilitačných staníc živočíchov (približujúce aktivity ochrany *ex situ*). Najčastejšie je to Chovná a rehabilitačná stanica pri Správe CHKO Poľana vo Zvolene. Tá je od roku 2009 umiestnená v záhrade fakulty prírodných vied, ktorá je v správe katedry biológie a ekológie. Jej súčasťou je tiež átrium v priestoroch fakulty, v ktorom sú od r. 2003 umiestnené niektoré trvalo hendikepované jedince (napr. bocian biely, kačica divá, havran čierny). Pokiaľ to zdravotný stav týchto jedincov dovoľuje, tak sa na ich opatere môžu dobrovoľne podieľať aj študenti. Bocian „Edmund“ (ktorý je umiestnený v átriu už viac ako 10 rokov) sa stal akýmsi maskotom katedry.

Významným doplnkom týchto aktivít sú aj exkurzie do Chovnej a rehabilitačnej stanice pre hendikepované živočíchy z prírody v ZOO Bojnice (vrátane exkurzií do tejto ZOO, ktorá tiež plní funkciu záchytného strediska pre zhabané, prepadnuté alebo zaistené chránené živočíchy), Rehabilitačnej stanice živočíchov pri Správe CHKO Štiavnické vrchy v Banskej

Štiavnici (ktorá je najstaršou na Slovensku) a do Záchrannej stanice pre zranené živočíchy v Zázrivej (URBAN et al. 2015).

Dôležité sú tiež skúsenosti z výkonu štátnej správy, preto je súčasťou štúdia aj návšteva Okresného úradu, odboru životného prostredia v Banskej Bystrici. Počas nej sa študenti majú možnosť oboznámiť s jednotlivými okruhmi agendy, ktorú jeho pracovníci vybavujú.

Vhodnou formou aktívneho riešenia vybraných problémov biológie ochrany prírody i následného manažmentu prírodného a krajinného dedičstva sú tiež záverečné (bakalárske, diplomové), rigorózne a dizertačné práce. Ich témy sú, samozrejme, limitované špecializáciou možných školiteľov, ale prevládajú práce zamerané na rozšírenie, ekológiu, ochranu či manažment vybraných, často ohrozených, resp. chránených druhov rastlín a živočíchov alebo ich spoločenstiev. Významná časť záverečných prác sa sústreďuje na problémy ochrany prírody v chránených územiach Slovenska, vrátane návrhov na ich riešenie, hodnotenie turistickej záťaže, ale aj ekosystémových služieb v modelových územiach.

Aktuálne problémy ochrany prírody i ochranárskej biológie na Slovensku i v zahraničí sú tiež predmetom prednášok v rámci tzv. „Ekologických popoludní“. Konajú sa každý semester v zhruba dvojtyždňových intervaloch a ich cieľom je priblížiť všetkým záujemcom odborno-populárnou formou mozaiku zaujímavostí noviniek z biológie, ekológie i ochrany prírody. Ako prednášajúci sa podujatia zúčastňujú zamestnanci, doktorandi i študenti katedry, ako aj pozvaní domáci a zahraniční odborníci z celého sveta.

## **PodĎakovanie**

Za spoluprácu a inšpiráciu, námety i podnetné diskusie k danej problematike ďakujeme našim kolegom a priateľom, najmä Mgr. Michalovi Adamcovi, RNDr. Jánovi Kadlečíkovi, Mgr. Jánovi Černeckému, MSc., RNDr. Kataríne Králikovej (všetci ŠOP SR Banská Bystrica), Ing. Janovi Andreskovi, CSc. (Pedagogická fakulta KU v Prahe), prof. RNDr. Vladimírovi Bejčkovi, CSc. (Fakulta životného prostredia ČZU v Prahe), Ing. Vladimíre Fabriciusovej, PhD. (ŠOP SR, Správa CHKO BR Poľana Zvolen), RNDr. Michalovi Klaučovi, PhD., Ing. Jurajovi Švajdovi, PhD., MSc. (obaja Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici), Ing. Vladimírovi Kíčovovi (ŠOP SR, Správa PIENAP Spišská Stará Ves), RNDr. Vlastimilovi Kostkanovi, PhD. (CONBIOS Horká nad Moravou), RNDr. Antonovi Krištínovi, DrSc. (ÚEL SAV vo Zvolene), RNDr. Janovi Plesníkovi, CSc. (AOPK ČR Praha), Ing. Petrovi Sabovi, CSc., prof. Ing. Ivanovi Vološčukovi, DrSc. (obaja Centrum vedy a výskumu UMB v Banskej Bystrici), RNDr. Miroslavovi Zeidlerovi, PhD. (Prírodovedecká fakulta UP v Olomouci), RNDr. Jánovi Zuskinovi (ŠOP SR, Správa Slovenských jaskýň Liptovský Mikuláš) a ďalším.

## Literatúra

- DAVIDSON, S. K., PASSMORE, C. & ANDERSON, D. 2010: Learning on zoo fieldtrips: The interaction of the agendas and practices of students, teachers and zoo educators. –Science Education, 94 (1): 122–141.
- KRÁLÍČEK L. & BÍLEK M. 2008: Exkurze jako stěžejní organizační forma výuky v muzejní didaktice. [cit. 5. 6. 2015]. – Dostupné z:  
[http://pdf.uhk.cz/muzdid/materialy/Exkurze\\_kralicek\\_bilek.pdf](http://pdf.uhk.cz/muzdid/materialy/Exkurze_kralicek_bilek.pdf)
- MIKLÓS L. 2013: Integrovaný manažment a environmentálny manažment. – Pp. 32–39 In: DIVIAKOVÁ A. (ed.): Vybrané aspekty integrovaného manažmentu životného prostredia. Zborník vedeckých príspevkov z konferencie konanej 12. septembra 2013 vo Zvolene. Katedra UNESCO pre ekologické vedomie a TUR, FEE TU vo Zvolene, 234 pp.
- NEVŘELOVÁ M. 2008: Environmentálna výučba vo výchovno-vzdelávacom procese. – CICERO s.r.o., Bratislava, 90 pp.
- PLESNÍK J. 2012: Přínos ekosystémové ekologie pro biologii ochrany přírody. – Pp. 13–21. In: MACHAR I. & DROBILOVÁ L. (eds): Ochrana přírody a krajiny v České republice. Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení. I. díl. – Univerzita Palackého v Olomouci, 416 pp.
- URBAN P. 2008. Ako učiť na Slovensku ochranu prírody? – Chránené územia Slovenska 76: 38–40.
- URBAN P. 2009: Ako učíme ochranu prírody a krajiny alebo výučba ochrany prírody na Katedre biológie a ekológie Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici. –Chránené územia Slovenska 78: 43–44.
- URBAN P., ADAMCOVÁ M. & MALINA R. 2015: Využitie zoologických záhrad, chovných a rehabilitačných staníc živočíchov pri vzdelávaní budúcich učiteľov biológie. –Biológia – ekológia – chémia 19 (2) (in press.).
- WALTNER-TOEWS D., KAY J. J. & LISTER N. M. E. (eds.) 2008: The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty and Managing for Sustainability. – New York NY: Columbia University Press.

