

# ZPRÁVY

VLASTIVĚDNÉHO MUZEA V OLOMOUCI

---

## PŘÍRODNÍ VĚDY

**Číslo 305**

**Olomouc 2013**

**Na obálce / On the cover:**

Vývoj v krasové zóně v lomu ve Vitošově.

Foto R. Morávek, podzim 2012.

Development in the karst zone of the Vitošov quarry.

Photo by R. Morávek, autumn 2012.

Vlochyně (*Vaccinium uliginosum*) na rašeliništi u Slavkova.

Foto Z. Hradílek, 17. července 2013.

Bog Bilberry (*Vaccinium uliginosum*) in peat bog at Slavkov.

Photo by Z. Hradílek, 17th July 2013.

© Vlastivědné muzeum v Olomouci 2013

ISSN 1212-1134

ISBN 978-80-85037-69-2

## **Vliv revitalizace rybníku v Bílé Lhotě na řasovou flóru II. – celkové vyhodnocení revitalizace**

The Influence of Revitalization of the Fishpond in Bílá Lhota on Algal Flora II.  
– overall evaluation of the revitalization

*Markéta Letáková – Eva Lelková – Petr Hašler – Aloisie Pouličková*

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta,  
Katedra botaniky, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc

### **ABSTRAKT**

Eutrofní rybník v Bílé Lhotě byl v minulosti znám výskytem silného vodního květu sinic. Právě likvidace sinic byla cílem dvou revitalizačních zásahů – srážení fosforu v roce 2005 a odstranění dnových sedimentů v roce 2009. Dlouhodobé studium fytoplanktonu, nárostových řas a fyzikálně chemických parametrů v rybníku v Bílé Lhotě prokázalo účinnost obou revitalizačních zásahů. Za účinnější je možno považovat metodu odstranění dnových sedimentů, ale je třeba mít na zřeteli, že obě metody snižují jen vnitřní zatížení živinami. K udržení zlepšené kvality vody v rybníce je bezpodmínečně nutné omezit přísun živin z okolí, v tomto konkrétním případě zamezit splachům z okolních polí.

### **ABSTRACT**

Fishpond Bílá Lhota is an eutrophic pond with long term occurrence of cyanobacterial blooms. Two different methods of pond revitalization were used in order to reduce the representation of cyanobacteria: phosphorus precipitation in 2005 and sediment removal in 2009. Long term studies on phytoplankton, expanding algae and environmental variables showed that both methods successfully reduced phytoplankton, particularly cyanobacteria. Although sediment removal seems to be more effective, both methods can reduce internal nutrient supplies. The reduction of external supplies is important for maintaining the improved water quality. In this particular case, the main problem is represented by agriculture.

**Klíčová slova:** eutrofizace, rybníky, revitalizace, fytoplankton

**Key words:** eutrophication, ponds, revitalization, phytoplankton

### **ÚVOD**

Zvýšený obsah živin (eutrofizace) způsobuje v povrchových vodách nadprodukcii biomasy řas a vodních rostlin. O konkrétním stavu řasové flóry pak rozhoduje poměr hlavních živin. Vysoký poměr N:P způsobuje rozvoj vodních rostlin a vláknitých zelených řas (metafytonu), zatímco nízký poměr N:P způsobuje přemnožení sinic, které tvoří tzv. „vodní květ“ (POULÍČKOVÁ, 2011). Tolik obávané sinice jsou tedy závislé na fosforu, zatímco nedostatek

dusíku mohou kompenzovat jeho fixací ze vzduchu. Odumřelé organismy klesají na dno nádrže, která se postupně zaplní jemnými, živinami bohatými sedimenty. Sedimenty jsou následně vnitřním zdrojem živin každé nádrže, ale také „semennou bankou“ odpočívajících stádií sinic a řas (POULÍČKOVÁ et al., 2008). Ke snížení eutrofizace je zapotřebí postihnout oba zdroje znečištění – vnitřní i vnější, tj. podchycení zdrojů znečištění v povodí a ošetření, nebo odstranění sedimentů (POULÍČKOVÁ et al., 1998).

Od posledního odbahnění rybníka Bílá Lhota uplynulo cca 50 let a po tuto dobu byl vystaven eutrofizaci v důsledku zemědělské činnosti a komunálním odpadním vodám z blízké obce Bílá Lhota. Rybník je pravidelně sledován od roku 2001 a byl zde monitorován obsah živin, rozvoj fytoplanktonu i nárostová společenstva řas (HAŠLER – POULÍČKOVÁ, 2003; KITNER – POULÍČKOVÁ, 2003; POULÍČKOVÁ et al., 2004; LELKOVÁ et al., 2008). V roce 2005 zde byla použita metoda srážení fosforu (aplikace koagulantu PAX 18) k potlačení dominantní sinice *Planktothrix agardhii* a v roce 2009 byl rybník vypuštěn, vybagrován a znovu napuštěn (LELKOVÁ et al., 2008; ERLECOVÁ – ERLEC, 2010).

Předkládaný článek navazuje na první část výzkumu na této lokalitě (LETÁKOVÁ – POULÍČKOVÁ, 2011), jež se týkala hodnocení sukcese fytoplanktonu těsně po odbahnění. Cílem této práce je porovnání účinnosti obou revitalizačních zásahů (srážení fosforu v roce 2005 a odstranění dnových sedimentů v roce 2009) na základě množství a struktury fytoplanktonu, dále zhodnocení současného stavu eutrofizace pomocí bioindikačních schopností nárostových rozsivek a porovnání se srovnatelnými lokalitami.

## METODIKA

Mělký rybník (rozloha 1538 m<sup>2</sup>, hloubka 130 cm) je situován v Arboretu v Bílé Lhotě u Olomouce. Podrobněji je lokalita popsána v prvním článku (LETÁKOVÁ – POULÍČKOVÁ, 2011). V této práci byla využita dosud nepublikovaná data, která byla shromážděna v rámci diplomových a bakalářských prací (LETÁKOVÁ, 2011, 2013; VRANOVÁ, 2007; SZKUTOVÁ, 2007; KONEČNÁ, 2008). Vzorky fytoplanktonu byly odebírány obvykle od dubna do listopadu, 1–2x měsíčně v letech 2004–2007 (LELKOVÁ et al., 2008; VRANOVÁ, 2007; SZKUTOVÁ, 2007) a v letech 2010–2011 (LETÁKOVÁ, 2011; LETÁKOVÁ, 2013). Odběr z hráze jako směsný vertikální vzorek byl prováděn plastovou trubkou o průměru 5 cm a délce 1 m. Při aplikaci PAX 18 v roce 2005 bylo jako kontroly (neošetřené látkou PAX 18) použito dvou válců z PVC umístěných u hráze (LELKOVÁ et al., 2008). Vzorky byly zpracovány za živa, cca do 5 hodin po odběru. V laboratoři byl vzorek zahuštěn centrifugací a řasy (včetně planktonních rozsivek) byly počítány v Bürkerově komůrce po skupinách: sinice, rozsivky, zlativky, skrytěnky, krásnoočka, obrněnky, zelené řasy (HINDÁK ed., 1978). Teplota, pH a konduktivita byly měřeny v terénu přístroji pH 330i a cond 330i (WTW, Německo). Průhlednost byla měřena Secchiho kotoučem. Identifikace sinic a řas byla provedena podle určovací literatury (HINDÁK ed., 1978; HINDÁK, 2011; STARMACH, 1983; WOLOWSKI – HINDÁK, 2005). Nomenklatura byla následně sjednocena podle databáze Algaebase (<http://www.algaebase.org>).

Pro jednorázové vyhodnocení trofie bylo využito bioindikačních schopností nárostových rozsivek. Do rybníka byly instalovány umělé substráty (obr. 1): krycí mikroskopická sklíčka byla páskou nalepena na průhlednou plastovou destičku, která byla zavěšena na plovák z plastové lahve a ukotvena ke dnu cihlou. Substrát byl instalován v hloubce 20 cm pod hladinou, cca 1 m od hráze rybníka. Expozice substrátu proběhla v září 2012 a trvala 3 týdny. Po vyzvednutí a oschnutí destičky byla krycí sklíčka sloupnuta a rozsivky



vypáleny 30% peroxidem vodíku (HINDÁK ed., 1978). Mineralizované rozsivky byly zalaty do Naphraxu a trvalé preparáty uloženy ve sbírkách Vlastivědného muzea v Olomouci. Z každého sklíčka bylo počítáno 400 jedinců. Identifikace rozsivek byla provedena podle KRAMMER – LANGE-BERTALOT, 1986; 1988; 1991. Trofie vzorku byla hodnocena jako vážený průměr individuálních hodnot trofie jednotlivých indikačních druhů, které jsou k dispozici v tabulce indikačních hodnot (VAN DAM et al., 1994), a porovnána s údaji získanými stejnou metodou v září 2006 (KONEČNÁ, 2008).

## VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty vybraných fyzikálně chemických parametrů před oběma revitalizačními zásahy (2004) je možno porovnat s rokem 2005 (aplikace PAX 18) a 2010 (po odbahnění) v Tab. 1. I přes neúplnost dat je patrný vývoj koncentrace fosforu a s tím souvisejícího poměru N:P a zejména vývoj průhlednosti vody, která odráží množství fytoplanktonu.

## Fytoplankton

Celková abundance fytoplanktonu se po vysrážení fosforu (2005–2007) snížila cca na polovinu (obr. 2). Další výrazné potlačení fytoplanktonu bylo zaznamenáno v prvním roce po odbahnění (2010). V období po odbahnění byl fytoplankton v rybníce nahrazen metafytonem, složeným z vláknitých zelených řas, zpočátku Zygnematophyceae, později převládly řasy rodu *Cladophora* (obr. 3). V části rybníka přežíval metafyton asi do května 2011, zatímco v místě odběru fytoplanktonu (u hráze) již stoupla abundance planktonních řas. Po ústupu zelených vláknitých řas v roce 2011 opět převládl fytoplankton a dosáhl vyšších abundancí než v roce 2004 (obr. 2).

Velmi výrazné jsou i změny ve struktuře a dynamice fytoplanktonu (obr. 4). Masový rozvoj sinice *Planktothrix* v roce 2004 byl vysrážením fosforu v roce 2005 prakticky eliminován. Nahradily ho zelené řasy a drobnější druhy sinic. V roce 2007 se zvýšilo zastoupení krásnooček. V prvním roce po odbahnění se struktura fytoplanktonu změnila zásadním způsobem. Dominovaly rozsivky, skrytěnky a zjara se objevily zlativky. Zcela vymizely sinice. V další sezóně se však opět vracejí zelené řasy a krásnoočka a koncem sezóny i první sinice. Objevují se i první vlákna *Planktothrix agardhii*.

Druhové složení fytoplanktonu v letech před a po revitalizačních zákrocích porovnává Tab. 2. Celkový seznam druhů byl sestaven z dosud nepublikovaných dat, která byla shromážděna v rámci projektu PAX 18 a diplomových a bakalářských prací (LELKOVÁ, závěrečná zpráva, nepublikováno; VRANOVÁ, 2007; LETÁKOVÁ, 2011; 2013). Nejnižší druhová bohatost (50 taxonů v roce 2005) odpovídá období výskytu vodního květu sinice *Planktothrix agardhii* (obr. 5), kterou nejčastěji doprovázely drobné zelené kokální řasy a bičíkovci (*Cryptomonas*, *Euglena*, *Chlamydomonas*; obr. 6). Ačkoliv je v prvním roce po odbahnění abundance fytoplanktonu nízká, druhová bohatost se zvýšila na 79 taxonů. Největší biomasa je v této sezóně obsažena v metafytonu (*Cladophora*). Přibýly druhy, které se dříve nevyskytovaly, jako zástupci zlativek (*Dinobryon*, *Synura*, *Mallomonas*, obr. 7). Naplno se fytoplankton rozvinul v následujícím roce 2011, kdy jsme zaznamenali i nejvyšší druhovou bohatost (100 taxonů). Přibýly zejména zelení bičíkovci, krásnoočka a pozvolna i sinice (*Pseudanabaena*, *Snowella*, *Anabaena* a *Planktothrix*).

**Tab. 1.** Vybrané fyzikální chemické parametry rybníka v Arboretu Bílá Lhota. Data představují průměr ± směrodatnou odchylku; n = počet měření; TP = celkový fosfor, TN = celkový dusík. V roce 2005 bylo měření prováděno v rybníce ošetřeném PAX 18 a v kontrolním válcí bez ošetření PAX 18.

**Tab. 1.** Selected environmental parameters of fishpond in Arboretum Bílá Lhota. Data represents average ± standard deviation; n = number of measurements; TP = total phosphorus, TN = total nitrogen. Two datasets from 2005 represent pond water after treatment by PAX 18 and control enclosure without treatment.

Parametr/Rok	2004	2005 rybník	2005 kontrola	2006	2007	2010	2011
n	20	7	7	6	6	11	8
Teplota [°C]	14,84±4,63	17,89±3,55	17,38±3,74	17,30±5,18	17,71±3,25	17,24±6,17	17,11±5,91
Konduktivita [ $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ]	435,47±57,34	662,84±61,13	551,30±73,11	449,42±134,88	477,66±111,15	536,55±118,37	542±173,60
pH	7,99±0,44	8,16±0,26	8,06±0,47	8,55±0,54	8,67±0,48	7,97±0,62	8,43±0,21
Průhlednost [cm]	–	47±10	27±15	50±13	59±14	130±0	72±35
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg.l <sup>-1</sup> ]	0,072±0,038	0,04±0,03	0,23±0,19	0,16±0,19	0,15±0,16	–	–
TP [mg.l <sup>-1</sup> ]	0,467±0,131	0,20±0,11	0,40±0,15	0,31±0,12	0,34±0,18	0,09*	–
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg.l <sup>-1</sup> ]	1,74±0,84	1,25±1,96	0,64±0,24	1,82±0,87	1,96±0,84	–	–
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg.l <sup>-1</sup> ]	0,64±1,16	2,24±1,86	1,66±2,17	0,60±0,26	0,62±0,76	–	–
TN [mg.l <sup>-1</sup> ]	4,90±1,40	5,89±4,10	6,60±3,58	–	–	0,9*	–
TN:TP	10,46±2,82	27,22±8,60	19,09±13,25	–	–	10*	–
Chlorofyl -a [ $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ ]	–	216,99±187,60	244,13±158,75	635,32±194,20	551,23±144,73	–	–

\* Jedná se pouze o jedno měření.

**Tab. 2.** Seznam taxonů sinic a řas, nalezených v rybníku Bílá Lhota v jednotlivých letech před a po odbahnění (rok 2005: LELKOVÁ nepublikováno, 2010–2011, LETÁKOVÁ, 2013).

**Tab. 2.** List of algal species found in pond Bílá Lhota in years before and after sediment removal (year 2005: LELKOVÁ unpublished, 2010–2011, LETÁKOVÁ, 2013).

Taxon/Rok	rok 2005	rok 2010	rok 2011
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim	+	–	+
<i>Acutodesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Tsarenko.	+	–	+
<i>Achnanthes</i> sp.	–	+	–
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) D.B. Czarnecki	–	+	+
<i>Anabaena planctonica</i> Brunthaler	–	–	+
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov	+	–	+
<i>Ankyra lanceolata</i> (Korshikov) Fott	–	+	–
<i>Carteria ovata</i> Jacobsen	–	–	+
<i>Carteria radiosa</i> Korshikov	–	–	+
<i>Carteria</i> sp.	+	+	+
<i>Ceratium</i> sp.	–	+	–
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris	+	–	+
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	+	+	–
<i>Coenococcus planctonicus</i> Korshikov	–	–	+
<i>Cosmarium</i> sp.	–	+	+
<i>Cosmarium truncatum</i> Brébisson	–	+	–
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	–	–	+
<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenberg	+	–	–
<i>Cryptomonas phaseolus</i> Skuja	+	–	–
<i>Cryptomonas</i> sp.	–	+	+
<i>Cryptomonas curvata</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn & Hellermann) Theriot, Stoermer & Håkasson	–	+	+
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	–	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	–	+	+
<i>Cymatopleura</i> sp.	–	+	–
<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchner) E.Hegewald	–	–	+
<i>Desmodesmus brasiliensis</i> (Bohlin) E.Hegewald	–	+	+
<i>Desmodesmus subspicatus</i> (R.Chodat) E.Hegewald & A.Schmidt in E. Hegewald	–	–	+
<i>Dicellula planctonica</i> D.O.Svirenko	–	–	+
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli	–	+	+
<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof	–	+	–
<i>Eudorina</i> sp.	+	+	–
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	+	–	+
<i>Euglena gracilis</i> Klebs	–	–	+
<i>Euglena limnophila</i> Lemmermann	–	–	+
<i>Euglena mutabilis</i> F.Schmitz	–	–	+
<i>Euglena oblonga</i> F.Schmitz	–	–	+
<i>Euglena obtusa</i> F.Schmitz	–	–	+
<i>Euglena proxima</i> P.A.Dangeard	+	–	–
<i>Euglena</i> sp.	–	+	–

<b>Taxon/Rok</b>	<b>rok 2005</b>	<b>rok 2010</b>	<b>rok 2011</b>
<i>Euglena texta</i> (Dujardin) Hübner	–	–	+
<i>Fragilaria</i> sp.	+	–	–
<i>Fragilaria tenera</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	–	+	+
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	+	–	–
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing)	–	+	+
<i>Gonium pectorale</i> O.F.Müller	–	–	+
<i>Gymnodinium wawrikan</i> Schiller	+	–	–
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve & Grunow IN CLEVE & GRUNOW	–	+	+
<i>Hantzschia virgata</i> var. <i>gracilis</i> Hustedt	–	+	+
<i>Hindakia tetrachotoma</i> (Printz) C.Bock, Proschold & Krienitz	+	–	–
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher & Korshikov	–	–	+
<i>Characium</i> sp.	–	–	+
<i>Chlamydomonas debaryana</i> Goroschankin	+	–	–
<i>Chlamydomonas metapyrenigera</i> Skuja	+	–	–
<i>Chlamydomonas</i> sp.	+	+	+
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck	+	–	–
<i>Chroococcus dispersus</i> (Keissler) Lemmermann	–	+	–
<i>Chrysococcus</i> sp.	–	+	–
<i>Chrysococcus rufescens</i> Klebs	–	–	+
<i>Kephyrion poculum</i> (Conrad) Fott	–	–	+
<i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M.Smith) Korshikov	–	–	+
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) West & G.S.West	+	–	–
<i>Kobayasiella</i> sp.	–	+	+
<i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hindák	–	+	+
<i>Koliella planctonica</i> Hindák	–	+	–
<i>Koliella spiculiformis</i> (Vischer) Hindák	–	+	+
<i>Lagerheimia</i> sp.	–	+	–
<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chodat)	–	–	+
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) F.E.Round & P.W.Basson	–	+	+
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) Marin & Melkonian in Marin et al.	+	–	+
<i>Lepocinclis globulus</i> Perty	–	–	+
<i>Mallomonas</i> sp.	–	+	+
<i>Mallomonas</i> cf. <i>acaroides</i> Perty	–	–	+
<i>Melosira</i> sp.	+	–	–
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	+	–	–
<i>Menoidium pellucidum</i> Perty	+	–	–
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	+	–	–
<i>Micractinium bornhemense</i> (W.Conrad) Korshikov	–	+	–
<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	+	–	+
<i>Micractinium quadrisetum</i> (Lemmermann) G.M.Smith	–	–	+
<i>Micrasterias pinnatifida</i> Ralfs	–	+	–
<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda	+	–	–
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenberg) Mereschkowsky	–	–	+
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenberg) Mereschkowsky	+	–	+
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	+	+	+

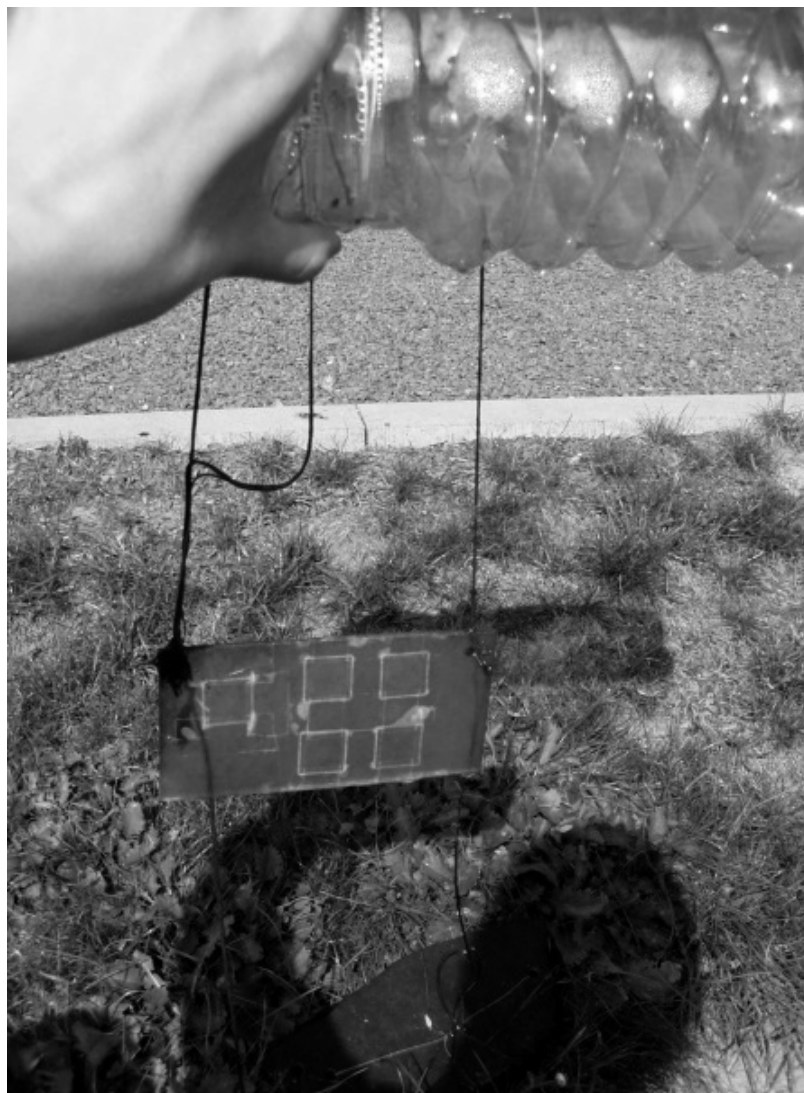
Taxon/Rok	rok 2005	rok 2010	rok 2011
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	+	-	+
<i>Mychonastes minusculus</i> (Hindák) Krienitz, C.Bock, Dadheech & Proschold	-	-	+
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	-	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	-	+	+
<i>Navicula</i> sp.	+	+	-
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	-	+	+
<i>Navicula veneta</i> Kützing	-	+	+
<i>Nephrochlamys</i> sp.	-	-	+
<i>Nephroselmis olivacea</i> F.Stein	-	-	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	+	+	+
<i>Nitzschia constricta</i> (Gregory) Grunow	-	+	+
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	+	-	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith	-	+	+
<i>Nitzschia vitrea</i> G.Norman	-	+	+
<i>Oocystis marssonii</i> Lemmermann	-	-	+
<i>Pandorina morum</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent	-	+	-
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	-	-
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	+	-	-
<i>Peridinium penardii</i> (Lemmermann) Lemmermann	-	-	+
<i>Peridinium raciborskii</i> Woloszynska	-	-	+
<i>Peridinium</i> sp.	-	+	+
<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehrenberg) Stein	-	+	+
<i>Phacus acuminatus</i> Stokes	-	+	-
<i>Phacus caudatus</i> Hübner	-	-	+
<i>Phacus circulatus</i> Pochmann	+	+	+
<i>Phacus helicoides</i> Pochmann	+	-	-
<i>Phacus onyx</i> Pochmann	-	+	-
<i>Phacus tortus</i> (Lemmermann) Skvortzov	-	+	-
<i>Phacus triqueter</i> Hübner	+	-	-
Planktolingbya sp.	-	-	+
<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek	+	-	+
<i>Placoneis placentula</i> (Ehrenberg) Mereschkowski	-	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	-	+	+
<i>Pleodorina illinoisensis</i> Kofoid	-	+	-
<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn	-	-	+
<i>Pseudanabaena galeata</i> Böcher	+	-	-
<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermann) Komárek	+	-	-
<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	+	-
<i>Pseudokirchneriella contorta</i> (Schmidle) F.Hindák	-	-	+
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald in Buchheim et al.	-	+	-
<i>Rhodomonas lacustris</i> Pascher & Ruttner	-	+	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	-	+	+
<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen	+	-	-
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turpin) Kützing	+	-	-

<b>Taxon/Rok</b>	<b>rok 2005</b>	<b>rok 2010</b>	<b>rok 2011</b>
<i>Scenedesmus quadricauda</i> Chodat.	+	-	+
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	+	-
<i>Scenedesmus velitaris</i> Komárek	-	+	+
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák	-	-	+
<i>Staurastrum planctonicum</i> Teiling	-	+	-
<i>Staurastrum</i> sp.	-	+	-
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E.Hegewald	-	+	-
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	-	+	+
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round	-	+	+
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	-	+	+
<i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kützing) Cleve & Möller	-	+	+
<i>Stichococcus</i> sp.	-	+	-
<i>Surirella angusta</i> Kützing	-	+	+
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	-	+	+
<i>Synura</i> sp.	-	+	-
<i>Tetrabaena socialis</i> (Dujardin) H.Nozaki & M.Itoh	-	+	+
<i>Tetrastrum elegans</i> Playfair	-	-	+
<i>Tetrastrum</i> sp.	-	+	-
<i>Trachelomonas cervicula</i> A.Stokes	-	+	-
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F.Stein	+	-	+
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>coronata</i> Lemmermann	+	-	-
<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemmermann	+	-	+
<i>Trachelomonas planctonica</i> Svirenko	-	-	+
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	-	+
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko	-	+	+
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli	-	+	+
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) M.Aboal	-	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compère in Jahn et al.	+	-	-

**Tab. 3.** Expozice umělých substrátů v září 2006 (KONEČNÁ, 2008) a 2012 (LETÁKOVÁ, 2013). Druhové složení (nomenklatura podle VAN DAM et al., 1994) a relativní zastoupení rozsivek (%), T = hodnocení trofie podle VAN DAM et al., 1994: 1 – oligotrofní, 2 – oligo/mezotrofní, 3 – mezotrofní, 4 – mezo/eutrofní, 5 – eutrofní, 6 – hypertrofní.

**Tab. 3.** Artificial substrates exposition in September of 2006 (KONEČNÁ, 2008) and 2012 (LETÁKOVÁ, 2013). Species composition (nomenclature according to VAN DAM et al., 1994) and relative abundance (%); T = trophy values according to VAN DAM et al., 1994: 1 – oligotroph, 2 – oligo/mezotroph, 3 – mezotroph, 4 – mezo/eutroph, 5 – eutroph, 6 – hypertroph.

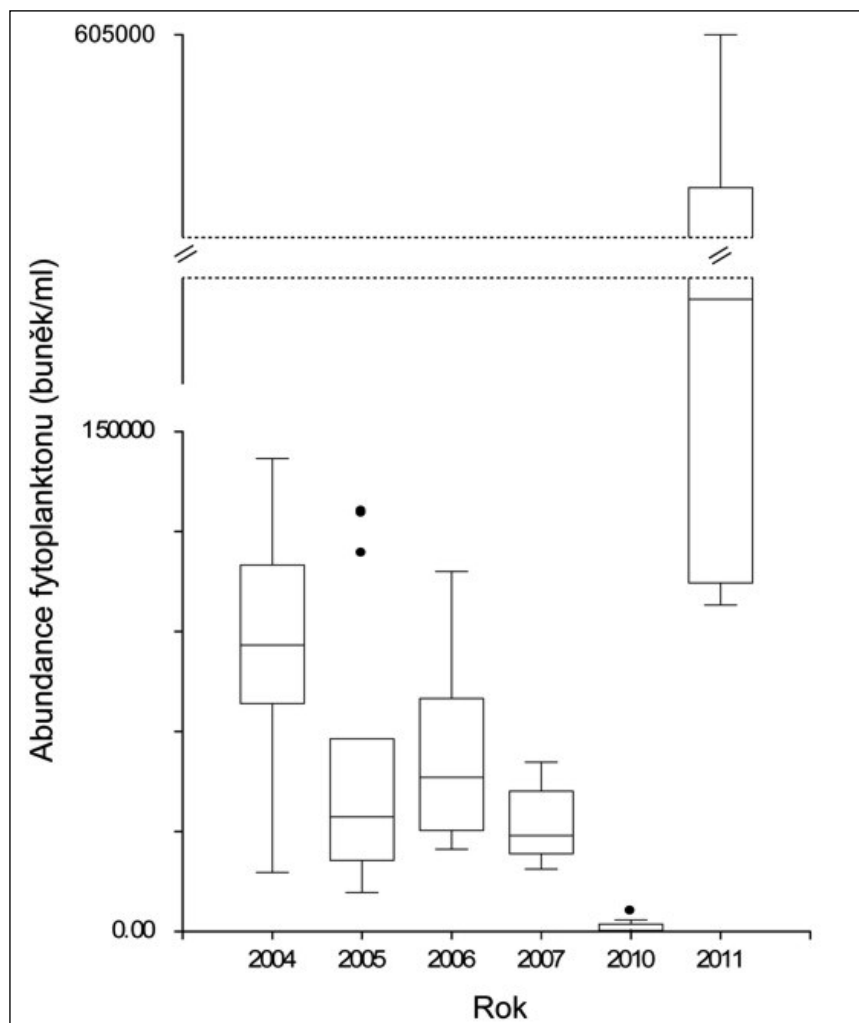
Druhy rozsivek	T	2006	2012
<i>Achnantheidium minutissimum</i>		51,00	6
<i>Achnanthes rupestoides</i>	1	0,22	
<i>Amphora pediculus</i>	5		4,7
<i>Cyclotella atomus</i>	5		1,4
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5	3,09	1,4
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	5		6
<i>Cyclotella stelligera</i>			2,7
<i>Cyclostephanos invisitatus</i>			4,0
<i>Cymbella silesiaca</i>		0,66	
<i>Fragilaria delicatissima</i>	3		14,9
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	5	30,91	0,7
<i>Gomphonema gracile</i>	3		9,5
<i>Gomphonema parvulum</i>	5		0,7
<i>Navicula arvensis</i>		1,55	
<i>Navicula cryptotenella</i>			9,5
<i>Navicula slesvicensis</i>	5	0,22	
<i>Navicula trivialis</i>	5		0,7
<i>Nitzschia acicularis</i>	5	5,29	
<i>Nitzschia intermedia</i>	5	0,66	
<i>Nitzschia lorenziana</i>		2,21	
<i>Nitzschia pumila</i>		0,88	
<i>Stephanodiscus minutus</i>	6		8,0
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	6	3,31	0,7
pH		8,69	
Konduktivita		377	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg.l <sup>-1</sup> ) *		2,339	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg.l <sup>-1</sup> ) *		0,553	0,04
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg.l <sup>-1</sup> ) *		0,210	0,01
TN (mg.l <sup>-1</sup> ) *			0,3
Trofie společenstva		2,97	4,17
Stav		mezotrofní	mezoeutrofní



**Obr. 1.** Umělý substrát po expozici. Foto M. Letáková, 18. září 2012.

**Fig. 1.** Artificial substrate after exposition. Photo by M. Letáková, 18th September 2012.



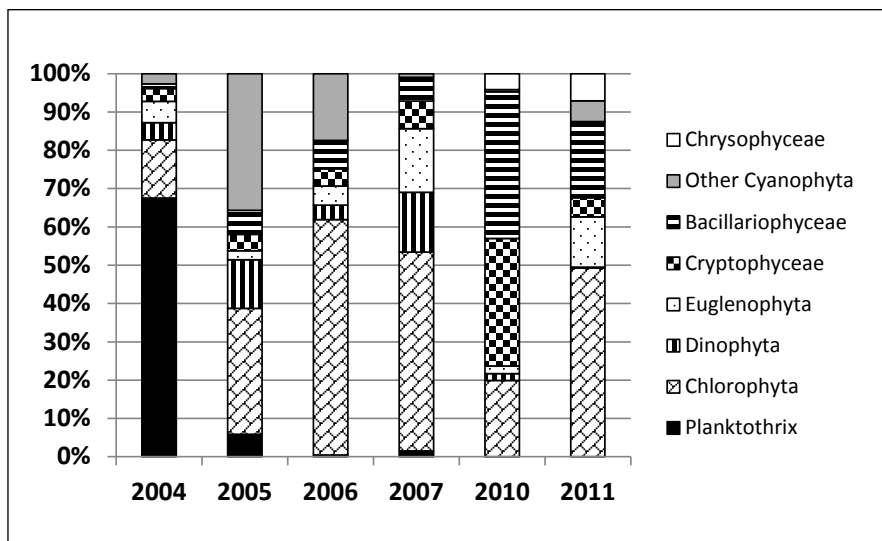


**Obr. 2.** Porovnání celkové abundance fytoplanktonu v rybníku Bílá Lhota před revitalizací (rok 2004), po aplikaci PAX18 (2005–2007) a po odbahnění (2010–2011). Krabičkové diagramy vyjadřují medián a distribuci dat.

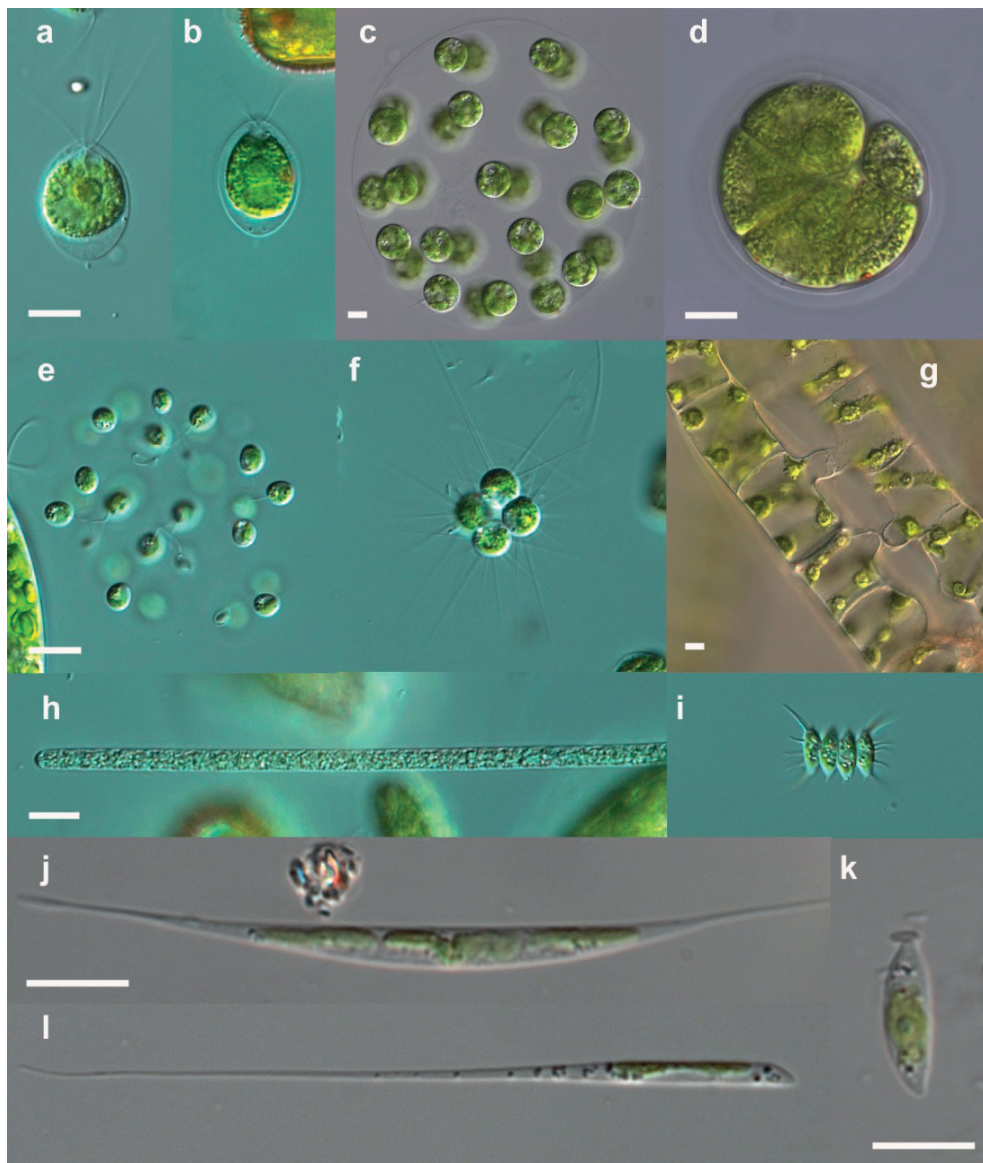
**Fig. 2.** Phytoplankton abundance in fishpond Bílá Lhota before revitalization (2004), after coagulant PAX18 treatment (2005–2007) and after sediment removal (2010–2011). Box plot diagrams showing median and data distribution.



**Obr. 3.** Masový rozvoj metafytonu. Foto M. Letáková, 12. července 2010.  
**Fig. 3.** Mass development of metaphyton. Photo by M. Letáková, 12th July 2010.

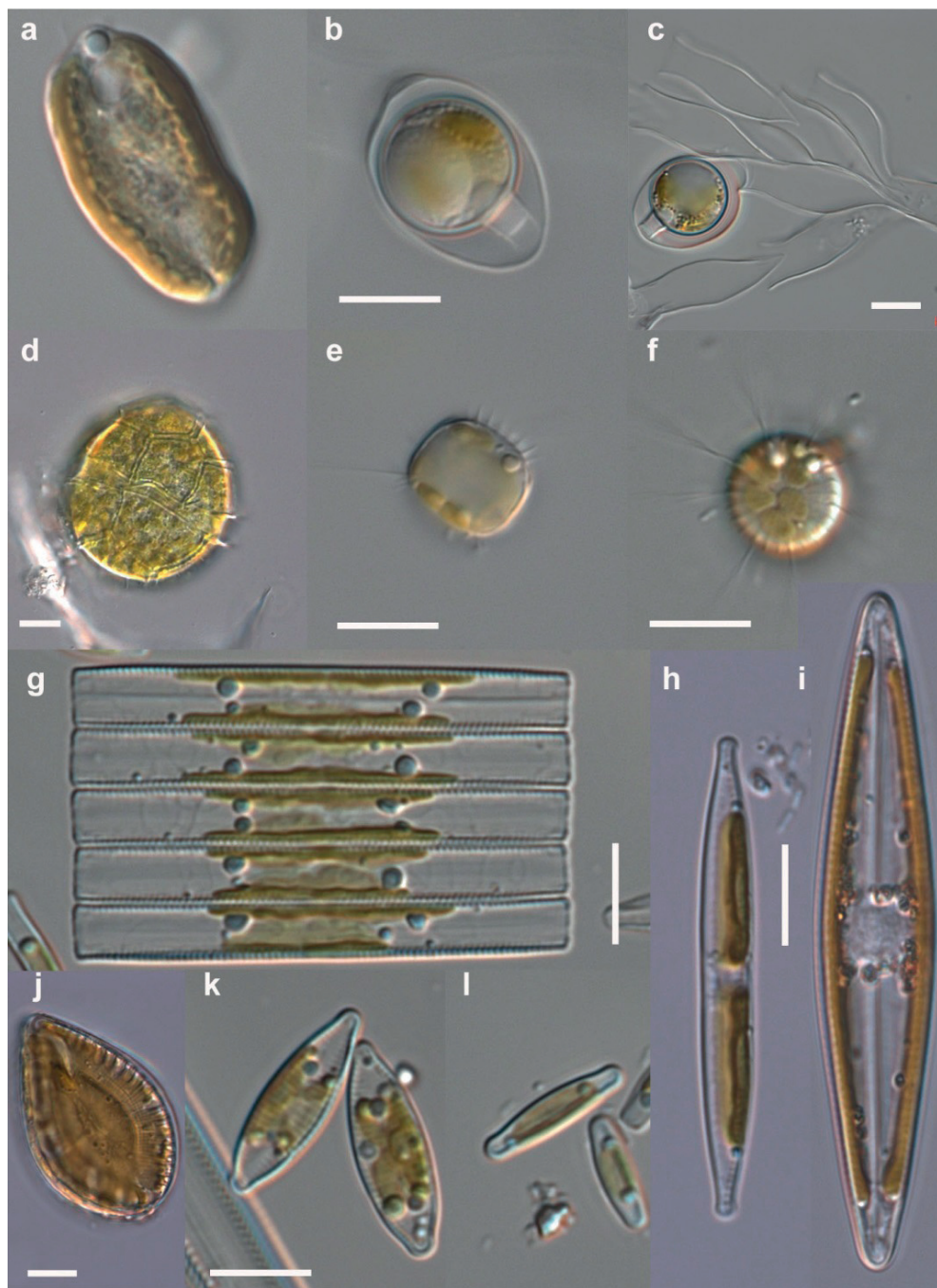


**Obr. 4.** Roční průměry zastoupení skupin fytoplanktonu v rybníku Arboretum Bílá Lhota.  
**Fig. 4.** Annual averages in representation of phytoplankton groups in fishpond Arboretum Bílá Lhota.



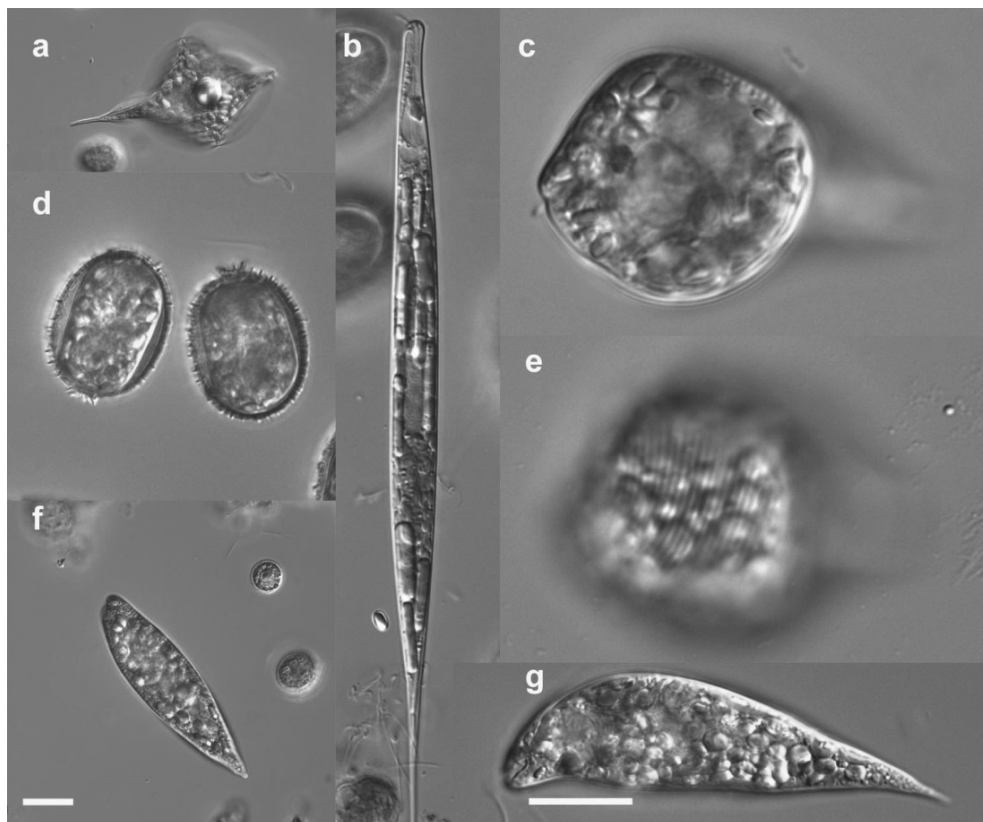
**Obr. 5.** Sinice a řasy z rybníka Bílá Lhota: a – *Carteria* sp., b – *Sphaerellopsis* cf. *aulata*, c – *Eudorina* cf. *elegans*, d – *Pandorina* *morum*, e – *Dictyosphaerium* sp., f – *Micractinium* *pusillum*, g – *Spirogyra* sp., h – *Planktothrix* *agardhii*, i – *Desmodesmus* *subspicatus*, j – *Ankyra* *lanceolata*, k – *Characium* sp., l – *Koliella* *longisetata*. Úsečka představuje 10  $\mu\text{m}$ . Foto A. Poulíčková, srpen 2011.

**Fig. 5.** Cyanobacteria and algae from pond in Bílá Lhota. Scale bar = 10  $\mu\text{m}$ . Photo by A. Poulíčková, August 2011.



**Obr. 6.** Řasy z rybníka Bílá Lhota: a – *Cryptomonas* sp., b,c – *Dinobryon divergens*, d – *Peridinium* sp., e,f – centrické rozsivky, g, k – *Fragilaria* sp., h – *Nitzschia* sp., i – *Navicula* sp., j – *Surirella* sp., l – *Achnanthes* sp. Úsečka představuje 10  $\mu\text{m}$ . Foto A. Poulíčková, duben 2010.

**Fig. 6.** Algae from pond in Bílá Lhota. Scale bar = 10  $\mu\text{m}$ . Photo by A. Poulíčková, April 2010.



**Obr. 7.** Krásnoočka z rybníka Bílá Lhota: a – *Phacus helicoides*, b – *Lepocynclis acus*, c, e, f, g – *Euglena* sp. div., d – *Trachelomona hispida*. Úsečka reprezentuje 10  $\mu\text{m}$ . Foto P. Hašler, září 2011.  
**Fig. 7.** Euglenophytes from pond in Bílá Lhota. Scale bar = 10  $\mu\text{m}$ . Photo by P. Hašler, September 2011.

## Hodnocení trofie pomocí nárostových rozsivek

Umělé substráty byly v rybníce exponovány jednorázově v letech 2006 a 2012 za účelem vyhodnocení trofie pomocí nárostových rozsivek. Nárosty indikují zvýšení trofie v roce 2012 z mezotrofie na stupeň mezo-eutrofní. Protože indikační systém VAN DAM et al. (1994) není kalibrován pro naše podmínky, jde o hodnocení orientační. Podstatný je spíše trend (zhoršení kvality vody oproti roku 2006), nikoliv samotné kategorie. Na tyto metodické problémy poukázala již práce KITNER – POULÍČKOVÁ (2003). Dominanta z roku 2006, *Achnanthydium minutissimum*, na hodnocení společenstva neměla vliv (není uvedena žádná indikační hodnota v tabulce 4), protože jde o druhový komplex, který je jako celek k trofii širokovalentní. Rozlišení kryptických druhů v rámci *A. minutissimum* agg. není bez použití speciálních technik (elektronová mikroskopie, molekulární metody) spolehlivé (POTAPOVÁ – HAMILTON, 2007). Přibylo několik druhů indikujících větší znečištění a nárost byl silně kontaminován planktonními centrickými rozsivkami, které jsou po revitalizaci v planktonu čtenější.