## Obrázky / Figures



**Obr. 1: Študenti na terénnych cvičeniach z Ekologického monitoringu v Tatrzánskom Parku Narodowym (Poľsko), máj 2011 (foto P. Urban)**

Fig. 1: Students on the field training from Ecological monitoring in Tatra National Park (Poland), May 2011 (photo P. Urban)



**Obr. 2: Študenti na terénnych cvičeniach z Ekologického monitoringu v Pieninskom národnom parku, máj 2015 (foto P. Urban)**

Fig. 2: Students on the field training from Ecological monitoring in Pieniny National Park, May 2015 (photo P. Urban)



**Obr. 3: Študenti na exkurzii v Národnom parku Neusiedler See – Seewinkel (Rakúsko), máj 2012 (foto P. Urban)**

Fig. 3: Students on the field excursion in Neusiedler See – Seewinkel (Austria), May 2012 (photo P. Urban)



**Obr. 4: Študenti na exkurzii v Národnom parku Fertő-Hanság (Maďarsko), máj 2015 (foto P. Urban)**

Fig. 4: Students on the field excursion in Fertő-Hanság National Park (Hungary), May 2015 (photo P. Urban)



**Obr. 5: Študenti na exkurzii v Národnom parku Hortobágy (Maďarsko), máj 2015 (foto P. Urban)**

Fig. 5: Students on the field excursion in Hortobágy (Hungary), May 2015 (photo P. Urban)



**Obr. 6: Študenti na exkurzii v ZOO Bojnice, máj 2012 (foto P. Urban)**

Fig. 6: Students on the field excursion in Bojnice ZOO, May 2012 (photo P. Urban)

## **ZÁVERY Z KONFERENCIE (AKO) UČIŤ OCHRANU PRÍRODY NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH?**

CONCLUSIONS FROM THE CONFERENCE  
(HOW TO) TEACH NATURE CONSERVATION AT UNIVERSITIES?

**Juraj ŠVAJDA<sup>1</sup>, Peter URBAN<sup>1</sup>, Peter BITUŠÍK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica;  
email: Juraj.Svajda@umb.sk; Peter.Urbán@umb.sk, urbanlutra@gmail.com; Peter.Bitušík@umb.sk

V dňoch 6. až 8. novembra 2014 sa na Fakulte prírodných vied UMB v Banskej Bystrici uskutočnila vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou „(Ako) Učiť ochranu prírody na vysokých školách?“. Jej cieľom bolo upozorniť na aktuálne úskalia výučby modernej ochrany prírody, resp. biológie ochrany prírody na slovenských vysokých školách a začať diskusiu na danú tému.

Účastníci konferencie sa zhodli na nasledovných odporúčaníach:

- 1) Výučba ochrany prírody (biologickej rozmanitosti) by mala byť motivujúca so zapojením nových virtuálnych technológií pre oslovenie mladej generácie. Vyžaduje sa diferencovaný a individuálny prístup a výučba založená na riešení konkrétnych problémov z praxe. Tomu by mala zodpovedať aj aktualizovaná skladba predmetov v príslušných študijných programoch.
- 2) Výučba ochrany prírody by mala začať pokiaľ možno už v predškolskom veku a mala by byť súčasťou celoživotného vzdelávania. To si vyžaduje najskôr jasné definovanie cieľových skupín vrátane odbornej verejnosti. Vhodné sú napr. školenia pre pedagógov na nižších stupňoch škôl. Aj v tejto oblasti sa prejavujú širšie problémy systému vzdelávania a školstva na národnej úrovni.
- 3) Výučba ochrany prírody by mala prebiehať nielen v priestoroch škôl ale v závislosti od stupňa štúdia aj v teréne, vítané sú najmä odborné praxe a zahraničné stáže.
- 4) Výučba ochrany prírody by mala okrem nevyhnutného biologického a ekologického základu obsahovať aj predmety zamerané na manažérske a komunikačné zručnosti, praktický manažment a ekologickú etiku. Problematika podliehajúca rýchlemu vývoju (legislatíva, informačné systémy) by mala byť pravidelne aktualizovaná, v prípade legislatívy sa zamerať viac na pochopenie procesu.

- 5) Výučba ochrany prírody by mala sledovať nielen krátkodobý efekt (výchova kvalitných absolventov pre široký okruh potenciálnych zamestnávateľov), ale má mať na zreteli aj dlhodobé hľadisko (zmena myslenia ľudí a prístupu spoločnosti k ochrane prírody).
- 6) Výučbu ochrany prírody silne ovplyvňuje osobnosť a vlastnosti pedagóga (schopnosť zaujať, odbornosť, komunikatívnosť). Vhodným prostriedkom pre skvalitnenie výučby je široké prizývanie ľudí z praxe resp. organizovanie aspoň časti výučby priamo v teréne a kontinuálne samovzdelávanie pedagógov. Pre udržanie väzby na aktuálne trendy v tejto oblasti sa odporúčajú pravidelné stretnutia a výmena skúseností medzi pedagógmi a pracovníkmi z praktickej ochrany prírody, prepojenie pedagógov a vedecko-výskumných pracovníkov do koordinačných orgánov ochrany prírody a rád chránených území a publikačná aktivita v periodikách a odbornej literatúre ochrany prírody. Inšpiráciou môže byť aj vytvorenie vzdelávacieho programu pre starostlivosť o chránené územia po vzore zahraničných univerzít. Na druhej strane je potrebné tiež kontinuálne vzdelávanie pracovníkov z praxe ochrany prírody.

V Banskej Bystrici dňa 7. 11. 2014

---

**RECENZIE**  
REVIEWS

## VILIAM STOCKMANN: DEJINY OCHRANY PRÍRODY NA SLOVENSKU

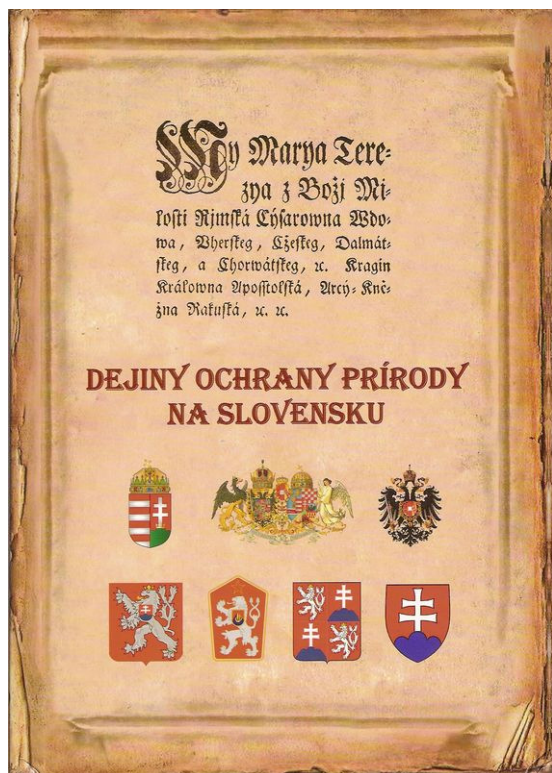
Vydala Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, edícia Patina, 2013, 792 s., farebné a čiernobiele ilustrácie. ISBN 978-80-89310-70-8. Cena neuvedená.

Peter URBAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica;  
email: Peter.Urbán@umb.sk, urbanlutra@gmail.com

### Abstract:

Viliam Stockmann offers an overview of factual information about the events of nature conservation in the territory of the present Slovak Republic since 1075 (when it appeared the term “protected” forest) up to 2000 in chronological order. The book is written in a clear style and is divided into 7 chapters (time periods). In this book are included medallions of nearly two hundred key personality of nature conservation in Slovakia.



Historiografia ochrany prírody (podobne ako aj samotná ochrana prírody i jej vedecký základ – biológia ochrany prírody) a jej význam sú na Slovensku častokrát podceňované. Do istej miery to súvisí aj s tým, že napríklad v porovnaní s lesníckou historiografiou je podstatne mladšia a nemá dlhoročnú tradíciu (URBAN 2013). Podobne sa v domácich podmienkach dostatočne nerozvinul ani historicko-geografický výskum, napriek tomu, že naliehavé ekologické a spoločenské otázky i zmeny paradigiem svetovej historiografie v poslednej tretine 20. storočia podnietili rozvoj environmentálne zameraných historických výskumov (napr. MALINIÁK 2011).

V posledných rokoch sa situácia našťastie zlepšuje. Zásluhu na tom majú najmä dvaja obdivuhodne vitálni, pracovití a mimoriadne aktívni nestori ochrany prírody, príslušníci „starej gardy“ (toto označenie som si v dobrom dovolil „ukradnúť“ z recenzie doktora Jana Čerovského, ČEROVSKÝ 2014) a vynikajúci znalci nielen histórie ochrany prírody, ale (čo je

ich veľká výhoda) aj histórie lesníctva na Slovensku, Ing. Július Burkovský a Ing. Viliam Stockmann, CSc. Človek až žasne nad ich usilovnosťou, širokým záberom, množstvom informácií, ktorými disponujú, ako aj tým, čo všetko stíhajú a publikujú.

V predvečer storočnice vzniku štátnej ochrany prírody na Slovensku (ktorá bola kodifikovaná v roku 1919 Nariadením ministra, splnomocnenca vlády Československej republiky pre správu Slovenska Dr. Vavra Šrobára pod názvom „O právomoci vládneho komisariátu na ochranu pamiatok na Slovensku“), vydal lesník, dlhoročný pracovník ochrany prírody, plodný autor a spoluautor viac než dvoch desiatok knižných publikácií, množstva článkov a fotografií i skúsený editor, Viliam Stockmann, publikáciu Dejiny ochrany prírody na Slovensku. Predstavuje „prvý pokus“, ktorý má cieľ zaplniť prázdne miesto a „dať odrazový priestor do budúcnosti“. Publikácia nadväzuje na autorove predošlé publikácie z rovnakej edície „Kto je kto v ochrane prírody Slovenska“ (2009, 2010) a „90 rokov štátnej ochrany prírody na Slovensku“ (2011).

Obdivuhodné je, že kým na tvorbe podobných publikácií v zahraničí zvyčajne participujú tímy odborníkov, toto prvé obsiahle súborné dielo o vývoji ochrany prírody na našom území, spracoval len autor a spomenutý Ing. Burkovský sa na ňom podieľal ako recenzent. To si celkom určite vyžadovalo nielen dlhoročné a systematické štúdium archívnych prameňov, ale tiež množstvo hodín strávených pri výbere a zostavovaní z nich získaných informácií.

Kniha v chronologickom slede podáva prehľad faktografických údajov o dianí ochrany prírody na území súčasnej Slovenskej republiky od roku 1075 (kedy sa objavil termín „hájený“ les) až po rok 2000. Toto obdobie je rozčlenené do siedmich historicky nasledovných časových etáp:

- 1) snahy a zásahy prispievajúce k hájeniu (ochrane) prírody, alebo jej častí do r. 1526 (do bitky pri Moháči);
- 2) vývoj vlastnej ochrany prírodných pamiatok ako uvedomelého hnutia až do r. 1867 (vzniku dualizmu);
- 3) ochranárske aktivity v období dualizmu (Rakúsko – Uhorsko do r. 1919);
- 4) štátna ochrana prírody počas prvej Československej republiky (1918 – 1939);
- 5) ochrana prírody v Slovenskom štáte (1939 – 1945);
- 6) ochrana prírody v Československej republike (1945 – 1992);
- 7) ochranárske aktivity v Slovenskej republike – až po vznik Štátnej ochrany prírody SR (1993 – 2000).

Autor sa veľmi dobre zhostil náročnej úlohy ponúknuť čitateľovi obrovské množstvo rôznorodých informácií tak, aby sa „v nich nestratil“, a prezentuje ich stručne a jasne. Ide predovšetkým o chronologický sled daných aktivít, pričom autor niektoré z nich komentuje. Do roku 1900 ide o prehľad najdôležitejších udalostí a v minulom storočí je už dianie zachytené podrobne, rok po roku. Texty sú doplnené veľkým množstvom čiernobielych i farebných obrázkov (faksimile dokumentov, obálky časopisov i dobových dokumentov, podobizne osôb, fotografie chránených území a druhov rastlín i živočíchov). K výberu, proporčnosti i veľkosti jednotlivých obrázkov možno mať isté výhrady, rovnako ako aj k ich nejednotnému popisovaniu (normálne písmo, bold...), resp. nepopisovaniu.

Chronologický sled je prehľadný, ale čitateľovi by sa určite hodilo aspoň krátke zhrnutie najdôležitejších udalostí, ktoré sa počas jednotlivých siedmich etáp odohrali a ich významu pre ďalší vývoj a smerovanie ochrany prírody.

Publikácia sa zameriava najmä na aktivity štátnej ochrany prírody, menej pozornosti venuje neštátnej ochrane, najmä po roku 1990, kde je činnosť viacerých mimovládnych organizácií spomenutá len minimálne. Podobne je v tomto období pomerne málo rozpracované napríklad pôsobenie slovenských ochrancov prírody v medzinárodných inštitúciách a štruktúrach ochrany prírody.

Súčasťou knihy sú medajlóny takmer dvoch stovák kľúčových osobností ochrany prírody, priradené k jednotlivým obdobiam, počas ktorých v odbore pôsobili, resp. dodnes pôsobia. Ich profily sú doplnené fotografiami, prípadne perovkami Jána Tatíka (pričom niektoré z nich nepatria práve k vydareným). Hoci výber bol určite ťažký, niektoré významné osobnosti takto pripomenuté neboli (napr. Milíč Blahout, Peter Sabo, Jozef Sládek).

Možno som už príliš poznačený akademickým prostredím, v ktorom v súčasnosti pôsobím, ale v knihe mi osobne napríklad chýba tiež vydanie niektorých významných odbornopopulárnych publikácií (napríklad kniha prof. Sládeka „Aby prežili rok 2000“ a pod.), učebných textov o ochrane prírody (napr. skriptá prof. Sládeka, doktora Lisického a pod.), prípadne spomenutie viacerých významných konferencií.

Trochu nezvyčajné je uvedenie doplnkov recenzenta označením „Doplnil Ing. Burkovský“.