## DISKUSE

Rybník Bílá Lhota je jedinečnou modelovou lokalitou s dobře zmapovanou historií managementu a vývojem řasové flóry. Od roku 1960, kdy proběhlo poslední odbahnění rybníku, se vytvořila vrstva sedimentu cca 90 cm silná. Paleolimnologická analýza (POULÍČKOVÁ et al., 2008) prokázala, že v průběhu ukládání těchto sedimentů docházelo k postupné eutrofizaci lokality, nejdříve vzrůstaly hlavně koncentrace fosforu a v nejmladších vrstvách i dusíku. Zvyšoval se podíl planktonních rozsivek jako *Cyclotella atomus* a *Stephanodiscus minutulus* na úkor bentosu. Sedimenty dále obsahovaly životaschopná klidová stádia sinic, zelených řas a bičíkovců (POULÍČKOVÁ et al., 2008). Pravidelné sledování recentního vývoje rybníka započalo v roce 2001, kdy byl zachycen silný vodní květ sinice *Planktothrix agardhii*, doprovázený bičíkovci (*Chlamydomonas*, *Euglena*, *Cryptomonas*). Rybník byl označován za hypertrofní (POULÍČKOVÁ et al., 2004; HAŠLER – POULÍČKOVÁ, 2003). První revitalizační zásah, srážení fosforu v roce 2005, skutečně přinesl očekávaný efekt. Zvýšil se poměr N:P, druhová bohatost a průhlednost, snížila se abundance fytoplanktonu i zastoupení sinic oproti neošetřené kontrole (LELKOVÁ et al., 2008). Fytoplankton v rybníce po ošetření tvořily zelené kokální řasy a bičíkovci (obrněnky, skrytěnky a krásnoočka). Protože cílem revitalizace bylo primárně odstranění sinic, zdálo se, že tento zákrok bude možno považovat za účinný. V následující sezóně však vzrůstá jak celková abundance fytoplanktonu, tak zastoupení zelených řas, signalizující mírné zhoršení. Všechny sledované parametry jsou srovnatelné s eutrofními rybníky střední Moravy, např. Prostějov, Plumlov, Gala (POULÍČKOVÁ et al., 2003a,b). Po odbahnění v roce 2009 se fyzikálně chemické parametry rybníka opět výrazně zlepšily, abundance fytoplanktonu klesla na úroveň středně zatížených rybníků v okolí Bouzova (POULÍČKOVÁ et al., 2003 a, b), čemuž odpovídá i dominance rozsivek a kryptomonád. Většina živin byla totiž vázána v obrovské biomasě metafytonu (obr. 3), zřejmě v důsledku posunu k vyššímu poměru N:P. S takovou biomasou zelených vláknitých řas se v přírodě setkáváme ojediněle a obvykle jde o přechodný stav. Náš předpoklad se potvrdil v následujícím roce, kdy metafyton vymizel a uvolněné živiny zapříčinily obrovský nástup fytoplanktonu, jehož hodnoty se téměř přiblížily vysoce produkčním Lednickým rybníkům (POULÍČKOVÁ et al., 2003 a, b). Opět se tedy ukázalo, že zprvu úspěšný revitalizační zásah je následován zhoršením a je třeba se zamyslet nad příčinami tohoto „jojo efektu“. Tento jev je znám i z jiných lokalit, např. rybníka Vajgar u Jindřichova Hradce



(POULÍČKOVÁ et al., 1998). Stejně jako na Vajgaru, došlo v Bílé Lhotě k omezení vnitřního zdroje živin (srážení fosforu, odstranění sedimentů), který ale nebyl doprovázen opatřeními v povodí, která by zabránila přísunu živin z okolí. Zatímco v Jindřichově Hradci je problémem Hamerský potok, protékající obcemi s rozvinutým potravinářským průmyslem (masokombinát, škrobárny), v Bílé Lhotě bude hlavním nepřítelem poloha rybníka. Nápadné zvýšení diverzity a abundance krásnooček následovalo s asi měsíčním zpožděním po hnojení okolních polí kejdou. Krásnoočka jsou indikátory organického znečištění a není pochyb, že z polí svažujících se k rybníku dochází ke splachům. Další budoucnost rybníka je tedy spíše než na vlastním managementu závislá na hospodaření zemědělců v okolí.

## PODĚKOVÁNÍ

Chtěli bychom poděkovat vedení arboreta, paní Ing. Ivaně Erlecové a předchozímu správci Bc. Stanislavu Hekelemu, za vstřícnost a umožnění dlouhodobého studia řas v rybníku. Výzkum byl prováděn s podporou studentského grantu UP IGA Prf-2013-003.

## LITERATURA

- Erlecová, I. – Erlec J. (2010): Revitalizace rybníka v Arboretu Bílá Lhota. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 3–11. ISSN 1212-1134.
- Hašler, P. – Poulíčková, A. (2003): Diurnal changes in vertical distribution and morphology of a natural populations of *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagnostidis et Komárek (Cyanobacteria). *Hydrobiologia*, 506–509, s. 195–201. ISSN 0018-8158.
- Hindák, F. (ed.) (1978): *Sladkovodné riasy*. Bratislava : SPN. 724 s.
- Hindák, F. (2011): *Fotografický atlas mikroskopických sinic*. Bratislava : Veda, 128 s.
- Konečná S., (2008): *Využití řas pro hodnocení rybníčních ekosystémů*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Kitner, M. – Poulíčková, A. (2003): Littoral diatoms as indicators for the eutrophication of shallow lakes. *Hydrobiologia*, 506–509, s. 519–524. ISSN 0018-8158.
- Krammer, K. – Lange-Bertalot, H. (1986): Bacillariophyceae. 1. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserfloravon Mitteleuropa 2/1*. Stuttgart : Gustav Fisher Verlag. 876 s.
- Krammer, K. – Lange-Bertalot, H. (1988): Bacillariophyceae. 2. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserfloravon Mitteleuropa 2/2*. Stuttgart : Gustav Fisher Verlag. 596 s.
- Krammer, K. – Lange-Bertalot, H. (1991 a): Bacillariophyceae. 3. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserfloravon Mitteleuropa 2/3*. Stuttgart : Gustav Fisher Verlag. 576 s.
- Krammer, K. – Lange-Bertalot, H. (1991 b): Bacillariophyceae. 4. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (eds.): *Süßwasserfloravon Mitteleuropa 2/4*. Stuttgart : Gustav Fisher Verlag. 437 s.
- Lelková, E. – Rulík, M. – Hekera, P. – Dobiáš, P. – Dolejš, P. – Borovičková, M. – Poulíčková, A. (2008): The influence of the coagulant PAX-18 on *Planktothrix agardhii* bloom in a shallow eutrophic fishpond. *Fottea*, 8, s. 147–154. ISSN1802-5439.
- Letáková, M. (2011): *Primární sukcese řas v revitalizovaném rybníku*. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Letáková, M. – Poulíčková, A. (2011): Vliv revitalizace rybníka v Bílé Lhotě na řasovou flóru I. – sukcese fytoplanktonu v prvním roce po napuštění. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 3–11. ISSN 1212-1134.

- Letáková, M. (2013): *Využití řas pro hodnocení revitalizačních zásahů v rybničním ekosystému*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Potapova, M. – Hamilton, P. B. (2007): Morphological and ecological variation within the *Achnantheidium minutissimum* (Bacillariophyceae) species complex. *Journal of Phycology*, 43, s. 561–575. ISSN 1529-8817.
- Pouličková, A. (2011): *Základy ekologie sinic a řas*. 1. vyd. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého. 86 s. ISBN 978-80-244-2751-5.
- Pouličková, A. – Hašler, P. – Kitner, M. (2004): Annual cycle of *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagnostidis et Komárek nature population. *International Review of Hydrobiology*, 89, s. 278–288. ISSN 1434-2944.
- Pouličková, A. – Kitner, M. – Hašler, P. – Pakostová, A. – Karabinová, H. – Křížová, B. – Kopp, R. (2003): Fishpond trophic assessment based on nutrients and bioindication I. Phytoplankton. *Czech Phycology*, 3, s. 97–110.
- Pouličková, A. – Kitner, M. – Karabinová, H. – Pakostová, A. – Křížová, B. (2003): Fishpond trophic assessment based on nutrients and bioindication II. Littoral diatom communities. *Czech Phycology*, 3, s. 111–118.
- Pouličková, A. – Lysáková, M. – Hašler, P. – Lelková, E. (2008): Fishpond sediments – the source of palaeoecological information and algal „seed banks“. *Nova Hedwigia*, 86, s. 141–153. ISSN 0029-5035.
- Pouličková, A. – Pechar, L. – Kümmel, M. (1998): Influence of sediment removal on fishpond phytoplankton. *Algological Studies*, 89, s. 107–120. ISSN 1864-1318.
- Starmach, K. (1983): Euglenophyta – Eugleniny. In: Starmach, K. – Sieminska, J. (eds.): *Flora słodkowodna Polski*, vol. 3. Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 594 s.
- Szkutová, M. (2007): *Sezónní dynamika fytoplanktonu v obhospodařovaných rybnících v okolí Petrovic u Karviné*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Van Dam, H. – Mertens, A. – Sinkeldam, J. (1994): A coded checklist and ecological indicators values of freshwater diatoms from Netherlands. *Netherland Journal of Aquatic Ecology*, 28, s. 117–133.
- Vranová, J. (2007): *Fytoplankton rybníka v Arboretu Bílá Lhota*. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Wolowski, K. – Hindák F. (2005): *Atlas of Euglenophytes*. Bratislava : Veda, 136 s. ISBN 80-224-0836.
- Algaebase*. [online]. [cit.5.1.2012]. Dostupný na www: <<http://www.algaebase.org>>.

## DOPORUČENÁ CITACE

- Letáková, M. – Lelková, E. – Hašler, P. – Pouličková, A. (2013): Vliv revitalizace rybníku v Bílé Lhotě na řasovou flóru II. – celkové vyhodnocení revitalizace. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 3–20. ISSN 1212-1134.



## Zajímavé přechodové rašelinště u Slavkova v Oderských vrších

Interesting mire at Slavkov in Oderské vrchy Upland (Moravia, Czech Republic)

Zbyněk Hradílek<sup>1</sup> – Petr Blahut<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky,  
Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc; zbynek.hradilek@upol.cz

<sup>2</sup> Jeseniova 149/1908, 130 00 Praha 3

### ABSTRAKT

Na dosud neznámém a nepříliš velikém rašeliništi u Slavkova v Oderských vrších byl proveden floristický průzkum. Nalezeno bylo 65 taxonů mechorostů a 77 taxonů cévnatých rostlin. K nejzajímavějším mechům patří *Warnstorfia pseudostraminea*, *Callicladium haldanianum*, *Brachythecium mildeanum*, *Orthotrichum striatum*, *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum*, *Pseudocampyllum radicale* a játrovka *Cephalozia connivens*. Z cévnatých rostlin jsou fyto geograficky nejvýznamnější nálezy druhů *Eriophorum vaginatum* a *Vaccinium uliginosum*, které zde mají zřejmě jediné lokality v celé oblasti Nížkého Jeseníku. Regionálně významné jsou také nálezy *Eleocharis mamillata* subsp. *mamillata*, *Utricularia australis*, *Juncus filiformis* a *Juncus bulbosus*.

### ABSTRACT

This paper deals with results of a botanical research of a small saddle peat bog in the Oderské vrchy Upland (southern part of geomorphological unit the Nížký Jeseník Upland) near the village of Slavkov. The locality has been discovered for biologists quite recently. The research was focused on vascular plants and bryophytes. 77 vascular plant and 65 bryophyte taxa were identified. The most interesting bryophyte taxa found here are *Warnstorfia pseudostraminea*, *Callicladium haldanianum*, *Brachythecium mildeanum*, *Orthotrichum striatum*, *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum*, *Pseudocampyllum radicale* and *Cephalozia connivens*. Among vascular plants, the occurrence of *Eriophorum vaginatum* and *Vaccinium uliginosum* is phyto geographically noteworthy: there was no evidence for the occurrence of these two species in the Nížký Jeseník Upland up to the present time and, in addition, their populations are geographically isolated from the closest ones which are situated in the Hrubý Jeseník and Moravskoslezské Beskydy Mts. located aprox. 60 km away. Records of *Eleocharis mamillata* subsp. *mamillata*, *Utricularia australis*, *Juncus filiformis* and *Juncus bulbosus* are regionally important as well.

**Klíčová slova:** rašelinště, floristika, mechorosty, cévnaté rostliny, Česká republika  
**Key words:** peatbog, floristics, bryophytes, vascular plants, Czech Republic

## ÚVOD

Na samotné hraně zlomového svahu Oderských vrchů spadajícího strmě do Moravské brány se nedaleko obce Bohuslávky u Lipníku nad Bečvou nachází neveliké rašeliniště, které až dosud unikalo pozornosti přírodovědců (obr. 1). Je ukryté v lesích v sedle mezi Humencem (628,2 m) a kótou 620,2 m, asi 1,5 km JJZ od kostela sv. Anny v nedaleké obci Slavkov [Schlock na starých mapách]. Střed lokality určují souřadnice v systému WGS-84: N49°34'16,5" E17°33'32,2". Rašeliniště leží v nadmořské výšce 615 m a spadá do pole 6471a středoevropské mapovací sítě. Geomorfologicky lokalita náleží v rámci provincie Česká vysočina, Krkonošsko-Jesenická soustava k Jesenické podsoustavě (IVC), celku IVC-8 Nízký Jeseník, podcelku IVC-8G Oderské vrchy, okrsku IVC-8G-1 Kozlovská vrchovina (DEMEK – MACKOVČIN, 2006). Geologické podloží tvoří spodnokarbonské droby a břidlice. Podle Quittovy klasifikace leží rašeliniště v mírně teplé oblasti (MW2), resp. mírně teplé, mírně vlhké (B5) podle klasifikace z Atlasu podnebí ČR 1958 (TOLASZ et al., 2007). Oblast charakterizuje průměrný roční úhrn srážek 700–800 mm s průměrnou roční teplotou vzduchu 6–7 °C. Fytogeograficky lokalita patří k okresu 75. Jesenické podhůří (SKALICKÝ, 1988). Mapa potenciální přirozené vegetace (NEUHÄUSLOVÁ – MORAVEC, 1997) předpokládá v jižní části území výskyt bučin s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*), na které severněji navazují kostřavové bučiny (*Festuco altissimae-Fagetum*).



**Obr. 1.** Rašeliniště u Slavkova v Oderských vrších. Foto Z. Hradílek, 2. června 2012.

**Fig. 1.** Peat bog at Slavkov in Oderské vrchy Upland. Photo by Z. Hradílek, 2th June 2012.

Rašeliniště leží v nejnižnější části Vojenského výcvikového prostoru Libavá. To bylo nejspíš důvodem, proč o lokalitě nejsou dosud žádné publikované údaje. Vyjma lesních hospodářů a místních obyvatel o existenci malého rašeliniště v poválečné minulosti území prakticky nikdo nevěděl. Plošně nejrozsáhlejší botanický průzkum, jaký kdy v Nízkém Jeseníku proběhl (vč. území VVP Libavá), byl průzkum jätrovek uskutečněný J. Dudou (DUDA 1983–1986). V terénu ho často doprovázel B. Šula, který se věnoval hlavně cévnatým rostlinám. Přes jejich nespornou snahu o zevrubný průzkum rozlohou malé rašeliniště u Slavkova při svých pochůzkách minuli, a tak dnes nemáme žádný srovnávací materiál o situaci na lokalitě před několika desítkami let. Z výsledků jejich dlouholetého průzkumu Nízkého Jeseníku (vč. VVP Libavá) vznikla, kromě již zmíněné studie o jätrovkách, série článků o rozšíření fytogeograficky významných druhů rostlin, nejdříve horských druhů v květeně Nízkého Jeseníku (DUDA et al., 1990) a posléze také druhů karpatských (DUDA et al., 1992). Později pokračovali rozšířením chráněných a ohrožených druhů (DUDA et al., 1993–1995) a celou sérii zakončili devítidílnou studií o zajímavých rostlinách Nízkého Jeseníku (DUDA et al., 1995–1999). Všechny články tohoto kolektivu jsou navíc opatřeny velice pečlivým přehledem dosud publikovaných nálezů. Zejména studie o rozšíření horských druhů rostlin v Nízkém Jeseníku (DUDA et al., 1990) je pro nás cenná, jelikož z ní mj. vyplývá, že některé z nalezených druhů nebyly jinde v Nízkém Jeseníku dosud pozorovány (jde o *Eriophorum vaginatum* a *Vaccinium uliginosum*). Můžeme tedy téměř s jistotou prohlásit, že až do průzkumů v rámci projektu NATURA 2000 nebyly z rašeliniště u Slavkova známy žádné publikované údaje o flóře a s největší pravděpodobností ani o fauně.

Na plošině sedla mezi oběma výše zmíněnými vrchy se dlouhodobě drží voda a ve srážkově příznivé a původně bezodtoké oblasti v minulosti došlo k rašelinnému vývoji. Hloubka rašeliny kolísá mezi 0–85 cm. Uměle vyhloubeným příkopem vedoucím na hranu svahu odtéká za vyššího stavu voda do lesů směrem k Moravské bráně.

Vlastní rašeliniště má na půdorysu nepravidelně oválný tvar a je zcela obklopeno smrkovým lesem. Ve směru Z–V měří 117 m, S–J 85 m. Asi třetinu až čtvrtinu rozlohy tvoří rašelinné bezlesí s tůněmi, zbytek je porostlý rašelinnou březinou s převažující *Betula pendula* (ojediněle také *B. pubescens*) a v bylinném podrostu s dominantní *Molinia caerulea*. Samotné rašelinné bezlesí má rozměry asi 50 × 25 m. Největší tůň porůstají společenstva plovoucích i kořenujících makrofyt, v nichž převažují *Utricularia australis* a mech *Sarmentypnum exannulatum*, již kvantitativně méně jsou zastoupeny další rostliny jako např. *Potamogeton natans* a *Callitriche hamulata*. Zbývající nelesní vegetace má charakter druhově chudého přechodového rašeliniště sv. *Sphagno-Caricion canescentis* PASSARGE (1964) 1978 s *Carex nigra*, *C. canescens*, *C. echinata*, *Agrostis canina*, *Juncus filiformis*, *Viola palustris*, z mechů převažují rašeliničky *Sphagnum flexuosum*, *S. fallax*, *S. palustre* a velmi hojný je vedle *Polytrichum commune* také *Straminergon stramineum*. Společenstvo je blízké asociaci *Carici echinatae-Sphagnetum* SOÓ 1944 (CHYTRÝ, 2011).

Na vlastní bezodtoké rašeliniště navazuje směrem severním pás rozvolněných březových porostů s rašeliničky směřující do údolí Říky. Tato část je už méně zajímavá a druhově chudší. Jižní část zvodnělé pánve směrem k Moravské bráně slouží zvěři jako kaliště. V rašelinné březině jsou další už výrazně menší tůně, z nichž některé v létě vysychají. Zřetelné jsou také zbytky odvodňovacích příkopů – doklady někdejších pokusů (asi z konce první poloviny 20. století) o odvodnění lokality. O minulosti lokality zatím mnoho nevíme. Z historických map je ale zjevné, že nejméně 250 let, spíše ale více, lokalita nebyla zcela

obklopena lesem, jako je tomu dnes. V tomto prvním sdělení o dosud neznámé lokalitě se omezíme jen na přehledy zaznamenaných cévnatých rostlin a mechorostů. Flóru krásivek již mezitím zveřejnily MAZALOVÁ et al. (2013).

## METODIKA

Průzkum se uskutečnil ve vegetační sezóně 2012 a na jaře 2013 a byl proveden na samotném rašeliništi, v přilehlém kališti a v kontaktní zóně okolního smrkového lesa do vzdálenosti asi 5 m od kraje rašeliniště. Mechorosty byly v terénu vyhledávány a dobře poznatelné druhy rovnou zapisovány. Ostatní druhy byly sebrány a jsou dokladovány ve formě herbářových položek a uloženy v herbáři Vlastivědného muzea v Olomouci. Stejným způsobem proběhl také průzkum cévnatých rostlin. Jména mechorostů a stupeň jejich ohrožení vycházejí ze Seznamu a Červeného seznamu mechorostů České republiky (KUČERA et al., 2012), jména cévnatých rostlin a míra jejich ohrožení podle Seznamu cévnatých rostlin květeny České republiky (DANIHELKA et al., 2012) a Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (GRULICH, 2012). Uvedené taxony už z toho důvodu nejsou opatřeny autorskými zkratkami.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Mechorosty

Na rašeliništi bylo zaznamenáno celkem 65 taxonů mechorostů (8 játrovek a 57 mechů). Zřejmě nejpozoruhodnější z nalezených mechů je *Warnstorfia pseudostraminea*. V Seznamu a Červeném seznamu mechorostů ČR (KUČERA et al., 2012) je hodnocený coby silně ohrožený druh (EN). Také další z mechů – *Callicladium haldanianum* – najdeme v červeném seznamu, v kategorii ohrožených druhů (VU). Dalších 5 mechů náleží mezi taxony vyžadující pozornost (LC-att) – *Brachythecium mildeanum*, *Hypnum pallescens*, *Orthotrichum striatum*, *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum* a *Pseudocampyllum radicale*.

Mechorosty jsou v následujícím seznamu uspořádané abecedně v rámci dvou zastoupených systematických skupin: játrovky a mechy.

### Játrovky (Marchantiophyta)

*Calypogeia azurea*

*Calypogeia muelleriana*

*Cephalozia bicuspidata*

*Cephalozia connivens*

*Chiloscyphus profundus*

*Lepidozia reptans*

*Ptilidium pulcherrimum*

*Radula complanata*

### Mechy (Bryophyta)

*Amblystegium serpens*

*Atrichum undulatum*

*Aulacomnium palustre*

*Brachytheciastrum velutinum*

*Brachythecium mildeanum* (LC-att)

*Brachythecium rutabulum*

*Brachythecium salebrosum*

*Callicladium haldanianum* (VU)

*Calliargon cordifolium*

*Ceratodon purpureus*

*Dicranella heteromalla*

*Dicranum montanum*

<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Dicranum tauricum</i>	<i>Polytrichum longisetum</i>
<i>Herzogiella seligeri</i>	<i>Pseudocampyllum radicale</i> (LC-att)
<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Hypnum pallescens</i> (LC-att)	<i>Sanionia uncinata</i>
<i>Orthodontium lineare</i>	<i>Sarmentypnum exannulatum</i>
<i>Orthotrichum affine</i>	<i>Sciuro-hypnum curtum</i>
<i>Orthotrichum anomalum</i>	<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>
<i>Orthotrichum pallens</i>	<i>Sphagnum cuspidatum</i>
<i>Orthotrichum pumilum</i>	<i>Sphagnum fallax</i>
<i>Orthotrichum speciosum</i>	<i>Sphagnum fimbriatum</i>
<i>Orthotrichum stramineum</i>	<i>Sphagnum flexuosum</i>
<i>Orthotrichum striatum</i> (LC-att)	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
<i>Plagiomnium affine</i>	<i>Sphagnum magellanicum</i>
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	<i>Sphagnum palustre</i>
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	<i>Sphagnum russowii</i>
var. <i>denticulatum</i>	<i>Straminergon stramineum</i>
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	<i>Syntrichia papillosa</i>
var. <i>undulatum</i> (LC-att)	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>ruralis</i>
<i>Platygyrium repens</i>	<i>Tetraphis pellucida</i>
<i>Pleurozium schreberi</i>	<i>Ulota bruchii</i>
<i>Pohlia nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	<i>Warnstorfia pseudostraminea</i> (EN)
<i>Polytrichum commune</i>	

## Poznámky k zajímavým taxonům

***Pseudocampyllum radicale*** – v lemech okolo rašelinišť a na rašelinných loukách relativně častý druh. Z Oderských vrchů nebyl dosud uváděn, ale jistě roste i na dalších místech. Na lokalitě je roztroušený po celém území, ale tvoří jen malé porosty.

***Callicladium haldanianum*** – na rašeliništi u Slavkova byl druh nalezen na 2 místech – na tlejícím smrku spadlém do rašeliniště z okolní smrčiny a pak ještě na ležící bříze v západní části rašeliniště. Rostliny byly jen zřídka plodné. Rozšíření druhu v ČR a SR zpracoval DUDA (1997). Tento nový nález mechu (HRADÍLEK, 2012a), jakož i některé další nové lokality potvrzují, že na severní Moravě a v moravské části Slezska má druh u nás zřejmě těžiště svého výskytu.

***Cephalozia connivens*** – další z fytogeograficky významných druhů. Existují pouze 2 publikované (herbářově nedoložené) údaje o výskytu této játrovky v Nížkém Jeseníku – Hluboké údolí u Domašova (MAREŠCH, 1900; HRUBY, 1914; VÁŇA, 1988) a Oderské vrchy – bez bližší lokalizace (HRUBY, 1914; VÁŇA, 1988). DUDA (1983–1986) tyto údaje řadí k neověřitelným a spíše se kloní k názoru, že druh v Nížkém Jeseníku vůbec neroste. Nejbližší doložené lokality leží v Moravskoslezských Beskydách a Hrubém Jeseníku (VÁŇA, 1988). Na rašeliništi u Slavkova játrovka roste velmi roztroušeně, byly nalézány jednotlivé rostlinky nebo jejich shluky, nikdy větší porosty.

***Orthodontium lineare*** – invazní mech původně z jižní polokoule, na lokalitě byl nalezen jen ve smřčině na okraji rašeliniště na tlejícím pařezu v zatím slabé populaci. V Nížkém Jeseníku byl dosud známý ze Slunečné (HRADÍLEK, 2011).

***Warnstorfia pseudostraminea*** – patrně do jisté míry přehlížený druh známý donedávna jen z Jizerských hor a Krkonoš. Nově byl nalezen v Krušných horách (cf. Bryonora 45: 45, 2010) a na Šumavě (SOLDÁN et al., 2012). Nyní byl nalezen také v Oderských vrších (HRADÍLEK, 2012b). V rašeliništi roste, nikoli vzácně, na několika místech nejen na březích hlavní tůně, ale také na bahnitých dnech a březích menších tůň ve východní části lokality.

### Cévnaté rostliny

Na rašeliništi a v jeho bezprostředním okolí bylo zaznamenáno 77 taxonů cévnatých rostlin. Žádné zvláště chráněné ani mimořádně vzácné druhy rostlin nebyly nalezeny, přesto ale několik druhů stojí za pozornost. Jde jednak o fytogeograficky významné a izolované výskyty suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*) a vlochyň (*Vaccinium uliginosum*) a jednak byly nalezeny i dva taxony vyžadující pozornost – (C4a) – *Eleocharis mamillata* subsp. *mamillata* a *Utricularia australis* a také další v oblasti ne zcela běžné druhy jako *Juncus bulbosus* a *J. filiformis*.

Cévnaté rostliny jsou v seznamu uspořádané abecedně.

<i>Acer platanoides</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Eleocharis mamillata</i> subsp. <i>mamillata</i> (C4a)
<i>Agrostis canina</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Equisetum sylvaticum</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Festuca gigantea</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Frangula alnus</i>
<i>Betula pendula</i> s.l.	<i>Galium palustre</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Glyceria notata</i>
<i>Bidens</i> sp. (juv.)	<i>Hypericum maculatum</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Impatiens noli-tangere</i>
<i>Callitriche hamulata</i>	<i>Juncus articulatus</i>
<i>Callitriche stagnalis</i>	<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Juncus filiformis</i>
<i>Carex leporina</i> var. <i>leporina</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	<i>Luzula luzuloides</i> subsp. <i>luzuloides</i>
<i>Circaea</i> × <i>intermedia</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Crataegus</i> cf. × <i>macrocarpa</i>	<i>Maianthemum bifolium</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Moehringia trinervia</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Molinia caerulea</i>
<i>Dryopteris dilatata</i>	<i>Myosotis nemorosa</i>



**Obr. 2.** Suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) na rašeliništi u Slavkova. Foto Z. Hradílek, 16. června 2013.

**Fig. 2.** Hare's-tail Cottongrass (*Eriophorum vaginatum*) in peat bog at Slavkov. Photo by Z. Hradílek, 16th June 2013.



**Obr. 3.** Vlochyň (*Vaccinium uliginosum*) na rašeliništi u Slavkova. Foto Z. Hradílek, 17. července 2013.

**Fig. 3.** Bog Bilberry (*Vaccinium uliginosum*) in peat bog at Slavkov. Photo by Z. Hradílek, 17th July 2013.

*Oxalis acetosella*  
*Persicaria mitis*  
*Picea abies*  
*Populus tremula*  
*Potamogeton natans*  
*Potentilla erecta*  
*Quercus petraea*  
*Ranunculus flammula*  
*Rubus idaeus*  
*Rubus ser. Glandulosi*  
*Rubus sp.*  
*Rumex obtusifolius var. obtusifolius*  
*Salix aurita*  
*Salix cinerea*

*Scutellaria galericulata*  
*Senecio ovatus*  
*Sorbus aucuparia*  
*Sparganium emersum*  
*Sparganium erectum*  
*Stellaria alsine*  
*Stellaria graminea*  
*Stellaria media*  
*Urtica dioica*  
*Utricularia australis (C4a)*  
*Vaccinium myrtillus*  
*Vaccinium uliginosum*  
*Viola palustris*

### Poznámky k zajímavým taxonům

***Eriophorum vaginatum*** – suchopýr pochvatý nepatří mezi ohrožené druhy květeny ČR, ale jeho výskyt v území je fytogeograficky významný. Nejbližší lokality leží patrně až v podhůří Hrubého Jeseníku a v Moravskoslezských Beskydech. Rozšíření druhu v Beskydech komentuje důkladně HLISNIKOVSKÝ in POPELÁŘOVÁ et al. (2011). Na rašeliništi u Slavkova druh objevil P. Filippov při mapování biotopů v rámci projektu NATURA 2000. Jeho populace na rašeliništi čítá jen několik trsů. Roste víceméně koncentrovaně na rašeliništi mezi velkým jezírkem a rašelinnou březinou a mimoto jeden pěkný trs také v jednom z jezírek v nedaleké březině (obr. 2).

***Vaccinium uliginosum*** – má v Oderských vrších obdobně izolovaný výskyt jako suchopýr pochvatý. Také vlochyně má nejbližší známé lokality až v Hrubém Jeseníku a v Moravskoslezských Beskydách (ČVANČARA, 1990; SLAVÍK, 1990). V Beskydách ji Hlisnikovský považuje v současnosti za nezvěstnou (HLISNIKOVSKÝ In POPELÁŘOVÁ et al., 2011). Na rašeliništi u Slavkova roste několik keříků na jediném místě na okraji rašelinné březiny v jižní části lokality (obr. 3).

***Utricularia australis*** – z Oderských vrchů (okolí Potštátu) druh uvádí už FORMÁNEK (1887–1897). V novější době jej zmiňují KINCL – HRADÍLEK (2001) ze tří lokalit v jižní části VVP Libavá. Z nich nejbližší je rybníček u křižovatky cest v bývalé obci Nová Ves nad Odrou. Na rašeliništi u Slavkova je druh mimořádně hojný.

### PODĚKOVÁNÍ

Autoři děkují AOPK ČR za poskytnutá data z projektu NATURA 2000. Průzkum byl částečně hrazen z prostředků vnitřního grantu Prf-2012-001 Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

### LITERATURA

Chytrý, M. (ed.) (2011): *Vegetace České republiky. 3, Vodní a mokřadní vegetace*. Praha : Academia, 828 s. ISBN 978-80-200-1918-9.



- Čvančara, A. (1990): 1. *Vaccinium* L. – borůvka. In: Hejný, S. – Slavík, B. (eds.): *Květena ČSR 2*. 1. vyd. Praha : Academia. S. 503–505.
- Danihelka, J. – Chrtek, J. Jr. – Kaplan, Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84, s. 647–811. ISSN 0032-7786.
- Demek, J. – Mackovčín, P. (eds.) (2006): *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. Praha : AOPK ČR, 580 s. ISBN 80-86064-99-9.
- Duda, J. (1983–1986): Játrovky Nízkého Jeseníku a přilehlých území, 1–5. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, (1983) 32, s. 257–269, (1984) 33, s. 43–60, 233–240, (1985) 34, s. 245–249, (1986) 35, s. 43–55.
- Duda, J. (1997): *Callicladium haldanianum* (Grev.) Crum v České republice a ve Slovenské republice. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 46, s. 129–133. ISSN 0323-0627.
- Duda, J. – Opravil, E. – Šula, B. (1990): Horské druhy v květeně Nízkého Jeseníku a přilehlých území. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 39, s. 133–146. ISSN 0323-0627.
- Duda, J. – Opravil, E. – Šula, B. (1992): Karpatský geoelement v květeně Nízkého Jeseníku a přilehlých území. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 41, s. 133–149. ISSN 0323-0627.
- Duda, J. – Opravil, E. – Šula, B. (1993–1995): Chráněné a ohrožené druhy v květeně Nízkého Jeseníku a přilehlých území, 1–7. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, (1993) 42, s. 31–42, 137–152, (1994) 43, s. 45–56, 113–127, 263–275, (1995) 44, s. 63–74, 111–122. ISSN 0323-0627.
- Duda, J. – Opravil, E. – Šula, B. (1995–1999): Zajímavé druhy v květeně Nízkého Jeseníku a přilehlých území, 1–9. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, (1995) 44, s. 193–202, (1996) 45, s. 29–39, 125–136, 255–263, (1997) 46, s. 15–22, 159–168, 225–234, (1998) 47, s. 193–204, (1999) 48, s. 153–164. ISSN 0323-0627.
- Formánek, E. (1887–1897): *Květena Moravy a rakouského Slezska*. 1–2. Brno; Praha. 1534 s.
- Grulich, V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia*, 84, s. 631–645. ISSN 0032-7786.
- Popelářová, M. – Hlisnikovský, D. – Koutecký, P. – Dančák, M. – Tkáčiková, J. – Vašut, R. J. – Vymazalová, M. – Dvorský, M. – Lustyk, P. – Ohryzková, L. (2011): Rozšíření vybraných taxonů cévnatých rostlin v CHKO Beskydy a blízkém okolí (Výsledky mapování flóry z let 2006–2009). *Zprávy České botanické společnosti*, 46, s. 277–358. ISSN 1211-5258.
- Hradílek, Z. (2011): *Přírodní rezervace Panské louky. Mechorosty*. Zpráva o provedeném inventarizačním průzkumu. Sagittaria Olomouc.
- Hradílek, Z. (2012a): *Callicladium haldanianum*. In: Hradílek, Z. (ed.), Zajímavé bryofloristické nálezy XX. *Bryonora*, 50, s. 41. ISSN 0862-8904.
- Hradílek, Z. (2012b): *Warnstorfia pseudostraminea*. In: Hradílek, Z. (ed.), Zajímavé bryofloristické nálezy XX. *Bryonora*, 50, s. 43. ISSN 0862-8904.
- Hruby, J. (1914): *Die Ostsudeten*. Brno : Landesdurchforschung-Komm. Mähren, 136 s.
- Kincl, L. – Hradílek, Z. (2001): Poznámky k flóře a vegetaci vojenského výcvikového prostoru Libavá (Oderské vrchy). *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 50, s. 117–136. ISSN 0323-0627.
- Kučera, J. – Váňa, J. – Hradílek, Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia*, 84, s. 813–850. ISSN 0032-7786.
- Maresch, J. (1900): Beiträge zur Kenntnis der Sporenpflanzen des niederen Gesenkes mit

- besonderer Angabe der Standorte der Umgebung von Sternberg. *Sechstes Programm der Landes-Oberrealschule, Sternberg, 1899–1900*, s. 3–28.
- Mazalová, P. – Štěpánková, J. – Poulíčková, A. (2013): Desmid flora of mires in Central and Northern Moravia (Czech Republic). *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 62, s. 1–22. ISSN 1211-3026.
- Neuhäuslová, Z. – Moravec, J. (eds.) (1997): *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Praha : Kartografie.
- Skalický, V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný, S. – Slavík, B. (eds): *Květena ČSR 1*. 1. vyd. Praha : Academia. S. 103–121.
- Slavík, B. (1990): *Fytokartografické syntézy ČR – 2*. Praha : Botanický ústav ČSAV. 179 s.
- Soldán, T. – Bojková, J. – Vrba, J. – Bitušík, P. – Chvojka, P. – Papáček, M. – Peltanová, J. – Sychra, J. – Tátosová, J. (2012): Aquatic insects of the Bohemian Forest glacial lakes: Diversity, long-term changes, and influence of acidification. *Silva Gabreta*, 18 (3), s. 123–283. ISSN 1211-7420.
- Tolasz, R. – Míková, T. – Valeriánová, A. – Voženílek, V. (eds) (2007): *Atlas podnebí Česka*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. 251 s.
- Váňa, J. (1988): 212. *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb. In: Duda, J. – Váňa, J. (eds): *Rozšíření jätrovek v Československu – LI*. *Časopis Slezského muzea Opava (A)*, 37, s. 25–32.

#### **DOPORUČENÁ CITACE**

- Hradílek, Z. – Blahut, P. (2013): Zajímavé přechodové rašeliniště u Slavkova v Oderských vrších. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 21–30. ISSN 1212-1134.

## Společenstva mechorostů na horských prameništích Hrubého Jeseníku a hlavní ekologické faktory, které je ovlivňují

Mountain spring bryophyte communities in the Hrubý Jeseník Mts.  
and the main driving environmental factors

*Markéta Táborská*

Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 61137 Brno

### ABSTRAKT

Článek pojednává o hlavních faktorech, které ovlivňují druhové složení mechového patra na horských prameništích v Hrubém Jeseníku. K nejdůležitějším z těchto faktorů řadíme chemické vlastnosti vody (pH, konduktivitu), nadmořskou výšku a orientaci a sklon svahu. Společenstva byla studována na 64 prameništích v lesním a subalpínském stupni, kde bylo zaznamenáno celkem 133 taxonů mechorostů. Z výsledků statistických analýz je patrné, že lesní a subalpínská prameniště se z hlediska odpovědi na ekologické faktory liší. Společenstva lesních pramenišť jsou strukturována především podél gradientu nadmořské výšky a s ní negativně korelovanými vlastnostmi vody, zejména konduktivitou. V případě subalpínských pramenišť měřené proměnné prostředí vysvětlují pouze malé procento variability ve druhovém složení, která bude pravděpodobně silněji ovlivněna náhodnými procesy formujícími společenstva, případně skrytými ekologickými faktory, které se studií nepodařilo zachytit.

### ABSTRACT

This paper discusses the influence of the main environmental factors on the species composition of the bryophyte layer on forest and subalpine springs in the Hrubý Jeseník Mts. The most important factors are chemical characteristics of the water (pH, conductivity), altitude and the orientation and slope of the hillside. We studied 64 forest and subalpine springs and described 133 taxa of bryophytes. We found out that these two types of bryophyte vegetation have different response to studied environmental factors. The structure of bryophyte communities on the forest springs is influenced by altitude and correlated water characteristics, particularly conductivity. On the other hand in case of subalpine springs the percentage of explained variability in species composition was quite low. The structure of bryophyte communities is probably influenced more by neutral processes or by some undescribed underlying environmental factors.

**Klíčová slova:** mechorosty, Hrubý Jeseník, horská prameniště, NMDS, CCA

**Key words:** Bryophytes, Hrubý Jeseník Mts., mountain springs, NMDS, CCA

## ÚVOD

Prameniště jsou biotopy, pro které je charakteristická neustálá přítomnost tekoucí vody. Díky jejímu působení je prameniště velmi dobře ohraničeno vůči okolní krajinné matici. Pro tato stanoviště je typická relativní teplotní a hydrologická stabilita v průběhu vegetační sezóny a omezená dostupnost živin, které jsou z půdy vyplavovány (SEKULOVÁ et al., 2012; STROHBACH et al., 2009). Řada druhů, které se zde vyskytují, patří mezi specialisty přizpůsobené těmto specifickým podmínkám (CANTONATI et al., 2006).

Pro vegetaci pramenišť je charakteristické poměrně dobře vyvinuté mechové patro. V některých případech může být pokryvnost mechorostů vyšší než pokryvnost cévnatých rostlin. Je to proto, že na trvale zamokřeném povrchu jsou půdy mělké, kamenité či šterkovité, s tenkou vrstvou substrátu, které nejsou pro cévnaté rostliny příliš vhodné a ty se pak soustřeďují spíše na místech se silnější vrstvou bahna, mnohdy pokrytých vrstvou listového opadu. Řada mikrostanovišť na prameništích tedy není vhodná k růstu vyšších rostlin a volné niky bývají často osídleny mechorosty. Ty jsou podmínkám prameniště přizpůsobeny schopností růst a fotosyntetizovat i za nízkých teplot, mohou růst i přímo v tekoucí vodě, popřípadě na opadu či na kamenech.

Druhové složení a bohatost společenstev mechorostů jsou z převážné části ovlivněny několika faktory prostředí. Jde především o vlastnosti pramenící vody, z nichž nejvýznamnější a také nejsnadněji měřitelné jsou pH a konduktivita (HÁJKOVÁ – HÁJEK, 2004). Právě acidita vody a koncentrace rozpuštěných iontů jsou obvykle hlavními determinantami druhového složení a bohatosti vegetace mechorostů na prameništi, která odráží chemismus pramenící vody citlivěji než cévnaté rostliny.

Dalším činitelem, který významně ovlivňuje složení společenstev, je nadmořská výška. Obecně lze říci, že cévnaté rostliny dosahují nejvyššího počtu druhů ve středních nadmořských výškách a směrem do hor druhová bohatost klesá (GRYTNES et al., 2006). Toto ovšem neplatí pro mechorosty. Pro ty jsou zásadnější lokální ekologické podmínky na mikrostanovišti. Na rozdíl od cévnatých rostlin dokáží často růst v extrémních podmínkách, pod vlivem teplotního i srážkového stresu, na místech s nedostatkem substrátu, na trvale zamokřených plochách i na dalších typech stanovišť, která jsou pro růst cévnatých rostlin nevhodná. Tímto způsobem se vyhýbají konkurenci s cévnatými rostlinami. Ve vyšších polohách, kde cévnatých rostlin ubývá, se niky uvolňují právě pro mechorosty, a proto se může jejich pokryvnost a počet druhů s rostoucí nadmořskou výškou zvyšovat (BRUUN et al., 2006; KÖRNER, 1999).

Dochází-li na gradientu nadmořské výšky ke změnám v druhovém složení, je potřeba položit si otázku, zda jde o efekt nadmořské výšky ve smyslu klimatického gradientu, nebo jde spíše zprostředkovaně o proměnlivost substrátových podmínek a následnou reakci vegetace na tyto změny. S rostoucí nadmořskou výškou klesá hloubka půdy, klesají hodnoty pH a konduktivity, a to i v rámci stejné horniny. Také se mění druhové složení stromového patra, listnaté stromy jsou postupně nahrazeny jehličnany, s tím souvisí změny světelných podmínek a chemických vlastností listového opadu. Nadmořská výška tak představuje celý soubor parametrů, které za případnými změnami druhového složení stojí (AUDORFF et al., 2011; CANTONATI et al., 2006; STROHBACH et al., 2009). Dalšími faktory, které mohou významně ovlivňovat druhovou bohatost i složení společenstev, jsou orientace a sklon svahu, které přímo souvisejí s dostupností slunečního záření.

Vegetace pramenišť byla v minulosti již hojně studována. První přehled pokusů o klasifikaci vegetace pramenišť uvádějí ve svém článku HADAČ a VÁŇA (1971), kteří se zaměřili

na klasifikaci vegetace subalpínských prameništ Krkonoš. Klasifikací prameništ se dále zabýval HADAČ, který výsledky své práce shrnuje v publikaci *A Survey of Plant Communities of Springs and Mountain Brooks in Czechoslovakia* (1983), která se stala základem současné klasifikace vegetace prameništ. Významným příspěvkem je také práce ZECHMEISTERA a MUCINY (1994). Nejnověji přehledně shrnují obecné informace a klasifikační jednotky používané v současnosti HÁJKOVÁ a HÁJEK ve třetím dílu *Vegetace České republiky* (2011).

V Hrubém Jeseníku se jako první klasifikaci vegetace prameništ věnoval ŠMARDA (1950), na jeho práci částečně navazují svým článkem JENÍK a manželé BUREŠOVI (1980), kteří se dlouhodobě věnovali studiu Velké Kotliny, ve které se nachází převážná část subalpínských prameništ Hrubého Jeseníku.

V předložené práci ovšem podrobnější klasifikace jednotlivých vegetačních typů studovaných prameništ nebyla provedena. V rámci této práce byly v terénu sbírány pouze údaje o mechorostech, chybí tedy údaje o cévnatých rostlinách potřebné pro správné přiřazení jednotlivých společenstev k vegetačním jednotkám. V této studii se zaměřuji především na popis struktury společenstev mechorostů na lesních a subalpínských prameništích a jejich vzájemnou odlišnost z hlediska měřitelných ekologických faktorů.

## METODIKA

### Sběr dat

Studovaná data pocházejí z horských prameništ lesního a subalpínského stupně v Hrubém Jeseníku. Území pro studium subalpínských prameništ bylo vymezeno rozsahem subalpínského bezlesí hlavního hřebene Hrubého Jeseníku; bezlesí v Keprnickém masivu nebylo do výzkumu zahrnuto, protože tam nejsou subalpínská prameništ. V případě lesních prameništ, kterých jsou v území řádově stovky, byla vybrána oblast přiléhající od JZ k hlavnímu hřebeni Hrubého Jeseníku, s nadmořskou výškou nad 700 m n. m. (viz mapa na obr. 1). Svou rozlohou přibližně odpovídá rozsahu subalpínského bezlesí. Informace pro výběr vhodných lokalit v lesním stupni byly čerpány z výsledků mapování a především aktualizací biotopů (z let 2008–2009) v rámci projektu NATURA 2000 (AOPK, 2009). Vegetaci těchto prameništ lze dle výsledků mapování biotopů fytoocenologicky zařadit do třídy *Montio-Caradminetea*. Lesní prameniště náleží svazu *Caricion remotae*, subalpínská prameniště svazu *Swertio perennis-Dichodontion palustris*.

Na každém prameništi byly pomocí terénního přístroje změřeny konduktivita a pH vody. Poté byly zapsány všechny mechorosty vyskytující se na prameništi a jeden bryocenologický snímek o velikosti 1 × 1 m zachycující mechorosty a jejich pokryvnosti vyjádřené pomocí Londov stupnice (LONDO, 1976). Poloha každého snímku byla zaměřena pomocí GPS a byl také zaznamenán sklon plochy, orientace ke světovým stranám a nadmořská výška. Celkem byly sebrány údaje o druhovém složení, vlastnostech vody a pozici prameniště pro 39 subalpínských prameništ a 25 lesních prameništ (Přílohy 3 a 4). Nomenklatura byla sjednocena podle KUČERY a VÁNI (2005).

### Zpracování dat:

Tři snímky, které se svým druhovým složením lišily od průměru o více než 3 směrodatné odchylky, byly z analýz vyloučeny jako odlehlé. Outlier analysis byl spočítán v programu PC-ORD (McCUNE – MEFFORD, 1999) Zbýlých 61 snímků analyzoval program R (R Development Core Team 2011, verze 2. 14. 1.). Pro zachycení vzájemné polohy

jednotlivých snímků na hlavních ekologických gradientech prostředí byla zvolena metoda nemetrického mnohorozměrného škálování (NMDS) za použití Bray-Curtisovy vzdálenosti. První dvě osy NMDS byly následně interpretovány pomocí korelací skóru snímků a hodnot všech měřených proměnných prostředí. Pro lesní i subalpínská prameniště byla vypočítána přímá ordinace metodou kanonické korespondenční analýzy (CCA), aby bylo zachyceno, kolik procent variability v datech vysvětlují vybrané měřené gradienty prostředí. Ty byly vybrány tak, aby nebyly vzájemně korelované a současně aby druhovou variabilitu mezi prameništi ovlivňovaly signifikantně na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Výsledky CCA byly zobrazeny formou biplotů znázorňujících rozložení jednotlivých druhů a vybraných gradientů prostředí.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Na studovaných lokalitách bylo zaznamenáno celkem 133 taxonů mechorostů (94 taxonů pro subalpínská prameniště a 83 taxonů pro lesní prameniště). Skupina obsahující snímky ze subalpínského stupně (v nadmořské výšce 1198 až 1433 m, s průměrnou konduktivitou  $41,2 \mu\text{S cm}^{-1}$ ) je charakteristická absencí běžných lesních druhů častých na prameništích v nižších polohách, jako je např. *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *Lepidozia reptans*, *Plagiomnium affine*, *Plagiomnium undulatum*, *Plagiothecium denticulatum*, na druhou stranu se na těchto lokalitách vyskytují druhy typické pro subalpínská společenstva, např. *Dichodontium palustre*, *Blindia acuta* a *Philonotis seriata* (Příloha 2).

Ve snímcích z lesních prameništ (v nadmořské výšce 713 až 1144 m, s průměrnou konduktivitou  $87,8 \mu\text{S cm}^{-1}$ ) se vyskytovaly jak výše uvedené běžné lesní druhy patřící mezi obecně rozšířené, se širokou nikou a nevyhraněnými požadavky na substrát, tak i druhy typické pro prameniště a zamokřená místa, rostoucí na prameništích na celém gradientu nadmořské výšky od nižších lesních poloh až po subalpínský stupeň. Do této skupiny patří např. druhy *Brachythecium rivulare*, *Dichodontium pellucidum*, *Pellia* spp., *Palustriella decipiens* a *Bryum pseudotriquetrum* (Příloha 1). Všeobecná charakteristika obou typů studovaných prameništ je shrnuta v Tab. 1.

Výsledkem mnohorozměrné analýzy celého souboru dat metodou NMDS jsou grafy na obr. 2. Zobrazují průběhy hodnot vybraných podmínek prostředí v prostoru určeném dvěma hlavními směry variability v druhovém složení mechorostů ve snímcích. Následně provedené korelace ukazují, že s první i druhou ordinační osou signifikantně korelují nadmořská výška, sklon svahu a konduktivita při  $p < 0,05$ . Při oddělené analýze snímků z lesních a subalpínských prameništ se ukázal rozdíl mezi těmito skupinami. Zatímco v případě snímků z lesních prameništ je jejich druhová variabilita průkazně korelována s nadmořskou výškou, konduktivitou a odchylkou plochy od j.–jz. orientace, neprůkazně pak také s pH, u skupiny snímků ze subalpínských prameništ je patrná pouze neprůkazná korelace konduktivity s druhou ordinační osou. Hodnoty korelací zkoumaných proměnných prostředí s prvními dvěma ordinačními osami jsou uvedeny v Tab. 2.

Z ordinačních diagramů je patrné, že lesní a subalpínská prameniště se liší z hlediska odpovědi druhového složení mechorostů na gradienty prostředí. Společenstva lesních prameništ jsou strukturována především podél gradientu nadmořské výšky a s ní negativně korelovanými vlastnostmi vody, zejména konduktivitou. Toto zjištění má zřejmě širší platnost (CANTONATI et al., 2006; STROHBACH et al., 2009).

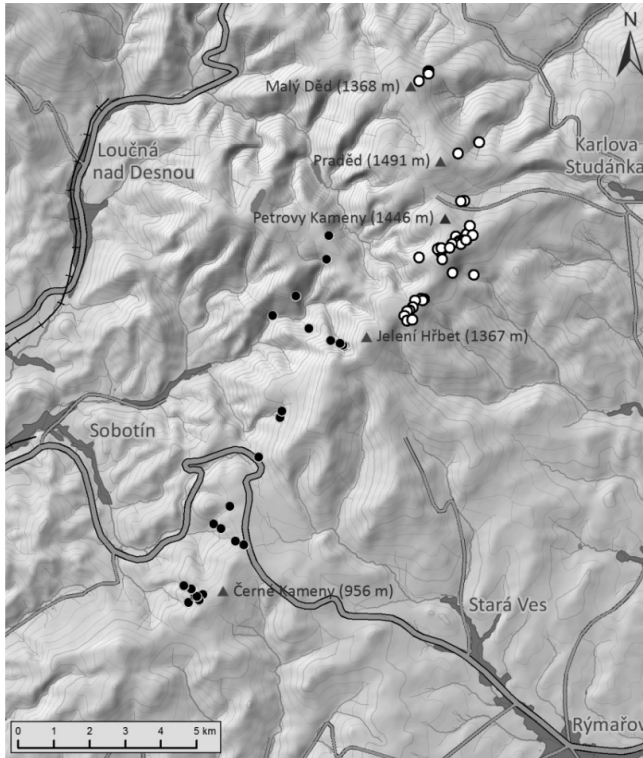
Z přímé ordinační analýzy CCA vyplynuly nejdůležitější gradienty prostředí, které nejsou vzájemně korelované a průkazně ovlivňují druhovou strukturu společenstev na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Při oddělené analýze snímků z odlišných biotopů se ukázalo, že nejvýznamnější vybrané faktory, konduktivita vody a orientace prameniště ke světovým stranám a s ní spojená osluněnost, průkazně ovlivňují vegetaci mechorostů na lesních prameništích, kde společně vysvětlují 16,4 % variability ve druhovém složení. Mechorosty mají sice celkově nižší nároky na světlo než cévnaté rostliny, tato preference je ale druhově specifická (CANTONATI et al., 2006; PENTECOST – ZHAOHUI, 2006).

V případě subalpínských pramenišť ovšem orientace plochy nemá průkazný vliv na variabilitu ve druhovém složení společenstev mechorostů a nejdůležitějšími vzájemně nekorelovanými faktory jsou zde konduktivita a sklon plochy. Společně ale vysvětlují pouze 8 % variability ve druhovém složení. Je tedy zřejmé, že druhové složení společenstev mechorostů na prameništích je determinováno převážně jinými faktory než měřenými ekologickými podmínkami. Pokoušíme-li se najít odpověď na otázku, na základě čeho jsou tato společenstva strukturována, dostaneme se ve svých úvahách postupně k několika možným vysvětlením.

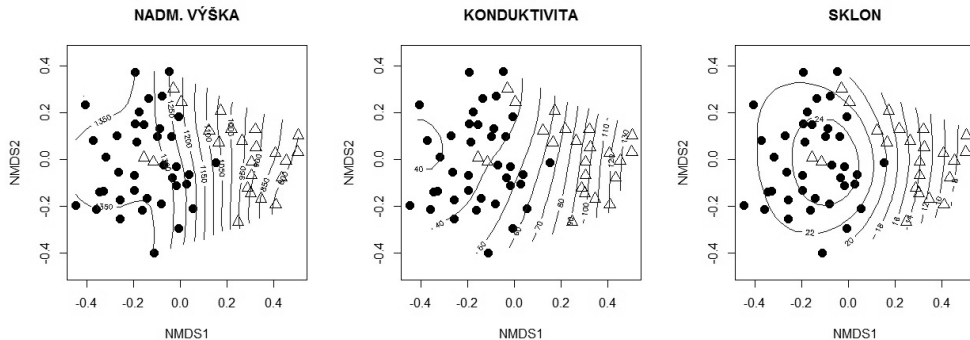
Jednou z možností je náhodnost tohoto uspořádání ve smyslu Hubbelovy teorie neutrality (HUBBELL, 2001), která předpokládá, že struktura společenstev je výsledkem náhodného procesu šíření, uchycování a přežívání druhů, stojí v podstatě v přímé opozici proti teorii ekologické niky (např. GRACE, 1991). Ta vychází z předpokladu, že každý druh má své nároky na stanoviště (tedy svou niku) a na jednom místě se spolu mohou vyskytovat pouze takové druhy, které mají podobné požadavky, ale zároveň se svými nároky překrývají jen částečně, což jim umožňuje koexistovat. Pokud se přikloníme k vysvětlení na základě principů této teorie, fakt, že měřené proměnné prostředí vysvětluje pouze malé procento variability ve druhovém složení, poukazuje na to, že společenstva jsou pravděpodobně silněji ovlivněna nějakými dalšími faktory prostředí, které jsme ale svým měřením nezachytili. V praxi půjde pravděpodobně o kombinaci obou výše uvedených přístupů.

U subalpínských pramenišť můžeme na poměrně nízký podíl variability vysvětlené prostřednictvím měřených proměnných prostředí nahlížet z několika pohledů. Oproti podobným stanovištím v lesním stupni zde pravděpodobně bude hrát roli snadnější šíření diaspor, které zde na rozdíl od lesního prostředí není limitováno mechanickými bariérami v podobě stromů (TÁBORSKÁ, 2012). Lze tedy předpokládat, že řada druhů se v subalpínském stupni dokáže prostřednictvím diaspor šířit na velké vzdálenosti a dostane se tak na většinu potenciálně vhodných stanovišť. Přesto se ale společenstva na jednotlivých lokalitách vzájemně odlišovala a i v tomto typu biotopu se objevují druhy vzácné či reliktní (např. *Bryum schleicheri*), které se vyskytovaly pouze na omezeném území v rámci subalpínského bezlesí. Pouhá teorie o neomezeném šíření se tedy z hlediska složení společenstev nejeví jako uspokojivá. Pokud bychom se chtěli podrobněji zaměřit na hledání příčin vzájemné variability ve druhovém složení mechorostů, bylo by nezbytné rozšířit záběr celé studie a vzít v úvahu také historický původ a vývoj jednotlivých lokalit, který bude pravděpodobně spolu s náhodnými procesy hrát nejvýznamnější roli při vývoji společenstev mechorostů. Tato problematika ovšem nebyla cílem předložené práce a vyžadovala by podrobnější studium.

Ordinační diagramy pro jednotlivé skupiny pramenišť zobrazující druhy a jejich vztah k vybraným proměnným prostředí jsou znázorněny na obr. 3.



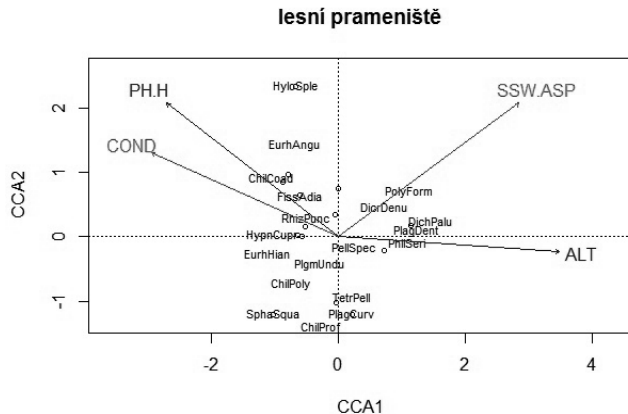
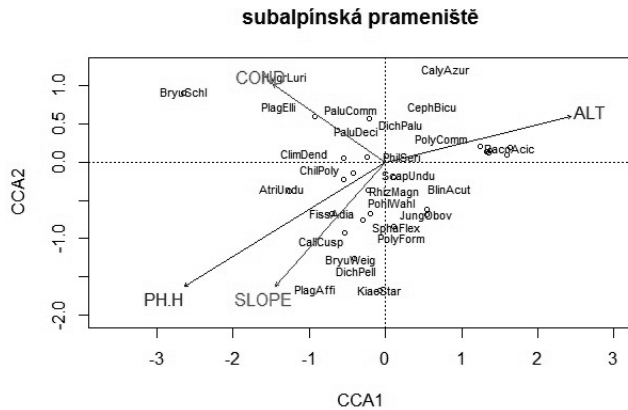
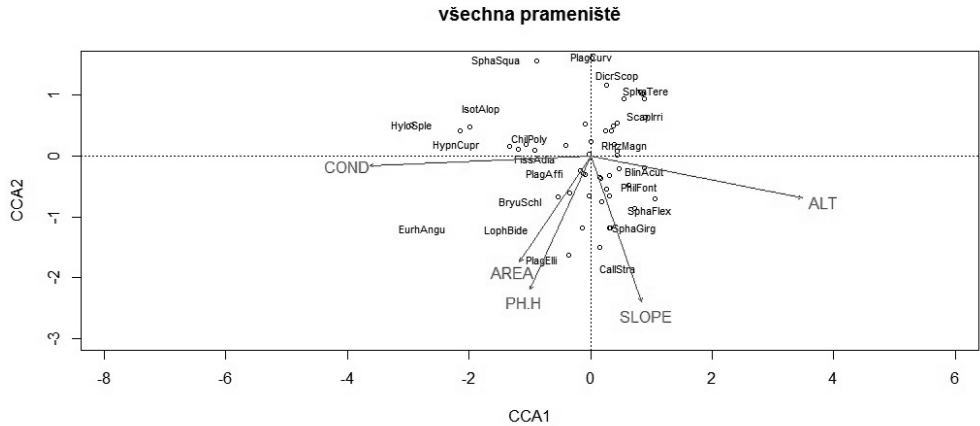
**Obr. 1.** Mapa studovaného území. Černými body jsou označena studovaná lesní prameniště, bílými body prameniště subalpínská.  
**Fig. 1.** Map of studied area. Black spots are forest springs and white spots are subalpine springs.



**Obr. 2.** Grafy NMDS zobrazující snímky z lesních a subalpínských pramenišť (lesní = trojúhelník, subalpínská = kolečko). Pasivně proložené nejvýznamnější proměnné prostředí. Hlavními proměnnými, které obě skupiny reflektují, jsou nadmořská výška (v m n. m.) a s ní negativně korelující konduktivita (v  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) vody a sklon svahu (ve stupních).

**Fig. 2.** NMDS ordination graphs of forest and subalpine springs (forest = triangle, subalpine = circle). Significant environmental variables are projected into graphs. Main environmental variables reflected by both ecological groups are elevation and negatively correlated water conductivity and slope.





**Obr. 3.** Ordinační diagramy CCA s druhy. Do prvního grafu zobrazujícího společně všechna prameniště jsou promítnuty všechny vysvětlující proměnné, na následujících dvou grafech pro jednotlivé skupiny jsou barevně odlišeny aktivně vstupující proměnné (červená) a proměnné do grafu pasivně promítnuté (modrá). Zkratky: ALT = nadmořská výška, AREA = celková plocha prameniště, COND = konduktivita vody, PH.H = pH vody, SLOPE = sklon svahu, SSW.ASP = odchylka od J–JZ orientace plochy. Názvy zobrazených druhů jsou zkráceny podle principu první čtyři písmena rodového + první čtyři písmena druhového jména.

**Fig. 3.** CCA ordination plots with species. In the first graph with samples from all springs there all significant explanatory variables ( $p < 0,05$ ). In second and third graph for each of two groups of samples there are projected both explanatory (red) and supplementary (blue) variables. Abbreviations: ALT = altitude, AREA = whole spring area, COND = water conductivity, PH.H = water pH, SLOPE = slope, SSW.ASP = the deviation from the south-southwest orientation of the plot. Abbreviations for names of the species are composed from four letters of the generic name and four letters of the species name.

**Tab. 1.** Charakteristika jednotlivých typů pramenišť. Tučně jsou vyznačeny výsledky t-testu těch proměnných prostředí, které od sebe skupiny signifikantně odlišují na hladině významnosti  $p = 0,05$ .

**Tab. 1.** Characteristics of different types of springs. t-test results of environmental variables which significantly distinguish between two studied groups are printed in bold (the level of significance  $p = 0,05$ ).

	les		subalpínské bezlesí		t-test
	průměr	SD	průměr	SD	
plocha (m <sup>2</sup> )	143.8	140.3	98.1	105.0	1.34, $p = 0.19$
nadmožská výška (m)	925.3	134.2	1332	56.4	<b>-13.77, <math>p &lt; 0.001</math></b>
sklon svahu (stupně)	11.1	9.5	26.2	12.7	<b>-5.20, <math>p &lt; 0.001</math></b>
pH vody	6.75	0.58	6.79	0.42	-0.21, $p = 0.83$
konduktivita ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	87.8	47.7	41.2	16.9	<b>4.50, <math>p &lt; 0.001</math></b>
odchylka od J–JZ orientace (stupně)	98.6	58.2	67.5	44.9	<b>2.18, <math>p &lt; 0.05</math></b>
počet druhů mechorostů ve snímku	5	1.7	7	3.0	-1.68, $p = 0.10$
počet druhů mechorostů na lokalitě	15	5.7	15	5.7	-0.32, $p = 0.75$
nejčastěji zastoupené druhy	<i>Brachythecium rivulare</i> , <i>Pallia</i> sp., <i>Rhizomnium punctatum</i>		<i>Bryum pseudotriquetrum</i> , <i>Palustriella decipiens</i> , <i>Philonotis seriata</i> , <i>Dichodontium palustre</i>		

**Tab. 2.** Korelace jednotlivých proměnných prostředí s ordinačními osami NMDS pro snímky z lesních a subalpínských pramenišť. V tabulce jsou zobrazeny také korelace ordinačních os NMDS společně pro celý datový soubor snímků mechorostů. Tučně jsou zvýrazněny proměnné korelující na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

**Tab. 2.** Correlation of measured environmental variables with NMDS ordination axes for samples from forest and subalpine springs and also for all samples together. Values with the correlation on the level of significance  $p < 0,05$  are printed in bold.

PROMĚNNÁ	všechny lokality			les			subalpínské bezleší					
	NMDS1	NMDS2	R2	Pr	NMDS1	NMDS2	R2	Pr	NMDS1	NMDS2	R2	Pr
nadm. výška (m)	<b>-0.9997</b>	<b>-0.0242</b>	<b>0.7179</b>	<b>0.001</b>	<b>0.9678</b>	<b>-0.2517</b>	<b>0.6924</b>	<b>0.001</b>	-	-	-	-
konduktivita ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	<b>0.911</b>	<b>-0.4124</b>	<b>0.5365</b>	<b>0.001</b>	<b>-0.9819</b>	<b>-0.1892</b>	<b>0.5928</b>	<b>0.001</b>	-0.0741	-0.9973	0.167	0.06
pH	-	-	-	-	-0.9161	0.40088	0.2055	0.09	-	-	-	-
sklon	<b>-0.9997</b>	<b>-0.0238</b>	<b>0.1151</b>	<b>0.04</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
plocha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
odchylka od J-JZ	-	-	-	-	<b>0.71186</b>	<b>-0.7023</b>	<b>0.4984</b>	<b>0.01</b>	-	-	-	-

## ZÁVĚR

Studovaná společenstva mechorostů na lesních a subalpínských prameništích se liší ve své odpovědi na ekologické faktory prostředí. Společenstva lesních prameništ jsou z hlediska druhového složení strukturována podél gradientu nadmořské výšky a s ním spojenými vlastnostmi vody, společenstva subalpínských prameništ statisticky průkazně neodpovídají změnami ve druhovém složení na žádný z měřených faktorů. Tato společenstva jsou pravděpodobně utvářena na základě náhodných procesů, případně podél skrytých faktorů prostředí, které se nepodařilo měřením zachytit.

## PODĚKOVÁNÍ

Výsledky prezentované v tomto článku jsou součástí práce, která vznikla za finanční podpory z projektu GA206/08/0389 Současné a historické změny na horských rašeliništích Sudet. Poděkování za pomoc při sběru dat o mechorostech a měření proměnných prostředí v terénu patří Radimu Hédlovi a Martinu Jirouškovi, za pomoc při zpracování dat děkuji Radimu Hédlovi. Za pomoc při určování mechorostů děkuji Svatce Kubešové a Evě Mikuláškové, za revize sporných položek Honzovi Kučerovi. Za podnětné připomínky děkuji recenzentům. Za vytvoření mapky území děkuji Ondřeji Hájkovi. Za poskytnutí dat o lesních prameništích děkuji Veronice Ouškové z AOPK ČR.

## LITERATURA

- AOPK ČR. Vrstva mapování biotopů. [on-line databáze]. [cit. 20.3.2009]. Dostupné na [www: <http://www.portal.nature.cz>](http://www.portal.nature.cz).
- Audorff, V. – Kapfer, J. – Beierkuhnlein, C. (2011): The role of hydrological and spatial factors for the vegetation of Central European springs. *Journal of Limnology* 70, s. 9–22. ISSN 1129-5767.
- Bruun, H. H. – Moen, J. – Virtanen, R. – Grytnes, J.-A. – Oksanen, L. – Angerbjörn, A. (2006): Effects of altitude and topography on species richness of vascular plants, bryophytes and lichens in alpine communities. *Journal of Vegetation Science* 17, s. 37–46. ISSN 1100-9233.
- Cantonati, M. – Gerecke, R. – Bertuzzi, E. (2006): Springs of the Alps – sensitive ecosystems to environmental change: from biodiversity assessments to long-term studies. *Hydrobiologia* 562, s. 59–96. ISSN 0018-8158.
- Grace, J. B. (1991): A clarification of the debate between Grime and Tilman. *Functional Ecology* 5, s. 583–587. ISSN 02698463.
- Grytnes, J. A. – Heegaard, E. – Ihlen, P. G. (2006): Species richness of vascular plants, bryophytes, and lichens along an altitudinal gradient in western Norway. *Acta Oecologica* 29, s. 241–246. ISSN 1146-609X.
- Hadač, E. (1983): A Survey of Plant Communities of Springs and Mountain Brooks in Czechoslovakia. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 18, s. 339–361. ISSN 0015-5551.
- Hadač, E. – Váňa, J. (1972): Plant communities of springs in the Krkonoše Mountains. *Opera Corcontica* 7–8, s. 99–113. ISSN 0139-925X.
- Hájková, P. – Hájek, M. (2004): Bryophyte and vascular plant responses to base-richness and water level gradients in Western Carpathian *Sphagnum*-rich mires. *Folia Geobotanica* 39, s. 335–351. ISSN 1211-9520.

- Hájková, P. – Hájek, M. (2011): Vegetace pramenišť (*Montio-Cardaminetea*) In: Chytrý, M. (ed.) (2011): Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace. Praha : Academia. ISBN 978-80-200-1918-9.
- Hubbell, S. P. (2001): *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography*. Princeton : Princeton University Press. ISBN 9781400837526.
- Jeník, J. – Bureš, L. – Burešová, Z. (1980): Syntaxonomic Study of Vegetation in Velká Kotlina Cirque, the Sudeten Mountains. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 15, s.1–28. ISSN 0015-5551.
- Körner, Ch. (1999): *Alpine Plant Life. Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems*. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-00347-2.
- Kučera J. – Váňa J. (2005): Seznam a Červený seznam mechorostů České republiky. *Příroda* 23, s. 1–104. ISBN 8086064913, 9788086064918.
- Londo, G. (1976): Decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio* 33 (1), s. 61–64. ISSN 0042-3106.
- McCune, B. – Mefford, M. J. (1999): PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Pentecost, A. – Zhaohui, Z. (2006): Response of bryophytes to exposure and water availability on some European travertines. *Journal of Bryology* 28, s. 21–26. ISSN 0373-6687.
- R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Verze 2. 14. 1. [online]. [cit. 16.4.2013]. Dostupné na <http://www.R-project.org>.
- Sekulová, L. – Hájek, M. – Hájková, P. – Mikulášková, E. – Buttler, A. – Srovátka, V. – Rozbrojová, Z. (2012): Patterns of bryophyte and vascular plant richness in European subalpine springs. *Plant Ecology* 213, s. 237–249. ISSN 1385-0237.
- Strohbach, M. – Audorff, V. – Beierkuhnlein C. (2009): Drivers of plant species composition in siliceous spring ecosystems: groundwater chemistry, catchment traits or spatial factors? *Journal of Limnology* 68 (2), s. 375–384. ISSN 1129-5767.
- Šmarda, J. (1950): Květena Hrubého Jeseníku, část sociologická. *Časopis Moravského muzea v Brně* 35, s. 78–156. ISSN 0323-0570.
- Táborská, M. (2012): *Biogeografické a ekologické determinanty složení společenstev mechorostů ostrovních biotopů v Hrubém Jeseníku*. Diplomová práce. Masarykova univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta.
- Zechmeister, H. – Mucina, L. (1994): Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the *Montio-Cardaminetea*. *Journal of Vegetation Science* 5, s. 385–402. ISSN 1654-1103.

### DOPORUČENÁ CITACE:

- Táborská, M. (2013): Společenstva mechorostů na horských prameništích Hrubého Jeseníku a hlavní ekologické faktory, které je ovlivňují. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 31–41. ISSN 1212-1134.

## PŘÍLOHY

**Příloha 1.** Tabulka snímků z lesních pramenišť. U ohrožených druhů uveden stupeň ohrožení podle KUČERY a VÁNI (2005) (CR = kriticky ohrožené, EN = (silně) ohrožené, VU = zranitelné, LR-nt = blízké ohrožení).

**Appendix 1.** The table of relevés from forest springs. For endangered species listed by the level of threat according to KUČERA and VÁŇA (2005) (CR = critically endangered, EN = (strongly) endangered, VU = vulnerable, LR-nt = near threatened).

Relevés 25

Species 37

	111111111122222
	1234567890123456789012345
<i>Brachythecium rivulare</i>	2r+.22+++ +rr++....+2r2..
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	r.4rr.r2.....r..
<i>Dichodontium pellucidum</i>	+.....r.....
<i>Dicranodontium denudatum</i>	r.....+.....r..
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+r.....r.....
<i>Chiloscyphus coadunatus</i>	+.....
<i>Pellia</i> sp.	+...r+r...r..rr.r22.r.+
<i>Plagiomnium affine</i>	r.....r.....r.....
<i>Rhizomnium punctatum</i>	2rrrr...r.rrrr2...r+r+r..
<i>Conocephalum conicum</i> s.l.	.r...+.....3.....
<i>Palustriella decipiens</i> (LR-nt)	.r.+.....
<i>Hylocomium splendens</i>	.r.....
<i>Plagiothecium undulatum</i>	.+.....
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.r.....r.....r2....r..r
<i>Plagiomnium undulatum</i>	..r+.r+r...2.....r..2
<i>Polytrichum commune</i>	..+.....2
<i>Sphagnum squarrosum</i>	..r.....
<i>Eurhynchium hians</i>	..2+.....
<i>Plagiochila porelloides</i>	.....2.....+r+.....
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.....r.....+r...r..
<i>Scapania undulata</i>	.....3.....+22+r.r22+
<i>Palustriella commutata</i>	.....+.....r.....
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.....2.....
<i>Fissidens adianthoides</i>	.....+.....
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.....r.....
<i>Dichodontium palustre</i>	.....224.....2
<i>Philonotis seriata</i>	.....4.....3
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.....+...22
<i>Tetraphis pellucida</i>	.....r.....
<i>Dicranum scoparium</i>	.....r.....
<i>Chiloscyphus profundus</i>	.....rr.....
<i>Pohlia nutans</i>	.....r.....
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.....r.....
<i>Leptodictyum riparium</i>	.....r.....
<i>Lophozia ventricosa</i>	.....r.....
<i>Marsupella emarginata</i>	.....2
<i>Sphagnum russowii</i>	.....2

**Příloha 2.** Tabulka snímků ze subalpínských pramenišť. U ohrožených druhů uveden stupeň ohrožení podle KUČERY a VÁNI (2005) (CR = kriticky ohrožené, EN = (silně) ohrožené, VU = zranitelné, LR-nt = blízké ohrožení). **Appendix 2.** The table of relevés from subalpine springs. For endangered species listed by the level of threat according to KUČERA and VÁŇA (2005) (CR = critically endangered, EN = (strongly) endangered, VU = vulnerable, LR-nt = near threatened).

Relevés 39  
Species 59

	111111111122222222223333333333
	123456789012345678901234567890123456789
<i>Brachythecium rivulare</i>	r.2+2...r.....r.2.....r..
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	22+.+r+22r..r+2...rr.2r...+.2.r.+2..r
<i>Palustriella decipiens (LR-nt)</i>	322.2...2..r32.4..+.r..rr2.....rr...
<i>Hygrohypnum luridum</i>	2.....r.....r.....r.....r.....
<i>Pellia</i> sp.	r.22r2+.r.r.+..r.....rr..r2.....r...r..
<i>Philonotis seriata</i>	2.2r2223r+2r2r2222.2r+.3322425+44..+2..
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	r3..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+..r+.....r.....r.....r.....r.....
<i>Palustriella falcata</i>	+..3...2.....r.....+r.....5...r
<i>Atrichum undulatum</i>	.r..2.....r.....r.....r.....r.....
<i>Campyllum stellatum (LR-nt)</i>	+.r2+.....r.r.....r.....r.....
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	.rrr.+..r.....r.....r.....r.....
<i>Climacium dendroides</i>	.r...r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Bryum schleicheri (CR)</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Conocephalum conicum</i> s.l.	..+.....r.....r.....r.....r.....
<i>Palustriella commutata</i>	..2.....r.....r.....r.....r.....
<i>Dichodontium palustre</i>	..+.++3.r2.32+2r.4232..r+.r..3r.r.....
<i>Plagiomnium elatum</i>	..r.2.....r.....r.....r.....r.....
<i>Bryum weigelii</i>	..r..r2.....r.....r.....r.....r.....
<i>Dichodontium pellucidum</i>	..+......r.....r.....r.....r.....
<i>Marchantia polymorpha</i>	..+.....r.....r.....r.....r.....
<i>Plagiomnium affine</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Scapania undulata</i>	..r2.2rr..32r.2..4342r.r.....3
<i>Sanionia uncinata</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Fissidens adianthoides</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Chiloscyphus profundus</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Plagiomnium undulatum</i>	..r.....r.....r.....r.....r.....
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.....2.....r.....r.....r.....
<i>Rhizomnium magnifolium</i>	.....2.2.....r.....r.....r.....
<i>Dicranella heteromalla</i>	.....2.....r.....r.....r.....
<i>Lophozia bantriensis</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Calypogeia azurea</i>	.....r.....r.....2.....r.....
<i>Dicranum scoparium</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Philonotis caespitosa</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Polytrichum commune</i>	.....2.....2.....2.....r.....32.
<i>Sphagnum russowii</i>	.....2.....r.....r.....r.....2.
<i>Sphagnum teres</i>	.....2r.....r.....r.....r.....4.
<i>Blindia acuta</i>	.....3..2.....22..r.....r.....
<i>Polytrichastrum longisetum</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Racomitrium aciculare</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Scapania irrigua</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	.....2.....3.r2.....4.....
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.....2.....+......r.....r.....
<i>Sphagnum warnstorffii (LR-nt)</i>	.....2.....+......r.....r.....
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Straminergon stramineum</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Chiloscyphus coadunatus</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	.....r.....3.5..2.....r.....
<i>Dicranodontium denudatum</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Jungermannia obovata</i>	.....2.....r.....r.....r.....
<i>Philonotis fontana</i>	.....2.....2.....r.....r.....
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Rhizomnium pseudopunctatum (EN)</i>	.....r.....r.....r.....r.....
<i>Kiaeria starkei</i>	.....+......r.....r.....r.....
<i>Riccardia multifida</i>	.....r.....r.....r.....r.....

**Příloha 3.** Tabulka ekologických proměnných pro snímky z lesních pramenišť.  
**Appendix 3.** Table of environmental variables for relevés from forest springs.

	orientace (stupně)	nadmožská výška (m)	sklon svahu (stupně)	pH vody	konduktivita ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	plocha prameniště ( $\text{m}^2$ )	počet druhů/ snímek	počet druhů/ pram.	V délka (S-JTSK)	S šířka (S-JTSK)
1	290	856	30	7.3	137.6	188	9	26	1078499	551781.2
2	360	872	22	7.07	149.1	37	7	17	1078365	551587
3	212	845	5	6.16	97.4	90	7	14	1075982	550294.1
4	250	739	15	6.9	116	83	5	14	1076415	550810.9
5	234	779	5	7.48	121.6	105	4	13	1076570	550613.7
6	290	861	4	6.15	61	202	7	17	1076973	550256.4
7	250	878	10	7.2	75.9	561	4	19	1074723	549309.2
8	336	869	3	6.19	60.8	30	5	9	1077106	550039.3
9	306	893	5	7.49	189	50	2	7	1078336	551359.4
10	298	898	3	5.95	150.5	95	2	21	1078479	551479.6
11	280	855	3	6.51	145.1	74	3	8	1078373	551528
12	298	815	8	7.38	140.2	71	5	13	1078144	551655.8
13	326	769	10	7.23	132.6	445	4	19	1078020	551847.9
14	300	892	8	7.24	114.9	29	5	8	1071329	547453.1
15	36	1107	15	7.71	78.9	188	6	18	1071738	546889.3
16	10	1130	10	5.84	17.5	128	6	12	1071941	546515.2
17	10	1125	5	5.53	17.4	4	5	6	1071951	546543.9
18	10	1144	3	6.76	21.7	56	3	14	1071913	546570.6
19	280	984	6	6.83	53.1	286	6	24	1073695	548572.3
20	270	980	4	6.06	47.6	64	8	24	1073523	548505.8
21	212	713	5	6.34	79.4	39	6	12	1070831	548408.7
22	42	1091	15	6.72	36.4	308	8	21	1071852	546640.4
23	180	1001	35	6.64	72.8	90	5	9	1070374	547694
24	112	1086	30	6.7	54.4	180	6	19	1069460	546710.5
25	224	1121	45	5.44	33	10	4	5	1068810	546561.4



**Příloha 4.** Tabulka ekologických proměnných pro snímky ze subalpínských pramenů.  
**Appendix 4.** Table of environmental variables for relevés from subalpine springs.

	orientace (stupně)	nadmožská výška (m)	sklon svahu (stupně)	pH vody	konduktivita ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	plocha pramenisté ( $\text{m}^2$ )	počet druhů/ snímek	počet druhů/ pram.	V délka (S-JTSK)	S šířka (S-JTSK)
1	192	1282	27	7.34	73.23	123.5	9	19	1070907	544230.3
2	178	1282	30	6.77	72.43	505.5	7	23	1070922	544143.8
3	190	1277	40	6.96	89.73	127.3	12	24	1070960	544201.6
4	164	1295	52	7.17	37.5	51.3	11	16	1070933	544408.8
5	132	1260	46	7.17	53.3	37	11	17	1071107	544492.3
6	148	1264	40	7.17	45.3	136.3	11	22	1071179	544579.5
7	122	1280	45	6.54	43.3	41.6	8	29	1071204	544673.9
8	100	1285	40	6.65	29.9	14.8	6	17	1071323	544755.8
9	136	1229	33	6.84	42	322.3	8	24	1071460	544697.5
10	142	1198	15	6.69	47.6	39.3	7	10	1071449	544552.4
11	215	1415	15	6.3	24.9	31	6	13	1069676	543523.7
12	200	1428	14	6.07	20.9	30	6	18	1069556	543545.7
13	200	1424	12	6.39	21.5	114.1	11	27	1069577	543583.8
14	126	1405	35	6.36	32.2	116.5	5	13	1069302	543044.6
15	140	1365	35	6.56	25.8	110.5	6	18	1069276	542740.3
16	140	1409	25	7.16	25.7	143.7	6	19	1069053	542614.1
17	210	1316	15	6.96	61.1	221.8	2	10	1064847	543505.2
18	350	1341	15	6.98	66.3	145	4	13	1064606	543205.6
19	355	1345	15	6.68	58.5	19.4	3	8	1064658	543212.8
20	58	1348	0	6.2	55.9	37.8	10	18	1064683	543215.3
21	90	1289	35	6.9	32	358	10	15	1066761	542052.2
22	158	1333	35	7.59	31.2	18	9	16	1069426	542855.1
23	140	1349	35	7.3	27.4	58.5	5	9	1069422	542894.7
24	110	1370	35	7.04	32	38.5	7	12	1069437	542962.2
25	125	1356	30	7.49	27.5	35	10	12	1069494	542987.8
26	200	1433	15	6.16	23.6	43.8	5	9	1069568	543486.9

**Příloha 4 – pokračování.**

	orientace (stupně)	nadmořská výška (m)	sklon svahu (stupně)	pH vody	konduktivita ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	plocha pramenišťe ( $\text{m}^2$ )	počet druhů/ snímek	počet druhů/ pram.	V délka (S-JTSK)	S šířka (S-JTSK)
27	110	1325	30	7.11	50	65	6	13	1069537	542924.2
28	160	1322	15	6.46	25.4	15.45	4	18	1069439	542760.4
29	164	1330	30	6.32	32.6	83.5	3	15	1069323	542579
30	38	1331	10	6.24	44	74.6	1	5	1068335	542684.4
31	60	1343	10	6.71	45.5	74	3	11	1068336	542770.4
32	150	1354	20	6.5	39.6	108	3	6	1067001	542675.4
33	120	1405	20	7.28	34.3	61	4	10	1069497	543174
34	116	1400	15	7.22	49.4	90	2	10	1069746	544136.3
35	120	1307	10	7.03	59.1	58.75	5	12	1069589	543249.1
36	122	1325	15	7.47	57.8	36.75	3	16	1070441	542678.3
37	130	1312	15	6.36	30.8	76.3	6	10	1069884	543502.4
38	8	1361	5	5.13	19.4	97.5	4	11	1070289	543265
39	140	1318	45	6.46	25.4	15.45	6	18	1069435	542766.1









## Vodní makrofyta ve stojatých vodách v Olomouci a jejím nejbližším okolí

Water macrophytes in stagnant waters in Olomouc and its surroundings

Veronika Hlinická<sup>1</sup>, Jaroslav Rydlo<sup>2</sup> a Vilém Pechanec<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc;  
hlinicka@vmo.cz

<sup>2</sup> Dvorecká 5, 147 00 Praha 4 – Podolí

<sup>3</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geoinformatiky,  
17. listopadu 50, 771 46 Olomouc; vilem.pechanec@upol.cz

### ABSTRAKT

Společenstva vodních makrofyt stojatých vod byla na území města Olomouc zatím jen velmi málo prozkoumána. V roce 2012 jsme provedli botanický průzkum většiny vodních nádrží na území města a v Hlušovicích u Olomouce a získali tak nové údaje o výskytu vodních makrofyt do České národní fytoocenologické databáze. Důležitý byl nález silně ohroženého druhu *Bolboschoenus maritimus* s. str.

### ABSTRACT

Communities of aquatic macrophytes of stagnant water have been little explored in Olomouc city until now. In 2012 we made a botanical survey of most water reservoirs in the city territory and Hlušovice near Olomouc and got a new data on the occurrence of aquatic macrophytes for the Czech National Phytosociological database. Finding of strongly endangered species *Bolboschoenus maritimus* s. str was really important.

**Klíčová slova:** vodní makrofyta, stojaté vody, Olomouc

**Keywords:** aquatic macrophytes, stagnant waters, Olomouc

### ÚVOD

Rozšíření společenstev vodních makrofyt bylo na území Olomouce zatím jen málo prozkoumáno. Ve čtyřech kvadrantech středoevropského síťového mapování zasahujících na území Olomouce (6469c, 6469d, 6569a, 6569b) bylo do současnosti zapsáno jen minimum fytoocenologických snímků vodní vegetace, a to převážně rákosiných a ostřicových společenstev (CHYTRÝ, 2011).

Zkoumané území leží v panonském termofytiku, ve fytogeografickém okrese Haná, většina lokalit se nachází v podokrese 21b, Hornomoravský úval a několik nádrží je v podokrese 21a, Hanácká pahorkatina. Mapované území se nachází v rozmezí nadmořské výšky 208–218 m n. m.

## METODIKA

Při mapování v terénu zájmové oblasti v roce 2012 jsme se snažili vyhledat všechny vodní nádrže zakreslené na mapách TOPO Czech 3 PRO. Některé ale byly oplocené tak, že do nich nebylo vidět ani přes plot. Celkem jsme prozkoumali 42 nádrží.

V každé nádrži jsme se snažili zaznamenat všechny druhy vodních makrofyt. V porostech jsme zapsali 63 fytoocenologických snímků pomocí Braun-Blanquetovy sedmičlenné stupnice abundance a dominance (Přílohy 1–6). Jako lokalita je u snímků uvedeno číslo nádrže, u každého snímku je zkratkou uvedena charakteristika dna (B – organogenní bahno, D – kmeny stromů, P – písek, Š – štěrk). V každé nádrži jsme se snažili odhadnout velikost porostů jednotlivých asociací.

Rozlišujeme několik typů vodních nádrží: pískovna – zatopený těžební prostor po těžbě písku; tůň – část mrtvého ramena řeky nebo potoka (tůňka – plocha vodní hladiny je menší nebo rovná 200 m<sup>2</sup>); mrtvé rameno – úplně oddělené boční rameno řeky; rybník – umělá nádrž s hrází (rybníček – plocha vodní hladiny je menší nebo rovná 1200 m<sup>2</sup>); nádrž – blíže neidentifikovaná uměle vytvořená nádrž; příkop – zatopený dlouhý a úzký příkop podél železniční trati nebo cesty.

Jména cévnatých rostlin jsou podle Seznamu cévnatých rostlin květeny České republiky (DANIHELKA et al., 2012). Druh *Riccia rhenana* určila Lenka Němcová a druh *Callitriche hamulata* určil Jan Prančl. U jmen asociací a svazů bylo přihlédnuto k platným jménům uvedeným ve Vegetaci České republiky (CHYTRÝ, 2011). Souřadnice uvedené u lokalizace nádrží znamenají severní zeměpisnou šířku a východní zeměpisnou délku v souřadnicovém systému WGS 84.

Seznam použitých zkratk:

- B – organogenní bahno
- C1t – kriticky ohrožený druh (trend – úbytek; dle červeného seznamu)
- C2b – silně ohrožený druh (kombinace vzácnosti i trendu, dle červeného seznamu)
- C3 – ohrožený druh (dle červeného seznamu)
- C4a – druh vyžadující další pozornost, méně ohrožený (dle červeného seznamu)
- D – kmeny stromů
- KO – kriticky ohrožený druh (dle zákona)
- O – ohrožený druh (dle zákona)
- P – písek
- SO – silně ohrožený druh (dle zákona)
- Š – štěrk

## VÝSLEDKY

### Přehled prozkoumaných vodních nádrží

V následující Tab. 1. je uvedena lokalizace nádrží a bližší popis lokalit. Plocha je udávána v m<sup>2</sup>. Obr. 1. demonstruje lokalizaci jednotlivých prozkoumaných vodních nádrží na mapě.



Tab. 1. Přehled prozkoumaných vodních nádrží v roce 2012.

Tab. 1. Overview of explored reservoirs in 2012.

číslo lokality	podokres	k. ú.	typ nádrže	popis	sourovnice		plocha vodní hladiny (m <sup>2</sup> )	plocha zarostlá makrofyty (m <sup>2</sup> )
					zem. délka (E)	zem. šířka (N)		
1	21b	Holice	rybník	1,1 km j. od autobusové zastávky Olomouc-Šlechtitelů	17°16'41"	49°33'53"	3000	0
2	21b	Holice	rybník	1,2 km j. od autobusové zastávky Olomouc-Šlechtitelů, rybář, kachny, sinice	17°16'37"	49°33'49"	6000	0
3	21b	Holice	rybník	1,3 km j. od autobusové zastávky Olomouc-Šlechtitelů	17°16'34"	49°33'47"	6000	0
4	21b	Nové Sady	mrtvé rameno	0,5 km jv. – 1 km jv. od žel. zastávky Olomouc-Nové Sady	17°16'07"	49°33'55"	50000	0
5	21b	Hodolany	nádrž	0,5 km sv. od žel. zastávky Olomouc-Nové Sady	17°15'52"	49°34'25"	10000	0
6	21a	Slavonín	rybník	900 m zjz. od žel. zastávky Olomouc-Nové Sady	17°14'58"	49°34'04"	15000	300
7	21b	Černovír	rybník	u hřbitova	17°15'41"	49°36'49"	2000	0
8	21b	Černovír	tůňka	na levém břehu Moravy, 250 m nad silničním mostem	17°15'17"	49°36'55"	75	75
9	21b	Černovír	tůň	250 m sv. od silničního mostu	17°15'11"	49°36'55"	300	300
10	21b	Černovír	tůň	200 m sv. od silničního mostu	17°15'20"	49°36'53"	500	30
11	21b	Černovír	tůň	lesní tůňka na pravém břehu Moravy	17°15'10"	49°36'50"	75	0
12	21b	Černovír	tůňka	lesní tůňka na pravém břehu Moravy	17°15'10"	49°36'51"	200	100
13	21b	Černovír	tůňka	lesní tůňka na pravém břehu Moravy	17°15'10"	49°37'00"	150	60
14	21b	Černovír	tůňka	lesní tůňka na pravém břehu Moravy	17°15'11"	49°37'02"	175	55
15	21b	Černovír	tůňka	na pravém břehu Moravy	17°15'12"	49°37'03"	75	75
16	21b	Černovír	nádrž	u silničky 700 m sz. od mostu přes Moravu	17°14'55"	49°37'10"	1500	200
17	21b	Černovír	nádrž	u silničky 700 m sz. od mostu přes Moravu	17°14'53"	49°37'09"	3000	1650
18	21b	Černovír	nádrž	nádrž u silničky 800 m sz. od mostu přes Moravu	17°14'46"	49°37'10"	4000	150
19	21b	Černovír	nádrž	nádrž u silničky 800 m sz. od mostu přes Moravu	17°14'53"	49°37'12"	1200	150
20	21b	Černovír	rybník	u zahrádkové kolonie u severního okraje Černovíru	17°15'42"	49°37'16"	2800	10
21	21b	Černovír	pískovna	600 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'03"	49°37'21"	10000	550
22	21b	Černovír	rybníček	v lesku 650 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°14'59"	49°37'23"	700	700

číslo lokality	podokres	k. ú.	typ nádrže	popis	souřadnice		plocha vodní hladiny (m <sup>2</sup> )	plocha zarostlá makrofyty (m <sup>2</sup> )
					17°14'56"	49°37'23"		
23	21b	Černovír	rybníček	v lesíku 700 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°14'56"	49°37'23"	600	100
24	21b	Černovír	rybníček	v lesíku 750 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°14'55"	49°37'23"	750	750
25	21b	Černovír	pískovna	800 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°14'53"	49°37'24"	1200	20
26	21b	Černovír	pískovna	700 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'01"	49°37'27"	20000	5000
27	21b	Černovír	pískovna	750 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'05"	49°37'29"	1600	500
28	21b	Černovír	pískovna	800 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'09"	49°37'32"	2250	1000
29	21b	Černovír	pískovna	900 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'04"	49°37'35"	600	600
30	21b	Černovír	pískovna	850 m sz. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'04"	49°37'34"	3500	20
31	21b	Černovír	pískovna	prostřední pískovna, 650 m jiv. od jižního okraje obce Chomoutov	17°14'30"	49°37'36"	3000	55
32	21b	Černovír	pískovna	jižní pískovna 750 m jiv. od jižního okraje obce Chomoutov, kachny a velké množství ryb	17°14'29"	49°37'34"	4000	0
33	21b	Černovír	příkop	příkop u cesty, 650 m jiv. od jižního okraje obce Chomoutov, hnědá voda	17°14'25"	49°37'34"	450	0
34	21b	Černovír	pískovna	západní pískovna 600 m jiv. od jižního okraje obce Chomoutov, hnědá voda	17°14'24"	49°37'36"	5000	0
35	21b	Černovír	pískovna	750 m v. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°16'04"	49°37'09"	5000	250
36	21b	Černovír	pískovna	600 m v. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°15'59"	49°37'05"	1250	750
37	21b	Černovír	pískovna	650 m v. od soutoku Trusovického potoka a Moravy	17°16'00"	49°37'09"	1000	270
38	21b	Černovír	příkop	podél v strany žel. tratě do Štěpánova, 1,8 km jz. od žel. zastávky Hlušovice	17°15'45"	49°37'39"	200	200
39	21b	Hlušovice	pískovna	stará pískovna v lese, 1,3 km jz. od žel. zastávky Hlušovice	17°16'00"	49°37'53"	4000	4000
40	21b	Hlušovice	pískovna	stará pískovna, 1 km jz. od žel. zastávky Hlušovice	17°15'57"	49°38'09"	40000	5250
41	21b	Hlušovice	rybník	návesní rybník	17°16'30"	49°38'18"	2500	80
42	21b	Olomouc - město	nádrž	nádrž ve Smetanových sadech	17°15'13"	49°35'11"	5000	0

## Přehled rostlinných společenstev

*Lemnion minoris* de Bolós et Masclans 1955

*Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963

*Riccietum rhenanae* Krapp et Stoffers 1962

*Lemnetum minoris* von Soó 1927

*Lemno-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954

*Utricularion vulgaris* Passarge 1964

*Utricularietum neglectae* Müller et Görs 1960

*Hydrocharition morsus-ranae* (Passarge 1964) Westhoff et den Held 1969

*Ceratophyllum demersii* Coryllion 1957

*Hydrocharitetum morsus-ranae* Langendonck 1935

*Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

*Nymphaetum album-Nupharetum luteae* Nowiński 1927

*Nymphaetum albae* Vollmar 1947

*Potamion* Miljan 1933

*Potametum natantis* Hild 1959

*Potametum crispum* von Soó 1927

*Myriophylletum verticillati* von Soó 1927

*Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* Rivas Goday 1964

*Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

*Hottonietum palustris* Sauer 1947

*Phragmition communis* Koch 1926

*Phragmitetum communis* Savič 1926

*Typhetum latifoliae* Nowiński 1930

*Acoretum calami* Dagys 1932

*Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926

*Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011

*Lemno minoris-Iridetum pseudacori* Rydlo Jar. 2007

*Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964

*Oenanthetum aquaticae* Soó ex Nedelcu 1973

*Oenanthe aquaticae-Rorripetum amphibiae* Lohmeier 1950

*Eleocharitetum palustris* Savič 1926

*Meliloto dentati-Bolboschenion maritimi* Hroudová et al. 2009

*Astero pannonicum-Bolboschenetum compactum* Hejný et Vicherek ex Ořáhelová et Valachovič in Valachovič 2001

*Bidention tripartiti* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

*Rumici crispum-Alopecuretum aequalis* Círřu 1972

*Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965

*Eleocharition acicularis* Pietsch ex Dierßen 1975

*Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis* Wendelberger-Zelinka 1952

*Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

*Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperum* Boer et Sissingh in Boer 1942

*Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* Rydlo Jar. 2007

*Magno-Caricion gracilis* Géhu 1961

*Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959

*Caricetum acutiformis* Eggler 1933

*Caricetum gracilis* Savič 1926

## Výskyt společenstev v jednotlivých nádržích

V následujícím přehledu jsou uvedena čísla nádrží, kde se společenstvo vyskytuje, a za pomlčkou plocha porostů (m<sup>2</sup>). Fytocenologické snímky jsou uvedeny v přílohách 1–6.