Bezmála osemstostranovej publikácii, obsahujúcej množstvo faktografických údajov chýbajú menný a miestopisný register, ktoré by uľahčili jej využívanie. Pretože po nej celkom určite siahnu nielen odborníci z radov profesionálnych i dobrovoľných ochrancov prírody, ale tiež mnohí z kolegov učiteľov a študentov a práve oni by celkom určite ocenili tieto registre.

Pokiaľ sa však ku knihe dostanú. Obávam sa totiž, že 600 kusový náklad je pomerne nízky, preto bude potrebná jej dotlač, resp. elektronické vydanie.

Navyše o vydaní tejto publikácie sa mnohí odborníci, pôsobiaci mimo štátnej ochrany prírody, paradoxne dozvedeli až z recenzií v českých ochranárskych periodikách (napr. ČEŘOVSKÝ 2014, PEŠOUT 2015). Súvisí to aj so skutočnosťou, že štátna ochrana prírody na Slovensku donedávna nevydávala podobné periodiká, v ktorých by prebehla informácia o tomto počine a objavila sa jej recenzia (situácia sa konečne zmenila, keď po troch rokoch vyšlo ďalšie číslo Chránených území Slovenska, ale ani v ňom nie je o publikácii žiadna zmienka) a aktualít na internetových stránkach je tiež ako šafranu. Aj preto vznikla recenzia v tomto časopise s tak veľkým odstupom od vydania knihy.

Publikácia Dejiny ochrany prírody na Slovensku je aj napriek drobným pripomienkam mimoriadne cenná, potrebná, kvalitne spracovaná a jej vydanie bol naozaj záslužný čin.

Autorovi i recenzentovi vydarenej a potrebnej kroniky slovenskej ochrany prírody úprimne želám hodne zdravia i entuziazmu a teším sa na ich ďalšie diela.

## **Literatúra:**

ČEŘOVSKÝ J. 2014: Viliam Stockmann: Dejiny ochrany prírody na Slovensku. – Živa 6: 155-156. Dostupné tiež na internete:

<http://ziva.avcr.cz/2014-6/viliam-stockmann-dejiny-ochrany-prirody-na-slovensku.html>

MALINIAK P. 2011: Človek a krajina Zvolenskej kotliny v stredoveku. – Fakulta humanitných vied UMB, Banská Bystrica, 251 pp.

PEŠOUT P. 2015: Dějiny ochrany přírody na Slovensku. – Ochrana přírody 70(2): Kulér IX.

Dostupné tiež na internete: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/kuler/kuler-2-2015/>

URBAN P. 2013: Banícka a lesnícka akadémia v Banskej Štiavnici a jej význam pre modernú biológiu ochrany prírody. – Pp. 202-211. In: Denková Z. & Kamenický M. (eds.) Vivat Akadémia Banská Štiavnica. Zborník z konferencie konanej pri príležitosti 250. Výročia založenia Baníckej akadémie v Banskej Štiavnici. Slovenské banské múzeum, Banská Štiavnica, 288 pp.

# SPRÁVY

---

## REPORTS

**VÝZNAMNÉ ŽIVOTNÉ JUBILEUM VEDCA, UNIVERZITNÉHO  
PEDAGÓGA, PROPAGÁTORA EKOLÓGIE,  
ENVIRONMENTALISTIKY, OCHRANY PRÍRODY  
A LESNÍCKYCH VIED  
PROF. ING. STEPANA MICHAJLOVIČA STOYKA, DRSC.  
K 95. výročiu narodenia profesora Stepana Stojku**

PROF. STEPAN STOYKO: IMPORTANT ANNIVERSARY SCIENTIST,  
UNIVERSITY TEACHER, PROMOTER OF ECOLOGY, ENVIRONMENTALISTIC,  
NATURE CONSERVATION AND FORESTRY SCIENCES  
On the 95 th anniversary of Professor Stepan Stoyko birth

**Ivan DELEGAN<sup>1</sup>, Peter URBAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra pestovania lesa, Študijnno-vedecký inštitút lesného a záhradníckeho hospodárstva, Národná lesotechnická univerzita Ukrajiny, Generála Čuprynu 103, UA-79057, Lviv, e-mail: ivan.delegan@gmail.com

<sup>2</sup>Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Tajovského 40, SK-974 01, Banská Bystrica, e-mail: peter.urban@umb.sk



Stepan Mykhajlovych Stoyko is a leading scientist of the Institute of Ecology of Carpathians of National Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Biological Sciences, Professor, Doctor Honoris Causa. Scientific activity of Professor S. M. Stoyko is closely related to the regions of the Carpathians, Roztochchya and partly – Western Podillya. Main scientific directions are: Forest Geobotany, Forest Types Classification, Forest Ecology, Biogeography, Nature Conservation and Protected Areas Management. Scientific achievements have been published in 10 scientific and popular science books (monographs) and 500 other scientific publications from which over 50 published in foreign editions. For the scientific publications published by the group of authors with a general title "Development of scientific principles and practical recommendations of maintainance of biodiversity in the context of sustainable development of Ukraine" in 2005 Stepan

Stoyko was awarded with Diploma of Laureate of the State Prize of Ukraine in the area of Science and Technology. Under the supervision of Professor Stoyko 12 PhD dissertations were created.

Stepan Michajlovič Stojko sa narodil 14. marca 1920 v obci Krichevo v Tjačivskom regióne na Podkarpatskej Rusi (v súčasnosti Zakarpatskej oblasti Ukrajiny) v bývalom Československu v rodine pravoslávneho kňaza. V rokoch 1930 – 1938 študoval na klasickom

gymnázium v Chuste. Počas štúdií sa mu stal veľkým vzorom prezident republiky Tomáš Garrigue Masaryk. Aj preto má po celý život hlboko zakorenené slová z prezidentského znaku demokratickej Československej republiky „*Veritas vincit*“ – pravda víťazí. V Chuste bol svedkom národného obrodzenia Zakarpattia i reformácie Podkarpatskej Ukrajiny, ktorá jestvovala do jej okupácie Maďarskom v marci 1939.

V r. 1945 sa dostal do Ľvova ako prvý štipendista – vysokoškolák z bývalej Podkarpatskej Rusi (ktorá sa v tom čase menila na Zakarpatskú oblasť Ukrajinskej sovietskej socialistickej republiky). Zvolil si štúdium lesníctva na Lesníckej fakulte Ľvovského Poľnohospodárskeho inštitútu (*Львівський сільськогосподарський інститут*). Pod vedením výborných učiteľov, najmä botanikov, profesorov A. S. Lazarenka a M. G. Popova, sa zoznamoval s flórou a vegetáciou Karpát. Po skončení štúdia v roku 1949 nastúpil ako lesný inžinier do štátneho lesného závodu v Užhorode. Akademik P. S. Pogrebnjak, riaditeľ Inštitútu lesa ukrajinskej Akadémie vied, ktorý prišiel začiatkom päťdesiatych rokov minulého storočia študovať prirodzené dubovo-bukové lesné porasty Karpát, ho prijal ako vedeckého aspiranta na svojom ústave. Stepan Stojko získal v roku 1955 hodnosť kandidáta biologických vied (za prácu Dubové lesy Zakarpattia a problém zvýšenia ich produkcie) na Botanickom inštitúte Ukrajinskej Akadémie vied v Kijeve. V rokoch 1955 – 1966 vyučoval botaniku na katedre botaniky a dendrológie Lesníckej fakulty Ľvovského lesotechnického inštitútu (v súčasnosti Ukrajinská národná lesotechnická univerzita). Z kádrových dôvodov (ako syn kňaza) bol nútený prejsť do Ľvovského Prírodovedného múzea, kde v rokoch 1966 – 1970 pracoval ako vedúci vedecký pracovník. V roku 1969 sa habilitoval na Botanickom ústave Ukrajinskej akadémie vied v Kijeve (prácou Dubové lesy Karpát).