*Lemnetum trisulcae* – 8-75, 36-20  
*Riccietum rhenanae* – 25-20, 35-75, 36-750, 37-250  
*Lemnetum minoris* – 9-300, 12-50, 13-50, 22-700, 23-100, 24-750, 39-4000  
*Lemno-Spirodeletum polyrhizae* – 29-600  
*Utricularietum neglectae* – 18-20  
*Ceratophyllum demersum* – 16-150, 17-50, 18-50, 35-20  
*Hydrocharitetum morsus-ranae* – 17-20  
*Nymphaeetum album-Nupharetum luteae* – 17-500, 19-25, 26-5000, 27-500, 28-1000, 30-10  
*Nymphaeetum albae* – 17-25  
*Potametum natantis* – 21-20  
*Potametum crispum* – 19-6  
*Myriophylletum verticillatum* – 17-1000, 19-100  
*Potamo pectinatum-Myriophylletum spicatum* – 21-500, 40-5000  
*Hottonietum palustris* – 17-20, 19-6  
*Phragmitetum commune* – 6-250, 14-50, 15-75, 17-20, 18-50, 21-10, 35-25, 40-20  
*Typhetum latifoliae* – 17-10, 26-5, 31-30, 40-200, 41-20  
*Acoretum calami* – 41-6  
*Glycerio-Sparganietum neglectum* – 17-25, 18-20, 19-5  
*Glycerietum maximae* – 13-10, 17-10, 38-50  
*Lemno minoris-Iridetum pseudacori* – 10-10, 41-50  
*Oenanthe aquatica-Rorripetum amphibiae* – 27-6, 28-15  
*Eleocharitetum palustris* – 16-6  
*Astero pannonicum-Bolboschoenetum compactum* – 6-50  
*Rumicrispium-Alopecuretum aequalis* – 10-20, 36-6  
*Polygonetum hydropiperis* – 16-50, 18-10, 19-10, 20-10, 21-25, 31-25, 35-20  
*Limosello aquatica-Eleocharitetum acicularis* – 26-20, 30-10  
*Cicuto virosa-Caricetum pseudocyperum* – 35-100, 37-20  
*Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* – 35-10  
*Caricetum ripariae* – 38-150  
*Caricetum acutiformis* – 39-30  
*Caricetum gracile* – 35-10, 40-50

## Lokality jednotlivých druhů

*Acorus calamus* – 44  
*Alopecurus aequalis* – 6, 10, 36  
*Alisma lanceolatum* – 16, 19, 21, 30  
*Alisma plantago-aquatica* – 5, 19, 31, 35, 36  
*Bidens frondosa* – 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 40, 41  
*Bolboschoenus maritimus* s. str. – 6  
*Butomus umbellatus* – 5, 10  
*Callitriche hamulata* – 4  
*Carex acuta* – 16, 17, 19, 20, 26, 35, 40  
*Carex acutiformis* – 39  
*Carex pseudocyperus* – 29, 31, 35, 36, 37  
*Carex riparia* – 38  
*Carex vesicaria* – 16  
*Ceratophyllum demersum* – 16, 17, 18, 35  
*Cyperus fuscus* – 5, 35  
*Eleocharis acicularis* – 26, 30  
*Eleocharis palustris* – 16  
*Glyceria fluitans* – 16  
*Glyceria maxima* – 13, 17, 38

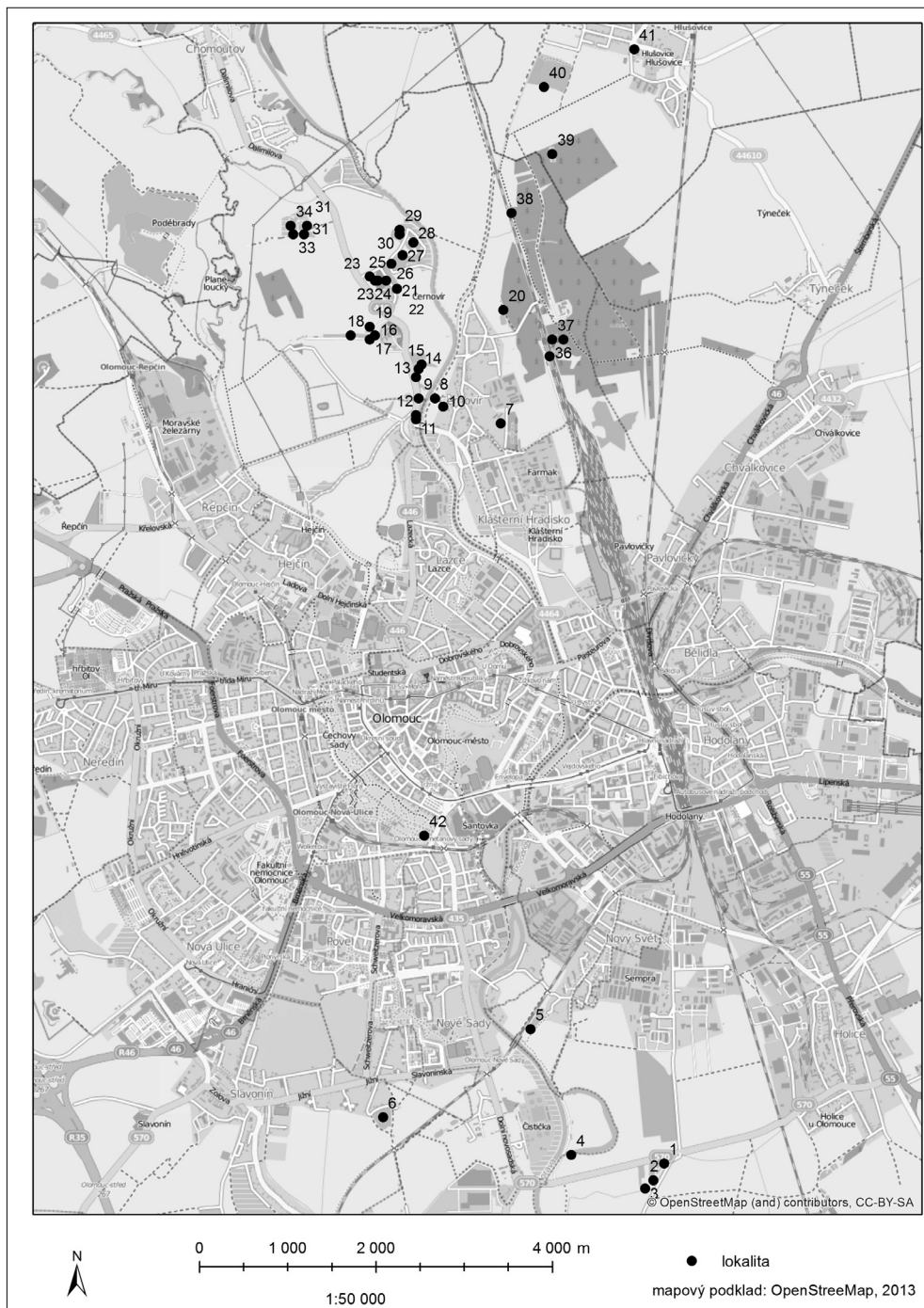
*Hippuris vulgaris* – 40  
*Hottonia palustris* – 19, 21  
*Hydrocharis morsus-ranae* – 17  
*Iris pseudacorus* – 1, 2, 5, 9, 10, 15, 17, 20, 26, 29, 30, 35, 38, 41  
*Juncus effusus* – 1, 2, 5, 16, 17, 18, 19, 21, 26, 28, 30, 31, 35, 37, 40  
*Lemna minor* – 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 39  
*Lemna trisulca* – 8, 36, 37  
*Myriophyllum spicatum* – 19, 21, 35, 40  
*Myriophyllum verticillatum* – 17, 19  
*Nuphar lutea* – 17, 19, 26, 27, 28, 30  
*Nymphaea alba* – 17, 19  
*Oenanthe aquatica* – 5, 9, 11, 12, 13, 14, 23, 26, 27, 35, 36, 37  
*Persicaria amphibia* – 17, 19  
*Phragmites australis* – 6, 14, 15, 17, 18, 21, 35, 40  
*Potamogeton crispus* – 17, 18, 19, 21  
*Potamogeton natans* – 21  
*Potamogeton nodosus* – 35  
*Ranunculus sceleratus* – 4, 6, 35, 36, 37  
*Riccia rhenana* – 25, 35, 36, 37  
*Rorripa amphibia* – 4, 5, 9, 11, 21, 26, 27, 28, 30, 35  
*Rumex hydrolapathum* – 2  
*Rumex maritimus* – 4, 29, 35, 36  
*Schoenoplectus tabernaemontani* – 18  
*Sparganium erectum* – 10, 16, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 35  
*Spirodela polyrhiza* – 16, 19, 29  
*Typha latifolia* – 6, 17, 19, 20, 21, 26, 31, 35, 37, 40, 41  
*Utricularia australis* – 18

## DISKUSE

Z námi sledovaných typů vegetace jsou z kvadrantů středoevropského síťového mapování, zasahujících do námi sledovaného území (6469c, 6469d, 6569a, 6569b), na mapách ve třetím dílu Vegetace ČR (CHYTRÝ, 2011) uvedeny tyto asociace: *Potametum pectinati*, *Bidentetum tripartitae*, *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum communis*, *Glycerietum maximae*, *Glycerio-Sparganietum neglectii*, *Oenanthe aquaticae-Rorripetum amphibiae*, *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*, *Glycerietum fluitantis*, *Beruletum angustifoliae*, *Caricetum elatae*, *Caricetum acutiformis*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum vesicariae*, *Caricetum ripariae*, *Caricetum vulpinae*.

Nově jsme v území zaznamenali tyto asociace: *Lemnetum trisulcae*, *Riccietum rhenanae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*, *Utricularietum neglectae*, *Ceratophylletum demersii*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Nymphaetum albo-Nupharium luteae*, *Nymphaetum albae*, *Potametum natantis*, *Myriophylletum verticillati*, *Potamopectinati-Myriophylletum spicati*, *Hottonietum palustris*, *Typhetum latifoliae*, *Acoretum calami*, *Lemno minoris-Iridetum pseudacori*, *Oenanthetum aquaticae*, *Eleocharitetum palustris*, *Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti*, *Rumici crispium-Alopecuretum aequalis*, *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*, *Polygonetum hydropiperis*, *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperis*, *Lemno minoris-Solanetum dulcamarae*.

Některé nalezené druhy jsou zařazeny v Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (GRULICH, 2012) nebo i v kategorii ohrožení podle seznamu zvláště chráněných druhů rostlin stanoveném Přílohou II Vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Těmi jsou *Bolboschoenus maritimus* s. str. (C2b), *Butomus umbellatus* (C4a), *Carex*



**Obr. 1.** Lokalizace jednotlivých prozkoumaných vodních nádrží. Autor V. Pechanec, 2013.

**Fig. 1.** Location of explored water reservoirs. Author V. Pechanec, 2013.



**Obr. 2.** Stará pískovna v lesním porostu na lokalitě č. 36 s velkou populací *Riccia rhenana*, Černovír. Foto V. Hlinická, říjen 2012.

**Fig. 2.** Old sand quarry in the forest growth at the locality No. 36 with a large population of *Riccia rhenana*, city district Černovír. Photo by V. Hlinická, October 2012.



**Obr. 3.** Nádrž na lokalitě č. 5 bez porostu vodních makrofyt, Olomouc-Nové Sady. Foto V. Hlinická, říjen 2012.

**Fig. 3.** Reservoir at the locality No. 5 without stands of water macrophytes, city district Olomouc-Nové Sady. Photo by V. Hlinická, October 2012.

*pseudocyperus* (C4a), *Carex riparia* (C4a), *Cyperus fuscus* (C3), *Hippuris vulgaris* (C1t, KO), *Hottonia palustris* (C3, O), *Hydrocharis morsus-ranae* (C2b), *Lemna trisulca* (C3), *Myriophyllum verticillatum* (C3), *Potamogeton nodosus* (C3), *Schoenoplectus tabernaemontani* (C2b) a *Utricularia australis* (C4a). Další druhy *Nuphar lutea* (C4a) a *Nymphaea alba* (C1t, SO) byly s největší pravděpodobností uměle vysazeny. Významný je nález silně ohroženého druhu *Bolboschoenus maritimus* s. str. (C2b), který z této oblasti nebyl dosud známý. Za zmínku stojí i značně početná populace druhu *Riccia rhenana* na lokalitě č. 36, která zabírá plochu až 750 m<sup>2</sup>.

Některé nádrže jsou bez porostů vodních makrofyt z důvodu přerybnění, masového výskytu kachen anebo silné eutrofizace vlivem splachů z okolních polí.

## ZÁVĚR

Ve sledovaném území města Olomouce a nejbližšího okolí největší plochu ve vodě zaujímají porosty druhů *Lemna minor*, *Nuphar lutea* a *Myriophyllum spicatum* (asociace *Lemnetum minoris*, *Nymphaetum luteo-albae*, *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati*). Na obnaženém dně jsou nejčastější porosty *Bidens frondosus* (asociace *Polygonetum hydropiperis*). Rákosiny jsou v nádržích vyvinuté jen na malých plochách (nejčastější jsou porosty asociací *Phragmitetum communis* a *Typhetum latifoliae*). Významný je nález druhu *Bolboschoenus maritimus* s. str.

## PODĚKOVÁNÍ

Za určení obtížně determinovatelných druhů děkujeme Lence Němcové a Honzovi Prančlovi.

## LITERATURA

- Danihelka J. – Chrtěk J. Jun. – Kaplan Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84, s. 647–811. ISSN 0032-7786.
- Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia* 84, s. 631–645. ISSN 0032-7786.
- Chytrý M. [red.] (2011): *Vegetace České republiky – 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Praha : Academia. 827 s. ISBN 978-80-200-1918-9.
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny : Příloha č. II - Seznam zvláště chráněných druhů rostlin.

## DOPORUČENÁ CITACE

- Hlinická, V. – Rydlo, J. (2013): Vodní makrofyta ve stojatých vodách v Olomouci a jejím nejbližším okolí. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 51–68. ISSN 1212-1134.



**Příloha 1.** Fytcenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Lemnetum trisulcae* (Sn. 1–2), *Riccietum rhenanae* (Sn. 3–6), *Lemnetum minoris* (Sn. 7–12), *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Sn. 13).

**Appendix 1.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Lemnetum trisulcae* (Rel. 1–2), *Riccietum rhenanae* (Rel. 3–6), *Lemnetum minoris* (Rel. 7–12), *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Rel. 13).

číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
lokalita	8	36	35	25	36	37	9	12	13	22	24	39	29
datum (2012)	9.10.	10.10.	10.10.	9.10.	10.10.	10.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	10.10.	9.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
hloubka vody (cm)	20-40	10-40	5-60	0-10	80	50	4	1-5	1-10	1-30	5-20	40	5-40
dno	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
počet druhů	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1
celková pokrývnost (%)	100	100	95	80	100	95	100	80	100	100	100	100	100
<i>Lemna trisulca</i>	5	4	•	•	1	1	•	•	•	•	•	•	•
<i>Riccia rhenana</i>	•	3	5	5	5	5	•	•	•	•	•	•	•
<i>Lemna minor</i>	3	2	r	1	+	2	5	5	5	5	5	5	•
<i>Spirodela polyrhiza</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5

**Příloha 2.** Fytopcenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Utricularietum neglectae* (Sn. 14), *Ceratophylletum demersi* (Sn. 15–17), *Hydrocharitetum morsus-ranae* (Sn. 18).

**Appendix 2.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Utricularietum neglectae* (Rel. 14), *Ceratophylletum demersi* (Rel. 15–17), *Hydrocharitetum morsus-ranae* (Rel. 18).

číslo snímku	14	15	16	17	18
lokalita	18	16	18	35	17
datum (2012)	9.10.	9.10.	9.10.	10.10.	9.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	16
hloubka vody (cm)	10-40	1-30	5-40	100	10-100
dno	B	B	B	B	B
počet druhů	2	3	2	2	3
celková pokryvnost (%)	30	100	100	100	70
<i>Utricularia australis</i>	3	•	+	•	•
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	5	5	5	•
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	•	•	•	•	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	•	+	•	•	•
<i>Lemna minor</i>	•	5	•	•	•
<i>Riccia rhenana</i>	•	•	•	1	•
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	•	•	•	•	2
<i>Nuphar lutea</i>	•	•	•	•	+

**Příloha 3.** Fytenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Nymphaeetum albo-Nupharetum luteae* (Sn. 19–22), *Nymphaeetum albae* (Sn. 23), *Potamogeton natans* (Sn. 24), *Potamogeton crispus* (Sn. 25), *Myriophyllum verticillatum* (Sn. 26–28), *Potamo pectinati-Myriophyllum spicatum* (Sn. 29–31), *Hottonietum palustris* (Sn. 32).  
**Appendix 3.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Nymphaeetum albo-Nupharetum luteae* (Rel. 19–22), *Nymphaeetum albae* (Rel. 23), *Potamogeton natans* (Rel. 24), *Potamogeton crispus* (Rel. 25), *Myriophyllum verticillatum* (Rel. 26–28), *Potamo pectinati-Myriophyllum spicatum* (Rel. 29–31), *Hottonietum palustris* (Rel. 32).

číslo snímku	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
lokality	17	19	26	27	17	21	19	17	17	19	21	40	40	19
datum (2012)	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	10.10.	10.10.	9.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	16	8	6	16	16	16	16	16	16	6
hloubka vody (cm)	150	70	40-80	10-80	100	10-50	1-10	100	100	5-30	3-35	80	50	0
dno	B	BŠ	PŠ	PŠ	B	B	B	B	B	H	B	B	P	B
počet druhů	2	3	1	1	2	3	2	3	2	2	2	1	2	1
celková pokrývnost (%)	80	40	80	90	70	80	30	100	100	70	100	100	100	90
<i>Nuphar lutea</i>	5	3	5	5	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
<i>Nymphaea alba</i>	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Potamogeton natans</i>	•	•	•	•	•	5	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Potamogeton crispus</i>	•	1	•	•	•	•	3	•	•	2	•	•	•	•
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1	•	•	2	•	2	5	5	4	•	•	•	•
<i>Myriophyllum spicatum</i>	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	5	5	5	•
<i>Hottonia palustris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Lemna minor</i>	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Ceratophyllum demersum</i>	•	•	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•
<i>Ranunculus repens</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	r	•	•	•
<i>Hippuris vulgaris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•

**Příloha 4.** Fytcenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Phragmitetum communis* (Sn. 33–36), *Typhetum latifoliae* (Sn. 37–39), *Acoretum calami* (Sn. 40), *Glycero-Sparganietum neglecti* (Sn. 41–42), *Glycerietum maximae* (Sn. 43–45), *Lemno minoris-Iridetum pseudacori* (Sn. 46–47).

**Appendix 4.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Phragmitetum communis* (Rel. 33–36), *Typhetum latifoliae* (Rel. 37–39), *Acoretum calami* (Rel. 40), *Glycero-Sparganietum neglecti* (Rel. 41–42), *Glycerietum maximae* (Rel. 43–45), *Lemno minoris-Iridetum pseudacori* (Rel. 46–47).

číslo snímku	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
lokalita	6	14	15	18	17	31	40	41	17	18	13	17	38	10	41
datum (2012)	8.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	10.10.	10.10.	9.10.	9.10.	9.10.	9.10.	10.10.	9.10.	10.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	10	16	16	6	16	16	10	10	16	10	16
hloubka vody (cm)	0-15	0	0	0-10	0-20	0-1	20	10	0-5	0-15	0	0	0	0	0-20
dno	Š	B	B	B	Š	PŠ	B	B	B	B	B	H	B	B	B
počet druhů	1	0	2	4	3	4	3	1	5	4	5	4	4	3	5
celková pokryvnost (%)	100	70	90	90	100	70	80	80	50	70	50	100	100	60	90
<i>Phragmites australis</i>	5	4	5	5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Typha latifolia</i>	•	•	•	•	3	4	4	•	•	•	•	•	•	•	r
<i>Acorus calamus</i>	•	•	•	•	•	•	•	5	•	•	•	•	•	•	•
<i>Sparganium erectum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	3	4	•	•	•	•	•
<i>Glyceria maxima</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	5	5	•	•
<i>Iris pseudacorus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Utricularia australis</i>	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	•	•	•	•	4	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•
<i>Myriophyllum spicatum</i>	•	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Nuphar lutea</i>	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Persicaria amphibia</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•
<i>Persicaria lapathifolia</i>	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Oenanthe aquatica</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	r	•	•	•	•
<i>Bidens frondosus</i>	•	•	•	•	•	1	•	•	+	•	•	+	•	•	•
<i>Lysimachia vulgaris</i>	•	1	1	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	1	•



**Příloha 5.** Fytcenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Oenantheum aquaticae* (Sn. 48), *Oenanthe aquaticae-Rorripetum amphibiae* (Sn. 49), *Eleocharitetum palustris* (Sn. 50), *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* (Sn. 51–52), *Rumici crispii-Alopecuretum aequalis* (Sn. 53–54), *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis* (Sn. 55), *Polygonetum hydroperis* (Sn. 56).

**Appendix 5.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Oenantheum aquaticae* (Rel. 48), *Oenanthe aquaticae-Rorripetum amphibiae* (Rel. 49), *Eleocharitetum palustris* (Rel. 50), *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* (Rel. 51–52), *Rumici crispii-Alopecuretum aequalis* (Rel. 53–54), *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis* (Rel. 55), *Polygonetum hydroperis* (Rel. 56).

číslo snímku	48	49	50	51	52	53	54	55	56
lokalita	12	27	16	6	6	10	36	26	16
datum (2012)	9.10.	9.10.	9.10.	8.10.	8.10.	9.10.	10.10.	9.10.	9.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	16	6	6	8	16	16	6	16	16
hloubka vody (cm)	0	0-1	0-10	0-5	0-1	0	0-10	0	0
dno	B	PŠ	Š	H	H	B	B	PŠ	B
počet druhů	4	4	4	4	2	4	5	3	5
celková pokryvnost (%)	90	100	100	100	80	100	100	95	80
<i>Oenanthe aquatica</i>	5	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rorippa amphibia</i>	•	5	•	•	•	•	•	•	•
<i>Eleocharis palustris</i>	•	•	5	•	•	•	•	•	•
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	•	•	•	5	5	•	•	•	•
<i>Alopecurus aequalis</i>	•	•	•	•	•	5	5	•	•
<i>Eleocharis acicularis</i>	•	•	•	•	•	•	•	5	•
<i>Bidens frondosa</i>	r	2	•	•	•	•	r	•	5
<i>Riccia rhenana</i>	•	•	•	•	•	•	2	•	•
<i>Lemna trisulca</i>	•	•	•	•	•	•	1	•	•
<i>Lemna minor</i>	•	•	5	•	•	•	2	•	•
<i>Spirodela polyrhiza</i>	•	•	+	•	0-1	•	•	•	•
<i>Ceratophyllum demersum</i>	•	•	2	•	•	•	•	•	•
<i>Sparganium erectum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	r
<i>Myosoton aquaticum</i>	•	+	•	•	•	•	•	•	•
<i>Lysimachia vulgaris</i>	•	1	•	•	•	•	•	•	2



**Příloha 6.** Fytocenologické snímky vodních společenstev v Olomouci a okolí: *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi* (Sn. 57–58), *Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* (Sn. 59), *Caricetum ripariae* (Sn. 60), *Caricetum acutiformis* (Sn. 61), *Caricetum gracilis* (Sn. 62–63).

**Appendix 6.** Phytosociological relevés of water communities in Olomouc and its surroundings: *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi* (Rel. 57–58), *Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* (Rel. 59), *Caricetum ripariae* (Rel. 60), *Caricetum acutiformis* (Rel. 61), *Caricetum gracilis* (Rel. 62–63).

číslo snímku	57	58	59	60	61	62	63
lokalita	35	37	35	38	39	35	40
datum (2012)	10.10.	10.10.	10.10.	10.10.	10.10.	10.10.	10.10.
plocha snímku (m <sup>2</sup> )	10	16	10	16	16	10	16
hloubka vody (cm)	0	20	10-40	0	0-5	0	0-5
dno	Š	BD	Š	B	B	PŠ	B
počet druhů	7	8	2	1	4	5	4
celková pokryvnost (%)	30	40	40	100	100	100	100
<i>Carex pseudocyperus</i>	3	3	•	•	•	•	•
<i>Solanum dulcamara</i>	•	•	3	•	•	•	•
<i>Carex riparia</i>	•	•	•	5	•	•	•
<i>Carex acutiformis</i>	•	•	•	•	5	•	•
<i>Carex acuta</i>	•	•	•	•	•	5	5
<i>Riccia rhenana</i>	•	2	2	•	•	•	•
<i>Lemna trisulca</i>	•	1	•	•	•	•	•
<i>Lemna minor</i>	•	+	•	•	2	•	•
<i>Typha latifolia</i>	+	+	•	•	•	•	•
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	•	•	•	•	+	•
<i>Rumex maritimus</i>	r	•	•	•	•	•	•
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	•	•	•	+	•
<i>Lythrum salicaria</i>	+	•	•	•	•	•	•
<i>Bidens frondosus</i>	+	+	•	•	•	•	•
<i>Phalaris arundinacea</i>	•	•	•	•	+	•	•
<i>Juncus effusus</i>	•	•	•	•	•	•	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	•	•	•	•	•	+	•
<i>Lysimachia nummularia</i>	•	•	•	•	•	•	r
<i>Symphytum officinale</i>	•	•	•	•	•	•	r
<i>Eupatorium cannabinum</i>	•	r	•	•	•	+	•
<i>Impatiens glandulifera</i>	•	•	•	•	+	•	•



## Žínělkovití (*Scenopinidae*, *Diptera*) České republiky a Slovenska s poznámkami k středoevropským druhům

Window Flies (*Scenopinidae*) of the Czech Republic and the Slovakia with Notes on Central European Species

Jaroslav Bosák<sup>1</sup>, Svätopluk Čepelák<sup>2</sup>, Libor Dvořák<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecological Consulting a.s., Na Střelnici 48, 779 00 Olomouc;  
jaroslav.bosak@ecological.cz

<sup>2</sup> Golianova 52, 949 12 Nitra; svatopluk.cepelak@gmail.com

<sup>3</sup> Městské muzeum Mariánské Lázně, Goethovo náměstí 11, 353 01, Mariánské Lázně;  
lib.dvorak@seznam.cz

### ABSTRAKT

Práce přináší doposud nepublikované nálezy žínělek *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824 a *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776) s důrazem na území České a Slovenské republiky. *S. fenestralis* je uváděn jako nový druh pro Slovinsko. Rovněž jsou diskutovány některé další druhy čeledi *Scenopinidae*, které jsou známy ze střední Evropy.

### ABSTRACT

The article presents findings of *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824 and *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776) which have not been published until now and foccuses especially on the area of the Czech Republic and Slovakia. *Scenopinus fenestralis* is presented as a new species in Slovenia. The article also discusses certain other species from the family *Scenopinidae*, which are known from Central Europe.

**Klíčová slova:** *Insecta*, *Diptera*, *Scenopinidae*, faunistika, Česká republika, Maďarsko, Rakousko, Slovensko, Slovinsko, Spolková republika Německo

**Key words:** *Insecta*, *Diptera*, *Scenopinidae*, faunistic, Czech Republic, Hungary, Austria, Slovakia, Slovenia, Germany

### ÚVOD

Žínělkovití (*Scenopinidae*) představují v rámci dvoukřídlých druhově málo početnou čeleď. Dnes je známo okolo 350 druhů řazených do 24 rodů (WOODLEY, 2009). Z Evropy je doložen výskyt 16 druhů ve dvou rodech. Ve střední Evropě se pak můžeme setkat se

7 druhů (CARLES-TOLRA, 2011). První z autorů se dlouhodobě zabývá rozšířením žínělek v České a Slovenské republice. I přes poměrně velké množství materiálu, který byl zpracován, zde byl doposud prokázán výskyt pouze tří druhů (BOSÁK, 2009). Přehled známých lokalit a bibliografii vztahující se k zájmovému území publikoval BOSÁK (1997). V této práci však nebyla zohledněna některá starší nálezová data. Jde o nálezy *S. fenestralis* a *S. niger* z Chráněné krajinné oblasti Malá Fatra (STRAKA, 1988, 1992, 1993a, 1993b; ČEPELÁK, 1992) a *S. fenestralis* z Nízkých Tater (STRAKA, 1983). Po roce 1997 byly publikovány další faunistické údaje mapující rozšíření *S. fenestralis* a *S. niger* v Národním parku Podyjí (BOSÁK – BARTÁK – KUBÍK, 2005) a Biosférické rezervaci Poľana v centrálním Slovensku (BOSÁK – ROHÁČEK, 2009). Ze severozápadních Čech byl materiálem doložen výskyt *S. niger* (BOSÁK – BARTÁK, 2000).

Níže jsou předkládány doposud nepublikované nálezy žínělek spolu s poznámkami k jednotlivým „středoevropským“ druhům včetně těch, které nebyly doposud v České a Slovenské republice nalezeny.

## METODIKA

Prezentovaný materiál byl sbírán autory tohoto příspěvku či jinými entomology na různých lokalitách České a Slovenské republiky a v některých dalších zemích. Dokladové kusy jsou uloženy v níže uvedených kolekcích.

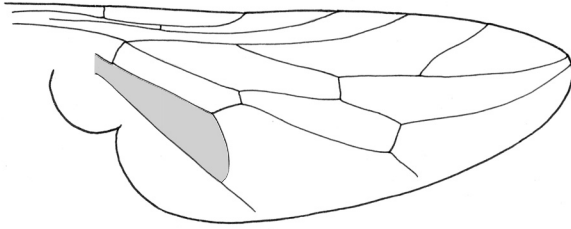
Lokality jsou seřazené podle jednotlivých států. V rámci České a Slovenské republiky jsou lokality řazeny dle kvadrátů síťového mapování od západu na východ a od severu na jih. Pokud se lokalita nachází na rozhraní několika sousedních čtverců a přitom nebylo možno určit přesné místo nálezu (např. Olomouc 63-6469), je uvedeno číslo prvního kvadrátu, do kterého lokalita zasahuje (např. Olomouc 6369). Získaná nálezová data, doplněná o dříve publikované nálezy (BOSÁK, 1997; BOSÁK – BARTÁK, 2000; BOSÁK – BARTÁK – KUBÍK, 2005; BOSÁK – ROHÁČEK, 2009; ČEPELÁK, 1992; STRAKA, 1983, 1988, 1992, 1993a, 1993b), byla vynesena do standardních síťových map používaných pro síťové mapování živočichů.

Zpracované údaje byly rozděleny z hlediska data sběru do tří skupin:

1. Historické údaje – všechna data získaná / nebo publikovaná před rokem 1960.
2. Údaje dokumentující výskyt druhu v letech 1960–1989.
3. Údaje dokumentující dnešní rozšíření (data z let 1990–2012).

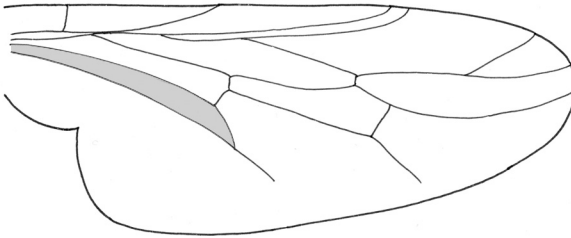
Počet kvadrátů ležících nebo jen částečně zasahujících na území České republiky je 678, pro Slovensko je to pak 430 kvadrátů. Abychom vyloučili zkreslení údajů zbytkovými čtverci, vycházíme při stanovení „pokryvnosti“ území výskytem jednotlivých druhů z počtu 659 čtverců pro Českou republiku a 399 pro Slovensko (z plochy kvadrátu zabírá území České nebo Slovenské republiky nad 10 %). Tento metodologický postup je shodný např. s postupem, který byl použit při vyhodnocení faunistických dat z mapování vážek (DOLNÝ et al., 2008).

Námi determinovaný materiál byl dále spolu s literárními daty vyhodnocen z hlediska doby výskytu imág v přírodě.



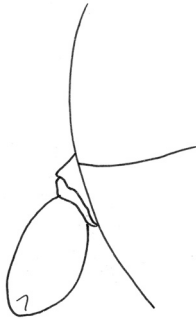
**Obr. 1.** Křídlo *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824 – buňka  $Cu_2$  zvýrazněna šedě. Autor M. Bábková Hrochová (podle Trojana, 1956b), 13. března 2013.

**Fig. 1.** Wing of *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824 – cell  $Cu_2$  highlighted in gray. Author M. Bábková Hrochová (according to Trojan, 1956b), 13th March 2013.



**Obr. 2.** Křídlo *Scenopinus griseus* KRÖBER, 1913 – buňka  $Cu_2$  zvýrazněna šedě. Autor M. Bábková Hrochová (podle Trojana, 1956b), 13. března 2013.

**Fig. 2.** Wing of *Scenopinus griseus* KRÖBER, 1913 – cell  $Cu_2$  highlighted in gray. Author M. Bábková Hrochová (according to Trojan, 1956b), 13th March 2013.



**Obr. 3.** Tykadlo *Scenopinus gobiensis* KELSEY, 1981. Autor M. Bábková Hrochová (podle Trojana, 1956b), 13. března 2013.

**Fig. 3.** Tentacle of *Scenopinus gobiensis* KELSEY, 1981. Author M. Bábková Hrochová (according to Trojan, 1956b), 13th March 2013.



**Obr. 4.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), ♂, Česká republika, Národní park Podyjí, Fládnická chata, 22.vi.2001, leg. Š. Kubík. Foto J. Bosák, 25. října 2012.

**Fig. 4.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758) ♂, Czech Republic, the Podyjí National Park, lodge Fládnická chata, 22.vi.2001, leg. Š. Kubík. Photo by J. Bosák, 25th October 2012.



**Obr. 5.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), ♂, Česká republika, Národní park Podyjí, Fládnická chata, 22.vi.2001, leg. Š. Kubík. Foto J. Bosák, 25. října 2012.

**Fig. 5.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758) ♂, Czech Republic, the Podyjí National Park, lodge Fládnická chata, 22.vi.2001, leg. Š. Kubík. Photo by J. Bosák, 25th October 2012.



**Obr. 6.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), ♀, Slovensko, Štiavnické vrchy, Tekovská Breznica, 16.vi.2001, leg. S. Čepelák. Foto J. Bosák, 25. října 2012.

**Fig. 6.** *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758), ♀, Slovakia, Štiavnické vrchy Upland, Tekovská Breznica, 16.vi.2001, leg. S. Čepelák. Photo by J. Bosák, 25th October 2012.



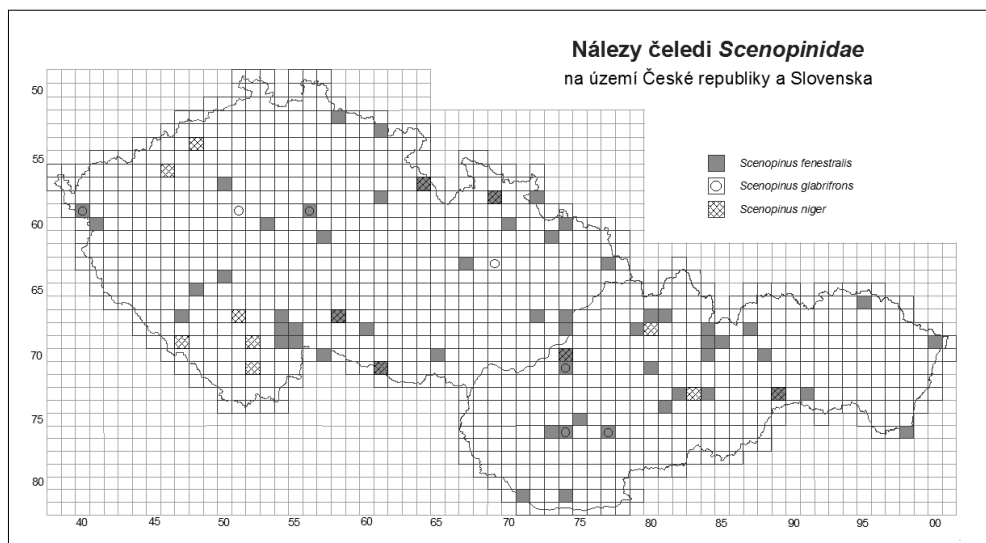
**Obr. 7.** *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824, ♀, Česká republika, Pečky, 24.vi.1986, leg. M. Barták. Foto J. Bosák, 25. října 2012.

**Fig. 7.** *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824, ♀, Czech Republic, Pečky, 24.vi.1986, leg. M. Barták. Photo by J. Bosák, 25th October 2012.

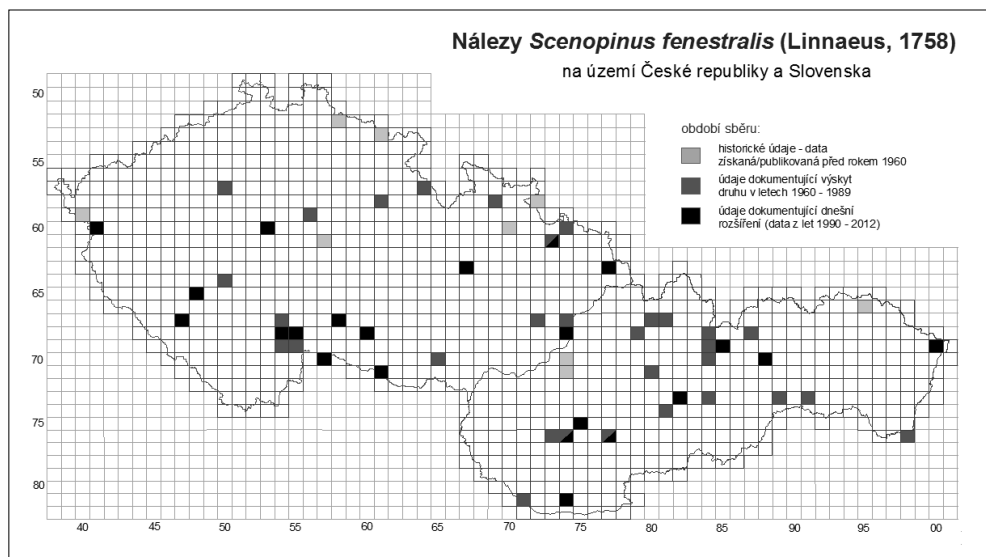


**Obr. 8.** *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776), ♀, Česká republika, Březno nr. Chomoutov, 27.v.-18.vi.2000, leg. M. Barták. Foto J. Bosák, 25. října 2012.

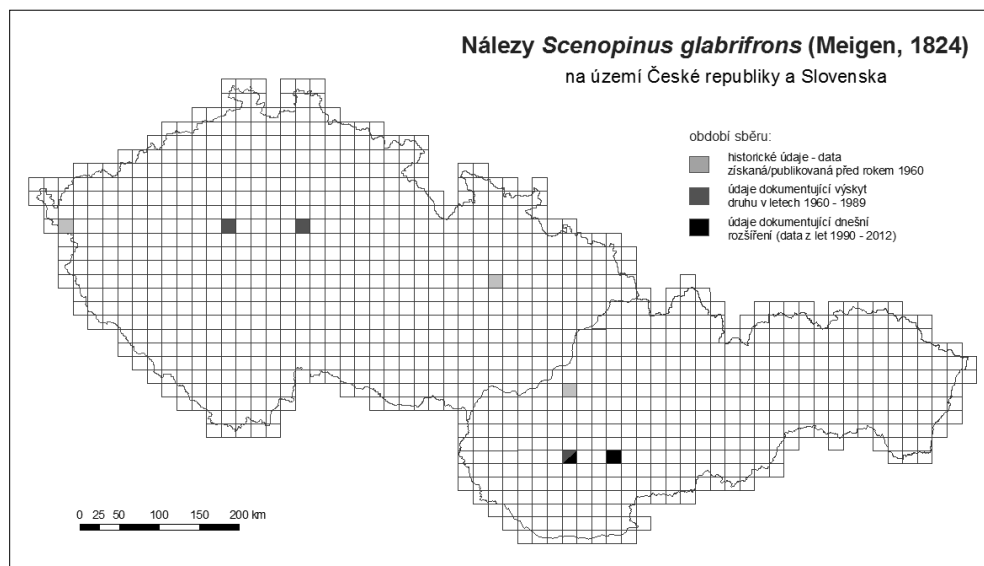
**Fig. 8.** *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776), ♀, Czech Republic, Březno nr. Chomoutov, 27.v.-18.vi.2000, leg. M. Barták. Photo by J. Bosák, 25th October 2012.



**Obr. 9.** Nálezy čeledi *Scenopinidae* na území České republiky a Slovenska. Autor L. Peterková, 8. března 2013.  
**Fig. 9.** Findings of family *Scenopinidae* in the Czech Republic and Slovakia. Author L. Peterková, 8th March 2013.

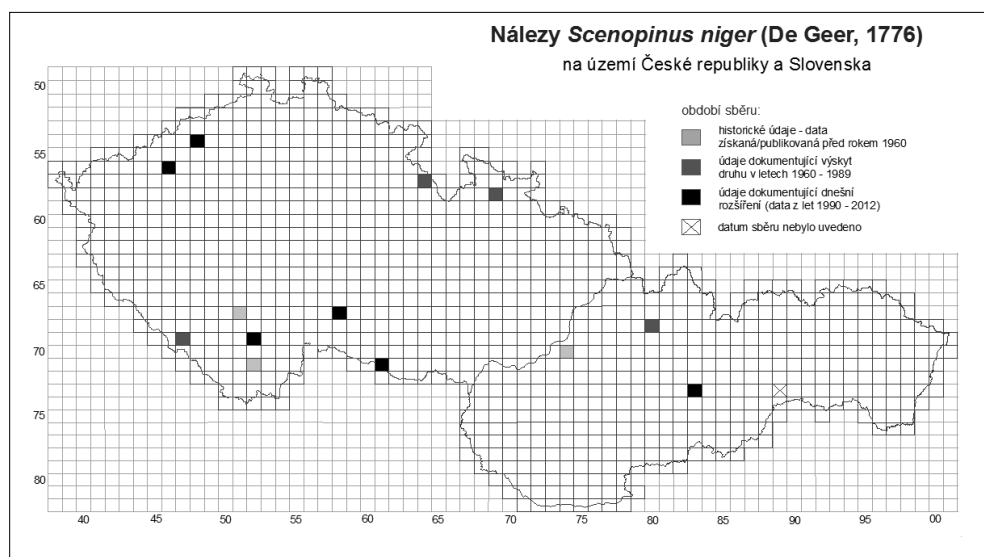


**Obr. 10.** Nálezy *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758) na území České republiky a Slovenska. Autor L. Peterková, 8. března 2013.  
**Fig. 10.** Findings of *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758) in the Czech Republic and Slovakia. Author L. Peterková, 8th March 2013.



**Obr. 11.** Nálezy *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824, na území České republiky a Slovenska. Autor L. Peterková, 8. března 2013.

**Fig. 11.** Findings of *Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824, in the Czech Republic and Slovakia. Author L. Peterková, 8th March 2013.



**Obr. 12.** Nálezy *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776) na území České republiky a Slovenska. Autor L. Peterková, 8. března 2013.

**Fig. 12.** Findings of *Scenopinus niger* (DE GEER, 1776) in the Czech Republic and Slovakia. Author L. Peterková, 8th March 2013.

## POUŽITÉ ZKRATKY

CJB	sbírka Jaroslav Bosák, Olomouc, Česká republika
CMML	sbírka Městské muzeum Mariánské Lázně, Mariánské Lázně, Česká republika
CRMHK	sbírka Regionální muzeum Hradec Králové, Česká republika
CVMO	sbírka Vlastivědné muzeum v Olomouci, Olomouc, Česká republika
A	Rakousko /Austria/
B	Čechy /Bohemia/
CZ	Česká republika /Czech Republic/
G	Spolková republika Německo/Germany/
H	Maďarsko /Hungary/
M	Morava /Moravia/
PL	Polská republika /Republic of Poland/
Slo	Slovinsko /Slovenia/
SK	Slovenská republika /Slovak Republic/
*	prezence
č.p.	číslo popisné

### *Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758)

**CZ: Bohemia: 6041** Tři Sekery, dům č.p. 21, 12.vi.2012, 1 ♂, 19.vi.2011, 1 ♀, 22.vii.2012, 2 ♀♀, L. Dvořák leg. and det. (CJB, CMML); **6548** Zahorčice u Lnářů, 17.viii.2000, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB); **6747** Rozsedly, v domě č.p. 23, 6.vii.2012, 1 ♀, L. Dvořák leg. and det. (CMML); **6854** Soběslav – okolí, Veselí, 16.iv.1998, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB); **6855** Kardašova Řečice, dům č.p. 46, 8.vii.2012, 1 ♀, L. Dvořák leg. and det. (CJB). **Moravia: 6367** Polomí, distr. Prostějov, 23.vi.2002, 2 ♀♀, 29.vi.2002, 1 ♀, 15.v.2011, 1 ♂, J. Bosák leg. and det. (CJB, CVMO); **6860** Babice u Tř., 10.vii.1999, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB); **6874** Nedašov, 26.vi.1998, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB).

**SK: 6900** Bukovské vrchy, N. Sedlica, Zbojský p., 4.vii.2000, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB); **6985** Javorinka, dolina Ipoltica, 24.vi.2005, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB); **7088** Rumanová, 17.vi.1998, 1 ♀, ? leg., J. Bosák det. (CJB); **7180** Staré Hory, 15.vi.1988, 1 ♀, J. Čepelák leg. and det. (CJB); **7575** Tríbeč, Velký Tríbeč, 11.vi.2003, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB); **7673** Kláčany, 26.vi.1982, 2 ♀♀, J. Čepelák leg., J. Bosák det. (CJB); **7674** Nitra, Štitáre, 9.vii.1994, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB); **7674** Nitra, 6.vi.1985, 1 ♀, J. Čepelák leg. and det. (CJB); **7677** Štiavnické vrchy, Tekovská Breznica, 5.vii.1990, 1 ♂, 20.vii.1991, 1 ♂, 1 ♀, 20.viii.1992, 1 ♂, 30.vi.1994, 1 ♀, 15.vii.1994, 1 ♀, 25.vii.1994, 1 ♀, 20.vii.1995, 1 ♀, 29.vi.1997, 1 ♀, 9.vii.1997, 1 ♀, 5.vii.1998, 2 ♀♀, 13.v.2000, 1 ♂, 16.vi.2001, 2 ♀♀, 29.vii.2002, 1 ♀, 22.vi.2003, 1 ♀, 11.viii.2006, 2 ♀♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB); **8174** Martovce, 22.vii.2010, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB).

**A:** Brandenburg, 9.vii.1998, 2 ♀♀, Vl. Benešová leg., J. Bosák det. (CJB).

**H:** Pills nr. Szolnok, 3.vii.1976, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB).

**Slo:** W bank of the Bohinj lake, 11.vii.2002, 1 ♀, J. Bosák leg. and det. (CJB); Čma/Korošk, potok Bistra, 22.vi.2002, 1 ♀, S. Čepelák leg., J. Bosák det. (CJB).

Determinovaný materiál: 6 ♂♂, 42 ♀♀.



### ***Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824**

**CZ: Moravia: 6369** Olomouc, vii.1952, 1 ♀, 16.vii.1952, 1 ♀, J. Čepelák leg., J. Bosák det., (CJB).

**SK: 7674** Nitra, 3.vi.1978, 1 ♀, J. Čepelák leg., 7.vi.1999, 1 ♀, ? leg., J. Bosák det., (CJB); **7677** Štiavnické vrchy, Tekovská Breznica, 20.vii.1991, 1 ♂, 15.vii.1994, 1 ♀, S. Čepelák leg. and det. (CJB).

Determinovaný materiál: 1 ♂, 5 ♀♀.

### ***Scenopinus niger* (DE GEER, 1776)**

**CZ: Bohemia: 5646** Březno (Chomutov), potok Hutná, 285m, 27.v.–18.vi.2000, Manitoba trap, 1 ♀, M. Barták leg., J. Bosák det. (CJB); **6952** Hluboká, 27.v.1998, 1 ♀, J. Máca leg., J. Bosák det. (CJB).

Determinovaný materiál: 2 ♀♀.

## **VÝSLEDKY**

Poznámky k jednotlivým druhům:

Počet kvadrátů, ve kterých byli žínělkovití nalezeni, ukazuje tabulka 1. Pro Českou republiku jde o 41 kvadrátů, pro Slovensko pak o 28 kvadrátů. V obou případech je tak z celkového počtu faunistických čtverců obsazeno více jak 6 %. Srovnáme-li procento obsazených kvadrátů jednotlivými druhy, pak vidíme, že je v obou republikách více méně stejné. Nejrozšířenějším druhem je *Scenopinus fenestralis*, naopak jako málo rozšířený se zatím ukazuje *Scenopinus glabrifrons*.

**Tab. 1** Počet obsazených kvadrátů jednotlivými druhy žínělek.

**Tab. 1** Number of quadrates occupied by different species of *Scenopinus*.

Celkový počet kvadrátů		CZ		SK		Celkem	
		Počet kvadrátů	%	Počet kvadrátů	%	Počet kvadrátů	%
		659	100	399	100	1058	100
Druh	<i>Scenopinus fenestralis</i>	33	5,0	26	6,5	59	5,6
	<i>Scenopinus glabrifrons</i>	4	0,6	3	0,8	7	0,7
	<i>Scenopinus niger</i>	10	1,5	4	1,0	14	1,3
Celkem obsazených kvadrátů alespoň jedním druhem		41	6,2	28	7,0	69	6,5

Společný výskyt více druhů v jednom kvadrátu je spíše vzácností (Tab. 2). Můžeme však konstatovat, že všechny tři naše druhy nebyly v jednom kvadrátu doposud nalezeny. Stejně tak jako druhy *Scenopinus glabrifrons* a *Scenopinus niger*. Pro hlubší analýzu je však k dispozici málo nálezových dat.