V rokoch 1970 – 1974 viedol oddelenie prírodných ekosystémov v štátnom prírodovednom múzeu ukrajinskej akadémie vied a od roku 1974 do 2000 útvar vedeckej ochrany prírodných ekosystémov Ústavu ekológie Karpát Národnej akadémie vied Ukrajiny. Okrem toho pracoval v rokoch 1972 – 2000 na čiastočný úväzok na Geografickej fakulte Ľvovskej Univerzity Ivana Franka, kde vyučoval ochranu prírody.

V roku 1970 získal vedeckú hodnosť doktora biologických vied a v roku 1980 mu udelili titul profesora botaniky na Botanickom ústave Ukrajinskej akadémie vied v Kijeve.

Vedecká činnosť prof. Stojku je úzko spojená predovšetkým s ukrajinskými Karpatami a priľahlými územiami. Kľúčovými vedeckými oblasťami jeho aktivít sú lesnícka geobotanika, lesnícka typológia, ekológia lesa, biogeografia, ochrana prírody a starostlivosť o chránené územia (manažment chránených území), história prírodných výskumov, geosozológia.

V duchu prác poľského geológa Waleryho Goetela, ktorý v roku 1966 navrhol pre náuku o ochrane prírody termín „sozológia“ (odvodený od gréckeho termínu „sozō“, znamenajúceho „udržiavať“, „zachraňovať“, „privádzať do zdarného konca“) a konceptu biosféry, geosféry a noosféry, predstaveného na princípe empirického zovšeobecňovania ukrajinským prírodovedcom a zakladateľom geobiochémie Vladimírom Ivanovičom Vernadským, vytvoril jubilant špeciálnu vedu „geosozológiu“. Zaoberá sa tiež ochranou prírody, ktorá by však mala byť posudzovaná v širšom kontexte ako štúdium ochrany biosféry a všetkých jej prvkov spolu s územnou ochranou prírody. V závislosti od predmetu ochrany a predmetu štúdia ju rozdelil do viacerých čiastkových vedeckých disciplín, napríklad pedosozológia (náuka o ochrane pôdy), fytosozológia (náuka o ochrane rastlín), zoosozológia (náuka o ochrane živočíchov) atď.

S. M. Stojko nadviazal na výskum pralesov ukrajinských Karpát, ktorý začal v období medzi dvoma svetovými vojnami brnenský fytocenológ prof. Alojz Zlatník. Preto sa právom považuje za jeho žiaka a pokračovateľa.

V Karpatoch, medzi bežnými zonálnymi bučinami, objavil a preskúmal reliktné lokality viacerých drevín, napríklad smreka, jedle, duba, tisú a pod. V pohraničných oblastiach s Rumunskom a Maďarskom objavil lokality nových druhov dubov (napr. *Quercus cerris*, *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*) pre Ukrajinu. Výsledky mnohoročných výskumov zhrnul v publikácii „Dubové lesy Ukrajinských Karpát: ekologické zvláštnosti, obnova a ochrana (Дубові ліси Українських Карпат: екологічна характеристика, відтворення, охорона) z roku 2009.

Od roku 1960 sa aktívne venuje problematike ochrany prírody. V roku 1972 vyvinul klasifikáciu chránených území živej a neživej prírody, ktorá bola základom pre vytvorenie sústavy prírodných rezervácií na Ukrajine. Inicioval a podieľal sa na zriaďovaní viacerých prírodných rezervácií (napr. prírodná rezervácia Stužica), národných (napr. Karpatský zapovednik, od r. 1980 Karpatský národný park, Sinevirský národný park), národných prírodných (napr. Užanský národný prírodný park, Národný prírodný park Skolivské Beskydy) a regionálnych krajinných parkov i biosférických rezervácií v západnej Ukrajine.

Napojením Užanského národného prírodného parku (39 159 ha) na bilaterálne slovensko-poľské chránené územia vznikla roku 1999 trilaterálna biosférická rezervácia UNESCO Východné Karpaty, ktorá rozlohou 208 089,75 ha i prírodným bohatstvom právom patrí medzi najvýznamnejšie chránené prírodné komplexy celého karpatského oblúka.

Profesor Stojko je autorom vyše 500 vedeckých prác, z ktorých viac než 50 publikoval v zahraničných časopisoch, mnohých učebníc, vedeckých a populárno-odborných publikácií,

napríklad „Prírodné rezervácie a prírodné pamiatky ukrajinských Karpát“ (*Заповідники та пам'ятки природи Українських Карпат*, 1966), „Večne zelené Karpaty“ (*Карпатам зеленіти вічно*, 1977), „Ochrana prírody ukrajinských Karpát a príľahlých oblastí“ (*Охорона природи Українських Карпат і прилеглих територій*, 1980), „Flóra a vegetácia Karpatského zapovednika“ (*Флора і рослинність Карпатського заповідника*, 1982), „V. I. Vernadský. Život a činnosti na Ukrajine“ (*В. И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине*, 1984 –1988), „Chránené ekosystémy Karpát“ (*Заповідні екосистеми Карпат*, 1991), „Základy socioekológie“ (*Основи соціоекології*, 1995), „The East Carpathian biosphere reserves“ (*Біосферний резерват „Східні Карпати“*, 1999), „Systém ochrany prírody v hornom povodí Dnestra“ (*Система охорони природи у верхів'ї басейну Дністра*, 2004), „Vzácný fytogenofond v západných oblastiach Ukrajiny“ (*Раритетний фітогенофонд західних регіонів України*, 2004), „Užanský prírodný národný park“ (*Ужанський природний національний парк*, 2008), „Historické a etnicko-kultúrne eseje zakarpatskej dediny Krychevo“ (*Історичний та етнокультурний нарис закарпатського села Кричова*, 2014). V poslednej z nich opísal na príklade rodnej dediny politické, sociálne a ekonomické podmienky poľnohospodárov v Zakarpatí.

Stepan Stojko viedol viaceré záverečné práce a pod jeho vedením vzniklo aj 12 dizertačných prác. Aktívne sa zúčastňuje mnohých domácich i zahraničných vedeckých konferencií. Kombinuje výuku s výskumnými činnosťami a to nielen na Ukrajine, ale aj v zahraničí, pričom podporoval a podporuje vedecké styky so zahraničnými univerzitami a vedecko-výskumnými pracoviskami. Prednášal napríklad na Agronomickej univerzite vo Viedni, Technickej univerzite vo Zvolene, Mendlovej poľnohospodárskej a lesníckej univerzite v Brne, Univerzite v Ulme, Botanickom ústave Akadémie vied Českej republiky v Prahe, Univerzite Loranda Eötvösa v Budapešti, Univerzite v Kolíne a pod.