**Tab. 2** Společný výskyt jednotlivých druhů.  
**Tab. 2** The common occurrence of individual species.

Celkový počet obsazených kvadrátů alespoň jedním druhem	CZ		SK		Celkem	
	Počet kvadrátů	%	Počet kvadrátů	%	Počet kvadrátů	%
		41	100	28	100	69
<i>S. fenestralis</i> x <i>S. glabrifrons</i> x <i>S. niger</i>	0	0	0	0	0	0
<i>S. fenestralis</i> x <i>S. glabrifrons</i>	2	4,9	3	10,7	5	7,2
<i>S. fenestralis</i> x <i>S. niger</i>	4	9,8	2	7,1	6	8,7
<i>S. glabrifrons</i> x <i>S. niger</i>	0	0	0	0	0	0

### ***Scenopinus fenestralis* (LINNAEUS, 1758)**

(viz obr. 4, 5, 6 a 10)

První popsáný druh z nynější čeledi *Scenopinidae*. Linného materiál, podle kterého jej v roce 1758 popsal, je ztracen (KELSEY, 1969). Kosmopolitní druh. Z našich tří druhů nejčastěji sbíraný, široce rozšířený. Výskyt imág v přírodě je od dubna (nejčasnější nález 16.iv.) do října (nejpozdnější nález 16.x. – BOSÁK, 1997). V našem materiálu byly i kusy pocházející z několika lokalit ve Slovinsku. Z této země nebyly nálezy tohoto druhu doposud hlášeny. Jedná se tak o nový druh pro Slovinsko. Nápadné je u samic (méně výrazné u samců) silně strukturované, spíše matné čelo. Často uváděné tmavé zbarvení halter je diskutabilní. Vyskytují se i jedinci s čistě bílými kyvadélky (TROJAN, 1956a).

V práci o žínělkách České a Slovenské republiky (BOSÁK, 1997) byla uvedena neúplná nálezová data k lokalitě Zdobnice nad Orlicí. Proto jsou zde uváděny kompletní údaje: 5764 Zdobnice n. Orlicí, 7.vii.1965, 1 ♀, leg. V. Zeman, det. J. Bosák (CRMHK).

### ***Scenopinus glabrifrons* MEIGEN, 1824**

(viz obr. 1, 7, 11)

Typový materiál je ztracen (KELSEY, 1969). Jedná se o široce rozšířený druh. Setkat se s ním můžeme v Evropě, Asii, Africe, Austrálii a Severní Americe. Nápadné je silně lesklé čelo, kterým se, mimo jiné, liší od příbuzného druhu *S. fenestralis*. Výskyt imág v naší přírodě je od června (nejčasnější nález z 3.vi.) do srpna (nejpozdnější nález je bez bližšího data (BOSÁK, 1997)). Z našich druhů jde o nejméně často sbíraný druh doložený pouze z několika lokalit. V České republice nebyl po roce 1989 sbírán.

### ***Scenopinus gobiensis* KELSEY, 1981**

(viz obr. 3)

Druh byl popsán na základě materiálu z Mongolska a Maďarska. Široce je rozšířen ve východním Mongolsku v poušti Gobi. Reliktní populace je pak v oblasti písčinych dun mezi Dunajem a řekou Tisou (KELSEY, 1981). Součástí popisu je vyobrazení hlavy, křídla a samčích terminálií. Typový materiál je uložen v Maďarském přírodovědném muzeu v Budapešti (KELSEY, 1981). Maďarská lokalita Kiskunsági National Park se nachází přibližně 200 km jižně od hranic se Slovenskem. Nález tohoto druhu je tak na jižním Slovensku

možný. Charakteristický je pro něj „soudečkovitý“ tvar tykadel. V CZ a SK nebyl druh doposud zjištěn.

### ***Scenopinus griseus* (KRÖBER, 1913)**

(viz obr. 2)

Druh popsal O. Kröber z Maďarska. Typ byl uložen v Maďarském národním muzeu v Budapešti, kde byl v roce 1956 v důsledku zásahu muzea zápalnou bombou a následného požáru spolu s ostatními sbírkami Dipter zničen (PAPP, 2001; EVENHUIS – GREATHEAD, 1999). Další typový materiál má být uložen ve finském Zoologickém univerzitním muzeu v Helsinkách (KELSEY, 1969). Kromě Maďarska je dále jako velice vzácný uváděn z Polska (TROJAN, 2007). Kresba hlavy a křídla je např. v práci KRÖBER (1913). Křídlo pak v práci TROJAN (1956a). Hlavu, křídlo a samčí terminálie uveřejnil KELSEY (1969). Podle tohoto autora se druh od ostatních blízce příbuzných taxonů liší krátkými, jakoby zduřelými tykadly. Křídla jsou hnědá, s charakteristicky utvářenou buňkou  $Cu_2$ , palička halter je bílá. Papp považuje druh za pochybný (PAPP, 2001). Typová lokalita Gyón, dnes Dabás, v Maďarsku leží asi 130 km jižně od hranic se Slovenskem. Výskyt tohoto druhu na jihu Slovenska je možný. Druh však nebyl doposud v České republice ani na Slovensku nalezen.

### ***Scenopinus lesinensis* STROBL, 1902**

*Scenopinus lesinensis* byl popsán G. Stroblem na základě materiálu z ostrova Hvar v dnešním Chorvatsku. Z Rakouska jej uvádí ve své monografii KELSEY (1969) s poznámkou, že typový materiál je pravděpodobně ztracen. Ztrátu typového materiálu potvrdil CHVÁLA (2008). Kelsey tak materiál, podle kterého byl druh popsán, neznal. K dispozici měl sběry z Rakouska (4 ♀♀), které určil jako *S. lesinensis*. Jednotlivé kusy však byly rozměrově větší, než uvádí pro druh Strobl (KELSEY, 1969). V přehledu žinělek Evropy (CARLES-TOLRA, 2011) je uváděn jen pro Rakousko. Je pro něj charakteristický „hruškovitý“ tvar tykadel, délka drápků na nohou se rovná polovině délky jejich koncového článku. V České republice ani na Slovensku nebyl druh doposud zjištěn.

### ***Scenopinus niger* (DE GEER, 1776)**

(viz obr. 8, 12)

Rozšířen je pouze v Evropě. Výskyt imág v přírodě je dle nálezů v našich podmínkách omezen na období od konce května (nejčasnější nález 27.v.) do konce června (nejpozdější nález 24.vi. – BOSÁK, 1996). Od ostatních našich druhů se liší tmavými křídly a černými nohama se žlutými tarsi. V Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je zařazen jako zranitelný. Důvodem byla řídkost jeho nálezů (BOSÁK, 2005).

### ***Scenopinus vitripennis* MEIGEN, 1824**

Druh byl popsán na základě materiálu z Rakouska. Typový materiál je však nejspíše ztracen (KELSEY, 1969; TROJAN, 1956a). V minulosti byl synonymizován se *S. fenestralis*, později s druhem *S. glabrifrons*. Jeho taxonomickým postavením se zabýval TROJAN (1956a) a KRIVOSHEINA (1982). Oba autoři dospěli k závěru, že *S. vitripennis* je „dobrým“ druhem. Dnes je nálezy doložen z Rakouska, Maďarska, Polska a Ruska. Na základě velmi malého počtu kusů uváděných jednotlivými autory, kteří se tímto druhem ve svých pracích zabývali, je velmi vzácný. Charakteristické znaky, které ho odlišují od blízce příbuzných zástupců rodu *Scenopinus*, jsou následující: tvar samčích terminálií, lesklé čelo (stejně jako

u *S. glabrifrons*), ale palička halter tmavá (jako u některých kusů *S. fenestralis*). V České republice ani na Slovensku nebyl druh doposud nalezen.

**Tab. 3** Seznam středoevropských druhů rodu *Scenopinus* LATREILLE, 1802 (podle CARLES-TOLRA, 2011).

**Tab. 3** List of Central European species of the genus *Scenopinus* LATREILLE, 1802 (by CARLES-TOLRA, 2011).

	A	CZ	G	H	PL	SK
<i>Scenopinus fenestralis</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	*	*	*	*
<i>Scenopinus glabrifrons</i> MEIGEN, 1824	*	*	*	*	*	*
<i>Scenopinus gobiensis</i> KELSEY, 1981	-	-	-	*	-	-
<i>Scenopinus griseus</i> (KRÖBER, 1913)	-	-	-	*	*	-
<i>Scenopinus lesinensis</i> STROBL, 1902	*	-	-	-	-	-
<i>Scenopinus niger</i> (DE GEER, 1776)	*	*	*	*	*	*
<i>Scenopinus vitripennis</i> MEIGEN, 1824	*	-	-	-	*	-

## PODĚKOVÁNÍ

Autoři na tomto místě děkují recenzentům za připomínky, které měly vliv na konečnou úpravu tohoto příspěvku. Mgr. Magdě Bábkové Hrochové děkujeme za zpracování obrazových příloh a Mgr. Lucii Peterkové, Ph.D., za vyhotovení map rozšíření jednotlivých druhů.

## LITERATURA

- Bosák, J. (1996): Faunistic records from the Czech Republic – 52. Diptera: Scenopinidae. *Klapalekiana*, 32, s. 270. ISSN 1210-6100.
- Bosák, J. (1997): Scenopinidae (Diptera) of the Czech and Slovak Republic. *Folia facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis : Biologia*, 95, s. 23–25. ISSN 1211-3662.
- Bosák, J. (2005): Scenopinidae. In: Farkač, J. – Král, D. – Škorpík, M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí : Red List of Threatened Species in the Czech Republic. *Invertebrates*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. S. 285. ISBN 80-86064-96-4.
- Bosák, J. (2009): Scenopinidae. In: Jedlička, L. – Stloukalová, V. – Kúdela, M. (eds.): *Checklist of Diptera of the Czech Republic and Slovakia*. Electronic version 2. [online]. [cit. 16.04.2013]. Dostupný na World Wide Web: <<http://zoology.fns.uniba.sk/diptera2009>>. + CD-ROM: ISBN 978-80-969629-4-5.
- Bosák, J. – Barták, M. (2000): Scenopinidae. In: Barták, M. – Vaňhara, J. (eds.): Diptera in an Industrially Affected Region (North-Western Bohemia, Bílina and Duchcov Environs), I. *Folia facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis : Biologia*, 104, s. 163–165. ISSN 1211-3662.
- Bosák, J. – Barták, M. – Kubík, Š. (2005): Scenopinidae. In: Barták, M. – Kubík, Š. (eds.): *Diptera of Podyjí National Park and its Environs*. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze. S. 143–144. ISBN 8021314346.
- Bosák, J. – Roháček, J. (2009): Scenopinidae. In: Roháček J. – Ševčík J. (eds.): *Diptera of the Pořána Protected Landscape Area – Biosphere Reserve (Central Slovakia)*. Zvolen : SNC SR, Administration of the PLA – BR Pořána. S. 123–124. ISBN 978-80-89310-55-5.

- Carles-Tolra, M. (2011): Fauna Europaea: Scenopinidae. In: Pape, T. – Beuk, P. (eds.): *Fauna Europaea : Diptera, Brachycera*. Fauna Europaea version 2.4. [online]. [cit. 16.04.2013]. Dostupný na World Wide Web: <<http://www.faunaeur.org>>.
- Čepelák, J. (1992): Výsledky výskumu v Štátnej prírodnej rezervácii Šrámková a nové poznatky z územia Národného parku Malá Fatra (Diptera). *Entomologické problémy*, 22, s. 53–74. ISSN 0071-0792.
- Dolný, A. – Bárta, D. – Waldhauser, M. – Holuša, O. – Hanel, L. et al. (2008): *Vážky České republiky : Ekologie, ochrana a rozšíření*. Vlašim : Český svaz ochránců přírody Vlašim. 672 s. ISBN 978-80-86327-71-2.
- Evenhuis, N. – Geathead, D. J. (1999): *World Catalog of Bee Flies (Diptera: Bombyliidae)*. Leiden : Backhuys Publishers. 756 s. ISBN 90-5782-039-0.
- Chvála, M. (2008): The Types of Diptera (Insecta) described by Pater Gabriel Strobl. *Studia dipterologica Supplement*, 17, s. 281. ISBN 978-3-932795-31-2.
- Kelsey, L. P. (1969): A Revision of the Scenopinidae (Diptera) of the World. *Bulletin of the United States National Museum*, 277, s. 1–336. ISSN 0096-2961.
- Krivosheina, N. P. (1982): Taksonomija vidov gruppy fenestralis roda Scenopinus Latr. (Diptera, Scenopinidae). *Vestnik Zoologii*, 4, s. 24–31. ISSN 0084-5604.
- Papp, L. (2001): *Scenopinidae*. In: Papp, L. (ed.): *Checklist of the Diptera of Hungary*. Budapest : Hungarian Natural History Museum. S. 163–164. ISBN 96-3709-371-0.
- Straka, V. (1983): Rovnošvé muchy (Diptera, Orthorrhapha) Štátnej prírodnej rezervácie Ohniště v Nízkyých Tatrách. *Biológia (Bratislava)*, 38, 10, s. 1041–1044. ISSN 0006-3088.
- Straka, V. (1988): Rovnošvé muchy (Diptera, Orthorrhapha) Štátnej prírodnej rezervácie Kľačianska Magura v Chránenej krajinnnej oblasti Malá Fatra. *Ochrana prírody*, 9, s. 223–227.
- Straka, V. (1992): Rovnošvé muchy (Diptera, Orthorrhapha) ŠPR Krivé v CHKO Malá Fatra. *Ochrana prírody*, 1, s. 263–268.
- Straka, V. (1993a): Rovnošvé muchy (Diptera, Orthorrhapha) Štátnej prírodnej rezervácie Sokolec v Národnom parku Malá Fatra. *Naturae tutela*, 2, s. 187–191. ISBN 1336-7609.
- Straka, V. (1993b): Rovnošvé muchy (Diptera, Orthorrhapha) Chráneného náleziska Veľká Lučivná v Národnom parku Malá Fatra. *Naturae tutela*, 2, s. 193–196. ISBN 1336-7609.
- Trojan, P. (1956a): Notes on the taxonomy of some Europe an species of the genus *Omphrale* Meig. (Diptera, Omphralidae). *Annales Zoologici*, XVI, 11, s. 147–156. ISSN 0003-4541.
- Trojan, P. (1956b): *Klucze do oznaczania owadów Polski. 18 – Muchówki – Diptera, 26 – Omphralidae*. Warszawa. 15 s.
- Trojan, P. (2007): Zmružkowate (Scenopinidae). In: Bogdanowicz, W. – Chudzicka E. – Pilipuk, I. – Skibińska, E. (eds.): *Fauna of Poland – characteristics and checklist of species : Volume II*. Warszawa : Muzeum i Instytut Zoologii PAN. S. 89, 179. ISBN 978-83-881470-7-4.
- Woodley, N. E. (2009): Scenopinidae (Window flies). In: Brown, B. V. et al.: *Manual of Central American Diptera : Volume 1*. Ottawa : NRC Research Press. S. 649–652. ISBN 06-601-9833-9.

## **DOPORUČENÁ CITACE**

Bosák, J. – Čepelák, S. – Dvořák, L. (2013): Žínělkovití (*Scenopinidae*, *Diptera*) České republiky a Slovenska s poznámkami k středoevropským druhům. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 69–82. ISSN 1212-1134.

## Revize kolekce fosilní makrofauny z lokality Slatinky (karpatská předhlubeň, spodní baden) uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci

Revision of the Fossil Macrofauna collection from the Slatinky-locality  
(Carpathian Foredeep, Lower Badenian) deposited in Regional Museum in Olomouc

*Pavel Pekař<sup>1</sup> – Tomáš Lehotský<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie,  
17. listopadu 12, 771 46 Olomouc; lehotsky@prfnw.upol.cz

<sup>2</sup> Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc;  
lehotsky@vmo.cz

### ABSTRAKT

Článek je věnován revizi makrofauny ze zaniklé pískovny nacházející se nedaleko obce Slatinky. Nalezený materiál z této lokality je uložen v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci. V rámci prováděné revize kolekce sbírky bylo popsáno a prozkoumáno 26 druhů makrofauny. Celkově je ve sbírce uloženo 493 exemplářů, z nichž 17 druhů náleží k mlžům, 3 druhy k plžům, 4 druhy k ostnokožcům a 1 druh zastupuje svijonožce a pa-ryby. Zejména exempláře z kmene měkkýšů, v celkovém počtu 437 kusů, byly v tomto společenstvu dominantní. Zjištěné druhy živočichů poukazují na mělkovodní prostředí malého zálivu či zátoky s písčitým dnem v blízkosti příbojových útesů, odpovídající litorální až sublitorální zóně s přechodem do zóny hlubšího neritika.

### ABSTRACT

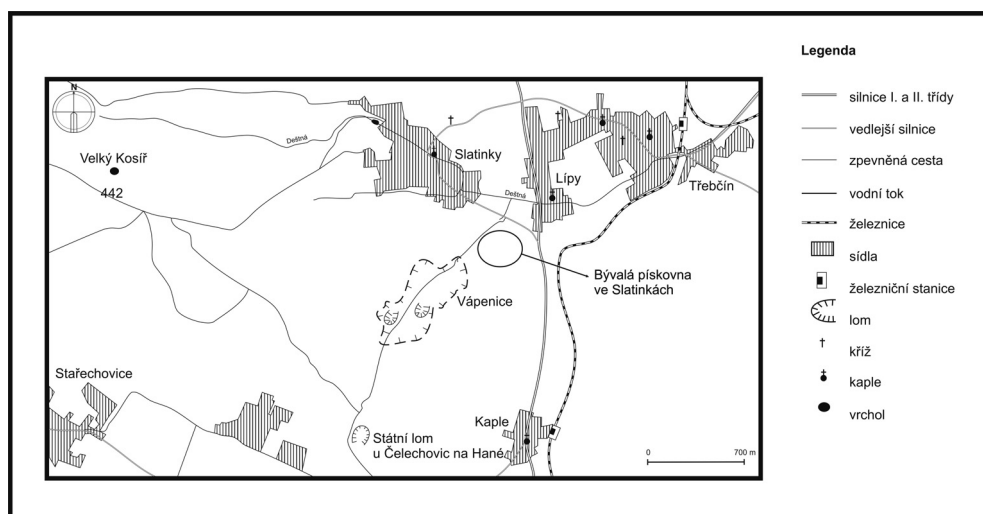
The article deals with the revision of a fossil macrofauna from the Slatinky – extinct location of Lower Badenian age. This defunct sandpit is located close to the village called Slatinky. The material, which was found in this area, is stored in the Regional Museum in Olomouc. During the complete revision of the collection, 26 species of macrofauna were investigated and described. The collection contains 493 pieces of shells belonging to 17 Bivalves species, 3 Gastropod species, 4 Echinoderms species, followed by Maxillopoda and Chondrichthyes (1 taxon). Especially specimens from the tribe of Molluscs dominate the taxonomic structure with 20 species and 437 shells. The identified species of fauna indicate shallow water surroundings of a small bay or cove with a sandy bottom and reef breakers. This habitat can be explained by a coast morphology corresponding with sandy littoral and sublittoral zone.

**Klíčová slova:** karpatská předhlubeň, spodní baden, měkkýši, ostnokožci, taxonomie, paleoekologie

**Key words:** Carpathian Foredeep, Lower Badenian, Molluscs, Echinoderms, taxonomy, paleoecology

## ÚVOD

Obec Slatinky je dodnes v paleontologické literatuře spjata s významnou, dnes již zaniklou lokalitou terciérních fosilií. Bývalá pískovna se nacházela jihozápadně od zmiňované obce na hranici okresů Olomouc a Prostějov (obr. 1). Autoři se v článku věnují celkové revizi nalezeného paleontologického materiálu ze zaniklé pískovny, kde byly při těžbě písku odkryty sedimenty miocenního moře, které dokládají poslední mořskou záplavu na tomto území. Materiál, který je uložen ve Vlastivědném muzeu v Olomouci, byl zpracován s cílem vytvoření přehledu jednotlivých druhů společně s paleoekologickou charakteristikou prostředí.



**Obr. 1.** Schématická mapa lokality Slatinky a okolí.

**Fig. 1.** Schematic map of the Slatinky-locality and surroundings.

## Přehled paleontologických výzkumů na lokalitě Slatinky a jejím bezprostředním okolí

Tato lokalita se díky svému jedinečnému výskytu fosilií stala předmětem zájmu mnoha badatelů (KALABIS, 1961a). Jako první popsal miocenní sedimenty na devonských vápencích u Čelechovické Kaple a foraminiferovou faunu z miocenních jíílů u obce Čechy pod Kosířem SMYČKA (1906). O foraminiferách z Hluchova, Lhoty, Slatinice a Slatinek se zmiňuje SCHUBERT (1913). REMEŠ (1930) podává zprávu o ježovce rodu *Clypeaster* ze Slatinek. O neogenní mikrofauně z „olomoucké pánve“ pojednává KOSTKA (1931), který popisuje lokality jako Lípy, Slatinice, Smržice a Slatinky, ve kterých našel malou ježovku *Echinolampas hemisphaericus* (LAMARCK, 1816). O nálezích miocenních zkamenělin, jako byly např. zuby ryb od Brodku u Nezamyslic, zubu žraloka *Carcharocles megalodon* u Slatinek pojednává BLEKTA (1933). REMEŠ (1933) ve svých Dodatcích ke geologické mapě okolí olomouckého a poznámkách k některým listům sousedním píše hlavně o terciéru



Olomoucka a Prostějovska. JEDLITSCHKA (1937) podává mikropaleontologický rozbor slínů, jílu a písků z blízkého okolí Plumlova, Ptení, Stínavy, Čelechovic, Slatinek a Studence.

Znalcem miocenních sedimentů ze Slatinek, Prostějovska a Olomoucka byl Vladimír KALABIS, který uveřejnil mnoho nových poznatků ve svých článcích. V roce 1949 vyšla jeho Monografie Clypeasterů československého miocénu, ve které uvádí nálezy tohoto rodu ze Slatinek. Ve zprávě z roku 1956 diskutuje o výskytu cerithií ve Slatinkách. V článku O „druhu“ *Clypeaster partschi* MICHELIN, 1861 z miocénu od Slatinek u Prostějova na Moravě (1961b) pojednává o nových nálezech clypeasterů, které pocházejí z téhož místa ve vrstvě hrubého písku v nadloží vrstvy jemného písku. Díky novým nálezům mohl přiřadit clypeastery ze Slatinek k poddruhu *Clypeaster campanulatus partschi* MICHELIN, 1861. Podle něj hojný badenský poddruh je běžnou formou v litavských konglomerátech Kalksburgu a Rauchstallbrunngrabenu u Vídně. Výskyt tohoto poddruhu je také zaznamenán na území Slovenské republiky z Devínské Nové Vsi. Nález clypeasterů od Slatinek představuje doklad o jejich nejsevernějším výskytu v České republice. Dále je tento druh znám z Alžírsko, Španělska, Ukrajiny, Maďarska, Rumunska, bývalé Jugoslávie a ze Sýrie. V další zprávě KALABIS (1961c) pojednává o nálezu ježovky rodu *Scutella* LAMARCK, 1816. Tento rod byl objeven v jemném slídnatém písku tvořícím podložní vrstvu hrubého písku, odkud pocházejí ježovky rodu *Clypeaster*, makroskopické foraminifery rodu *Heterostegina* a ostatní bohatá fauna. Autor nemohl ježovku přesněji zařadit do druhu z důvodu špatného zachování určujících znaků, nicméně se domníval, že se jedná o druh *Scutella vindobonensis* LAUBE, 1871. I tak byl tento nález významný z paleogeografického hlediska. Jedná se totiž o nejsevernější výskyt tohoto mediteránního rodu na Moravě. Ojediněle je dále známá z Polska a Ukrajiny, kde byl rod *Scutella* popsán v několika druzích. V krátké zprávě (1961d) KALABIS podává několik poznámek k miocenním pektenidům v okolí Prostějova. Nověji se výzkumem na studované lokalitě zabývala KUPKOVÁ (1981, 1982, 1984, 1986, 1995), dále pak KUPKOVÁ – PEK – ŘÍHA (1987), HLADÍK (2009) a KOPECKÁ (2012).

Pískovna byla po ukončení těžby postupně zavážena odpadem a došlo tak k jejímu ohrožení. Už v roce 1960 byl podán návrh na ochranu tohoto významného paleontologického naleziště. Později v roce 1976 bylo požádáno Krajské středisko památkové péče a ochrany přírody v Brně a Okresní národní výbor o přešetření situace na dané lokalitě. Zmíněnými úřady nebyl učiněn žádný krok proti ničení tohoto významného odkryvu, tudíž došlo k jeho zavezení (KUPKOVÁ, 1981) a následné rekultivaci.

Výzkum terciární fauny na lokalitě Slatinky začal v roce 1976 pracovníky Vlastivědného muzea v Olomouci a v letech 1978–1980 byl začleněn do první etapy resortního výzkumného úkolu NM-R-2/3 Ministerstva kultury ČSSR č. R-21/73 C. Cílem tohoto úkolu byla dokumentace, záchranný sběr a komplexní geologicko-paleontologické zpracování ohrožené lokality (KUPKOVÁ, 1995). Během první etapy tohoto projektu (1978–1980) byl zdokumentován profil pískovny společně se sběrem a popisem fauny z jednotlivých litologických horizontů. Spodnobadenské sedimenty byly odkryté v 60 m a 3–4 m vysoké jižní stěně (obr. 2), jejíž profil tvořil následující vrstevní sled (obr. 3) (KUPKOVÁ, 1984). První vrstvu tvořil světle šedo zelený vápnitý písčité jíl. V této vrstvě písčitého jílu objevila KUPKOVÁ (1984) dobře zachovalý žraloč zub *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima acutissima* (AGASSIZ). V nadloží vápnitého písčitého jílu se nacházel jemný, slídnatý, žlutý jílovitý písek, ve kterém byly při výzkumu objeveny misky pektenidů jako *Chlamys scabrella lomnickii* (HILBER), což byl dominantní druh v této vrstvě. Poté byly nalezeny fosilie *Chlamys multistriata* POLLII,

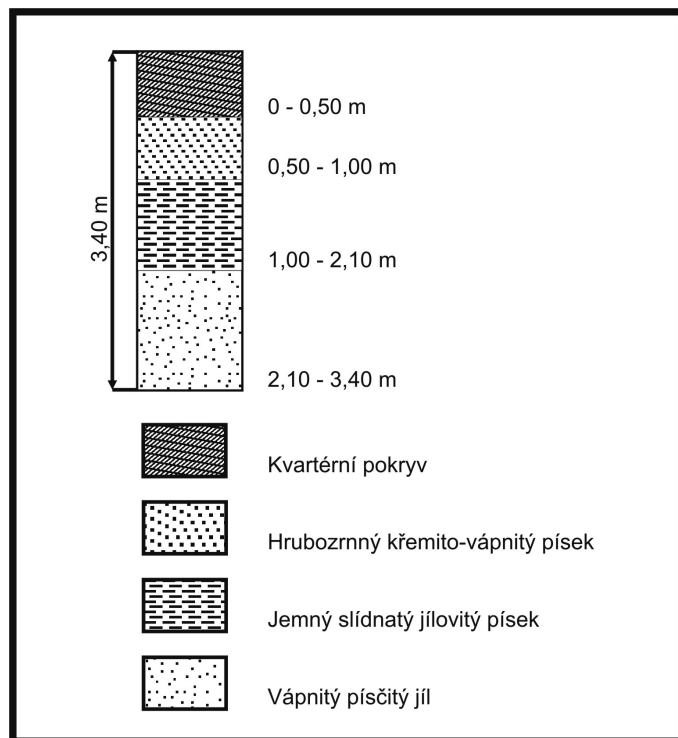
*Chlamys* sp., *Pecten fuchsi styriacus* HILBER, *Flabellipecten* cf. *besseri* (ANDRZEJOWSKI), *Amiantis* sp., *Thracia* sp., *Ostrea (Ostrea) lamellosa* BROCCHI, neurčitelná vnitřní jádra gastropodů (KUPKOVÁ, 1984). Třetí vrstva je tvořena hrubozrnnými křemito-vápnitými písky. Zrna křemene o velikosti 2–5 mm zřejmě pocházejí z blízkých spodnodevonských slepenců a křemenců mezi Slatinkami a Kaplí. V této vrstvě se vyskytovala převážně makrofauna: *Pecten aduncus* EICHWALD, *Discors* sp., *Mytilus* sp., *Conus* sp., *Fusus* sp., *Nassa* sp., *Vermetus* sp. Dále byla tato vrstva bohatým nalezištěm makroskopických foraminifer *Heterostegina costata* D'ORBIGNY, *Heterostegina simplex* D'ORBIGNY, *Heterostegina* aff. *granulata*testa PAPP – KÜPPER a *Heterostegina* sp. Ve vrstvě hrubozrnného písku se hojně vyskytovaly vzácné ježovky *Clypeaster campanulatus partschi* MICHELIN, 1861, *Echinolampas (Macrolampas) hemisphaericus* LAMARCK, 1816, *Scutella* sp. U rodu *Clypeaster* se podařilo získat a popsat jedince od mladých vývojových stádií až po dospělá. Podobně u druhu *Echinolampas (Macrolampas) hemisphaericus* byla sestavena vývojová řada od mladých až po mladší dospělá vývojová stádia. Jedná se o unikátní nález, protože pouze v pískovně ve Slatinkách byla popsána vývojová řada terciérních ježovek (KUPKOVÁ, 1981).

Jak uvádí KUPKOVÁ (1982), severně od Prostějova se nacházel reliktní ústřicový slapu, který se rozkládal asi 50 m jihozápadně od bývalé pískovny směrem ke Kapli. Jednalo se o typický ústřicový útes v nadloží devonských vápenců jen s několika druhy, jež byly ovšem zastoupeny mnoha jedinci. Hojně se zde vyskytovala ústřice *Gryphaea (Crassostrea) gryphoides* (SCHLOTHEIM), jejíž misky dosahovaly 10–30 cm. Dále autorka našla misky druhu *Ostrea digitalina* DUBOIS, *Ostrea gingensis* (SCHLOTHEIM) a ve velkém počtu se zde nacházel malý druh *Pycnodonta navicularis* BROCCHI.



**Obr. 2.** Pohled na jižní stěnu pískovny. Foto R. Kytka (fotoarchiv Muzea Prostějovska v Prostějově).

**Fig. 2.** View of the south wall of sand quarry. Photo by R. Kytka (photoarchive – Museum of the Prostějov-district in Prostějov).



**Obr. 3.** Litostratigrafický profil jižní stěny pískovny, podle Kupkové, 1984.

**Fig. 3.** Lithostratigraphic profile of the south wall of sand quarry, adapted from Kupková, 1984.

Druhá etapa vědeckovýzkumného úkolu NM-R-2/3, který probíhal v letech 1982–1985, nesla označení „Stratigrafie miocenních vrstev paleontologické lokality Slatinky“. Geologickým průzkumem, n. p. Ostrava, zde byly provedeny dva vrty za účelem ověření mocnosti miocenních sedimentů, mikropaleontologického zpracování vrstev a stratigrafického zhodnocení fauny (KUPKOVÁ, 1986). Vrt A1 byl situován 22 m od jižní stěny bývalé pískovny směrem ke Kapli mezi třetím a čtvrtým sloupem elektrického vedení. Mocnost miocenních sedimentů zjištěná tímto vrtem byla 11,5 m. Vrt A2 byl proveden 141 m od vrtu A1 východním směrem k hlavní silnici a v konečné hloubce 19,5 m narazil na podloží, které je v případě obou vrtů tvořeno devonskými vápenci. Ze zjištěných dat můžeme vyvodit, že hloubka miocenního moře od Z k V stoupala (KUPKOVÁ, 1986). Na základě biostratigrafického výzkumu, ze získané makro a zvláště mikrofauny, odpovídají zkoumané sedimenty stratigraficky spodnímu badenu.

BUBÍK a DVOŘÁK (1996) dokládají i nález sedimentů stratigraficky řazených do stupně karpát ve vrtu MH-10. Zmíněný vrt byl situován na úpatí nepovolené skládky komunálního odpadu asi 1 km jižně od Slatinek.

## METODIKA

Revize sbírky čítající celkově 493 exemplářů probíhala s využitím relevantní literatury (např. JIMÉNEZ et al., 2009; MANDIC, 2004; MANDIC – HARZHAUSER, 2003; IZZET, 2008; STUDENCKA, 1986; KOCSIS, 2007; KALABIS, 1949; ZÁRUBA, 1996; KROH – PILLER, 2005). Po přeurčení byl každý exemplář v paleontologické podsběrce Vlastivědného muzea uložen do zvláštní plastové krabičky, která obsahuje etiketu s rodovým a druhovým jménem,

inventární číslo, místo a rok sběru a nálezce (pokud byl znám). Dále byly všechny sbírkové předměty vyfotografovány a byl vytvořen nový evidenční seznam uloženého materiálu. Při fotografování vzorků byl použit digitální fotoaparát PANASONIC DMC-FZ7, v případě malých schránek byl využit binokulární mikroskop OLYMPUS SZX12 v kombinaci s digitálním fotoaparátem OLYMPUS.

### **Výsledky revize terciární makrofauny z lokality Slatinky uložené v paleontologické sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci**

Kmen: Mollusca LINNAEUS, 1758

Třída: Bivalvia LINNAEUS, 1785

Podtřída: Pteriomorphia BEURLEN, 1944

Řád: Ostreoida FÉRUSAC, 1822

Nadčeleď: Ostreoida RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Ostreidae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Crassostrea* SACCO, 1897

#### ***Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM, 1813)**

(Tabule I. obr. 1–4)

Schránka inekvivalvní, velkých až středních rozměrů, je protažená ve směru výšky. Od zámku k okraji ústřice zvětšují svoji šířku. Okraj misek je variabilní, může být rovný nebo mírně zakřivený. Misky jsou mohutné, nepravidelné s dobře viditelnými přírůstkovými liniemi. Pravé misky jsou mírně konvexní až ploché. Levé misky tohoto druhu jsou konvexní s typicky silně vyvinutým vrcholem. Mohutný ligament v mělké prohlubni pod apexem je jemně příčně pruhován. Svalový vtisk přibližně ledvinovitého tvaru je posunut z centrální polohy blíže k okraji. Chomata nejsou vyvinuta podél celého okraje obou misek. Vzorky druhu vesměs v dobře zachovalém stavu, ale také jsou zde v nemalém počtu přítomny fragmenty této ústřice. Patrná je kalcinace misek (Tabule I., obr. 4). Rozměry 100–250 mm na výšku. Vnější povrch misek nese často stopy po vrtání mořských živočichů (viz HLADÍK, 2009).

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7746, 7801, 7849, 7853, 7880–7883, 7889–7891, 7923–7924, 7942–7956, 7957–7962, 7971, 7973, 7979, 7992, 8000–8003, 8009–8013, 8014–8017, 23188, 23190, 28227, 28232, 28233, 28712, 28713, 30101, 30186–30189, 30190, 30270, 30325–30327, 30420, 30421.

#### ***Crassostrea fimbriata* (GRATELOUP, 1855)**

(Tabule II. obr. 1–2)

Misky tohoto druhu jsou vypouklé, nepravidelných tvarů. Jejich okraje jsou vlnité a taškovitě šupinaté. Vnější povrch je bez viditelných radiálních žebor.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7743–7745.

Rod: *Ostrea* LINNAEUS, 1758

***Ostrea edulis* LINNAEUS, 1758**

(Tabule III. obr. 1–3)

Středně velké misky u tohoto druhu mají okrouhlý až hruškovitý tvar. Levé misky bývají prohloubenější, na vnějším povrchu s výraznými podlouhlými radiálními žebry. Pravé misky jsou slaběji vypouklé až zcela ploché. Vnější povrch pravých misek je bez radiálních žeber, ale jsou zde vyvinuty lupenitě odstávající okraje přírůstkových lamel. Centrálně umístěný svalový vtisk. Misky často postižené činností vrtavých organismů (mlžů, hub) viz Tabule III., obr. 1: *Gastrochaenolites* isp.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 1680, 1681, 6722, 7017, 7879, 8011, 23186, 23187, 27759, 27774–27778, 27780, 27781, 28225, 28226, 28234, 28678, 28679.

***Ostrea digitalina* (DUBOIS, 1831)**

(Tabule III. obr. 4–7)

Inekvivalvní malé až středně velké schránky poloměsíčitého až trojúhelníkovitého tvaru. Skulptura vnějšího povrchu je tvořena výraznými radiálními žebry. Levá miska je vyklenutá, její okraj bývá krenulován.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7905–7907, 28752, 30182–30185, 30427–30432.

***Ostrea* sp.**

(Tabule III. obr. 8)

Misky fragmentárně zachované, patřící k rodu *Ostrea*. Z důvodu chybějících taxonomických znaků přiřazeny k druhu *Ostrea* sp. Na vzorku 7990 patrný na vnější straně misky spirálně stočený zbytek po rource sedentárního červa (Tabule III., obr. 8).

Inventární čísla ve sbírce VMO: 6723, 7768, 7775–7776, 7799, 7800, 7802–7811, 7819, 7848, 7850–7852, 7854, 7855, 7884–7888, 7908–7917, 7925–7932, 7968–7970, 7972, 7974–7978, 7980–7991, 8028, 8029–8032, 23189, 26721–26723, 26740–26744, 26777, 27779, 27762, 27765, 28231, 28228, 28229, 28680, 28709–28711, 28714, 28715, 28751, 30216–30220, 30289–30293, 30301–30303, 30469–30476.

Čeleď: Gryphaeidae VIALOV, 1936

Rod: *Neopycnodonte* STENZEL, 1971

***Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI, 1814)**

(Tabule II. obr. 3–6)

Ve sbírce se jedná o velmi hojný druh, jehož schránky jsou velmi dobře zachovalé. Tenká schránka malé až střední velikosti. Tvar misek je protáhle vejčitý. Přední a zadní okraj misek bývá rozšířený. Levé misky jsou silnější a více vyklenuté než pravé misky, které jsou plošší a jejich přírůstkové linie jsou slaběji znatelné. Vrcholová dutina u levé misky výrazná. Ligament mohutný, v lichoběžníkovité prohlubni. Příčně pruhovaný. Velký výrazný svalový vtisk. Průměrná výška misek 50 mm.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 3331, 7812–7818, 7736, 7737, 7760–7761, 7778–7779, 7892–7904, 7918–7922, 7933–7941, 7946–7954, 7963–7967, 7993–7999, 8004–8008, 8018–8024, 26731–26739, 30191–30193, 30211–30215, 30224–30227, 30422–30426.

Řád: Pectinoidea GRAY, 1854

Nadčeleď: Pectinoidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Pectinidae RAFINESQUE, 1815

Podčeleď: Chlamydinae TEPPER, 1922

Rod: *Talochlamys* IREDALE, 1935

### ***Talochlamys multistriata* (POLI, 1795)**

(Tabule IV. obr. 1)

Ekvivalvní schránky malých rozměrů. Obrys je oválný, rozměry schránky jsou větší ve směru výšky než délky. Schránka je téměř ekvilaterální, přední boční okraj je o něco kratší než zadní okraj, který je jemně konkávní. Na vnějším povrchu u obou misek tohoto druhu můžeme nalézt různý počet tenkých radiálních žebor (22–42). Šířka žebor a prostoru mezi nimi je přibližně stejná. Radiální žebra jsou dále protkána tenkými rýhami. Ouška (křídla) drsná, velikostně rozdílná. Přední ouško u levé misky je zachováno ve fragmentu. Zadní ouško má velmi dobře vyvinutá slabě šupinatá radiální žebra, jejichž počet u tohoto druhu dosahuje 5–12.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7780, 30590.

Rod: *Chlamys* RÖDING, 1798

### ***Chlamys* sp.**

(Tabule IV. obr. 2–3)

Misky fragmentárně zachované. Z důvodu chybějících taxonomických znaků přiřazeny k druhu *Chlamys* sp. Schránky jsou bikonvexní, asymetrické a mají odlišnou pravou a levou misku. Levá je většinou více vypouklá než pravá. Přední ouška (křídla) jsou větší než zadní. Hluboký bysální zářez. Vnější povrch misek je většinou pokryt radiálními žebry, která protínají koncentrické tenké linie.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7833, 26717, 26753–26755, 30462–30468, 30589.

Rod: *Aequipecten* FISHER, 1886

### ***Aequipecten scabrella* (LAMARCK, 1819)**

(Tabule IV. obr. 4–7)

Schránky jsou malé až střední velikosti. Misky jsou bikonvexní, inekvivalvní: pravá je o trochu více konkávní než levá. Maximální konkávnost je zřetelná u apexu. Schránky nejsou ekvilaterální, zadní okraj je mírně konkávní a větší než přední rovný okraj. Většina exemplářů je delší než vyšší. Vnější povrch misek je pokryt čtyřhrannými radiálními žebry 17–20, která jsou užší nebo mají stejnou šířku jako meziprostor. Větší šířka je viditelná hlavně u dolního okraje misek. Přední ouško u pravé misky je protáhlejší a větší než zadní, má trojúhelníkový bysální zářez. Ouška obou misek mají radiální žebra.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7762, 7783–7784, 7832, 23195–23207, 26747–26748, 30461.

Podčeď: Pectininae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Pecten* MÜLLER, 1776

### ***Pecten subarcuatus styriacus* HILBER, 1879**

(Tabule V. obr. 3–4)

Pravé misky tohoto druhu jsou konvexní, levá miska je mírně konkávní až plochá. Jejich vnější povrch je pokryt zaoblenými radiálními žebry, která jsou od sebe oddělena plochými drážkami. Počet žebor je kolem 20–21. Ouška (křídla) u levé misky mají stejnou velikost, bez bysálního zářezu.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7763, 26713.

### ***Pecten (Flabellipecten) besseri* (ANDRZEJOWSKI, 1830)**

(Tabule V. obr. 1–2)

Tenkostěnné schránky mají okrouhlý tvar. Pravá miska je u tohoto druhu vypouklá. Ve studované podsбірce jsou k dispozici méně vypouklé až skoro ploché levé misky. Přední a zadní ouško má stejnou velikost i tvar a jeho povrch je zdoben radiálními žebry. Ouška bez bysálního zářezu. Vnější povrch misek je pokryt zaoblenými radiálními žebry, která jsou doplněna jemnými koncentrickými liniemi.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 8026–8027.

### ***Pecten aduncus* (EICHWALD, 1830)**

(Tabule V. obr. 6–7)

Exempláře jsou mírně poškozené nebo se nacházejí ve fragmentech pravých a levých misek. Pravé misky jsou vypouklé, jejich skulptura je tvořena mohutnými radiálními žebry. Levá miska je kruhového obrysu, plochá s vyvinutými radiálními žebry, která jsou v průřezu mírně zaoblená až čtyřhranná. Prostor mezi žebry je stejný nebo širší než žebra. Skulptura je doplněna o výrazné koncentrické linie.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7773, 7820–7822, 7847, 7845, 26711–26712, 26714–26715, 26749.

### ***Pecten* sp.**

(Tabule V. obr. 5)

Ve sbírce se exempláře nacházejí ve špatném stavu, taxonomické znaky chybějí, proto zařazeny do druhu *Pecten* sp. Pravá miska vypouklá, levá miska je plochá nebo mírně konvexní blízko apexu. Ouška (křídla) mají stejnou velikost, bez bysálního zářezu. Plochá až zaoblená radiální žebra na vnějším povrchu.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 1606, 3330, 7759, 7764, 7771, 7782, 7846, 23191–23194, 26716, 26718, 26746, 27762, 27763, 27764, 27766.

Rod: *Costellamussiopecten* BONGRAIN, CAHUZAC et FRENEIX, 1994

***Costellamussiopecten cristatus badense* (FONTANNES, 1882)**

(Tabule V. obr. 8)

Exemplář zachován v hrubozrnném pískovci. Miska kruhovitého obrysu, mírně zploštělá, ouška (křídla) chybějí. Na povrchu patrné jemné koncentrické rýhování. Výraznější radiální žebra.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 26745.

Řád: Mytiloidea FERUSSAC, 1822

Nadčeleď: Mytiloidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Mytilidae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Mytilus* LINNAEUS, 1758

***Mytilus* sp.**

(Tabule VII. obr. 9)

Ve sbírce se nacházejí pouze dobře zachovalá vnitřní jádra mlže. Z důvodu chybějících taxonomických znaků je exemplář přiřazen k druhu *Mytilus* sp. Jádra mají protáhlý, trojúhelníkovitý tvar. U předního okraje je jádro širší, což značí, že schránka je v místě vrcholu na předním konci více klenutá než na jejím spodním, oválném konci, kde je jádro užší. Na vzorku je patrný i zadní ligamentární okraj.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 26719–26720.

Podtřída: Heterodonta NEUMAYR, 1884

Řád: Anomalodesmata DALL, 1889

Nadčeleď: Thracioidea STOLICZKA, 1870 (1839)

Čeleď: Thraciidae STOLICZKA, 1870 (1839)

Rod: *Thracia* BLAINVILLE, 1824

***Thracia* sp.**

(Tabule VII. obr. 4)

Vzorky zachovány ve formě vnitřních jader eliptického tvaru. Viditelné zámkové linie. Rozměry 40–50 mm na šířku, 30 mm na výšku.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 26724, 27769, 27771–27773.

Řád: Veneroidea GRAY, 1854

Nadčeleď: Veneroidea RAFINESQUE, 1815

Čeleď: Veneridae RAFINESQUE, 1815

Rod: *Amiantis* CARPENTER, 1864

***Amiantis* sp.**

(Tabule VII. obr. 7)



Vzorek zachovaný ve formě vnitřního jádra, jehož tvar je trigonální. Disponuje malými rozměry 30 mm na šířku a 23 mm na výšku.  
Inventární čísla ve sbírce VMO: 30588.

Třída: Gastropoda CUVIER, 1795  
Podtřída: Caenogastropoda COX, 1960  
Řád: Neogastropoda WENZ, 1938  
Nadčeleď: Conoidea FLEMING, 1822  
Čeleď: Conidae FLEMING, 1822  
Rod: *Conus* LINNAEUS, 1758

### ***Conus* sp.**

(Tabule VI. obr. 1)

Vzorky zachovány ve formě vnitřních jader. Tvar širokého kužele. Jádra jsou tvořena střednozrným pískovcem. Poslední závit schránky je zaoblený. Spira je nízká. Počet závitů 5.  
Inventární čísla ve sbírce VMO: 7834–7837.

Nadčeleď: Buccinoidea RAFINESQUE, 1815  
Čeleď: Fascioliariidae GRAY, 1853  
Rod: *Fusinus* RAFINESQUE, 1815

### ***Fusinus* sp.**

(Tabule VI. obr. 2)

Jediný exemplář je ve sbírce zachován ve formě vnitřního jádra. Ze vzorku je patrný charakteristický typ schránky pro tento druh fusiformní s typicky vyvinutým rostrem. Spira je vysoká, věžovitá s velmi vysokým tělesným závitem. Počet závitů 4.  
Inventární čísla ve sbírce VMO: 7838.

Nadčeleď: Muricoidea RAFINESQUE, 1815  
Čeleď: Muricidae RAFINESQUE, 1815  
Rod: *Nassa* RÖDING, 1798

### ***Nassa* sp.**

(Tabule VII. obr. 6)

Malé jádro je větvenovitě rozšířené s velkým kulovitým závitem. Závity jsou vlny stupňovitě. Rozměry tohoto malého gastropoda jsou kolem 30 mm na šířku a 25 mm na výšku.  
Inventární čísla ve sbírce VMO: 7840.

Kmen: Echinodermata KLEIN, 1734  
Třída: Echinoidea LESKE, 1778  
Podtřída: Euechinoidea BRONN, 1860  
Nadřád: Neognathostomata SMITH, 1981  
Řád: Clypeasteroidea AGASSIZ, 1872

Čeleď: Clypeasteridae AGASSIZ, 1835  
Rod: *Clypeaster* LAMARCK, 1801

***Clypeaster campanulatus* (SCHLOTHEIM, 1820) forma *partschii* MICHELIN, 1861**

(Tabule VI. obr. 4–5)

Schránka tohoto poddruhu je bilaterálně souměrná a má zaobleně pentagonální obrys. Orální strana je plochá. Od vnějšího okraje zde probíhají mělké ambulakrální rýhy, které se zanořují do ústí nálevky, na jejímž konci se vyskytovala ústa (peristom). Okrouhlý periprokt bývá nedaleko obvodu schránky v zadním nepárovém interambulakru 5. Aborální strana je vyklenutá. Ve svrchní části se vytváří růžice pěti uzavřených listových petaloidů společně s pětiúhelníkovým madreporitem, po jehož obvodu jsou dobře viditelné genitální póry. Po celém vnějším povrchu kostry jsou dobře patrné tuberkule. V takto dobrém stavu se nacházejí ve sbírce pouze dva exempláře (Tabule VI.). Ostatní jedinci jsou zachováni ve fragmentech. Dochovávají se zejména celá interambulakra nebo části ambulaker. Inventární čísla ve sbírce VMO: 3583, 3584, 7739, 7747–7749, 7755, 7769, 7786, 7787, 7788, 23185, 26704, 27782.

***Clypeaster* sp.**

Exempláře jsou pětiúhelníkovitého tvaru se zaoblenými rohy. Orální strana schránek je relativně plochá nebo konkávní. Aborální strana je silně vyklenutá. Vnější povrch není viditelný, je zanesen jemným sedimentem. Není možnost přesného určení do druhu, ale podle tvaru a paleontologické situace na lokalitě patří zřejmě do druhu *Clypeaster* sp. Inventární čísla ve sbírce VMO: 26703, 30460.