Jubilant je členom vedeckej rady Fakulty geografie Ľvovskej Národnej Univerzity Ivana Franka (špecializácia „Fyzická geografia“). V roku 1993 bol zvolený za riadneho člena Ukrajinskej akadémie lesníckych vied i Ukrajinskej akadémie ekologických vied, je čestným členom Ukrajinskej botanickej spoločnosti a od roku 2006 je členom vedeckej spoločnosti Tarasa Ševčenka. Stepan Stojko získal za svoje aktivity viacero významných ocenení. Okrem iného je laureátom štátnej ceny Ukrajiny za vedu a technológiu (2005) a prezident Ukrajiny Viktor Juščenko mu v roku 2010 udelil vyznamenanie „Za zásluhy“ tretieho stupňa. V roku 1991 získal zlatú medailu P. J. Lenného Nadácie J. W. Goetheho a za vedeckú prácu pri štúdiu lesných ekosystémov Karpát i aktivity v oblasti ochrany prírody udelila Vedecká rada

Technickej univerzity vo Zvolene profesorovi Stojkovi v roku 1994 čestný titul „Doctor honoris causa“.

Jubilant spolupracoval a spolupracuje s mnohými osobnosťami vedy z celého sveta, napríklad s V. N. Sukačevom, O. L. Beľgardom, G. V. Krylovom, A. Zlatníkom, E. Hadačom, T. Simonom, S. Michalikom, T. Winnickým, K. Zarzyckim, vrátane slovenských kolegov a priateľov, Ivanom Vološčukom, Ladislavom Paulem, Jánom Terrayom a ďalšími.

Profesor Stojko okrem ukrajinského jazyka aktívne ovláda aj český, slovenský, maďarský a poľský jazyk, čiastočne hovorí nemecky a anglicky, šesť rokov v škole študoval klasickú latinčinu. Napriek pokročilému veku pokračuje vo vedeckej práci, aktívne sa zúčastňuje viacerých konferencií.

Vážený a milý jubilant,

Vaša tvrdá práca, duševná sviežosť, múdrosť, súcit a láskavosť v ľudských vzťahoch sú príkladom hodným nasledovania. Pri Vašom vzácnom životnom jubileu Vám želáme hodne zdravia, šťastia, duševnej sviežosti i rodinnej pohody. Nech Vám čo najdlhšie vydrží Váš neutíchajúci optimizmus i neuhasiteľná energia.

„Mnohaja blahija lit!“

**VÝZNAMNÉ ŽIVOTNÉ JUBILEUM  
prof. Ing. Dr. hc. Pavla Rybára, PhD.**

IMPORTANT ANNIVERSARY  
prof. Ing. Dr. hc. Pavla Rybára, PhD.

**Pavel HRONČEK<sup>1</sup>, Ladislav HVIZDÁK<sup>2</sup>, Lucia DOMARACKÁ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Brusno, Kúpeľná 83/114, 976 62, email: phroncek@gmail.com

<sup>2</sup> TU Košice, Fakulta BERG, Ústav zemských zdrojov, Oddelenie geo a montánneho turizmu, Letná 9, 042 00 Košice, email: ladislav.hvizdak@tuke.sk

<sup>3</sup> TU Košice, Fakulta BERG, Ústav zemských zdrojov, Oddelenie manažérstva zemských zdrojov, Park Komenského 19, 042 00 Košice, email: lucia.domaracka@tuke.sk

**Abstract:**

Dr. h. c. prof. Ing. Pavol Rybár, PhD. was born on 21. February 1950 in Košice (Slovakia). He currently works as a university professor at the Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnology (BERG) of Technical University in Kosice, where he lives with his wife and two daughters. This year, he celebrated significant jubilee (65 years) full of creative strength.

A brief professional curriculum vitae.

**Education and qualifications:** Mining Faculty, Technical University, Kosice - Ing. (Mining – Mining Geology), since 1976; Mining Faculty, Technical University, Kosice - PhD. (Mining and Geotechnics) since 1986; Mining Faculty, Technical University, Kosice - (Docent) Lecturer (Mining and Geotechnics) since 1991; Faculty BERG, Technical University, Kosice – Professor (Mining and Geotechnics) since 1999.

**Employment history:** Geologist, Geological survey, Spišská Nová Ves (1976 – 1979); R&D worker Dept. of Mining, Mining Faculty TU Kosice (1979 – 1988); Foreign Expert - Union de Minería y Sal, Havana, Cuba (1988 – 1990); Lecturer, Dept. of Mining, F BERG, TU Kosice (1991 – 1993); Head of Department of Mining and Geotechnics, F BERG (1993 – 1997); Vicedean of the Faculty BERG, Technical University, Kosice (1997 – 2000); Dean of the Faculty BERG, Technical University Kosice (2000 – 2007); Director of the Institute of Enterprising and Tourism, Faculty BERG (2003 – 2007); Head of the Institute of Geotourism, Faculty BERG (2007 – 2015); Professor of the Institute of Geo and Mining tourism, Faculty BERG Technical University, Kosice (since 2015).

**Educational staying on foreign universities:** 1983 Beograd (Yugoslavia); 1986, 1987, 1988, 2002 Paris, Fontainebleau (France); 2000, 2001 Helsinki, Tampere (Finland); 2004 Mineapolis, Pittsburg (USA); since 2006 Wydział geologie, geofizyki a ochrony środowiska AGH TU Krakow (Poland) – visiting professor; since 2010 TU Freiberg (Germany) – visiting lecturer.

**Membership at academic and technical institutions:** Board of Directors of Slovak Mining Chamber, Supervisory Board (2001 – 2007); Editorial Boards of Academic Journals in Slovakia, Czech republic, Poland and Slovenia (2002 – 2007); Editorial Boards of Academic Journals in Slovakia, Czech republic, Poland and Slovenia (2002 – 2007); Editorial Board of scientific and professional journal Geoturystyka/Geotouristic, Poland (since 2004); Editor in Chief of the scientific journal Acta Geoturistica (since 2010); Editor in Chief of the

scientific journal Acta Montanistica Slovaca (2000 – 2004); Konwient polskich dziekanów górných a geologicznych wydziałów (2002 – 2007); Mikovínyi Iskola Tanácsa, Miskolc, Univerzita, Miskolc, Hungary (2003 – 2007); Federation of European Mining Programs, Holland, Board of Directors (2004 – 2007); Member of ad hoc group of scientists and technical experts in Mining Technology (International body INTER OCEAN METAL with residence in Stetin, Poland – deputy of Slovak republic for extraction of minerals from sea bed) (since 2004); President of the Society of Mining Professors/Societät der Bergbaukunde (2004 – 2006); President of IAGt (International Association for Geotourism), Krakow, Poland (2007 – 2010); Foreign member of Russian Mining Academy of Science, Moscow (since 2006).