Řád: Echinolampoida KROH & SMITH, 2010

Čeleď: Echinolampadidae GRAY, 1851

Rod: *Echinolampas* GRAY, 1825

***Echinolampas hemisphaerica* (LAMARCK, 1816)**

(Tabule VI. obr. 6–8)

Schránky jsou malých až středních rozměrů, mírně deformované. Mají široce oválný obrys, petaloidy jsou výrazné, neuzavřené, pokračují k okraji schránky, kde se téměř dorzálně dotýkají. Peristom je oválného až příčně protáhlého tvaru. Periprokt je umístěn v 5. interambulakru, leží na okraji spodní strany. Většina exemplářů je mírně poškozena nebo je zachována hlavně ve fragmentech orálních stran.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7752–7754, 7789–7798, 26705–26708, 26767–26770, 26832–26833, 30455–30459.

***Echinolampas* sp.**

(Tabule VI. obr. 3)

Malé až středně velké schránky zachované bez hlavních určovacích znaků, podle kruhového obrysu a klenuté svrchní strany přiřazeny k druhu *Echinolampas* sp.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 3472, 26831.

Kmen: Arthropoda LATREILLE, 1829  
Třída: Maxillopoda DAHL, 1956  
Podtřída: Thecostraca GRUVEL, 1905  
Řád: Sessilia LAMARCK, 1818  
Nadčeleď: Balanoidea LEACH, 1817  
Čeleď: Balanidae LEACH, 1806  
Rod: *Balanus* COSTA, 1778

### ***Balanus* sp.**

(Tabule VI. obr. 9–10)

Svijonožci druhu *Balanus* sp. mají tělo bez stvolu. Schránka přímo nasedá široce na pevný podklad. Kostra je tvořena šesti navzájem pevně spojenými vápnitými destičkami, které společně vytvářejí kuželovitou schránku. Ve sbírce se vyskytují většinou po dvou až třech kontaktně spojených jedincích v hrubozrnném pískovci. Rozměry jsou kolem 20–40 mm na výšku.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7774, 7757–7758, 26709–26710, 26775, 30452–30454.

Kmen: Chordata BALFOUR, 1880  
Třída: Chondrichthyes HUXLEY, 1880  
Podtřída: Elasmobranchii BONAPARTE, 1838  
Řád: Lamniformes BERG 1958  
Čeleď: Odontaspididae MÜLLER & HENLE 1839  
Rod: *Carcharias* RAFINESQUE, 1810

### ***Carcharias cf. cuspidatus* (AGASSIZ, 1843)**

(Tabule VII. obr. 5)

Korunka žraločího zubu je rovná, štíhlá a mírně zahnutá k distální straně. Okraje a lingvální strana korunky jsou hladké. Zub má na povrchu kořene v úrovni báze korunky vyvinutý malé zahnuté laterální hroty. Ramena kořene jsou ohnuta směrem dolů.

Inventární čísla ve sbírce VMO: 7772.

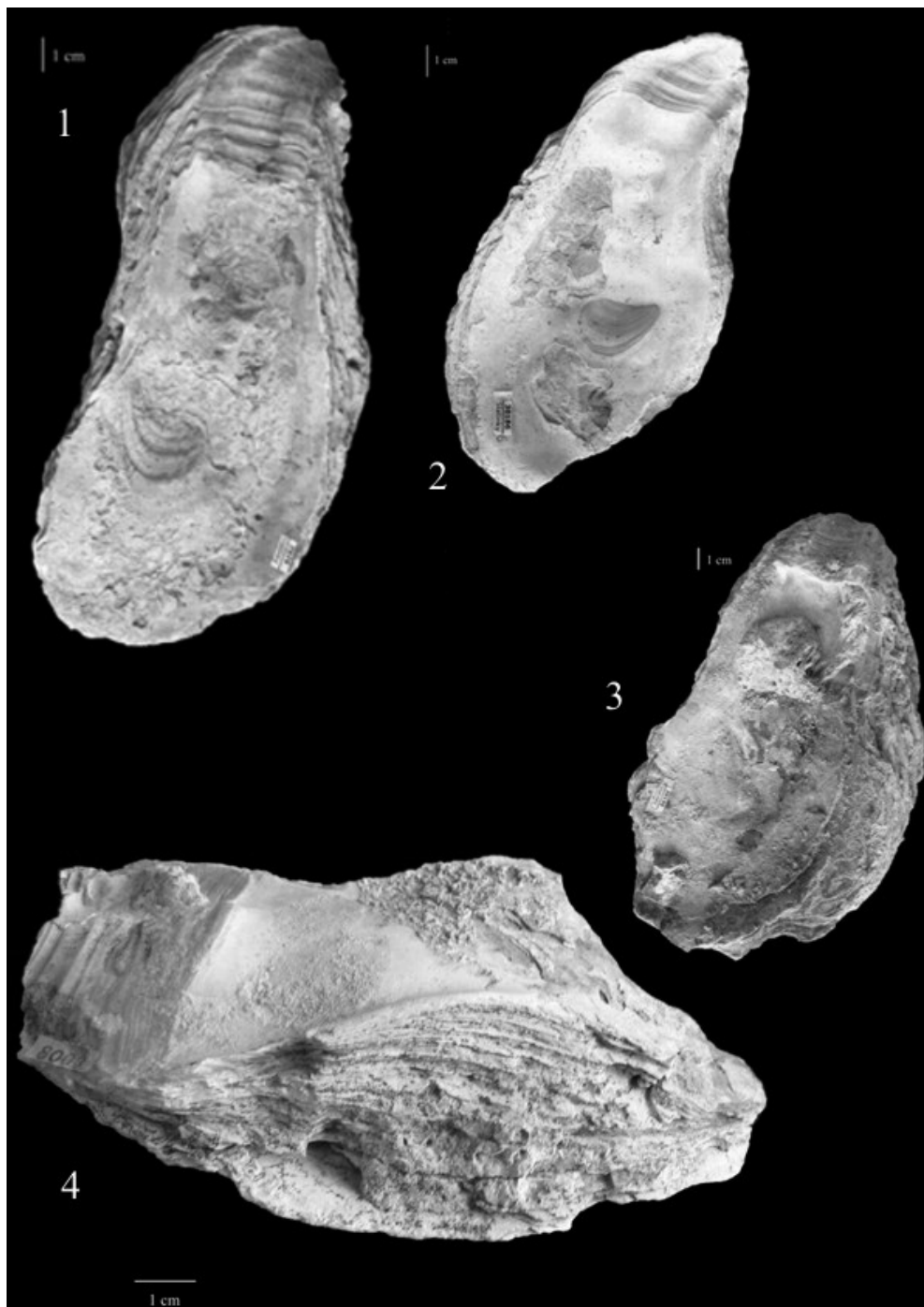
Celkem se jedná o 26 určených taxonů makrofauny. Nejčetnějšími zástupci v kolekci jsou mlži, a to ústřice druhu *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM, 1813), *Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI, 1814) a *Ostrea* sp. Ústřice jsou velmi tolerantní organismy, které patří mezi sesilní bentos a dokáží se vypořádat s výkyvy teplot, salinity a rozpuštěného kyslíku. Díky své odolnosti obývají ústřice intertidální a subtidální zónu, kde se živí fytoplanktonem (EL-HEDENY, 2005). Dalším významným organismem ve sbírce makrofauny je ježovka *Clypeaster campanulatus* (SCHLOTHEIM, 1820) forma *partschii* MICHELIN, 1861. Ježovky tohoto rodu obývaly zpravidla pobřežní pásmo poměrně teplého miocenního moře. Na život v příbojové zóně byly přizpůsobeny zpevněnými pilíři nebo septy, které vyplňovaly jejich vnitřní kostru. Tyto masivní ježovky žily v písčitých i hrubších sedimentech na mořském dně, jehož hloubka kolísala v mezích litorálu až neritika. Dalším organismem, který obývá strmé útesy v příbojové zóně, je svijonožec rodu *Balanus* sp.

Paleontologický materiál je doplněn o makroskopické foraminifery rodů *Heterostegina* a rody ze třídy Bivalvia a Gastropoda, jako jsou *Pecten*, *Conus*, *Nassa*, *Mytilus*, *Thracia*. Mlži patřící k čeledi Pectinidae se na této miocenní lokalitě vyskytovali hlavně v podobě zástupců rodu *Pecten* a *Aequipecten*. Recentní zástupci z čeledi Pectinidea jsou součástí vaginálního bentosu. Živí se jako filtrátoři, jejichž pootevřené schránky leží na mořském dně. Obývají zejména oblasti s písčítým až písčito-jílovým dnem v zónách infralitorálu až cirkalitorálu, které jsou bohaté na plankton a organické látky. Nevyhýbají se ani hrubozrnějším substrátům, avšak v prostředí s výhradně měkkým bahnitým jílovým dnem se vyskytují v omezené míře. Mlži rodu *Mytilus* obývají prostředí svrchního infralitorálu, kde jsou pevně připevněni ke kamenům či skalám v příbojových oblastech. Naopak gastropodi rodu *Conus* jsou volně pohybliví dravci žijící na skalnatém i písčitém substrátu v teplém prostředí. Teplé oblasti také obývají bentické foraminifery rodu *Heterostegina*. Vyskytující se na substrátu různého složení, jehož hloubka kolísá mezi 20–150 m (BEAVINGTON-PENNEY – RACEY, 2004). Zmíněnou faunu, která by popisovala litorální až sublitorální zónu, můžeme doplnit o zprávy o nálezích příbojových štěrku lokálního původu v okolí Kaple (SMYČKA, 1906). V těchto sedimentech byly nalezeny stopy ichnospolečenstva entobiové ichnofacie. Zmíněné valouny se zachováním stop po vrtbách endolitických mlžů, hub a červů poukazují na to, že v západním okolí Kaple existovalo skalnaté pobřeží s intenzivní příbojovou činností, které pokračovalo do oblasti Slatinek, kde mělo spíše ploché a méně dynamický ráz s četnými ústříčnými slapy (PEK et al., 1998). Stopami po vrtavé činnosti organismů se na studovaném materiálu zabýval HLADÍK (2009), který zjistil, že jsou dochovány na mnoha exemplářích ústřic ze Slatinek a nejlépe se uchovaly vrtby ichnodruhu *Gastrochaenolites* isp. (viz příloha A: Tabule III., foto 1).

## DISKUSE A ZÁVĚR

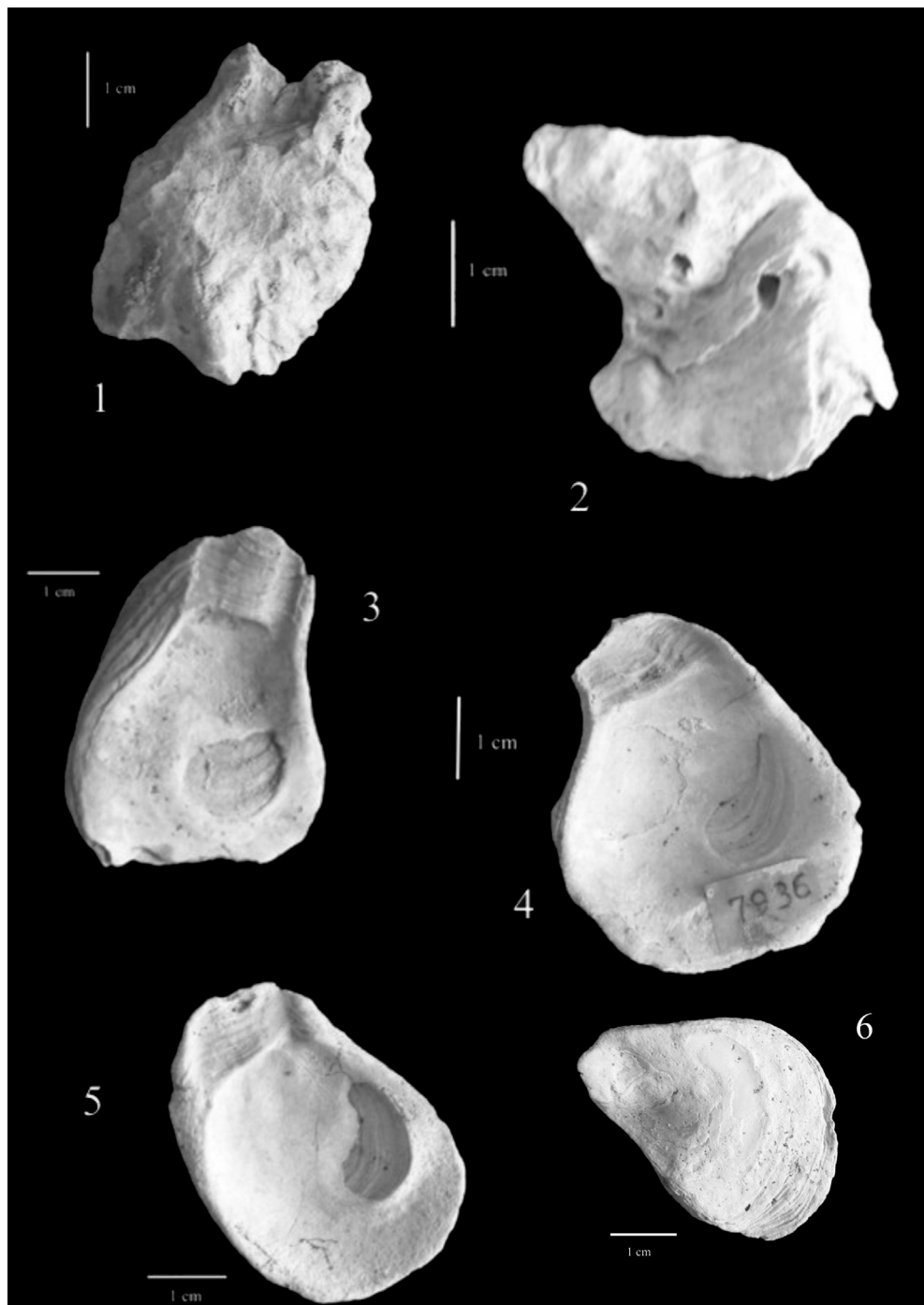
V článku byly zpracovány dosavadní literární zdroje zabývající se výzkumy zaniklé pískovny ve Slatinkách. Nejobsáhlejší studie týkající se problematiky Slatinek provedli KUPKOVÁ (1981, 1982, 1984, 1995) a KALABIS (1949, 1956, 1961a, 1961b, 1961c, 1961d). Jejich popisy a celkové závěry se shodují se závěry autorů tohoto článku. Ty jsou podpořeny i studiem mikrofauny, kterou zde zpracovaly KUPKOVÁ (1986, 1995) a nověji KOPECKÁ (2012). Jejich studovaný materiál pocházel ze dvou vrtů provedených v 80. letech 20. století. Na základě získaných výplavů z vrtů A1 a A2 u Slatinek, které obsahovaly zejména bentózní spodnobadenské druhy foraminifer indikující příbřežní prostředí litorální až sublitorální zóny, bylo ověřeno i stáří sedimentů. Dnešní stav lokality zabraňuje důkladnějšímu výzkumu, neboť je zcela rekultivována.

Ve druhé fázi byla nově zpracována a popsána sbírka fosilií uložená ve Vlastivědném muzeu v Olomouci. Kolekce makrofauny čítá celkem 26 druhů živočichů. Z tohoto počtu bylo určeno 17 druhů mlžů (Bivalvia), 3 druhy plžů (Gastropoda), 4 druhy ostnokožců (Echinodermata) a po jednom druhu ze tříd Maxillopoda a Chondrichthyes. Celkový počet studovaných exemplářů deponovaných ve Vlastivědném muzeu v Olomouci je 493 kusů. Z toho patří 437 kusů k měkkýšům, 46 kusů k ježovkám, 9 kusů k svijonožcům a 1 kus k parybám. Většina studovaného materiálu byla přeurčena podle nejnovější synonymiky. U diskutabilních 22 exemplářů došlo k jejich redeterminaci. Jednalo se zejména o mlže, ježovky a zub žraloka, u kterých se změnilo i jejich systematické zařazení. Nově přeurčené exempláře zastupují druhy *Crassostrea gryphoides* (SCHLÖTHEIM, 1813), *Ostrea digitalina*



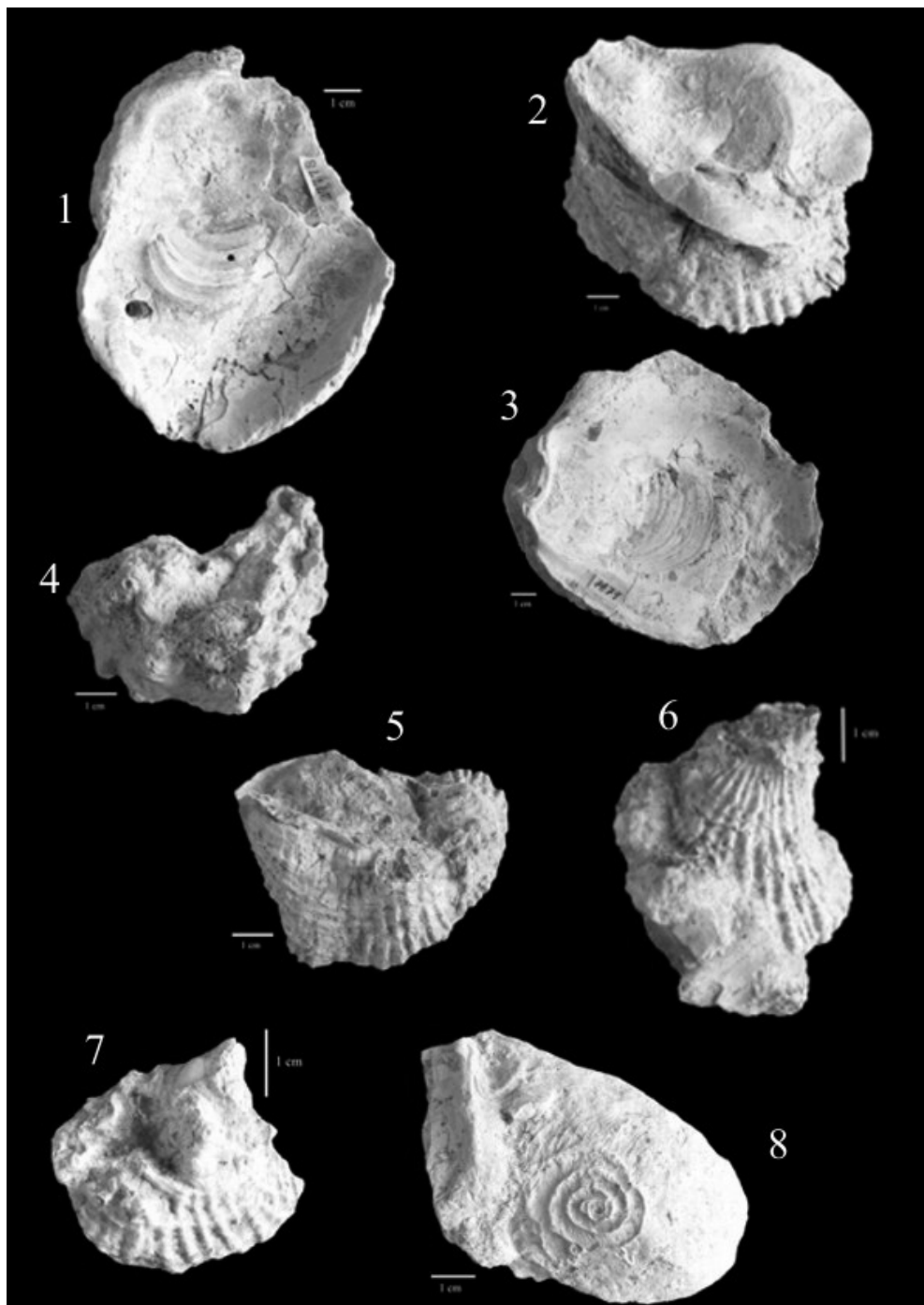
**TABULE I. / TABLE I.:**

1–4 *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM, 1813) i. č.: 7979, 30186, 30190, 8003. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.



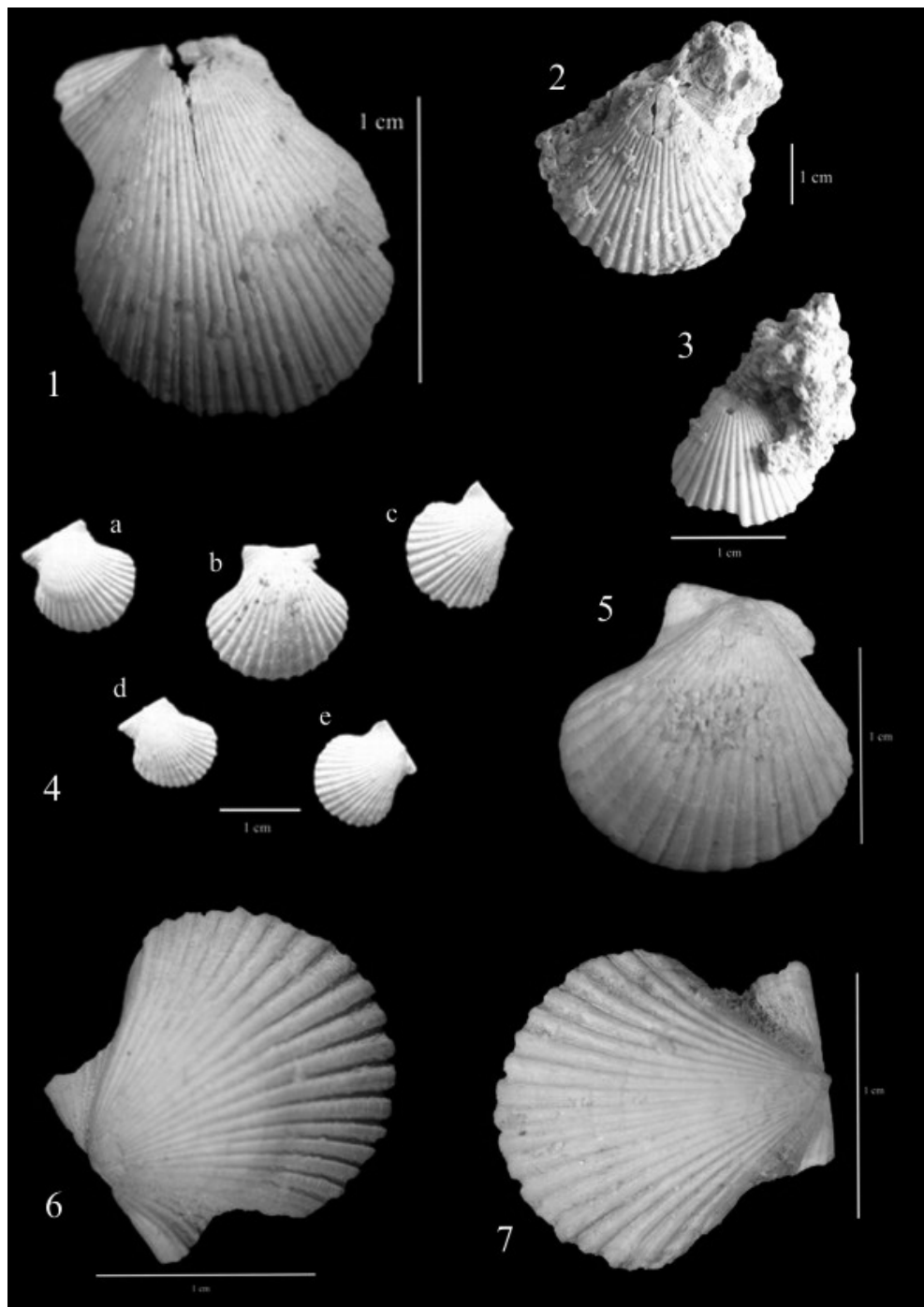
**TABULE II. / TABLE II.:**

1–2 *Crassostrea fimbriata* (GRATELOUP, 1855) i. č.: 7743, 7744; 3–6 *Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI, 1814) i. č.: 7736, 7936, 7996, 7895. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.



**TABULE III. / TABLE III.:**

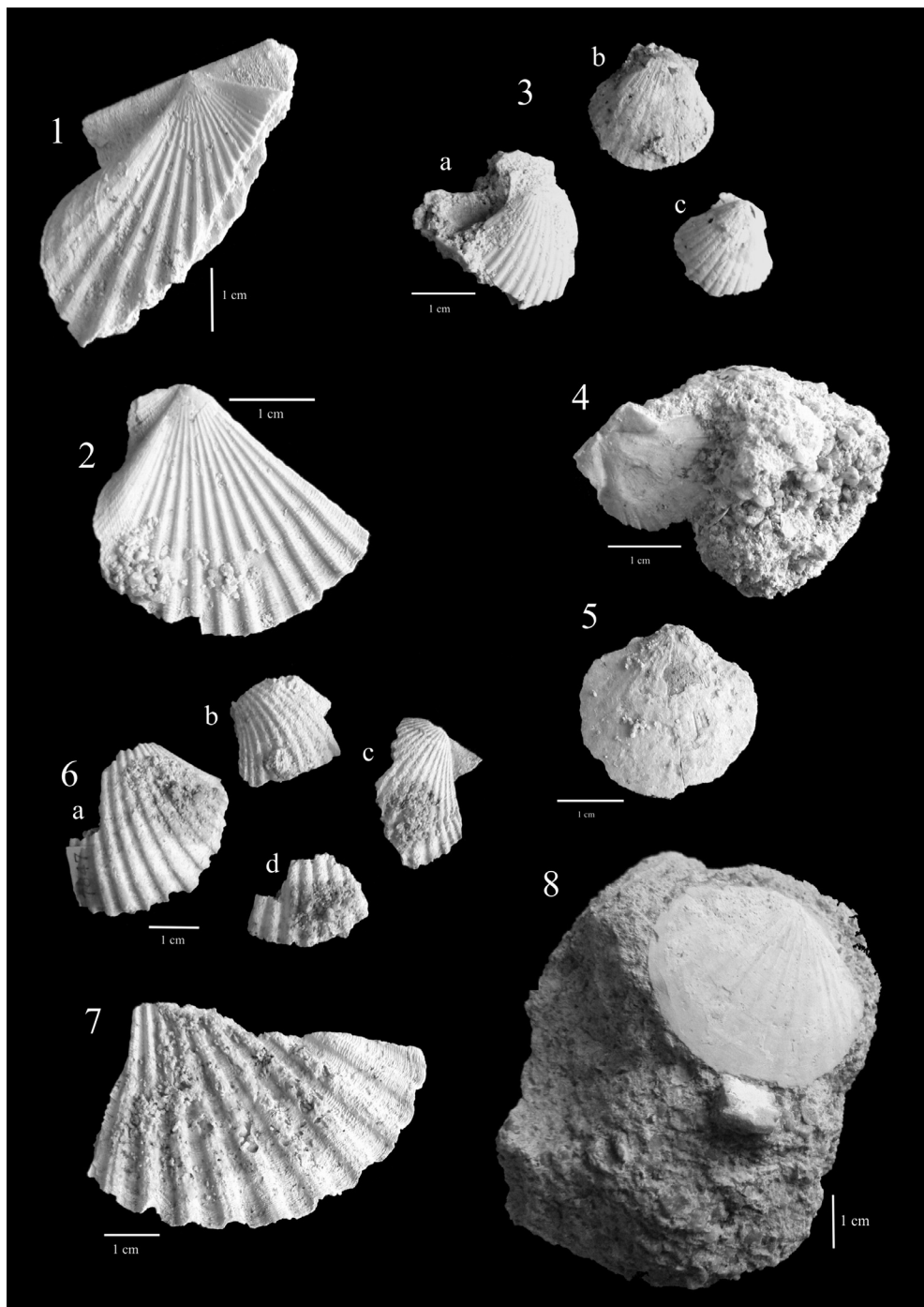
1–3 *Ostrea edulis* LINNAEUS, 1758 i. č.: 27778, 27776, 7879; 4–7 *Ostrea digitalina* (DUBOIS, 1831) i. č.: 28752, 7906, 30182, 30183; 8 *Ostrea* sp. i. č.: 7990. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.



**TABULE IV. / TABLE IV.:**

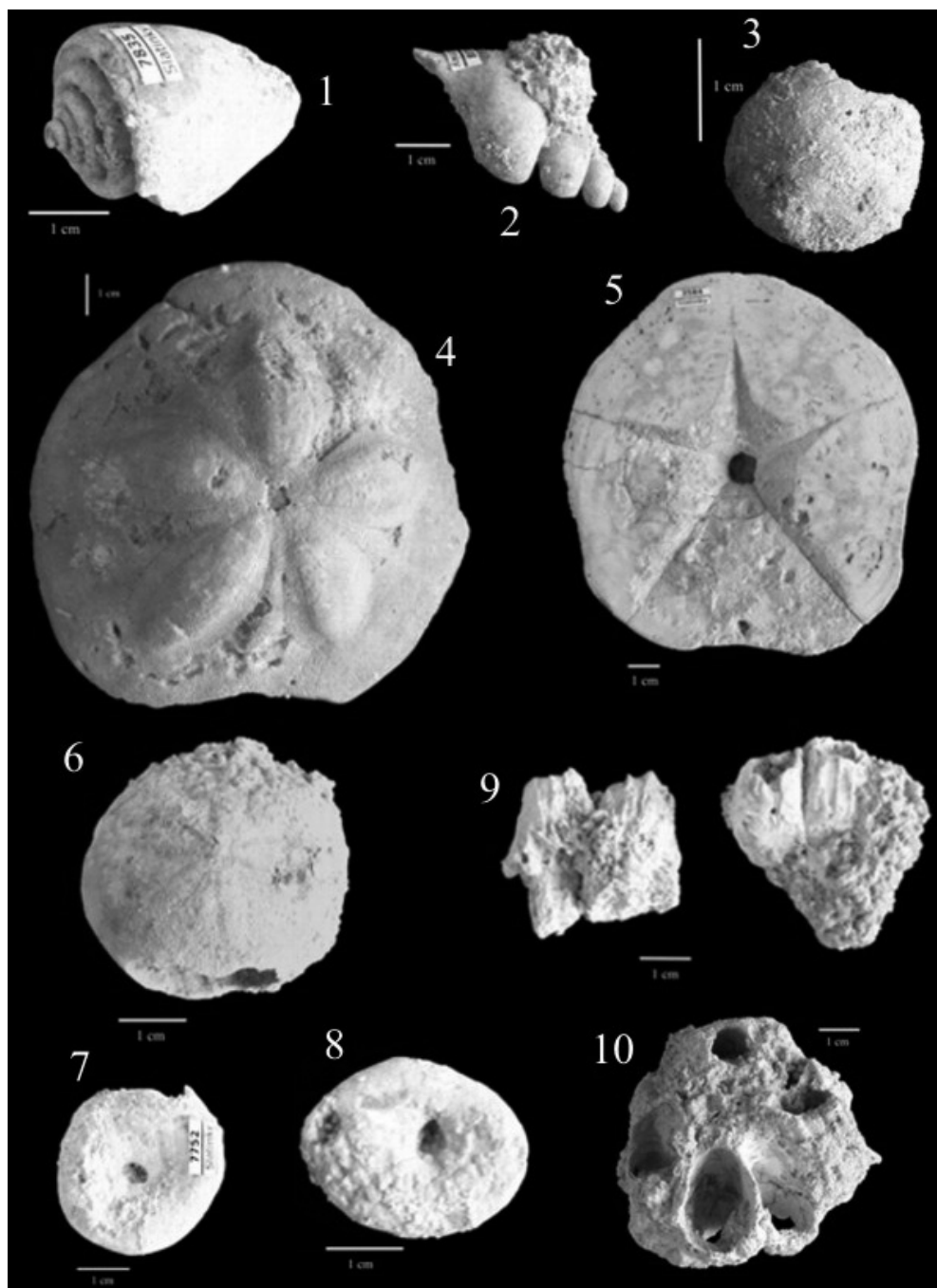
1 *Talochlamys multistriata* (POLI, 1795) i. č.: 7780; 2–3 *Chlamys* sp. i. č.: 30589, 26717; 4–7 *Aequipecten scabrella* (LAMARCK, 1819) i. č.: 7784, 7762, 7784, 7784. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.





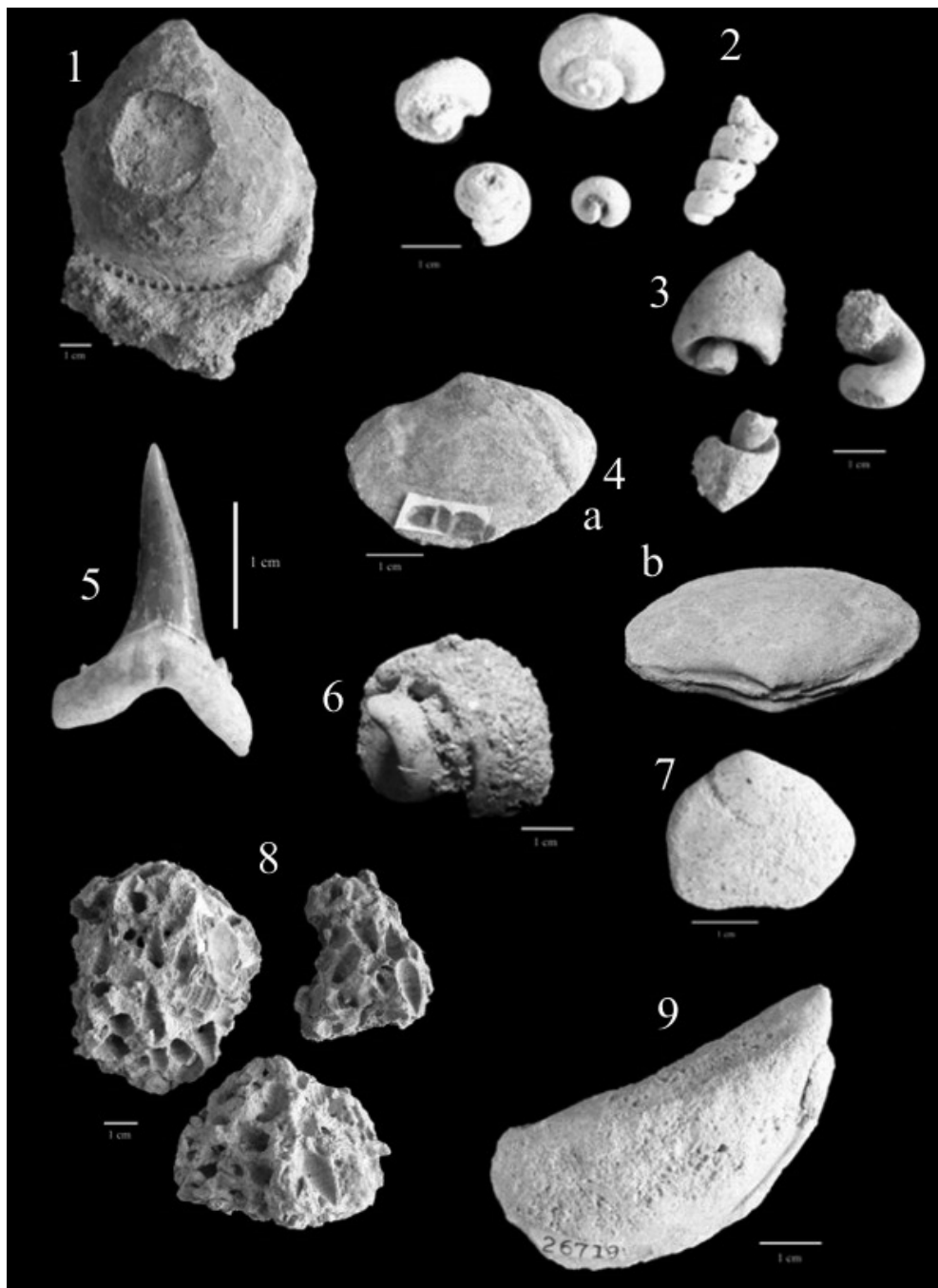
**TABULE V. / TABLE V.:**

1–2 *Pecten (Flabellipecten) bessi* (ANDRZEJOWSKI, 1830) i. č.: 8026, 8027; 3–4 *Pecten subarcuatus styriacus* HILBER, 1879 i. č.: 7763, 26713; 5 *Pecten* sp. i. č.: 26718; 6–7 *Pecten aduncus* EICHWALD, 1830 i. č.: 7847, 26749; 8 *Costellamussiopecten cristatus badense* (FONTANNES, 1882) i. č.: 26745. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.



**TABULE VI. / TABLE VI.:**

1 *Conus* sp. i. č.: 7835; 2 *Fusus* sp. i. č.: 7838; 3 *Echinolampas* sp. i. č.: 26831;  
 4–5 *Clypeaster campanulatus* (SCHLOTHEIM, 1820) forma *partschii* MICHELIN, 1861 i. č.: 3584, 3583; 6–8 *Echino-*  
*lampas hemisphaerica* (LAMARCK, 1816) i. č.: 7752, 7753, 26706; 9–10 *Balanus* sp. i. č.: 7774, 7757. Photo by  
 P. Pekař, 8th November 2012.



**TABULE VII. / TABLE VII.:**

1–3 jádro mlže a jádra plžů i. č.: 26751, 26762–26764, 7756; 1–3 core of a bivalve and cores of gastropods nr.: 26751, 26762–26764, 7756; 4 *Thracia* sp. i. č.: 27771; 5 *Carcharias* cf. *cuspidatus* (AGASSIZ 1843) i. č.: 7772; 6 *Nassa* sp. i. č.: 7840; 7 *Amiantis* sp. i. č.: 30588; 8 pískovcová konkrce s otisky plžů a mlžů i. č.: 28718–28720; 8 sandstone concretion with imprints of Gastropods and Bivalves nr.: 28718–28720; 9 *Mytilus* sp. i. č.: 26719. Photo by P. Pekař, 8th November 2012.

(DUBOIS, 1831), *Ostrea edulis* LINNAEUS, 1758, *Ostrea* sp., *Pecten subarcuatus styriacus* HILBER, 1879, *Pecten aduncus* (EICHWALD, 1830), *Pecten* sp., *Thracia* sp., *Echinolampas hemisphaerica* (LAMARCK, 1816), *Carcharias* cf. *cuspidatus* (AGASSIZ, 1843).

Z doposud známých výzkumů se jeví, že Slatinky byly přechodem mezi hlubším a mělkovodnějším prostředím. Spodnobadenské sedimenty se ukládaly na sv. úpatí Velkého Kosíře, který náležel k elevacím a tvořil poloostrov a postupně se zanořoval do někdejšího miocenního moře. Sedimenty jsou zde vyvinuty v okrajové facii, od Slatinek i Čelechovic na Hané a Kaple je doložen výskyt ústříčného slapu. Z těchto indicií můžeme usuzovat na pobřežní prostředí s relativně teplou a dobře prokysličenou mělkovodní oblastí malého zálivu či zátoky s písčitým dnem v blízkosti příbojových utesů, odpovídající litorální až sublitorální zóně s přechodem do zóny hlubšího neritika.

## LITERATURA

- Beavington-Penney, S. J. – Racey, A. (2004): Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in palaeoenvironmental analysis. *Earth-Science Reviews*, 67, s. 219–265. ISSN 0012-8252.
- Blekta, J. (1933): Nálezy miocenních zkamenělin na Prostějovsku. *Věstník Klubu přírodovědeckého*, 23, s. 86–87.
- Bubík, M. – Dvořák, J. (1996): O nálezu karpátu (miocén) a dalších výsledcích vrtu Slatinky MH-10. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1995*, 3, s. 20–21. ISSN 0514-8057.
- El-Hedeny, M. M. (2005): Taphonomy and Paleocology of the Middle Miocene oysters from Wadi Sudr, Gulf of Suez, Egypt. *Revue de Paléobiologie*, 24, s. 719–733. ISSN 1661-5468.
- Hladík, J. E. (2009): *Projevy vrtavé činnosti organismů na schránkách miocenních fosilií vybraných paleontologických lokalit Prostějovska*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Izzet, H. (2008): Presence of *Crassostrea Gryphoides* (Schlotheim) From The Lower-Middle Miocene Sequence of Kahramanmaraş Basin (SE Turkey); Its Taxonomy, Paleocology and Paleogeography. *Bulletin of the mineral research and exploration*, 136, s. 17–28. ISSN 0026-4563.
- Jedlitschka, J. (1937): Paleontologický výzkum slínu, jílu a písku z okolí Plumlova. *Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově*, 25, s. 11–41.
- Jiménez, A. P. – Aguirre, J. – Rivas, P. (2009): Taxonomic study of scallops (Pectinidae: Mollusca, Bivalvia) from Pliocene deposits (Almería, SE Spain). *Revista Española de Paleontología*, 24, 1, s. 1–30. ISSN 0213-6937.
- Kalabis, V. (1949): Monografie Clypeasterů z československého miocénu. *Rozpravy Státního geologického ústavu republiky Československé*, 11, s. 1–115.
- Kalabis, V. (1956): K výskytu cerithií a „*Melanospis martiniana*“ v okolí Olomouce. *Sborník Krajského Vlastivědného muzea Olomouc SLUKO*, s. 145–151.
- Kalabis, V. (1961a): Historie výzkumu terciéru širšího okolí Prostějova. In: Souček, V. (ed.): *Sborník Vlastivědného muzea v Prostějově, oddíl přírodovědný*. Prostějov : Vlastivědné muzeum v Prostějově. S. 59–75.
- Kalabis, V. (1961b): O „druhu“ *Clypeaster partschi* MICHELIN, 1861 z miocénu od Slatinek u Prostějova na Moravě. In: Souček, V. (ed.): *Sborník Vlastivědného muzea v Prostějově, oddíl přírodovědný*. Prostějov : Vlastivědné muzeum v Prostějově. S. 76–84.

- Kalabis, V. (1961c): Nález ježovky rodu *Scutella* LAMARCK, 1816 v miocenním jemném písku u Slatinek. In: Souček, V. (ed.): *Sborník Vlastivědného muzea v Prostějově, oddíl přírodovědný*. Prostějov : Vlastivědné muzeum v Prostějově. S. 135–136.
- Kalabis, V. (1961d): Několik zpráv k miocenním pectinidům Prostějovska. In: Souček, V. (ed.): *Sborník Vlastivědného muzea v Prostějově, oddíl přírodovědný*. Prostějov : Vlastivědné muzeum v Prostějově. S. 133–134.
- Kocsis, L. (2007): Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóci, Hungary). *Geologica Carpathica*, 58, 1, s. 27–40. ISSN 1335-0552.
- Kopecká, J. (2012): *Biofaciální analýza sedimentů spodního badenu karpatské předhlubně na střední Moravě*. Dizertační práce. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta.
- Kostka, E. (1931): Beitrag zur Kenntniss des Neogens von Nordmähren und Schlesien. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn*, 62, s. 81–105.
- Kroh, A. – Piller, W. E. (2005): *Echinoidea neogenica. Catalogus Fossilium Austriae*. 1. vyd. Wien : Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. 210 s. ISBN10 3-7001-3491-6.
- Kupková, A. (1981): Miocenní ježovky z lokality Slatinky. *Zprávy Krajského vlastivědného muzea v Olomouci*, 209, s. 1–7.
- Kupková, A. (1982): *Výzkum neogenní fauny jihozápadně od Olomouce*. Závěrečná zpráva ústavního vědecko-výzkumného úkolu pro léta 1980–1981. Krajské vlastivědné muzeum v Olomouci, paleontologické oddělení.
- Kupková, A. (1984): Příspěvek ke stratigrafii miocenních sedimentů na lokalitě Slatinky. *Zprávy Krajského vlastivědného muzea v Olomouci*, 231, s. 1–6.
- Kupková, A. (1986): Mikrobiostratigrafické zhodnocení vrtů na lokalitě Slatinky. *Zprávy Krajského vlastivědného muzea v Olomouci*, 243, s. 25–29.
- Kupková, A. – Pek, I. – Říha, J. (1987): Ostrakodi badenských sedimentů ve vrtech Slatinky A1, A2. *Zprávy Krajského vlastivědného muzea v Olomouci*, 249, s. 1–5.
- Kupková, A. (1995): Biostratigrafické hodnocení badenských uloženin u Slatinek. *Časopis Slezského muzea v Opavě*, 44, s. 1–12. ISSN 0323-0627.
- Mandic, O. (2004): Pectinid bivalves from the grund formation (lower badenian, middle miocene, alpine-carpathian foredeep) – taxonomic revision and stratigraphic significance. *Geologica Carpathica*, 55, 2, s. 129–146. ISSN 1335-0552.
- Mandic, O. – Harzhauser, M. (2003): Molluscs from the Badenian (Middle Miocene) of the Gaindorf Formation (Alpine Molasse Basin, NE Austria) – Taxonomy, Paleocology and Biostratigraphy. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 104, s. 85–127. ISSN 0255-0091.
- Pek, I. – Zapletal, J. – Janoška, M. (1998): Stopy vrtavé činnosti organismů na spodno-badenských valounech od Čelechovic na Hané. *Zemní plyn a nafta*, 43, s. 153–161. ISSN 0322-8762.
- Remeš, M. (1930): Geologický průvodce po čelechovickém devonu. *Věštník Klubu přírodovědeckého v Prostějově*, 21, s. 25–29.
- Remeš, M. (1933): Dodatky ke geologické mapě okolí olomouckého (speciální mapa č. 4158) a poznámky k některým listům sousedním (č. 4059, 4159, 4258, 4259). *Zprávy Komise pro přírodovědné prozkoumání Moravy, oddíl geologický*, 12, s. 1–28.
- Schubert, R. J. (1913): Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz. *Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, 5, s. 142–152.

- Smyčka, F. (1906): O miocenových usazeninách na devonských vápencích u Čelechovské Kaple blíže Prostějova. *Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově*, 8, s. 115–119.
- Studencka, B. (1986): Bivalves from the Badenian (Middle Miocene) marine sandy facies of Southern Poland. *Palaeontologica Polonica*, 47, s. 1–128.
- Záruba, B. (1996): *Ústřice / Oysters, Katalog rodových a podrodových taxonů podřádu Ostreina (Bivalvia)*. 1. vyd. Národní muzeum : Vesmír. 59 s. ISBN 80-85977-07-9.

#### **DOPORUČENÁ CITACE**

- Pekař, P. – Lehotský, T. (2013): Revize kolekce fosilní makrofauny z lokality Slatinky (karpatská předhlubeň, spodní baden) uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 83–106. ISSN 1212-1134.

## Nové výskyty spodnokarbonských mlžů pro mysejovické souvrství drahanského kulmu

New occurrences of Lower Carboniferous bivalves for Myslejovice Formation of the Drahaný Culm Basin

Martin Kováček<sup>1</sup> – Tomáš Lehotský<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc; martin.kovacek01@upol.cz

<sup>2</sup> Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc; lehotsky@prfnw.upol.cz

### ABSTRAKT

Ze sbírky spodnokarbonských fosilií Veleslava Langa, která je nyní uložena v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci, byli v posledních dvou letech systematicky revidováni zejména mlži. Z celkem 506 revidovaných exemplářů pocházejících z lokalit v mysejovickém souvrství bylo zjištěno celkem 60 exemplářů druhů, které nejsou doposud z kulmu Drahanské vrchoviny popsány. Jedná se o druhy: *Posidonia ?membranacea*, *Septimyalina* cf. *lamellosa*, *Septimyalina* cf. *minor*, *Streblochondria praetenuis*, *Polidevcia* cf. *sharmani* a *Anthraconeilo oblongum*. Uvedení zástupci pocházejí z lokalit v okolí obcí Opatovice, Luleč, Myslejovice, Ježkovice, Pístovice, Hamiltony a Nemojany. Stratigraficky významným druhem je *Posidonia membranacea*, který určuje spodní hranici zóny Goy<sub>1</sub>.

### ABSTRACT

From the Veleslav Lang's collection of Lower Carboniferous fossils, which is now stored in the depository of Regional Museum in Olomouc, were systematically reviewed especially bivalves in the last two years. From altogether 506 revised specimens which originated from sites in Myslejovice Formation was found a total of 60 individuals of species from the Culm of Drahaný Upland that have not been described yet. These are the following specimens: *Posidonia? membranacea*, *Septimyalina* cf. *lamellosa*, *Septimyalina* cf. *minor*, *Streblochondria praetenuis*, *Polidevcia* cf. *sharmani* and *Anthraconeilo oblongum*. The above mentioned species originate from locations near Opatovice, Luleč, Myslejovice, Ježkovice, Pístovice, Hamiltony and Nemojany. Stratigraphically significant species is *Posidonia membranacea* which determines the lower boundary of Goy<sub>1</sub> zone.

**Klíčová slova:** Český masiv, moravskoslezská oblast, mlži, visé, stratigrafie, paleoekologie

**Key words:** Bohemian Massif, Moravosilesian Unit, Bivalves, Viséan, Stratigraphy, Palaeoecology

## ÚVOD

Drahanská vrchovina je z větší části tvořena horninami kulmské sedimentační pánve spodního karbonu, v nichž DVOŘÁK (1966) vyčleňuje souvrství rozstáňské, protivanovské a mysejovické. Starší horniny vystupují ve víceméně izolovaných oblastech. Myslejovické souvrství se nachází v jihovýchodní části Drahanské vrchoviny a je reprezentováno faciemi kosířských drob, studnických břidlic a slepenci račickými a lulečskými.

V jílových břidlicích a jemnozrnných drobách se nacházejí bohatá společenstva fosilní fauny, flory a ichnofauny. Již v roce 1939 začal na lokalitách mysejovického souvrství v okolí Vyškova (obr. 1) sbírat zkameněliny ředitel vyškovského gymnázia Veleslav Lang. Z jeho sbírky, která je v současnosti uložena v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci, byla revidována fauna spodnokarbonských mlžů. Celkem bylo revidováno 506 exemplářů z hlediska systematického, paleoekologického a byl zhodnocen i jejich stratigrafický význam (KOVÁČEK, 2013). Z těchto bylo nově zjištěno 60 exemplářů druhů, které nebyly dosud z mysejovického souvrství popsány.

Pro určení jednotlivých druhů byly stanovovány rozměry a základní poměry misek (obr. 2), pozorována byla skulptura a morfologie jednotlivých taxonů. Pro druhy z rodu *Posidonia* a *Septimyalina* byla zohledněna metodika ŽAKOWE (1971). Mlži z řádu Pectinida byli určeni na základě metodiky AMLERA (1994).

## Nově dokumentovaní zástupci spodnokarbonských mlžů z mysejovického souvrství drahanského kulmu

Kmen: Mollusca LINNÉ, 1758

Třída: Bivalvia LINNÉ, 1758

Podtřída: Pteriomorphia BEURLEN, 1944

Řád: Pterioidea NEWELL, 1965

Podřád: Pteriina NEWELL, 1965

Nadčeleď: Pterioidea GRAY, 1847

Čeleď: Posidoniidae FRECH, 1909

Rod: *Posidonia* BRONN, 1828

### ***Posidonia ?membranacea* MCOY, 1844**

(viz obr. 3, tabule I – obr. 1.)

1844 *Posidonia membranacea* MCCOY; s. 78, Tab. 13, obr. 14.

1901 *Posidonomya membranacea* MCCOY; HIND: s. 33, Tab. 5, obr. 22, 23.

1901 non *Posidonomya membranacea* MCCOY; HIND: s. 33, Tab. 5, obr. 18–21.

1971 *Caneyella? membranacea horizontalis* YATES; ŽAKOWA: s. 41, Tab. 2, obr. 4a–c, 5, Tab. 5, obr. 4.

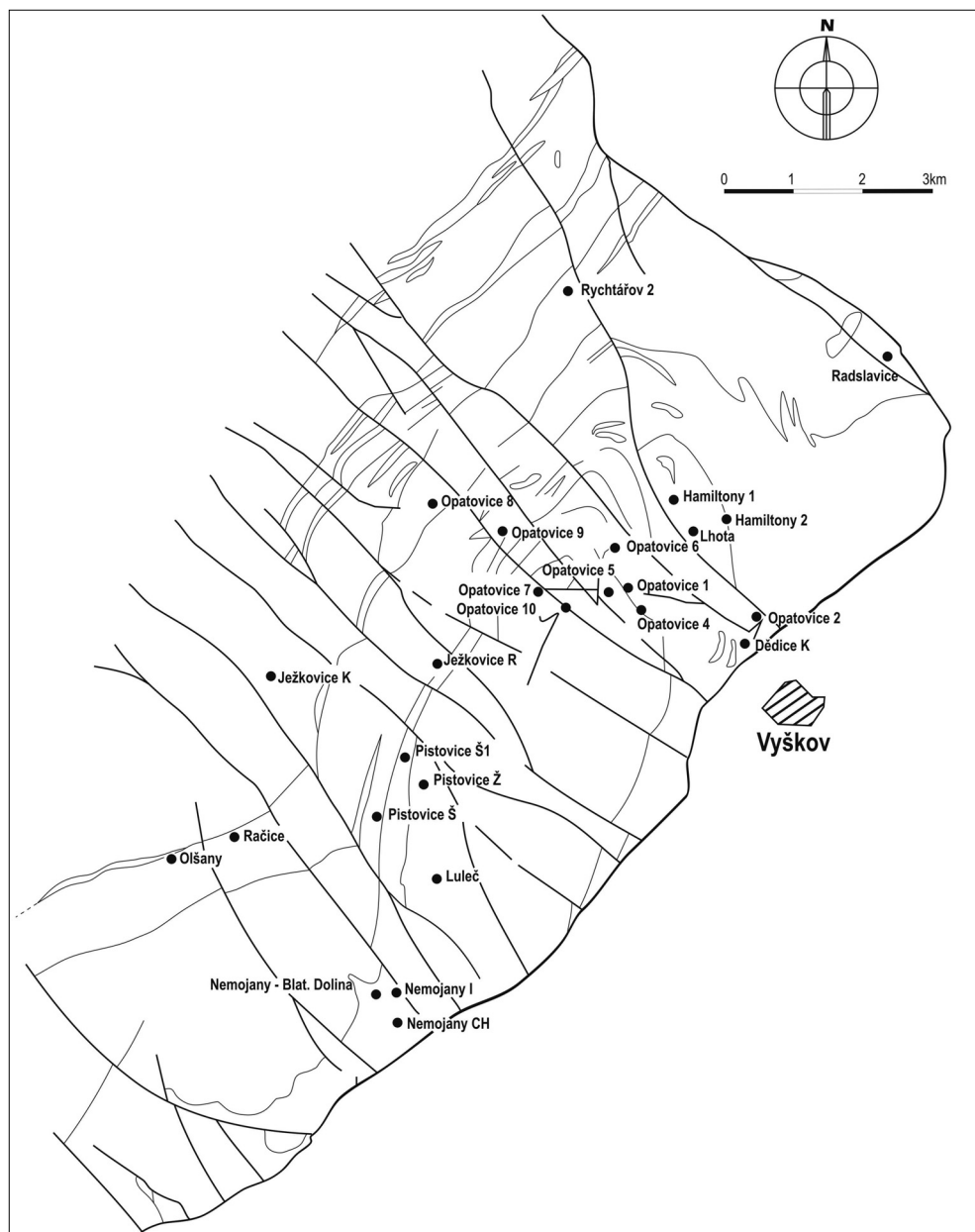
1998 *Posidonia membranacea* MCCOY; AMLER: s. 56, Tab. 1, obr. 13.

2004 *Posidonia membranacea* MCCOY; AMLER: s. 197, obr. 22.

Materiál: 3 exempláře, otisky – pozitivy a negativy, z toho 1 levá miska a 2 exempláře kompletních levých i pravých misek.

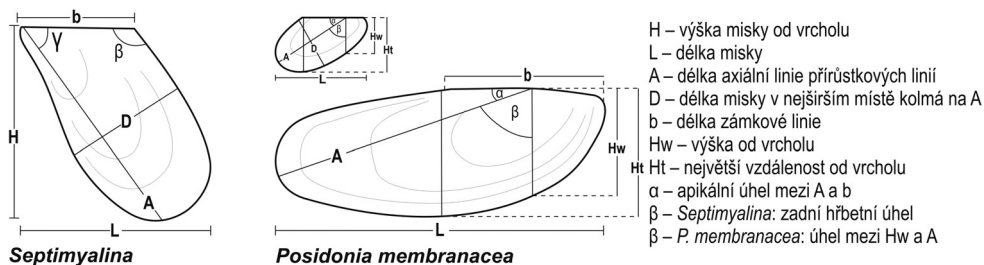
Popis materiálu: Misky malých rozměrů jsou elongátní a prodloužené ve směru délky. Vrchol je ostrý a předsunutý, přechází v jednoduchou zámkovou linii, která je obvykle





**Obr. 1.** Zjednodušená mapa paleontologických lokalit mysejovického souvrství s výskytem mlžů, v jv. části Dražanské vrchoviny. Autor M. KOVÁČEK (upraveno podle KUMPERY – LANGA, 1975), srpen 2013.

**Fig. 1.** Simplified map of palaeontological localities in Myslejovice Formation with the occurrence of bivalves, in the SE part of Dražany Upland. Author M. KOVÁČEK (adapted from KUMPERA – LANG, 1975), August 2013.



**Obr. 2.** Rozměry a základní poměry misek mlžů rodu *Posidonia* a *Septimyalina*. Autor M. KOVÁČEK (upraveno podle ŽAKOWE 1971), 6. června 2013.

**Fig. 2.** Dimensions and basic proportions of bivalve valves of the genera *Posidonia* and *Septimyalina*. Author M. KOVÁČEK (adapted from ŽAKOWA 1971), 6th June 2013.

krátká. Axiální linie prochází téměř paralelně s dorzálním okrajem misky. Zámkový okraj misky přechází téměř kolmo v přední okraj, stejně tak dorzální okraj misky přechází v zadní okraj s tupým úhlem. Zadní okraj je zaoblený, ventrální okraj je vždy téměř rovný. Misky jsou málo konvexní, nejvíce při vrcholu v anteriodorzální oblasti. Skulptura je tvořena koncentrickými přírůstkovými liniemi (obr. 3), které jsou nejlépe zachovalé podél axiální linie. V zadní části misky jsou málo patrné.



**Obr. 3.** Idealizovaná skulptura misky druhu *P. membranacea*. Autor M. KOVÁČEK, 6. června 2013.

**Fig. 3.** Idealized valve sculpture of the *P. membranacea* species. Author M. KOVÁČEK, 2013. 6th June 2013.

Poznámky: Misky nejsou zcela kompletní, často chybí přední část dorzálního okraje. Nepřesnosti se srovnávanými daty a neúplností misek jsou důvodem nejistého druhového zařazení, které však může být průkazné z hlediska podoby s vyobrazeným materiálem ve starších pracích (viz synonymika druhu).

Výskyt: Opatovice 4.

Nadčeleď: Ambonychioidea MILLER, 1877

Čeleď: Myalinidae FRECH, 1891

Rod: *Septimyalina* NEWELL, 1942

***Septimyalina* cf. *lamellosa* (KONINCK, 1842)**

(viz tabule I – obr. 2.)

1842 *Myalina lamellosa* KONINCK; s. 126, Tab. 3, obr. 6.

1971 *Selenimyalina lamellosa* (KONINCK); ŽAKOWA: s. 34, Tab. 2, obr. 6.

2005 *Myalina lamellosa* (KONINCK); McROBERTS – NEWELL: s. 5, obr. 4a–d.

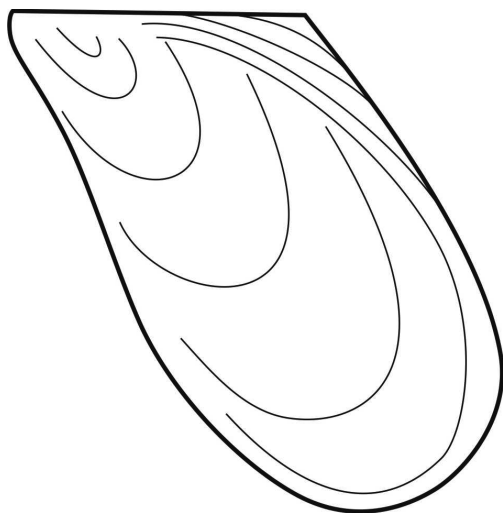
2007 *Septimyalina lamellosa* (KONINCK); OKAN – HOŞGÖR: s. 230, Tab. 1, obr. 3–6.

Materiál: 9 exemplářů, otisky – negativy, pozitivy. 4 levé misky, 2 pravé a 3 exempláře misek levých i pravých kompletních.

Popis materiálu: Misky malých rozměrů do 2 cm. Misky jsou ve střední části zúžené, inekvilaterální a silně prosoklinické. Postero-ventrální okraj je elongátní, postero-dorzální okraj naopak zaoblený. Vrcholy jsou drobné, zámkový okraj je téměř rovný, pouze u některých vzorků mírně nepravidelný. Povrch je tvořen špatně zřetelnými přírůstkovými liniemi (obr. 4). Na předním okraji, v místě kde je nejvíce konkávní, lze pozorovat bysální sinus.

Poznámky: Spodnokarbonské druhy patrně představují raná vývojová stádia tohoto druhu, který je, podle McROBERTSE a NEWELLA (2005), běžným permským druhem. Morfologie a popis misek obecně souhlasí se srovnávaným druhem, avšak data pro srovnání jsou nedostatečná.

Výskyt: Opatovice 1a, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 10, Opatovice 11.



**Obr. 4.** Idealizovaná skulptura misky mlže rodu *Septimyalina*. Autor M. KOVÁČEK, 6. června 2013.

**Fig. 4.** Idealized valve sculpture of bivalve genera *Septimyalina*. Author M. KOVÁČEK, 6th June 2013.

### ***Septimyalina* cf. *minor* (BROWN, 1841)**

(viz tabule I – obr. 3.)

1841 *Gervilla minor* BROWN; s. 227, Tab. 7, obr. 70.

1924 *Posidoniella minor* (BROWN); SCHMIDT: s. 364.

1958 *Posidoniella minor* (BROWN); ŽAKOWA: s. 106, Tab. 8, obr. 10a–c.

1966 *Posidoniella minor* (BROWN); ŽAKOWA: s. 106, Tab. 18, obr. 9a–b.

1971 *Selenimyalina minor* (BROWN); ŽAKOWA: s. 36, Tab. 2, obr. 17, Tab. 3, obr. 7a–c.

1972 *Selenimyalina minor* (BROWN); ŘEHOŘ – ŘEHOŘOVÁ: s. 66, Tab. 33, obr. 1–5.

2007 *Septimyalina minor* (BROWN); OKAN – HOŞGÖR: s. 231, Tab. 1, obr. 7, 8.

Materiál: 11 exemplářů, otisky – negativy a pozitivy, 2 misky levé, 1 pravá a 8 exemplářů kompletních levých a pravých misek.

Popis materiálu: Misky malých rozměrů do 2 cm. Misky jsou inekvivalvní a prosoklinické, mírně klenuté, klenutí probíhá středem misek. Dorzální okraj je rovný, se zadním okrajem svírá tupý úhel. Zadní okraj je zaoblený. Vrchol je rozšířen až k přednímu okraji misky. Povrch je tvořen špatně zřetelnými koncentrickými lamelami a striemi.

Poznámky: Druh je zastoupen pouze jedinci s velmi malou velikostí, což znesnadňuje přesné měření.

Výskyt: Dědice K, Luleč, Opatovice 1, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 10, Opatovice 11.

Řád: Pectinida GRAY, 1854

Podřád: Pectinidina ADAMS – ADAMS, 1858

Nadčeleď: Pterinopectinoidea NEWELL, 1938

Čeleď: Pterinopectinidae NEWELL, 1938

Podčeleď: Pterinopectininae NEWELL, 1938

Rod: *Dunbarella* NEWELL, 1938

### ***Dunbarella mosensis* (KONINCK, 1885)**

(viz obr. 5, tabule I – obr. 4.)

1885 *Aviculopecten mosensis* KONINCK; s. 214, Tab. 36, obr. 20.

1963 *Pterinopecten (Dunbarella) mosensis* (KONINCK); NICOLAUS: s. 193, Tab. 14, obr. 4a–d.

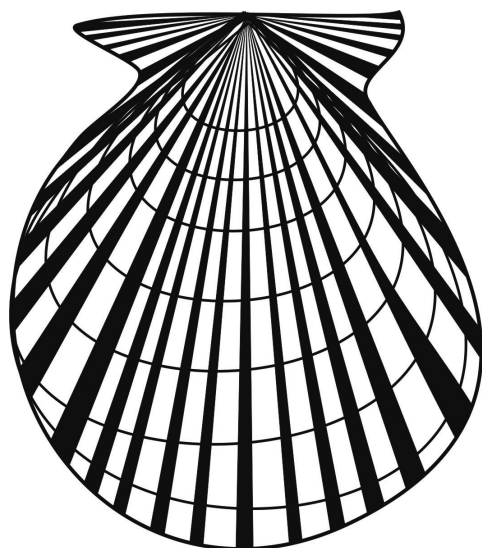
1998 *Dunbarella mosensis* (KONINCK); AMLER: s. 58, Tab. 2, obr. 10.

2004 *Dunbarella mosensis* (KONINCK); AMLER: s. 197, obr. 26–28.

Materiál: 3 exempláře, otisky – pozitivy a negativy, 2 levé misky a 1 miska pravá.

Popis materiálu: Misky malých rozměrů subkvadratického tvaru. Vrcholy jsou drobné, umístěné subcentrálně, pouze lehce převyšují zámkový okraj. Misky jsou ve svých rozměrech shodné na délku i šířku. Přední ouško je od předního okraje odděleno výraznou rýhou, zatímco zadní ouško je bez zářezu a je ploché. U oušek nejsou patrné umbonální záhyby. Misky mají radiální a koncentrickou skulpturu (obr. 5). Radiální žebra jsou široká, na ouškách je koncentrická skulptura vždy jemnější a méně výrazná. Ta je tvořena tenkými liniemi oddělenými širokými mezerami, v místech překřížení s radiálními žebry tvoří hrbolky.

Výskyt: Myslejovice, Opatovice 10, Ježkovice R.



**Obr. 5.** Idealizovaná radiální a koncentrická skulptura misky mlže rodu *Dunbarella*. Autor M. KOVÁČEK, 6. června 2013.

**Fig. 5.** Idealized radial and concentric valve sculpture of bivalve genera *Dunbarella*. Author M. KOVÁČEK, 6th June 2013.

### ***Streblochondria praetenuis* (KOENEN, 1879)**

(viz tabule I – obr. 5.)

1879 *Pecten praetenuis* KOENEN; s. 329, Tab. 6, obr. 3–4.

1941 *Streblochondria grandaeva* GOLDFUSS; PAUL: s. 229.

1963 *Streblochondria praetenuis* (KOENEN); NICOLAUS: s. 197, Tab. 15, obr. 3a–i.

1998 *Streblochondria praetenuis* (KOENEN); AMLER: s. 58, Tab. 1, obr. 6, 7.

2004 *Streblochondria praetenuis* (KOENEN); AMLER: s. 198, obr. 11–13.

Materiál: 5 exemplářů, otisky pouze pozitivy, 3 levé a 2 pravé misky.

Popis materiálu: Misky středních rozměrů, oválného tvaru. Ouška mají elongátní morfologii, mohou se nacházet i oddělena od misek. Misky jsou nejvíce konvexní ve střední části. Přední a zadní okraj má stejný průběh od vrcholu, ventrální okraj je zaoblený a mírně zvlňný. Povrch tvoří radiálně paprscitá žebra, která spolu s koncentrickými liniemi vytvářejí hrbolatý povrch s jamkami, které jsou na styku radiálních a koncentrických linií. Ouška jsou výrazně oddělena od misek rýhami a mají stejnou povrchovou skulpturu. Vrchol je drobný a ostrý.

Poznámky: Zadní ouška jsou zachována pouze vzácně. Mohou se však nacházet i samostatně oddělena od misek, avšak ty je možné zařadit nanejvýše jako *Streblochondria* sp.

Výskyt: Dědice K, Opatovice 1, Opatovice 4, Opatovice 8, Opatovice 10.

Podtřída: Palaeotaxodonta KOROBKOV, 1954

Nadřád: Nuculaniformii CARTER et al., 2000

Řád: Nuculanida CARTER et al., 2000

Nadčeleď: Nuculanoidea ADAMS – ADAMS, 1858

Čeleď: Nuculanidae ADAMS – ADAMS, 1858

Rod: *Polidevcia* ČERNÝŠEV, 1951

***Polidevcia cf. sharmani* (ETHERIDGE, 1878)**

(viz tabule I – obr. 6, 7.)

1878 *Nuculana Sharmami* ETHERIDGE; s. 15, Tab. 2, obr. 18.

1897 *Nuculana Sharmani* ETHERIDGE; HIND; s. 199, Tab. 25, obr. 17.

1912 *Nuculana Sharmani* ETHERIDGE; KLEBELSBERG; s. 488.

1960 *Polidevcia sharmani* (ETHERIDGE); KUMPERA – PRANTL – RŮŽIČKA; s. 55, Tab. 3, obr. 1–21.

1972 *Polidevcia sharmani* (ETHERIDGE); ŘEHOŘ – ŘEHOŘOVÁ; s. 58, Tab. 26, obr. 1–8.

Materiál: 6 exemplářů, otisky – pozitivy a negativy, 3 levé a 3 pravé misky.

Popis materiálu: Misky jsou pouze malých rozměrů do 1 cm. Rostrální misky jsou mírně klenuté, rostrum je krátké a tupé, vzácně se zachovává celé. Vrchol je širší a umístěný více do středu. Ventrální okraj je zaoblený. Skulpturu tvoří jemné, pravidelné koncentrické linie.

Poznámky: Rozměry, které uvádějí ŘEHOŘ a ŘEHOŘOVÁ (1972), ukazují, že misky tohoto druhu jsou ve sv. karbonu ostravských horizontů větší než ve sp. karbonu myslějovického souvrství. Popis a morfologie se rámcově shodují se srovnávaným druhem.

Výskyt: Opatovice 4, Pístovice Š.

Čeľad: Malletiidae ADAMS – ADAMS, 1858

Rod: *Anthraconeilo* GIRTY, 1912

***Anthraconeilo oblongum* (HIND, 1897)**

(viz tabule I – obr. 8.)

1844 *Nucula oblonga* McCoy; s. 70, Tab. 11, obr. 24.

1894 *Anthracomya obovata* HIND; s. 110, Tab. 16, obr. 41.

1897 *Nucula oblonga* McCoy; HIND; s. 188; Tab. 14, obr. 24–27.

1912 *Nucula oblonga* McCoy; KLEBELSBERG; s. 487, Tab. 20, obr. 34–36.

1929 *Nucula oblonga* McCoy; PATTEISKY; s. 227, Tab. 23, obr. 11.

1958 *Nucula oblonga* McCoy; ŽAKOWA; s. 85, Tab. 4, obr. 20a–e, 21.

1967 *Anthraconeilo oblongum* McCoy; ŘEHOŘ – VAŠÍČEK; s. 293, Tab. 1, obr. 4.

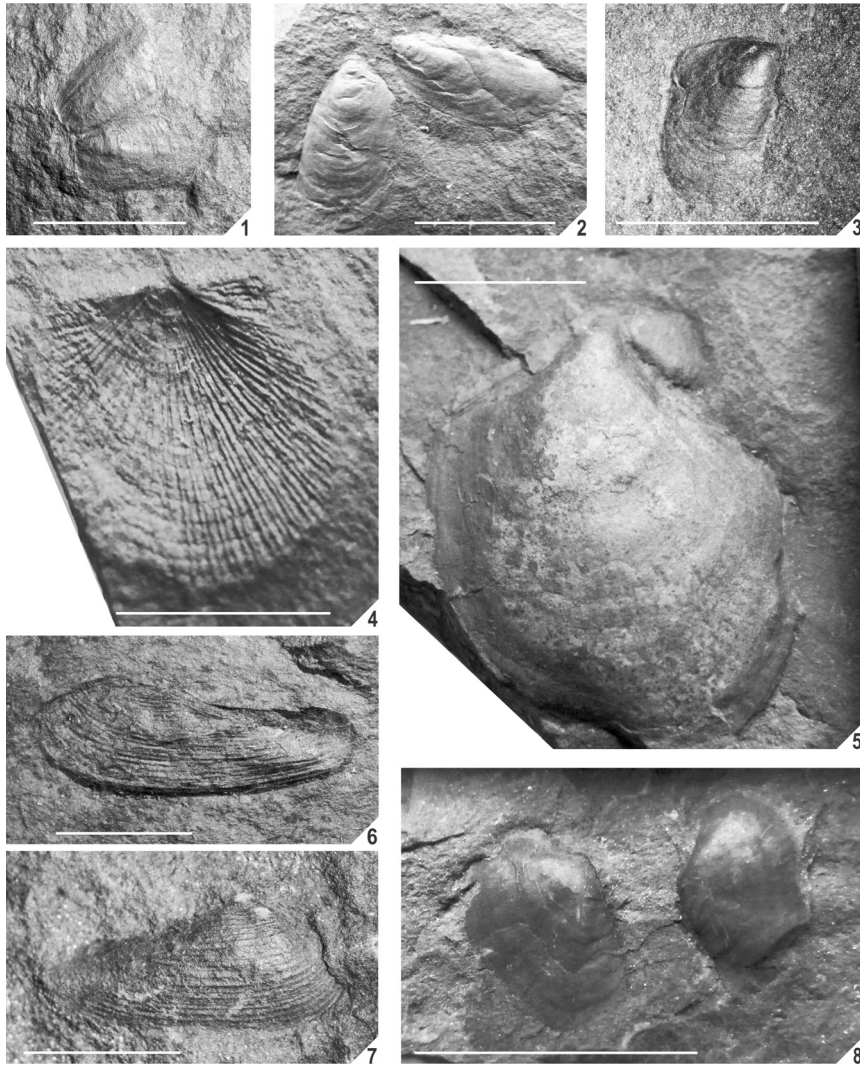
1972 *Anthraconeilo oblongum* (HIND); ŘEHOŘ – ŘEHOŘOVÁ; s. 52, Tab. 23, obr. 1–13.

Materiál: 23 exemplářů, otisky – pozitivy a negativy, 3 levé misky, 11 pravých a 9 exemplářů kompletních levých a pravých misek.

Popis materiálu: Drobné až střední, protáhle eliptické misky. Dorzální okraj je dlouhý, zámková linie probíhá paralelně s osou misek. Přední i zadní okraj je pravidelně klenutý a elongátní, přechází bez významnějšího úhlu do mírně klenutého ventrálního okraje. Konkávní průběh okraje misky vytváří v přední části mělký lalok. Skulptura je tvořena velmi jemnými až nezřetelnými koncentrickými nitkovitými liniemi.

Poznámky: Značně polymorfní druh, který je v některých případech zaměnitelný s druhem *Palaeoneilo luciniforme*.

Výskyt: Dědice K, Hamiltony 1, Nemojany I, Opatovice 1, Opatovice 1a, Opatovice 4, Opatovice 6, Pístovice K.



**Tabule I**

1. *Posidonia ?membranacea* (McCoy, 1844), i. č. 10529, Opatovice 4, levá a pravá miska, pozitiv. 2. *Septimyalina* cf. *lamellosa* (KONINCK, 1842), i. č. 8364, Opatovice 2, levá a pravá miska, pozitiv. 3. *Septimyalina* cf. *minor* (BROWN, 1841), i. č. 9644, Opatovice 4, pravá miska, pozitiv. 4. *Dunbarella mosensis* (KONINCK, 1885), i. č. 8854, Myslejovice, levá miska, negativ. 5. *Streblochondria praetenuis* (KOENEN, 1879), i. č. 18148, Dědice K, levá miska, pozitiv. 6. *Polidevcia* cf. *sharmani* (ETHERIDGE, 1878), i. č. 6022, Opatovice 4, levá miska, pozitiv. 7. *Polidevcia* cf. *sharmani* (ETHERIDGE, 1878), i. č. 1567, Pístovice Š, pravá miska, pozitiv. 8. *Anthraconeilo oblongum* (HIND, 1897), i. č. 4051, Opatovice 6, levá a pravá miska, pozitiv. Grafické měřítko = 1 cm. Foto M. KOVÁČEK, 8. června 2012.

**Table I**

1. *Posidonia ?membranacea* (McCoy, 1844), i. n. 10529, Opatovice 4, left and right valve, positive. 2. *Septimyalina* cf. *lamellosa* (KONINCK, 1842), i. n. 8364, Opatovice 2, left and right valve, positive. 3. *Septimyalina* cf. *minor* (BROWN, 1841), i. n. 9644, Opatovice 4, right valve, positive. 4. *Dunbarella mosensis* (KONINCK, 1885), i. n. 8854, Myslejovice, left valve, negative. 5. *Streblochondria praetenuis* (KOENEN, 1879), i. n. 18148, Dědice K, left valve, positive. 6. *Polidevcia* cf. *sharmani* (ETHERIDGE, 1878), i. n. 6022, Opatovice 4, left valve, positive. 7. *Polidevcia* cf. *sharmani* (ETHERIDGE, 1878), i. n. 1567, Pístovice Š, right valve, positive. 8. *Anthraconeilo oblongum* (HIND, 1897), i. n. 4051, Opatovice 6, left and right valve, positive. Graphic scale = 1 cm. Photo by M. KOVÁČEK, 8th June 2012.

## DISKUSE A ZÁVĚR

Výskyty spodnokarbonské fauny mlžů jsou známy jak z oblastí střední Evropy (Německo a Polsko) tak i z Belgie, Anglie, Skotska, Irska a z kulmských pánví Turecka a Španělska. V rámci moravskoslezské jednotky lze faunu mlžů srovnávat zejména s faunou Nízkého Jeseníku. Podle KUMPERY (1983) má tato fauna v Nízkém Jeseníku odlišný ráz než na Drahanské vrchovině. Zástupci rodu *Streblochondria* jsou v subzóně Go $\beta$  známé a oproti Drahanské vrchovině jsou typické svou druhovou stálostí. Výskyty druhu *Anthraconeilo oblongum* a *Polidevcia* cf. *sharmani* jsou pozoruhodné, neboť se nacházejí především ve sv. karbonu ostravských vrstev. ŘEHOŘ a ŘEHOŘOVÁ (1972) uvádějí rámcově větší rozměry, než jaké byly zjištěny u sv. viséských druhů, což patrně souvisí podle KUMPERY (1996) s rostoucím přínosem živin a rozrušením dna. Kulmské pánve Turecka (srv. OKAN – HOŞÇÖR, 2007) a Španělska (srv. AMLER – PRINS, 1999) jsou sice poněkud odlišné složením bentické fauny, společné znaky však jeví ve výskytech myalinidních mlžů rodu *Septimyalina*. Více diverzifikovaná společenstva myalinidních mlžů popisuje ŽAKOWA (1958, 1966, 1971) ze spodnokarbonských sedimentů Svatokřížských hor a Sovích hor.

Výše popsané druhy spodnokarbonských mlžů byly doposud zmiňovány v odborných publikacích pouze jako doprovodná fauna stratigraficky významných goniatitů. V současnosti jsou v mysejovickém souvrství doloženy subzóny Go $\alpha$  – Go $\beta$  (KUMPERA – LANG, 1975). Podle AMLERA (2004) lze však korelovat goniatitové zóny s mlžími zónami. Na základě toho je možné lokality, které jsou chudé na nálezy goniatitů, jednoznačněji určit na základě korelace podle mnohem četnější fauny mlžů. Biostratigrafie podle mlžů je však nepřesná z důvodu značné vertikální distribuce několika málo druhů. Poskytuje však odlišný pohled na sedimentační podmínky jednotlivých lokalit, jelikož biostratigraficky významné druhy mlžů jsou považovány za autochtonní obyvatele mořského dna a tudíž lze vyloučit jejich postmortální přesun. Zde uvedený druh *Posidonia ?membranacea* však dokládá, že stratigrafické a faciální poměry na lokalitě Opatovice 4 byly velmi komplikované, jelikož nelze tuto lokalitu jednoznačně biostratigraficky zařadit jak z hlediska goniatitů, tak z hlediska mlžů (KOVÁČEK, 2013).

Různé životní strategie fosilních mlžů také naznačují, jaké disturbance v pánevní zóně mohly ovlivňovat život na mořském dně. Zejména turbiditní proudy významně narušovaly životní podmínky organismů mořského dna. V tomto ohledu se úspěšně adaptovaly endobentické a semi-endobentické druhy sifonátních mlžů, zejména pak zástupci rodu *Anthraconeilo*. Tyto druhy byly patrně filtrátory suspenze a zdržovaly se zahrabány v blízkosti dna. K filtraci a komunikaci využívali tito mlži sifon, což předpokládá, že byli tolerantní k dysoxickým podmínkám.

Druhy rodu *Posidonia* využívaly přichycení k podkladu pomocí bysových vláken. Některé druhy upřednostňovaly rozsáhlé porosty mořských řas před přichycením na mořském dně, pro což svědčí velké množství nálezů řas z čeledi Laminariaceae z Langovy sbírky zejména z Opatovic, Pístovic a Olšan, kde se analogicky vyskytují i rody *Posidonia* a *Septimyalina*. Pseudoplanktonní (epiplanktonní) strategii využívali i mlži rodu *Septimyalina*, kteří byli původně považováni spíše za epifaunu. K epifauně lze řadit druhy *Streblochondria praetenuis* a *Dunbarella mosensis*, podle některých autorů se však mohly pohybovat na krátké vzdálenosti po povrchu dna. Druhy rodu *Polidevcia* byly výhradně infaunně mobilní druhy, které se pomocí rostra dokázaly zahrabat nebo naopak vyhrabat ze sedimentu. Úspěšnost této strategie svědčí o jejich četnějším rozšíření v horizontech sv. karbonu. Druhově nejrozmanitěji se jeví lokality Opatovice 1, 4 a 8. Nové druhy



spodnokarbonských mlžů z lokalit v mysejovickém souvrství Dražanské vrchoviny rámcově odpovídají faunistickým společenstvům mlžů z ostatních částí středoevropského kulmu.

## LITERATURA

- Adams, H. – Adams, A. (1858): *The genera of Recent Mollusca: arranged according to their organization*. 1. vyd. London : John Van Voorst, Paternoster Row. 484 s.
- Amler, M. R. W. (1994): The earliest European streblochondriid bivalves (Pteriomorpha; Late Famennian). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 117, 1, s. 1–17. ISSN 0037-9395.
- Amler, M. R. W. (1998): Early Carboniferous Bivalves of the Central European Culm Facies. In: Johnston, P. A. – Haggart, J. W. (ed.): *Bivalves: An eon of evolution – paleobiological studies honoring Norman D. Newell*. 1. vyd. Calgary : University Calgary Press, s. 51–67. ISBN 9781552380048
- Amler, M. R. W. (2004): Bivalve biostratigraphy of the Kulm Facies (Early Carboniferous, Mississippian) in central Europe. *Newsletter of Stratigraphy*, 40, 3, s. 183–207. ISSN 0078-0421.
- Amler, M. R. W. – Prins, C. F. W. (1999): Lower Carboniferous marine bivalves from the Cantabrian Mountains (Spain). *Scripta Geologica*, 120, s. 1–45. ISSN 0375-7587.
- Beurlen, K. (1944): Beiträge zur Stammesgeschichte der Muscheln. *Bayerische Akademie der Wissenschaften Sitzungsberichte*, 1, s. 133–145.
- Bronn, H. G. (1828): *Posidonia Becheri*, eine neue fossile Muschel der Uebergangs – Periode. *Zeitschrift für Mineralogie*, 1, s. 262–269.
- Brown, T. (1841): Description of some new species of fossils found chiefly in the Vale of Todmorden, Yorkshire. *The Manchester Geological society, Special Publications*, 143, s. 261–302.
- Carter, J. G. – Campbell D. C. – Campbell, M. R. (2000): Cladistic perspectives on early bivalve evolution. In: Harper, E. M. – Taylor, J. D. – Crame, J. A. (ed.): *The Evolutionary Biology of the Bivalvia*. 1. vyd. London : The Geological Society of London, Special Publication, 177, s. 47–79. ISBN 1862390762
- Černyšev, B. I. (1951): Semějšto Ledidae iz kamennougol'nych otloženij SSSR. *Akademia Nauk Ukrajinskoj SSR, Institut Geologičeskich Nauk, Trudy, Serija Stratigrafii, Paleontologii*, 2, 40 s.
- Dvořák, J. (1966): Zpráva o řešení stratigrafie spodního karbonu v kulmském vývoji na Dražanské vrchovině. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1966*, s. 182–185.
- Etheridge, R. (1878): On our present knowledge of the Invertebrate Fauna of the Lower Carboniferous or Calciferous Sandstone series of the Edinburgh Neighbourhood. *Quarterly Journal of the Geological Society*, 34, s. 1–26.
- Frech, F. (1891): Die devonischen Aviculiden Deutschlands. *Abhandlungen zur Geologische Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten*, 9, 261 s.
- Frech, F. (1909): Die Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes der Cassianer und Raibler Schichten sowie des Rhaet und des Dacheisteindolomites (Hauptdolomit), s. 3–95.
- Girty, G. H. (1912): On some new genera and species of Pennsylvanian fossils from the Wewoka Formation of Oklahoma. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 21, 2, s. 119–156.
- Gray, J. E. (1847): A list of the genera of recent Mollusca, their synonyms and Types. *Zoological Society of London, Proceedings*, 15, s. 129–219.

- Gray, J. E. (1854): A revision of the arrangement of the families of bivalve shells (Conchifera). *The Annals and Magazine of Natural History*, 2, 13, 77, s. 408–418.
- Hind, W. (1894): A monograph on *Carbonicola*, *Anthracomya* and *Naidites*. *The Palaeontographical society*, s. 1–182.
- Hind, W. (1897): A Monograph of the British Carboniferous Lamellibranchiata: Mytilidae, Arcidae, Nuculidae. *Palaeontological Society Monograph*, 51, s. 81–208.
- Hind, W. (1901): A Monograph of the British Carboniferous Lamellibranchiata, 2, 1: Pinnidae, Aviculidae; 2: Limidae, Pectinidae; 3: Appendix, Notes, Distribution. *Palaeontological society Monograph*, 55, s. 1–34.
- Klebelberg, R. (1912): Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. *Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt*, 62, 3, s. 462–556.
- Koenen, A. (1879): Die Kulm-Fauna von Herborn. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 10, s. 309–346.
- Koninck, L. G. (1842): Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain Carbonifère de Belgique. *H. Dessain*, s. 54–146.
- Koninck, L. G. (1885): Faune du Calcaire Carbonifère de Belgique: 5. Lamellibranches. *Annales Musée Royale d'Historie Naturelle de Belgique*, 11, 283 s.
- Korobkov, I. A. (1954): *Handbook and Methodical Guide to the Tertiary Mollusca, Lamellibranchiata*. 1. vyd. Leningrad : Gosud. Naučno-Tecnoí isledov. Nefti. Gornotoplivoj litry. 444 s.
- Kováček, M. (2013): *Bivalvia myslějovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu)*. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.
- Kumpera, O. (1983): *Geologie spodního karbonu jesenického bloku*. 1. vyd. Praha : Knihovna Ústředního ústavu geologického, 59, 172 s.
- Kumpera, O. (1996): Viséská faunistická společenstva a jejich význam pro poznání vývoje flyšových pánví ve středoevropských variscidách (Český masiv). *Seminář k 75. výročí narození Prof. RNDr. Bohuslava Růžičky, CSc.*, IGI VŠB – TU Ostrava, s. 12–13.
- Kumpera, O. – Lang, V. (1975): Goniatitová fauna v kulmu Dražanské vysočiny (moravskoslezská zóna Českého masivu). *Časopis Slezského muzea*, 24, s. 11–32.
- Kumpera, O. – Prantl, F. – Růžička, B. (1960): Revise čeledi Nuculanidae z ostravsko-karvinské pánve (Pelecypoda). *Sborník Národního muzea*, 26 s.
- Linné, C. (1758): *Systema naturae eper regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentis synonymis, locis*. 1. vyd. Stockholm : Abb. Holmia, Impensis directis: Laurentii Salvii, 3020 s.
- McCoy, F. (1844): *A synopsis of the characters of the Carboniferous limestone fossils of Ireland*. 1. vyd. Dublin : University press by M. H. Gill, 207 s.
- McRoberts, Ch. A. – Newell, N. D. (2005): Marine Myalinidae (Bivalvia: Pterioidea) from the Permian of West Texas. *American museum Novitates*, 3469, 15 s. ISSN 0003-0082.
- Miller, S. A. (1877): *The American Palaeozoic Fossils, a Catalogue of the Genera and Species*. 253 s.
- Newell, N. D. (1938): Late Paleozoic Pelecypods: Pectinacea. *Kansas Geological Survey*, 10, 1, 123 s.
- Newell, N. D. (1942): Late Paleozoic pelecypods: Mytilacea. *Kansas State Geological Survey Publication*, 10, 115 s.
- Newell, N. D. (1965): Classification of the Bivalvia. *American museums Novitates*, s. 1–25.

- Nicolaus, J. H. (1963): Zur Stratigraphie und Fauna der crenistria-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, 53, 246 s.
- Okan, Y. – Hoşgör, I. (2007): Late Viséan – Early Namurian bivalves from the Zonguldak Coal Basin, Northwestern Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 16, s. 225–240. ISSN 1300-0985
- Patteisky, K. (1929): *Die Geologie und Fossilführung der mährisch-schlesischen Dachschiefer und Grauwackenformation*. 1. vyd. Opava : Naturwissenschaft Verlag. 364 s.
- Paul, H. (1941): Lamellibranchiata infracarbonica. *Fossilium Catalogue, I, Animalia*, 91, 348 s.
- Řehoř, F. – Vašíček, Z. (1967): Makrofauna kulmských lokalit Hlučínska. *Sborník vědeckých prací VŠB*, 13, 3, 167, s. 291–309.
- Řehoř, F. – Řehořová, M. (1972): *Makrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve*. 1. vyd. Ostrava : Profil. 136 s.
- Schmidt, H. (1924): Stratigraphisch-faunistische Untersuchungen im älteren Productiven Carbon des Gebietes von Witten (Westfalen). *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt*, 44, s. 343–395.
- Żakowa, H. (1958): Biostratygrafia utworów morskich dolnego karbonu z obszaru Wałbrzycha Miasta na Dolnym Śląsku. *Prace Instytutu Geologicznego*, 19, s. 1–211.
- Żakowa, H. (1966): Poziom *Goniatites crenistria* Phillips w okolicy Sokolca i Jugowa u podnóży Gór Sowich (Sudety środkowe). *Prace Instytutu Geologicznego*, 43, s. 1–197.
- Żakowa, H. (1971): Poziom *Goniatites granosus* w synklinie gałęzickiej (Góry Świętokrzyskie). *Prace Instytutu Geologicznego*, 60, s. 1–173.

#### **DOPORUČENÁ CITACE**

- Kováček, M. – Lehotský, T. (2013): Nové výskyty spodnokarbonských mlžů pro mysejovické souvrství dražanského kulmu. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 107–119. ISSN 1212-1134.

## Nález reliktu miocenních sedimentů v jeskyni Pod hradem, Moravský kras

Finding of Miocene sedimentary relic in Pod hradem Cave, Moravian Karst

*Aleš Bajer*<sup>1</sup> – *Jiří Otava*<sup>2</sup> – *Jan Vít*<sup>2</sup> – *Lenka Lisá*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mendlova univerzita v Brně, Ústav geologie a pedologie LDF,  
Zemědělská 3, 613 00 Brno; bajer@mendelu.cz

<sup>2</sup> Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno

<sup>3</sup> Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6

**Číslo a název listu mapy:** 24-411 Ostrov u Macochy

**Number and name of map sheet:** 24-411 Ostrov u Macochy

**Klíčová slova:** miocenní sedimenty, Moravský kras, jeskyně, provenience, těžké minerály

**Key words:** Miocene sediments, Moravian Karst, cave, provenance, heavy minerals

### ABSTRAKT

V jeskyni Pod hradem, situované na západním okraji severní části Moravského krasu v nadmořské výšce 410,6 m, byl nalezen relikt křemitých písčitých štěrků identifikovaný na základě amfibol-staurolitové asociace průsvitných těžkých minerálů v písčité frakci jako sladkovodní sediment ottnangu. Staurolity pocházejí primárně z uloženin sladkovodního cenomanu a rudických vrstev, zatímco původ amfibolů lze hledat v granodioritech a tonalitech sousedního brněnského masivu.

Tento nález je poměrně důležitý pro určení stáří vývoje nejvyššího jeskynního patra severní části Moravského krasu a dobře koresponduje s výskyty sedimentárních reliktů nalezených ve vysoko položených jeskyních a na krasových plošinách střední i severní části Moravského krasu (Babická plošina, Macošská plošina).

### ABSTRACT

A body of clayey sandy pebblestone interpreted as in situ relic of Miocene age was found in the Pod Hradem cave, located in the uppermost karstic level of the Moravian Karst. The sedimentary relic is of 20 × 20 cm dimensions and is composed mainly of pebble quartz fraction, clay and sand. The origin was determined according to the translucent heavy mineral assemblage. A substantial share of detrital staurolite is generally in the Moravian Karst and Brno region considered as typical for the fresh water deposits of Ottnangian (Miocene). This fact supports general ideas about the origin of the uppermost cave level of northern part of the Moravian Karst.

## ÚVOD

### Historie výzkumů

Terciárními sedimenty, resp. i těžkými minerály v nich, se na území Moravského krasu zabýval HYPŘ (1975), nicméně jeho výzkum se týkal především jižní a střední části Moravského krasu. Nálezy terciárních sedimentů uvnitř jeskyní jsou velmi řídké. Poprvé se o nich zmiňuje VÍŤ (1990), který čočky křemenných štěrků v prostředí kvartérní fluviální sedimentace jeskyně Pustožlebské Zazděné považuje na základě analýzy průsvitných těžkých minerálů za mírně rozplavené sedimenty ottnangu. Za jejich primární zdroj považuje některý z jeskynních komínů v nejbližším okolí. Jde o tytéž sedimenty, které PELÍŠEK (1975), PŘIBYL (1975) a GLOZAR (1979) popisují jako „přeplavené rudické písky“. Podobně z Ostrovské plošiny j. od závrtu Městikád popisuje ŠTELCL (1963) „křemité štěrky, jejichž asociace těžkých minerálů se nápadně shoduje s rudickými vrstvami a křídovým souvrstvím IC z Blanenského prolomu.“ Zpráva je však bez uvedení konkrétních výsledků analýz, a není tak vyloučené, že dnešní interpretace by byla jiná. Nově řadí do ottnangu na základě asociací těžkých minerálů KADLEC a TÁBORSKÝ (2002) sedimenty z freatických chodeb jeskyně v lomu Malá Dohoda v sv. cípu Moravského krasu. Obecně platí, že shoda ve vysokém zastoupení staurolitů v asociacích rudických vrstev, respektive ve sladkovodním cenomanu České křídové tabule na straně jedné a v sedimentech ottnangu na straně druhé, zcela jistě není nahodilá. Křídové sedimenty v oblasti Moravského krasu byly určitě zásadním zdrojem detritu pro ottnangské usazeniny, přičemž během redepozice došlo jednak k redukci až likvidaci mechanicky méně odolných minerálů, hlavně kyanitu, a k obohacení o minerály lokálních zdrojů, v našem případě o amfiboly granitoidů brněnského masivu. V rámci nového mapování a vrtných prací ČGS byly staurolitové asociace s příměsí amfibolu analyzovány z rezavých písčitých štěrků Babické plošiny nebo písků z Březiny, kde dokonce amfiboly převládaly.

### Nálezové okolnosti, geomorfologie a geologický vývoj oblasti

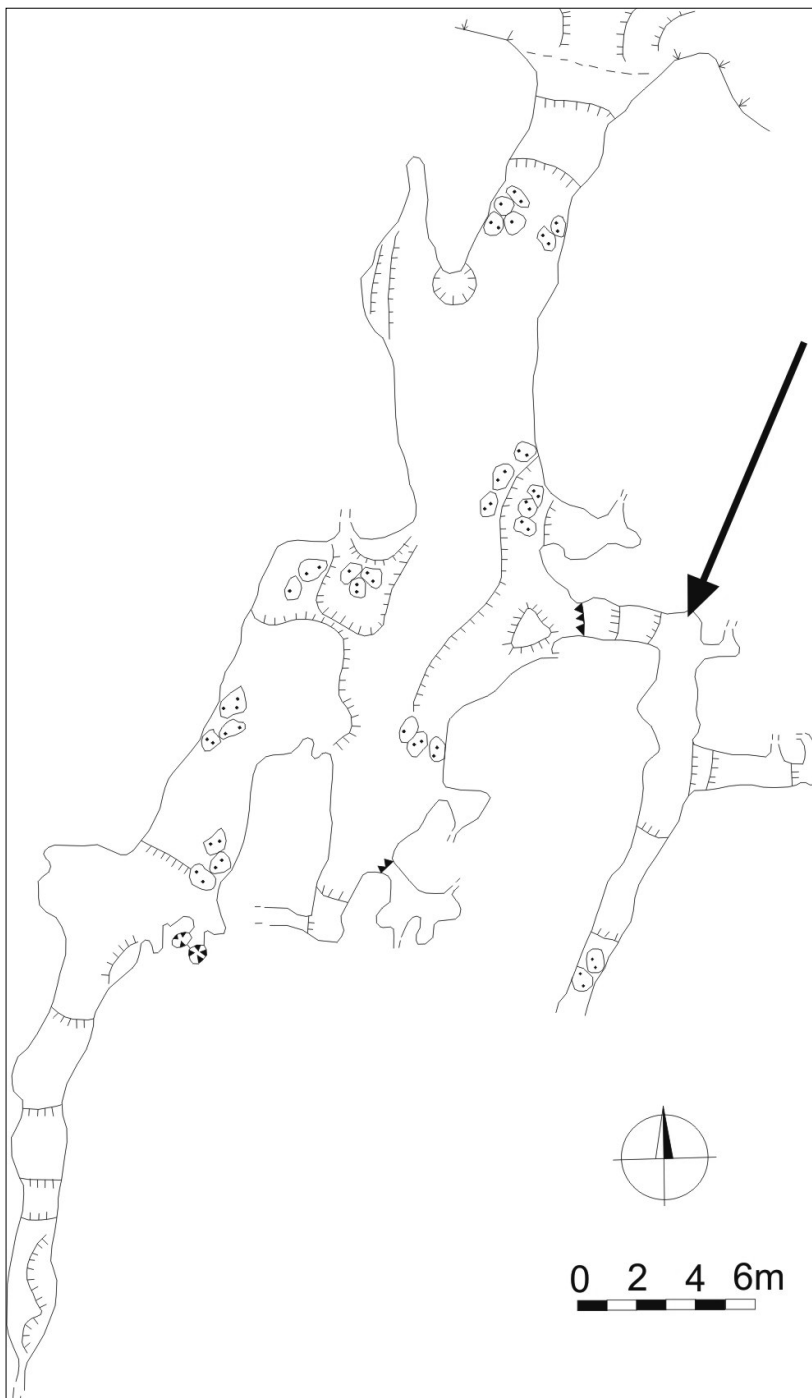
Jeskyně Pod hradem (obr. 1) se nachází na západním okraji severní části Moravského krasu v nadmořské výšce 410,6 m. Jeskyně samotná je 15 metrů dlouhá a průměrně 3 metry široká. Uvnitř jeskynního prostoru byly lokalizovány dva komíny, jejichž kontakt s povrchem nebyl nalezen. Vchod jeskyně je lokalizován cca 60 metrů nad dnem údolí.