**Scientific and publication activity:** 6 monograph, 26 University textbooks (scriptum), 4 Chapters in the book publication, 28 Articles and abstracts in journals registered in CC, 21 Articles in SCI journals, 17 Articles in international journals outside CC, 14 Articles in national magazines – non SCI or CC, 4 Invited lectures at international conferences, 57 Articles and abstracts in proceedings of international conferences, 27 Articles and abstracts in proceedings of national conferences, 6 Number of patents and industrial designs, 340 Number of citations and responses, 33 Number of finished doctorands (PhD.)

**Awards and honours:** Man of the year 1999, American Biographical Institute, Raleigh, North Carolina, USA (1999); The International Directory of Distinguished Leadership, ninth Edition, 2000, American Biographical Institute, Raleigh, North Carolina, USA (2000); STU plaque awarded by the Rector of STU Bratislava (2001); Medal of Banská Štiavnica city (Slovakia) – “Safety of cultural heritage of the city and town development” (2004); Appreciation “Ehrenmitglied des ungarischen Bergbaus”, Presidium of Hungarian mining societies, Budapest, Hungary (2005); Medal “Szt. Borbála érem”, Ministry of economy, Hungary (2005); Medal “Agricola”, Premium of Technical University Ostrava, Czech republic (2006); Medal IOM, Interocean Metal, Poland (2007); Medal Ministry of Economy of Slovak republic (2007); Dr. h. c. of TU - Miskolci Egyetem, Hungary (2012).



Významný banský odborník a univerzitný pedagóg medzinárodného formátu prof. Ing. Pavol Rybár, PhD. sa v uplynulých dňoch dožil významného životného jubilea. Dňa 21. februára 2015 oslávil v plnej tvorivej sile šesťdesiatepiate narodeniny.

Jubilant sa narodil v Košiciach, kde absolvoval základnú školu a následne tu aj v roku 1968 zmaturoval na Strednej všeobecno-vzdelávacej škole na Kováčskej ul. 28. Po maturite pokračoval vo vysokoškolskom štúdiu spočiatku na Strojníckej fakulte, odbor elektrotechnika a od roku 1970 na Baníckej fakulte VŠT v Košiciach, kde promoval v roku 1976. Po získaní vysokoškolského

inžinierskeho diplomu pracoval v rokoch 1976 – 1979 ako geológ v Geologickom prieskume, n. p. Spišská Nová Ves.

V roku 1979 nastúpil ako vedeckovýskumný pracovník na Katedru dobývania ložísk Fakulty BERG Technickej univerzity v Košiciach, kde sa začala jeho významná vedeckovýskumná a pedagogická činnosť. Na katedre, kde pôsobil, obhájil kandidátsku prácu v roku 1986 a získal vedecký titul CSc. Následne v roku 1988 odišiel na dvojročný pracovný pobyt na Kubu, kde pôsobil ako zahraničný expert v spoločnosti Union de Minería y Sal v Havane. Po návrate z Kubu v roku 1991 pôsobil aj naďalej na Katedre dobývania ložísk Fakulty BERG TU v Košiciach, kde sa v roku 1991 habilitoval za docenta v odbore Hlbinné dobývanie ložísk a v roku 1999 bol menovaný profesorom v odbore Dobývanie ložísk nerastov a geotechnika.

Jeho funkcionárska činnosť na akademickej pôde Technickej univerzity sa začala v roku 1993, kedy sa stal vedúcim svojej materskej Katedry dobývania ložísk. Ako vedúci katedry pôsobil do roku 1997, kedy sa stal prodekanom Fakulty BERG TU v Košiciach. V nasledujúcich dvoch funkčných obdobiach od roku 2000 do roku 2007 bol dekanom Fakulty BERG. Od tohto roku až do začiatku roku 2015 zastával funkciu riaditeľa Ústavu geoturizmu Fakulty BERG (dnešné Oddelenie geo a montánneho turizmu patriace pod Ústav zemských zdrojov), ktorý ešte ako dekan založil v roku 2005.

Pedagogická a vedecká činnosť jubilanta sa do roku 1988 sústreďovala na povrchové dobývanie ložísk, trhacie práce, geoštatistiku, modelovanie ložísk nerastov a na optimalizáciu parametrov trhacích prác pri povrchovom dobývaní. Pracoval v oddelení vývoja na problémoch zavádzania výpočtovej techniky v baníctve, využitia zeolitov v poľnohospodárstve, priemysle a pri ochrane životného prostredia a venoval sa tiež problematike výroby soli z morskej vody v salinách. Po roku 2001 využíva svoje bohaté odborné skúsenosti v problematike oceňovania ložísk nerastov, v matematickej štatistike a geoštatistike, v modelovaní ložísk nerastov a plánovaní ťažby v banských závodoch prostredníctvom počítačových modelov. Tiež sa venuje problematike zemských zdrojov, alternatívnych zdrojov energie a uskladňovaniu veternej energie. V neposlednej rade sa výskumná činnosť jubilanta sústreďuje na rozpojovanie horninového masívu vodíkovými technológiami technológiou Litho Jet, tiež na využitie vodíkového reaktora pre spracovanie nízkokvalitných surovín a výrobu čistých látok, ako aj na Uskladňovanie elektrickej energie za využitia supravodivého magnetu (SMES) a tiež Environmentálne a ekonomické aspekty ťažby nerastov z morského dna.

Výsledky vedeckovýskumnej činnosti jubilanta našli aj množstvo praktických uplatnení v hospodárstve, o čom svedčí päť realizovaných vynálezov a úžitkových vzorov v praxi.

Svoju bohatú vedeckú činnosť rozvíjal jubilant aj na mnohých zahraničných vedeckovýskumných a pracovných pobytoch. V roku 1983 sa zúčastnil študijného pobytu v bývalej Juhoslávii, v roku 1986, 1987, 1988 a 2002 vo Francúzsku, v roku 2000 a 2001 vo Fínsku a v roku 2004 v Spojených štátoch amerických. Od roku 2007 prednáša ako hosťujúci profesor na fakulte Geológie, geofyziky a ochrany životného prostredia AGH TU Krakov, v Poľsku predmety História baníctva, Montánny turizmus, Objekty (Atrakcie) geoturizmu a Geoturizmus a ochrana životného prostredia. V roku 2008 prednášal ako zástupca Poľska a Slovenskej republiky na Ekonomickom fóre Európa - Ázia, ktoré sa konalo v Krynici v, Poľsku. V roku 2011 absolvoval prednáškový pobyt na Guest lecturer Berg Akademie, TU Freiberg v Nemecku na tému hlbokomorského baníctva.

Z nespočetných domácich a zahraničných ocenení a vyznamenaní jubilanta spomenieme aspoň tie najvýznamnejšie. V roku 1999 získal cenu *Man of the year 1999*, ktorú mu udelil American Biographical Institute v Raleigh v Severnej Karolíne v USA. V nasledujúcom roku získal cenu *The International Directory of Distinguished Leadership, ninth Edition, 2000*, ktorú mu udelil ten istý inštitút. V roku 2004 mu primátor mesta Banská Štiavnica udelil cenu mesta Banská Štiavnica *Za záchranu kultúrneho dedičstva a rozvoj mesta*. V roku 2005 získal ocenenie *Ehrenmitglied des ungarischen Bergbaus*, ktoré mu udelilo Prezídium maďarských banských spoločností v Budapešti. V tom istom roku získal v Budapešti aj cenu Maďarského Ministerstva hospodárstva *Szt. Borbála érem*. Významné ocenenie získal jubilant aj v Českej republike, kde mu bola v roku 2006 udelená Medaila Agricola. Túto cenu udeľuje už tradične Vysoká škola báňská TU v Ostrave. V roku 2007 získal medailu IOM, InterOcean Metal v Poľsku a v tom istom roku aj medailu ministra hospodárstva SR.

Pri vymenúvaní vedeckovýskumných aktivít jubilanta treba spomenúť aj množstvo jeho členstiev vo významných vedeckých a odborných komisiách a redakčných radách doma i v zahraničí. Na domácej pôde bol v rokoch 1998 – 2007 členom vedeckej rady Technickej univerzity v Košiciach, v rokoch 2000 - 2007 predsedom vedeckej rady Fakulty BERG TU v Košiciach, členom spoločnej komisie pre baníctvo pre obhajoby doktorských dizertačných prác (DrSc.), predsedom celoštátnej Spoločnej odborovej komisie (SOK) vedného odboru Dobývanie ložísk nerastov a geotechnika a predsedom celoštátnej Spoločná odborová komisia študijného odboru tretieho stupňa *Získavanie a spracovanie zemských zdrojov*, od roku 2001 členom predstavenstva Slovenskej banskej komory.

V zahraničí je zahraničným členom Ruskej banskej akadémie vied, v rokoch 2000 – 2007 členom vedeckej rady *Hornicko-geologické fakulty Vysoké školy báňské TU v Ostrave* v Českej republike, od roku 2002 členom *Konwientu polskich dziekanow gornych a geologicznych wydzialow* v Krakove v Poľsku, od roku 2003 členom vedeckej rady *Mikovínyi Iskola Tanácsa, Miskolc Univerzita* v Maďarsku, v rokoch 2004 – 2006 bol prezidentom *Asociácie banských profesorov* s celosvetovou pôsobnosťou, od roku 2004 zástupcom Slovenskej republiky pre ťažbu minerálov z morského dna v Medzinárodnej organizácii *INTER OCEAN METAL* so sídlom v Štetíne v Polsku, v rokoch 2004 – 2007 členom predstavenstva spoločnosti *FEMP (Federation of European Mining Programs)* so sídlom v Delft v Holandsku a v rokoch 2008 – 2011 prezidentom a zakladajúcim členom Medzinárodnej organizácie *IAGt (International Association for Geotourism)* so sídlom v Krakove v Poľsku (od 2011 člen).

Jubilant bol v rokoch 1996 – 2007 predsedom redakčnej rady medzinárodného vedeckého časopisu *Acta Montanistica Slovaca*, členom redakčnej rady *Zborníka vedeckých prác Vysoké Školy báňské TU v Ostrave* v Českej republike, člen redakčnej rady vedeckého časopisu *Geoturystyka/Geotourism, Stowarzyszenia Naukowego im. Stanislaw Staszica* v Krakove v Poľsku, člen redakčnej rady štvrťročníka *Górnictwo i Geoinżynieria* v Krakove v Poľsku a člen redakčnej rady vedeckého časopisu *Falulteta za organizacijske vede Kranj* v Slovinsku. V roku 2010 založil na pôde fakulty *BERG TU v Košiciach* vedecký časopis *Acta Geoturistica Slovaca*, ktorého je aj šéfredaktorom. Od roku 2014 je členom redakčnej rady vedeckého časopisu *Questiones Rerum Naturalium* prírodovedeckej fakulty *UMB v Banskej Bystrici*.

Pre úplnosť vedeckovýskumných činností jubilanta uvedieme aj jeho publikačnú činnosť, ale vzhľadom k jej veľkému rozsahu len v skrátenej štatistickej podobe. Je autorom 28 článkov publikovaných v časopisoch registrovaných v CC, 21 článkov publikovaných v časopisoch SCI 6 vedeckých monografií, 4 kapitol vo vedeckých, 26 vysokoškolských učebných a učebných textov, 17 článkov v zahraničných vedeckých časopisoch mimo databáz CC, 14 článkov v domácich vedeckých časopisoch mimo databáz SCI a CC, 57 článkov publikovaných na zahraničných konferenciách, 27 článkov publikovaných na domácich konferenciách. Na jeho práce je zaznamenaných viac ako 340 citačných ohlasov doma i v zahraničí. Prof. P. Rybár je autorom 6 patentov a úžitkových vzorov a bol hlavným vedeckým garantom na 4 medzinárodných vedeckých konferenciách.

Jubilant vchoval 33 doktorandov a v súčasnosti je garantom študijného odboru *Geoturizmus (II. stupeň vzdelávania)* a študijného odboru *Získavanie a spracovanie zemských*

zdrojov (III. stupeň vzdelávania. Zároveň je predsedom Odborovej komisie študijného odboru 5.2.38. Získavanie a spracovanie zemských zdrojov, v ktorom obhájili svoje doktorandské práce a habilitovali sa a inaugurovali nielen domáci, ale aj zahraniční odborníci.

Za vynikajúcu vedeckú a pedagogickú činnosť a za skúsenosti z praxe bol prof. P. Rybárovi v roku 2012 udelený čestný doktorát Dr. h. c., ktorý si slávnostne prevzal na TU v Miškovci (TU – Miskolci Egyetem) v Maďarsku.

Neposlednom rade sa zaslúžil sa aj o významné kultúrno – spoločenské aktivity v súvislosti zo záchranou historického odkazu baníckeho vysokého školstva, a tiež o záchranu a oživenie baníckych tradícií na Slovensku. Od nástupu prof. Ing. Pavol Rybár, PhD. do funkcie dekana Fakulty BERG Technickej univerzity v Košiciach v roku 2000 si dal za jeden z prvoradých cieľov dosiahnuť, aby bola Fakulta BERG aj s ostatnými baníckymi a lesníckymi fakultami, ktorých počiatky sa viažu na Banskú Štiavnicu, uznaná ako pokračovateľka Baníckej akadémie. Výsledkom početných trpezlivých a náročných jednaní najmä v Miškolci, Šoproni a Leobene bol slávnostný podpis Deklarácie pokračovateľov duchovného dedičstva Baníckej akadémie v Banskej Štiavnici, ktorý sa uskutočnil 30. novembra 2001 v stĺpovej sále Slovenského technického múzea v Košiciach o 10. hod dopoludnia. Na znak úcty mestu, v ktorom slávna Banícka akadémia vznikla a pôsobila, je priamym účastníkom Deklarácie aj mesto Banská Štiavnica. Prof. Pavol Rybár je tiež iniciátorom vzniku významného projektu Stredoeurópska železná cesta, ktorá má za úlohu chrániť a propagovať banícke a železiarske pamiatky východného Slovenska.

Významného životného jubilea sa dožil jubilant v plnej vedeckovýskumnej a tvorivej aktivite. V mene všetkých jeho kolegov, spolupracovníkov a priateľov želáme jubilantovi pevné zdravie a bohatý tvorivý elán do ďalšej vedeckovýskumnej a pedagogickej činnosti a aby svoje bohaté odborné skúsenosti aj naďalej odovzdával nielen vedeckej komunite ale aj širokej verejnosti a svojim poslucháčom.