Samotná jeskyně je situována v relativně úzkém pruhu lažáneckých vápenců s orientací JZ–SV, omezeném na západě tektonicky modifikovaným střídáním devonských bazálních klastik, josefovských a vavříneckých vápenců a na východě sousedícím s vilémovickými vápenci macošského souvrství. Dále na západ vystupují amfibolické granitoidy brněnského masivu s pokryvem kvartérních eolických sedimentů.

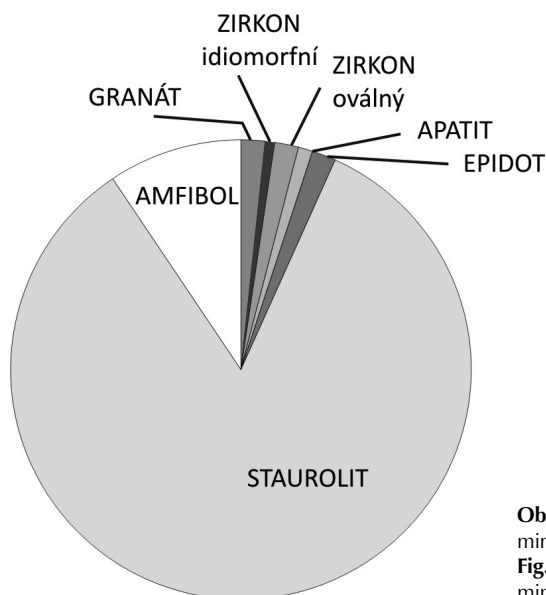
Během archeologického výzkumu, který probíhal v letech 2011–2012, jsme měli možnost pečlivě prozkoumat sedimentární výplně puklin a komínů. Při jedné z rekognoskací jsme našli na stěně nalepený relikt slepenců o rozměrech 20 × 20 cm. Z této polohy byl odebrán vzorek, který byl následně podroben zrnitostní analýze a analýze těžkých minerálů.

### METODIKA

Vzorek o hmotnosti cca 0,5 kg byl odebrán z nálezové pozice na stěně jednoho z komínů (obr. 1, nálezová pozice označena šipkou). Část byla použita pro zrnitostní analýzu,



**Obr. 1.** Schéma jeskyně s lokalizací nálezu (upraveno podle AUDY, 1997, místo nálezu je označeno šipkou).  
**Fig. 1.** Schematic cave with localization of finding (adapted from AUDY, 1997, the location of finding is indicated with arrow).



**Obr. 2.** Koláčový diagram asociace průsvitných těžkých minerálů.

**Fig. 2.** Pie chart of association of the translucent heavy minerals.

druhá část na analýzu těžkých minerálů. Zrnitostní analýza byla provedena v laboratoři Ústavu geologie a pedologie Lesnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Po vysušení byl vzorek prosítován přes 2 mm síto a jemnoztem dále analyzována tzv. pipetovací metodou (ZBÍRAL et al., 2004). Z druhé části vzorku byla v laboratořích České geologické služby mokřím síťováním odseparována frakce 0,063–0,250 mm. Tato frakce byla vysušena a následně z ní pomocí tetrabromethanu ( $C_2H_2Br_4$ , o měrné hmotnosti  $2,96 \text{ g.cm}^{-3}$ ) separovány těžké minerály. Průsvitné těžké minerály byly podrobněji zkoumány polarizačním mikroskopem, proveden byl kvantitativní výpočet modálního zastoupení průsvitných těžkých minerálů (obr. 2).

## VÝSLEDKY

Nalezený sediment byl určen jako slepenec a ze zrnitostní analýzy vyplývá, že byl složen z 15,2 váhových procent z frakce pod 0,002 mm, z 19,6 váhových procent z frakce 0,002–0,05 mm a z 65,2 váhových procent z frakce nad 0,05 mm. Převažující tmel slepence byl určen jako vápnný, po vyschnutí silně rozpadavý. Valouny slepence byly dobře zaoblené a mineralogicky byl zastoupen prakticky jen křemen. Po rozpadu vápnného tmelu byly na zrnech občas zřetelné zbytky staršího křemitého tmelu.

Nemagnetická průsvitná těžká frakce (obr. 2) obsahovala asociaci průsvitných těžkých minerálů, kterou lze označit jako amfibol-staurolitovou. Naprosto dominujícím minerálem je staurolit (84 mod. %), zastoupení amfibolu mírně přesahuje 9 mod. %. Akcesoricky je zastoupen epidot, zirkon, apatit a granát.

## DISKUSE

Mesozoický vývoj studované oblasti, s nímž nález slepenců souvisí, je v oblasti Moravského krasu typický dvěma transgresemi. Jurské moře zde zanechalo zakleslé reliktky karbonátů u Olomučan. Další záplava, která byla zřejmě rozsáhlejší, proběhla na přelomu

spodní a svrchní křídly. Přívalové toky přinesly od SZ až SSZ Blanenským prolomem přeplavené produkty dlouhodobého lateritického a kaolinického zvětrávání metamorfítů východního okraje Českého masivu, především moravika. Chemické i minerální složení sedimentů dokazuje, že zvětrávání probíhalo v podmínkách aridního subtropického až tropického klimatu. Fluvioakustrinní sedimenty rudických vrstev byly transportovány do depresí paleokrasového povrchu devonských vápenců Moravského krasu. V jejich nadloží se usadily sedimenty sladkovodního cenomanu, jak je známe z východního okraje české křídové pánve. Ty v minulosti pokrývaly širší okolí Moravského krasu. Dnes zůstaly zachovány především v jeho střední části.

Terciér je zastoupen sedimenty sladkovodního ottnangu, které nacházíme hlavně jako šterkové a písčité relikty na krasových plošinách, ve vysoko položených jeskyních, ale zachovány jsou i jako mocná výplň některých údolních depresí, např. u Šebrova a Svaté Kateřiny (Vít, 1998). V okolí Ochoze (GILÍKOVÁ et al., 2010; TARABA, 1993) byly sedimenty ottnangu o mocnosti minimálně 57 m ověřeny vrtem HV-401. Tyto nálezy svědčí o poměrně hlubokém erozním rozčlenění tehdejšího reliéfu. Poslední mořská transgrese, která do vápencových kaňonů Moravského krasu prostoupila údolními z karpatské předhlubně, po sobě zanechala usazeniny badenu. V naprosté většině to byly fosiliferní vápnité jíly – tégly, podřízeně písky. V kvartéru docházelo k postupnému vyklízení starších sedimentů a prohloubení krasových kaňonů a vznikaly sedimenty různých genetických typů, jako např. sprašové akumulace, fluviální šterky.

Asociace těžkých minerálů nalezená v námi studovaném reliktu slepenců je typická pro písky ottnangu Brněnska, Moravského krasu a širšího okolí (např. HYPŘ, 1975; VÍT, 1990; OTAVA, 2010). Koncentrace staurolitů v asociaci těžkých minerálů typických pro ottnang je vysvětlována redepozicí z křídových sedimentů ať již z rudických vrstev, anebo z perucko-korycanského souvrství. „Roli“ granátu, který bývá po staurolitu v asociaci ottnangských písků druhým nejhojnějším minerálem, „převzal“ ve studovaném vzorku amfibol. Vysvětlení je jednoduché redepozice z blízkého brněnského masivu, kde nejtypičtější horninou jsou amfibolické granodiority a tonality. Samotná sedimentace probíhala již ve vytvořeném či vytvářejícím se jeskynním systému a později docházelo k postupnému vyklízení. Převažující eroze během kvartéru způsobila současný stav, kdy tyto sedimenty nalézáme již pouze ve formě reliktní podobného rázu (Vít, 1990; KADLEC – TÁBORSKÝ, 2002). Rozpoznání a lokalizace takových typů sedimentů je stěžejní pro interpretaci paleogeografie, relativního stáří těchto a často i níže položených jeskynních prostor a jejich výplní (OTAVA, 2010; REZ et al., 2012).

## ZÁVĚR

V jeskyni Pod hradem, situované na západním okraji severní části Moravského krasu v nadmořské výšce 410,6 m, byl nalezen reliktní křemitých písčité šterky identifikovaný na základě amfibol-staurolitové asociace průsvitných těžkých minerálů v písčité frakci jako sladkovodní sediment ottnangu. Staurolity pocházejí primárně z křídových uloženin, zatímco původ amfibolů lze hledat v granodioritech a tonalitech sousedního brněnského masivu.

Tento nálezný je poměrně důležitým pro určení stáří vývoje nejvyššího jeskynního patra severní části Moravského krasu a dobře koresponduje s výskyty sedimentárních reliktní nalezených ve vysoko položených jeskyních a na krasových plošinách střední i severní části Moravského krasu (REZ et al., 2012).



## PODĚKOVÁNÍ

Autoři by tímto rádi poděkovali Dr. Ladislavovi Nejmanovi, v rámci jehož archeologického výzkumu byl nález uskutečněn. Práce na projektu byla umožněna výzkumným záměrem Geologického ústavu AV ČR, v. v. i., č. RVO67985831, mapovacím projektem ČGS č. 390003 listu Ostrov u Macochy a karsologickým projektem 321100 ČGS.

## LITERATURA

- Audy I. (1997): *Atlas jeskyní Moravského krasu. Díl I., Pustý žleb*. Blansko : Muzeum Blansko. 328 s. ISBN 80-23821-13-X.
- Gilíková, H. – Hladil, J. – Bubík, M. – Černý, J. – Buriánek, D. – Dvořák, I. – Faměra, M. – Havíř, J. – Hrdličková, K. – Kalvoda, J. – Konečný, F. – Kociánová, L. – Kováčik, M. – Kryštofová, E. – Krumlová, H. – Kumpán, T. – Kunceová, E. – Maštera, L. – Melichar, R. – Müller, P. – Nehyba, S. – Otava, J. – Pecina, V. – Pecka, T. – Tomanová Petrová, P. – Poul, I. – Poullová, D. – Rez, J. – Skácelová, D. – Skácelová, Z. – Slobodník, M. – Šikula, J. – Šrámek, J. – Večeřa, J. – Vít, J. – Weiner, T. (2010): *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR list 24-413 Mokrý – Horákov*. Praha : MS Česká geologická služba. 239 s.
- Glozar, P. (1979): *Studium sedimentů vyšší jeskynní etáže mezi Macochou a jeskyní Řečiště*. Diplomová práce. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Přírodovědecká fakulta.
- Hypr, D. (1975): *Miocénní jeskynní sedimenty v oblasti Moravského krasu a okolí*. Diplomová práce, Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Přírodovědecká fakulta.
- Kadlec, J. (1993): Relikt písčitého štěrku v Pustém žlebu. *Speleo*, 12, s. 11–13. ISSN 1213-4724.
- Kadlec, J. (1994): Sedimenty Zazděné jeskyně v Pustém žlebu. *Speleo*, 15, s. 17–25. ISSN 1213-4724.
- Kadlec J. – Táborský Z. (2002): Terciární jeskynní sedimenty v lomu Malá dohoda u Holštejna v Moravském krasu. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, 9, s. 30–32. ISSN 1212-6209.
- Otava, J. (2010): Těžké minerály kenozoika Brněnska – možnosti a úskalí interpretací. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, 17, s. 81–84.
- Pelíšek, J. (1975): Sedimenty jeskyně „Zazděná“ ve střední části Moravského krasu. *Speleologický věstník*, 6, s. 7–17.
- Příbyl, J. (1975): Příspěvek k sedimentologickým poměrům jeskyně Zazděná v Pustém žlebu v Moravském krasu. *Speleologický věstník*, 1, s. 34–40.
- Rez, J. – Baldík, V. – Otava, J. – Gilíková, H. (2012): Revize geologické dokumentace štola ve Křtinském údolí. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, 19, s. 96–103. ISSN 1212-6209.
- Taraba, J. (1993): Ochoz u Brna, podrobný hydrogeologický průzkum. Brno : Geotest. 46 s.
- Vít, J. (1990): *Asociace těžkých minerálů v sedimentech jeskyní Moravského krasu*. Diplomová práce. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Přírodovědecká fakulta.
- Vít, J. (1998): Terciární údolí v okolí Šebrova a Svaté Kateřiny. *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*, 83, s. 109–113. ISSN 1211-8796.
- Štelcl, O. (1963): Zpráva o mapování pokryvných útvarů v severní části Moravského krasu. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1962*, s. 290–291.
- Zbíral, J., a kol. (2004): *Analýza půd III. Jednotné pracovní postupy*. Brno : Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. 199 s. ISBN 8086548600.

## **DOPORUČENÁ CITACE**

Bajer, A. – Otava, J. – Vít, J. – Lisá, L. (2013): Nález reliktu miocenních sedimentů v jeskyni Pod hradem, Moravský kras. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 120–126. ISSN 1212-1134.

**K současnému stavu vývoje krasu  
ve vápencovém lomu na lokalitě Vitošov.  
Příspěvek k poznání vývoje a charakteru krasu  
ložiska vitošovských vápenců za sledované období 2012–2013**

The current state of development in Karst limestone quarry in Vitosov area.  
Contribution to the knowledge of the development and character of Karst limestone  
deposits in Vitosov area during the reference period of 2012–2013

*Rostislav Morávek*

Hněvotín 188, 783 47 Hněvotín; chrostikm@seznam.cz

**ABSTRAKT**

Práce pojednává o současném stavu poznání krasových jevů na těžené lokalitě vápencového lomu ve Vitošově (souřadnice lokality x: 1089 272,14, y: 566 076,19, z: 275 m, okres Šumperk, Olomoucký kraj). Výsledky dokumentace jsou za sledované období 2012–2013. Uvedeny jsou nejvýznamnější krasové jevy, jeskyně, zkrasovělé zóny a v nich odkrývané sintrové výplně (speleotémy), jejich typy, pestrost a mineralogická charakteristika. V pokračování hloubkového vývoje na krasových strukturách mezi 1. a 0. etáží lomu, označovaných č. 52 a 53, byl zjištěn oproti vyšším úrovním lomu morfologicky i barevně poněkud jiný vývoj typů pizolitů. Mezi 2. a 1. etáží v Něžné jeskyni byl vedle nových morfologických typů pizolitů a aerosolových agregátů na těchto útvarech poprvé zjištěn dolomit, který na nich místy tvořil tenké a malé povlaky.

**ABSTRACT**

The paper deals with contemporary state of knowledge at the exploited limestone quarry Vitošov (coordinate localities x: 1089 272,14 y: 566 076,19, z: 275 m, district Šumperk, region Olomouc). The results of documentation reflect the period 2012–2013. There are noted the most important karst phenomena, caves, zones of karstification with speleothems, its types, variability and its mineralogical characteristics. There was recognized a new development of the pisolite types in the deeper karst structures between 1st and 0 storey quarry (designated No. 52 and 53) different in morphology and colours. Dolostone was recognized between 2nd and 1st floor in Tender cave (Něžná jeskyně) together with new morphological shapes of pisolites and aerosol aggregates. Dolostone forms a thin and small coatings on the shapes.

**Klíčová slova:** Vápenka Vitošov, lom, kras, speleotémy, kalcit, dolomit, dokumentace

**Key words:** Vitošov quarry, karst, speleothems, calcite, dolostone, documentation

## ÚVOD

Lokalita Vitošov se nalézá 5 km jv. od Zábřehu na Moravě. Vápence vystupují na povrch v západním svahu Úsovské vrchoviny, na úpatí kóty Bílý Kámen (588 m n.m.). Ložisko vitošovských krystalických vápenců je součástí devonského souvrství rohelské skupiny, obalových jednotek desenské klenby silezika, příslušejících do Moravskoslezské oblasti.

Sledování krasových jevů a speleologických objektů na lokalitě Vitošov, odkrývaných s postupující těžbou tělesa vápencového ložiska, přineslo v posledních 20 letech celou řadu pozoruhodných objevů a s nimi spojených nálezů. Charakter krasu lokality Vitošov, který je v rámci souběhu těžební a dokumentační činnosti v lomu sledován dlouhodobě (MORÁVEK, 1998, 2001, 2005), je natolik rozmanitý a bohatý, že každý nový úsek hlavních krasových zón, menší jeskyně a zkrasovělé pukliny, je pokaždé něčím až překvapivě novým. Projevuje se to především vývojem a morfologickými typy a proměnami sintrových výplní. Je pozoruhodné, jak do hloubky s postupující těžbou a odkrýváním nižší úrovně krasového vývoje ložiska vitošovských vápenců dochází k postupným proměnám speleotém. Při jejich makroskopickém porovnání je dobře viditelné, jak se liší a mění sintrové výplně jeskyní a zkrasovělých zón. Morfologicky a barevností lze rozlišit speleotémy, jaké bylo možné pozorovat v horních částech ložiska mezi 7.–5. etáží (ve výškové úrovni 365–340 m n. m.), později mezi 5.–3. etáží (ve výškové úrovni 340–309 m n. m.) a v současnosti mezi 2.–0. etáží (ve výškové úrovni 297–275 m n. m.), kde je nyní těžba především soustředěna. Celý tento proces se nejvíce projevuje a je možné ho studovat na třech nejvýraznějších příčných, strmě ukloněných tektonických strukturách, resp. zkrasovělých zónách, směru SV–JZ, kolmých na hlavní tektonickou linii bušínské poruchy. Tyto tři zkrasovělé struktury (definované a popsané MORÁVKEM (2001) procházejí celým ložiskem vitošovských vápenců ve vertikálním a horizontálním směru a jsou postupně odkrývány se zahlubující se těžbou na jednotlivých etážích lomu. Zóny jsou dokumentovány od roku 1998 pod čísly 51, 52, 53 s lomítkem a s uvedením čísla příslušné etáže a segmentu clového odstřelu (např. 2/52/2126).

Postupné hloubkové rozkrývání vápencového souvrství umožňovalo ověřovat zkrasovění tělesa ložiska vitošovských vápenců. Zároveň s tím bylo možné sledovat i proměny charakteru jejich sintrových výplní. Prokázalo se, že podle typu velikosti jeskyně, dutiny, zkrasovělých propastovitých jeskyní a zejména třeba jen částečně se měnícími fyzikálně-chemickými a mikroklimatickými podmínkami měly tyto proměny zásadní vliv na vývoj především sintrových anomálií. Gravitační proces prosakujících vod byl více doplněn a nahrazen vzlínajícími vodami a aerosolovou krystalizací. Ta probíhala v několika generacích plynule na sobě narůstajících, nebo s časovými přestávkami. Pro lokalitu Vitošov je ze speleotém typický především růst sintrových anomálií v různých formách pizolitových jedinců a agregátů. Z pizolitových forem zde vynikají především zcela unikátní pizolitické stalagmity. Krasový proces byl rovněž ovlivňován saxonskými tektonickými pohyby a jejich dozvuky v kvartéru, které narušovaly primární růst speleotém. Na lokalitě Vitošov docházelo vlivem těchto tektonických pohybů v krasových dutinách a jeskyních k jejich odlomení nebo pootočení speleotém, nebo pootočení resp. posunutí celých vápencových bloků. Na nich pod různými úhly vznikaly nově narostlé krápníkové útvary pizolitových, stalaktitových nebo stalagmitových forem (ukázka menšího vzorku takového vývoje je uložena i ve sbírkách Přírodovědného ústavu VMO). Těžba v současnosti mezi 2. a 0. etáží odkrývá částečně zachovalé úseky propastovitých puklinových jeskyní, v dříve popisovaných zónách č. 51 (tzv. zóna Podzimní jeskyně), č. 52 (tzv. zóna Korálových jeskyní),

č. 53 (tzv. zóna Jiříkovy jeskyně) a menší jeskyně max. rozměru několika metrů. Na této lokalitě se jedná o dutiny a spáry vytvořené buď krasovou korozí, nebo se velmi často vytvářely mezi tektonicky formovanou blokovou sutí, která byla spojena sintrovou hmotou.

V roce 2012 a na začátku roku 2013 byly v těchto dlouhodobě sledovaných strukturách dokumentovány dvě krasové lokality s výskytem jeskyní a zkrasovělých zón s pozoruhodným vývojem velmi pestrých a bohatých speleotém. Obě tyto lokality se výrazně lišily typem vytvořené zkrasovělé zóny, resp. menší jeskyně, a také charakterem vývoje sintrových útvarů a sintrových anomálií. První lokalita byla vázána na zkrasovělé souběžné, od sebe cca 40 m vzdálené tektonické zóny č. 52 a č. 53 v úseku mezi 0. a 1. etáží. Nejlépe byly tyto zóny odkryty po odtěžení segmentů č. 062 a později za ním také segmentem č. 071. Druhý výskyt byl nalezen v postupu těžby v západní části dobývacího prostoru, ve stěně mezi 2. a 1. etáží. Zde po odtěžení segmentu č. 1223, v místě pod dříve objevenou (2002) Poledníkovou jeskyní (mezi 3. a 2. etáží lomu, viz MORÁVEK, 2005), byl v horní části stěny (297–285 m n. m.) nalezen vstup do menší jeskyně. Tato jeskyně bude podrobněji zpracována v pokračování textu za popisem krasu zón č. 0/52 a 0/53.

## **METODIKA**

### **Popis a základní charakteristika speleotém z krasových zón č. 0/52 a 0/53 odkrytých mezi 1. a 0. etáží**

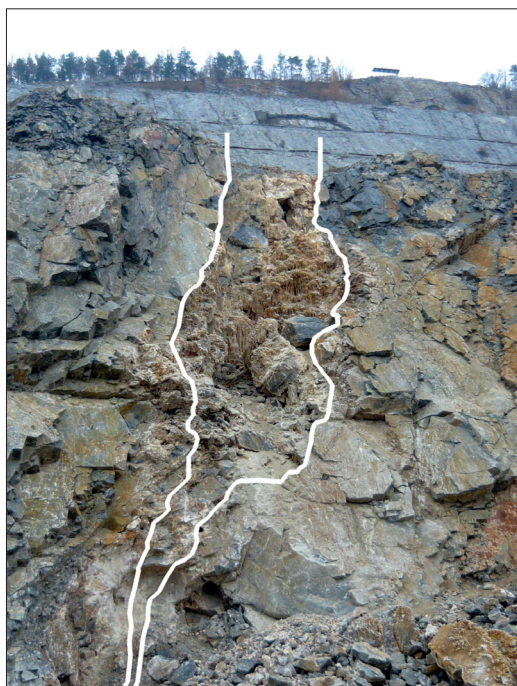
Úsek s výrazným vývojem zkrasovění a bohatých speleotém byl odkryt na 0. etáži (275 m n. m.) po odtěžení segmentu č. 062. Základní charakter vývoje v krasové zóně č. 0/52 je dobře zřetelný na obr. 1 a v zóně č. 0/53 na obr. 2. Ke zvýraznění okrajů krasových zón byly na fotografiích č. 1 a 2 jejich stěny ohraničeny bílou linií. Ve zkrasovělém úseku za segmentem č. 062 v zóně č. 0/52 měla v celé výšce lomové stěny šířku 1,5–2,6 m a strmý sklon ve směru na JV. Ve vývoji speleotém převažovaly hrázkované, kaskádovité sintrové náteky mocné i více jak 50 cm ukončené stalaktity, některé byly záclonovité a žebrovitě rozšířené a stalagnáty. V dutinách pod těmito náteky se vytvořily pizolitové agregáty a pizolitické stalagmity. Ve vnitřní stavbě hustých přírůstkových vrstviček převažuje světlé zbarvení bělavých a krémových odstínů. Nemají již tak výrazně pestrou barvu, jako tomu bylo ve vyšších úrovních lomu, především od 4. etáže lomu výše.

Zkrasovělý úsek v zóně č. 0/53 byl vytvořen v celém průběhu odkryté lomové stěny, vysoké 12 m, a směrem dolů se trychtýřovitě uzavíral. Zkrasovělá zóna byla v horních dvou třetinách široká 1,2–2,2 m a směrem dolů se nejdříve trychtýřovitě uzavírala a v nejspodnějším úseku přecházela do zkrasovělé pukliny mocnosti 20–40 cm. Speleotémy tvořily nátekové útvary, v nejvyšší části stěny s častými stalaktity stalagmity a stalagnáty (velikost jednotlivých krápníků byla 5–50 cm) a celý úsek byl prostoupen četnými dutinami se stalaktity a především s různými formami pizolitových agregátů. Nejvíce zde byly zastoupeny hustě a vzájemně prorostlé keříčkovité útvary, jejichž větvičky dosahovaly délky 30 cm i více a místy zcela vyplňovaly celou krasovou dutinu. Výrazným rysem na speleotémách tohoto úseku byla jejich rekrystalizace, s pouze částečně zachovalými přírůstkovými liniemi a s radiálně paprčitou strukturou „stébelnatého kalcitu“, rovněž jejich zlatavě až medově žlutá barva. Určitou pozoruhodností zde také byly dvě malé dutiny cca 50 × 30 × 15 cm, v nichž se vytvořila periodická sintrová jezírka a v nich několik velmi pěkných hladinových a podhladinových krystalovaných útvarů, jejichž geneze souvisela s kolísající hladinou. Nejběžnějšími tvary byly svícny s límcí a polokulovité útvary na dně. Kromě toho také pokryly stěny dutiny drobné, zlatavě žluté ježkovité drúzy krystalů kalcitu,



**Obr. 1.** Vývoj v krasové zóně č. 0/52 (Korálových jeskyní) na 0. etáži lomu Vitošov. Zóna je na snímku ohraničena a zvýrazněna liniemi. Foto R. Morávek, podzim 2012.

**Fig. 1.** Development in the karst zone n° 0/52 (Korálové jeskyně caves) on the 0 storey of the Vitošov quarry. The zone is bounded and highlighted by lines. Photo R. Morávek, autumn 2012.



**Obr. 2.** Rozsah krasové zóny a charakter speleotém v krasové zóně č. 0/53, zóna Jiříkovy jeskyně na 0. etáži lomu ve Vitošově. Rozsah krasového jevu ve stěně je ohraničen z obou stran linií. Foto R. Morávek, podzim 2012.

**Fig 2.** The scope of the karst zone and nature of speleothems in the karst zone n° 0/53, zone located in "Jiříkova jeskyně" cave on the 0 storey of the Vitošov quarry. The scope of the karst phenomenon in the wall is bounded on both sides by a line. Photo R. Morávek, autumn 2012.



**Obr. 3.** Vchod do Něžné jeskyně mezi 1. a 2. etáží lomu ve Vitošově. Foto R. Morávek, duben 2012.

**Fig. 3.** The entrance to the cave „Něžná jeskyně“ between the 1 st and 2 storey of Vitošov quarry. Photo R. Morávek, April 2012.





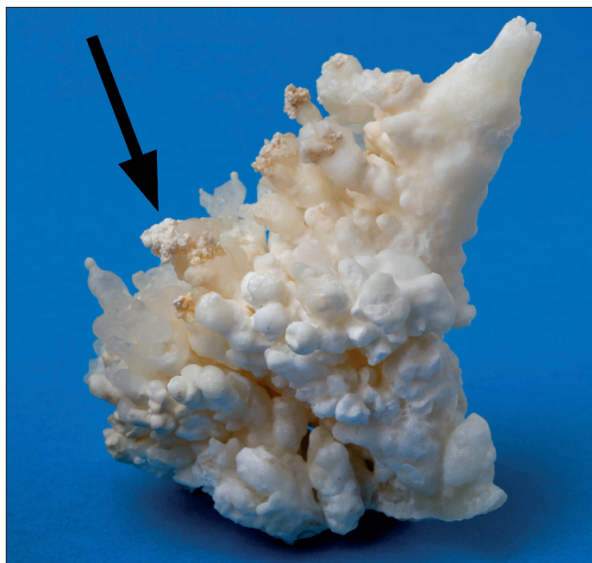
**Obr. 4.** Vstupní prostora Něžné jeskyně se stalaktity porostlými pizolity. Délka největšího krápníku 35 cm. Foto R. Morávek, duben 2012.

**Fig. 4.** The entrance area of the cave „Něžná jeskyně“ with stalactites covered by pisolites. Length of the largest stalactite is 35 cm. Photo R. Morávek, April 2012.



**Obr. 5.** Stěna za vstupem do Něžné jeskyně hustě porostlá pizolitickými agregáty. Na nich rozlišitelné lokálně vytvořené bílé povlaky dolomitu. Foto R. Morávek, duben 2012.

**Fig. 5.** The wall behind the entrance to the cave „Něžná jeskyně“ densely covered with pisolitic units. Areas of white coatings of dolomite are distinguishable on them. Photo R. Morávek, April 2012.



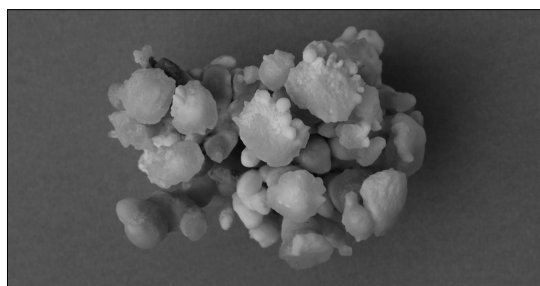
**Obr. 6.** Vzorek pizolitického agregátu s lokálně vytvořeným povlakem dolomitu. Šipka ukazuje na místo, z kterého byla provedena determinační analýza. Foto P. Rozsívál, prosinec 2012.

**Fig 6.** Sample of pisolitic unit with areas of dolomite coating. The arrow indicates the point of which a determinative analysis was made. Photo P. Rozsívál, December 2012.



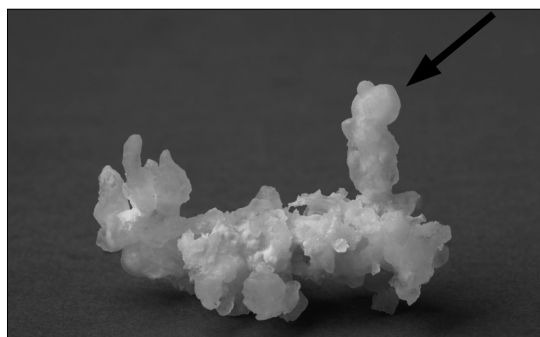
**Obr. 7.** Povrch dolomitového povlaku z Něžné jeskyně při zvětšení, viz měřítko na fotografii. Místo odpovídá lokalizaci na vzorku obr. 6. Foto P. Gadas, červen 2012.

**Fig. 7.** Surface of dolomite coating from „Něžná jeskyně“ cave, a magnification see. see scale on the photo. The place corresponds to the localization of sample from the photo n°6. Photo P. Gadas, June 2012.



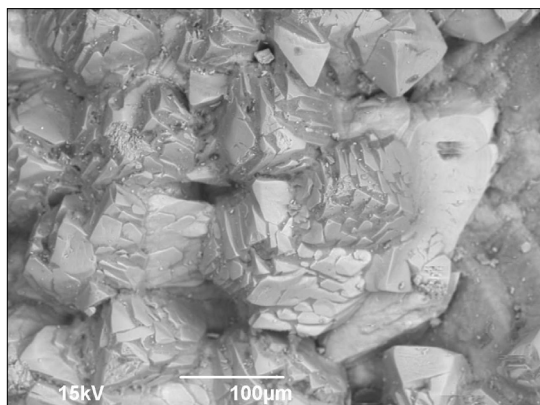
**Obr. 8.** Vzorek nového morfologického typu pizolitů, tzv. „čepičkový pizolit“ z Něžné jeskyně, lom ve Vitošově. Foto P. Rozsívál, prosinec 2012.

**Fig. 8.** Sample of new morphological type of pisolits, so called “cap pisolite” from „Něžná jeskyně“ cave, Vitošov quarry. Photo P. Rozsívál, December 2012.



**Obr. 9.** Vzorek aerosolového útvaru tvořeného kalcitem z Něžné jeskyně. Šipka ukazuje místo, kde byla provedena analýza složení a snímek krystalových ploch povrchu kalcitu. Foto P. Rozsívál, prosinec 2012.

**Fig. 9.** Sample of aerosol formation formed by calcite from „Něžná jeskyně“ cave. The arrow indicates the point of which a analysis of composition was made as well as picture of crystal areas on calcite surface. Photo P. Rozsívál, December 2012.



**Obr. 10.** Přírůstkové krystalové plochy kalcitu, zvětšení viz dle měřítko na fotografii (povrch aerosolového kalciového nárůstku vzorku obr. 9). Vzorek z Něžné jeskyně. Foto P. Gadas, červen 2012.

**Fig. 10.** Incremental calcite crystal surfaces, under magnification, see scale on the photo. (surface of aerosol formation formed by calcite on the sample of photo n°9). Sample from „Něžná jeskyně“ cave. Photo P. Gadas, June 2012.



pizolity a menší krápníky. Vnitřní barevnost speleotém měla ještě světlejší odstíny, než bylo zjištěno ve vertikální úrovni v úseku sousední zóny č. 52. Z hlediska chemického složení krasových vod v tomto hloubkovém vývoji krasu vitošovského vápence to svědčí o vývoji a krystalizaci speleotém z postupně se pročišťující krasové vody. Roztoky zde již obsahovaly, vedle značného množství rozpuštěného karbonátu (zajišťujícího velké množství vytvořených forem vitošovských speleotém), čím dále menší přítomnost stop jiných prvků, především Fe v krystalizačním roztoku. Naopak zde ve zbytkových roztocích docházelo k postupné akumulaci Si a Mg a z nich ke vzniku opálových a dolomitových povlaků a tenkých vrstviček na pizolitech.

### **Speleologický popis a charakteristika speleotém „Něžné jeskyně“**

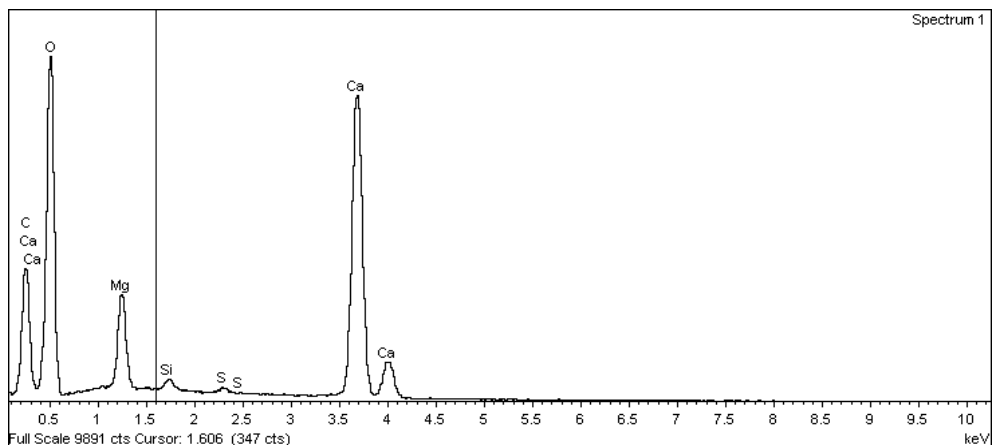
Nejpozoruhodnějším krasovým jevem v sledovaném období byla menší jeskyně, objevená po odtěžení rozvalu č. 1223 v horní části stěny, mezi 2. a 1. etáží (297–285 m n. m. Zde byl po vyklizení drobné suti nalezen vstup (viz obr. 3, vchod označen šipkou) do jeskyně o rozměrech  $D = 6$  m,  $\bar{S} = 3,5$  m  $V = 0,8-3,0$  m. Pro pestrý, bohatý, velmi krásný a křehký vývoj a charakter pizolitických agregátů a sintrových anomálií, byla tato jeskyně kapličkovitého typu pracovně nazvána Něžná jeskyně. Uprostřed této prostory byl mezi stropem a dnem skalní pilíř, který jeskyni rozděloval na několik úseků. Vlastní jeskyně byla v z. a sz. straně tvořena skalními stěnami ve vápencovém tělese. Ostatní části jeskyně byly tvořeny do sebe zaklíněnými a sintrem spojenými velkými bloky vápence. Menší dutiny a štěrbin mezi bloky horniny byly místem, kde se vytvořily nejbohatší a nejkrásnější ukázky jemně utvářených pizolitových agregátů s narostlými aerosolovými útvary. Nejbohatší svou výzdobou pak byla stěna a nad ní strop hned za vchodem do jeskyně. K nejkrásnějším útvarům zde patřily především až 30 cm dlouhé stalaktity porostlé drobnými pizolity (viz obr. 4) a na stěnách keříčkovité a trsovité pizolitové agregáty. Na nich byly místy zjištěny malé, nepravidelné sněhově bílé povlaky, které jsou tvořeny, jak prokázala analýza, dolomitem. Tento minerál byl, nejenom v takovéto formě, ale i jako samostatný minerál, zjištěn na této lokalitě v této jeskyni poprvé. Jeho povlaky na pizolitových agregátech jsou dobře makroskopicky zřetelné i na fotografii (viz obr. 5). Vzorek, z něhož byl analýzou dolomit určen, je na obr. 6, povrch dolomitu při velkém zvětšení téhož místa na vzorku dolomitu je na obr. 7. Tyto povlaky dolomitu se vyskytovaly i na agregátech v jv. části jeskyně, především do boku vybíhajících úzkých dutinách, šířky 10–30 cm. Úsek u z. a sz. stěny nebyl tak bohatě pokryt speleotémami, ale právě zde se vyskytoval morfologicky pozoruhodný nový typ pizolitových keříčkovitých agregátů. Vyrůstal z tenké stopky a postupně se větvičkovitě rozšiřoval. Na koncích většiny jednotlivých větviček agregátu, silných od 3–7 mm, narostly po ukončení jejich růstu jako nová generace z aerosolu téměř čiré kalcitové útvary, tvořící na koncích větviček rozšířené „čepičky“. Ukázka tohoto typu pizolitů je na obr. 8. Pozoruhodné byly i různé morfologické útvary (viz obr. 9) vytvořené v aerosolovém krystalizačním procesu. Tvoří je téměř čirý kalcit a přírůstkové plochy krystalů kalcitu jsou dobře viditelné při velkém zvětšení. Jejich snímek z mikroskopu byl pořízen na vzorku dokumentovaném na obr. 10.

### **VÝSLEDKY**

Analýza vzorků byla provedena Mgr. Petrem Gadasem v laboratoři Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty MU v Brně. Fotodokumentace místa analýzy dolomitu je na obr. 10 označena čtverečkem s křížkem.

Orientační EDX analýzy byly provedeny na elektronovém scanovacím mikroskopu JEOL

JSM-6490 LV v nízkovakuovém modu bez pokovení vzorků. K určení problematických povlaků na pizolitech byl vybrán typický vzorek pizolitického agregátu (viz obr. 6) z Něžné jeskyně, na kterém se vyskytoval tento bílý povlak. Orientačním rozbohem v mikroskopu bylo prokázáno, že se jedná o dolomit (viz obr. 11).



Spectrum processing :  
No peaks omitted

Processing option : Oxygen by stoichiometry  
Number of ions calculation based on 8.00 anions per formula  
Number of iterations = 3

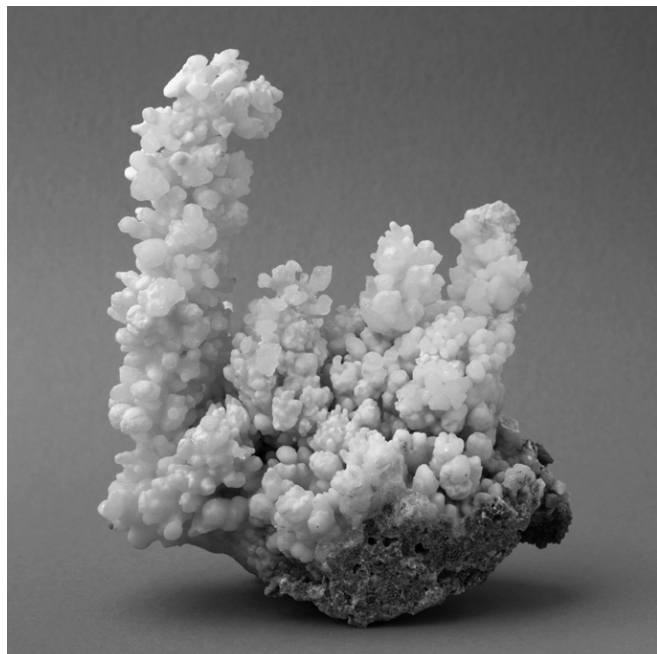
Standard :  
C CaCO3 1-Jun-1999 12:00 AM  
Mg Mg\_periklas 15-Mar-2012 11:41 AM  
Si Si\_kremen 15-Mar-2012 11:55 AM  
S S\_celestin 15-Mar-2012 12:15 PM  
Ca Ca\_woll 15-Mar-2012 12:38 PM

Element	App Conc.	Intensity Corr.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%	Compd%	Formula	Number of ions
C K	18.34	1.0239	17.91	0.24	24.42	65.63	CO2	3.13
Mg K	2.71	0.7573	3.58	0.05	2.41	5.93	MgO	0.31
Si K	0.31	0.8996	0.35	0.03	0.20	0.75	SiO2	0.03
S K	0.24	1.1941	0.20	0.03	0.10	0.49	SO3	0.01
Ca K	25.17	0.9833	25.60	0.13	10.46	35.81	CaO	1.34
O			60.99	0.40	62.41			8.00
Totals			108.62					
							Cation sum	4.82

**Obr. 11.** Graf s tabulkou analýzy vzorku z Něžné jeskyně.

**Fig. 11.** Chart with table of analysis of sample from Něžná jeskyně cave.

Veškerá ostatní základní hmota, tvořící stalaktitové, stalagmitové a pizolitové útvary



**Obr. 12.** Detail pizolitických stalagmitů z dutiny ve stěně vnitřní prostory Něžné jeskyně. Velikost největšího stalagmitu 14 cm. Foto P. Rozsívál, prosinec 2012.

**Obr. 12.** Detail of pisolitic stalagmites from the cavity in the wall of the interior of

„Něžná jeskyně“ cave. Length of the largest stalagmite is 14 cm. Photo P. Rozsívál, December 2012.

a agregáty ze zón č. 0/52, 0/53 a z Něžné jeskyně, je kalcit. V rámci zpracovávání mineralogického složení speleotém byla k základní identifikaci a k případné přítomnosti opálu použita metoda UV-lampy. Přítomnost opálu ve speleotémách z této jeskynní kaverny byla zjištěna zcela ojediněle na několika málo vzorcích ve velmi tenkých a drobných, několik mm velkých ostrůvkovitých povlacích na povrchu agregátů. Byla prokázána také na příčném lomu pizolitických jedinců, kde je součástí vnitřní stavby přírůstkových linií sintrové hmoty. Opál je dobře odlišitelný od sintru (kalcitu) a v UV-světle při nasvícení vykazoval fosforově žlutozelenou barvu. Některé typy kalcitových speleotém Něžné jeskyně, zejména sněhově bílé pizolitické agregáty keříčkovitého charakteru, vykazují po nasvícení UV-lampou středně intenzivní a několik sekund odeznívající sněhově bílou luminiscenci.

## ZÁVĚR

Směrem do hloubky vápencového ložiska krasových jevů neubývá, za sledované období v letech 2012–2013 sice nebyly objeveny jeskyně většího rozsahu, jak tomu bylo ve vyšších úrovních lomu mezi 7. a 3. etáží. V nižších úrovních v současnosti odkrytého ložiska (v úrovni 2. až 0. etáže) je však větší množství menších zkrasovělých zón, menších jeskyní a dutin, které se vyznačují velmi bohatými a pestrými speleotémami, které místy zcela vyplňují původní volné prostory. Hustota a délka větviček pizolitů zde dosahuje často značných délek a na jednotlivých agregátech je možno pozorovat několik na sebe navazujících generací. Mezi těmito typy vynikají především keříky tenkých větvičkovitých pizolitů s délkou až 30–40 cm, jaké byly zjištěny v zóně č. 0/53, a větvičkovité pizolity ukončené novou generací téměř čirých aerosolových nárůstků z Něžné jeskyně na 1. etáži lomu ve Vitošově. Právě s ohledem na výskyt intenzivního krasového procesu nelze ani v této spodní části ložiska vyloučit výskyt a odkrytí větší jeskynní prostory. Dokládá to i fakt,

kdy v dubnu 2013 došlo po provedení clonového odstřelu č. 074 na 0. etáži k velkému propadu a zavalení pravděpodobně rozsáhlejší jeskynní prostory. Proto by bylo vhodné i nadále sledovat a dokumentovat tyto jevy, jak v dotěžovaných okrajových valech v rozsahu mezi 5.–2. etáží, tak i v nejnižších úrovních lomu. V rámci dokumentace se zaměřit na výskyt krasových jevů, speleologických objektů a osteologického materiálu drobných obratlovců. Dokladový srovnávací materiál vývoje speleotém z lokality Vitošov je uložen ve sbírkách Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci, v kolekcích zpracovaných ve fondu geologie krasu. Kompletní fotodokumentace dílčích úseků těchto zde popsaných krasových jevů z období 2012–2013 je v archivu autora. Lokalizace jednotlivých krasových jevů, která je prováděna a evidována ve vztahu k těžebním segmentům, je součástí báňské dokumentace, kterou zajišťuje úsek provozu lomu společnosti Vápenky Vitošov, s. r. o..

Areál lomu Vápenky Vitošov, s. r. o., s ohledem na mimořádně významný a zajímavý charakter a bohatost výskytu krasových jevů vyžaduje stálé sledování a záchrannou dokumentaci.

## LITERATURA

- Morávek, R. (1998): Pozoruhodný kras vitošovského vápencového ložiska. *Časopis Ochrana přírody*, 53/5, s.138–142.
- Morávek, R. (2001): *Záchranný karsologický výzkum těžené vápencové lokality ve Vitošově*. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu za období 1999–2000. Archiv geologického pracoviště Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci, s. 1–76.
- Morávek, R. (2005): Zpráva o karsologickém výzkumu a dokumentaci významných speleologických objektů na lokalitě Vitošov v letech 2000–2005. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 293–295, s. 32–60. ISSN 1212-1134.

## DOPORUČENÁ CITACE

- Morávek, R. (2013): K současnému stavu vývoje krasu ve vápencovém lomu na lokalitě Vitošov. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 127–136. ISSN 1212-1134.

## Mineralogický a montanistický průzkum ve Velké kotlině, k. ú. Karlov pod Pradědem

Mineralogic and montanistic survey in Velká kotlina near Karlov pod Pradědem,  
Hrubý Jeseník Mts.

*Pavel Novotný*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, Přírodovědný ústav, nám. Republiky 5,  
771 73 Olomouc; novotny@vmo.cz

### ABSTRAKT

Při mineralogickém a montanistickém průzkumu Velké kotliny v Hrubém Jeseníku v letech 2011–2012 byla nově nalezena průzkumná štola, která pravděpodobně sloužila historickým horníkům k průzkumu žilné mineralizace. Štola je téměř celá zavalená, do současnosti zůstala přístupná úvodní část dlouhá cca 3,5 m, ale i v tomto úseku došlo ke zřícení stropu štoly. Z charakteru dochovaného reliktu štoly nelze stanovit mineralogické složení ověřované mineralizace ani způsob ražby štoly (tzn. jestli byla vyražena ručně nebo s pomocí trhacích prací).

Z mineralogického hlediska je ve Velké kotlině vyvinuta mineralizace alpského typu, která byla v rámci výzkumu zkoumána především na Fiekeho ohlazech a na Firbasově stráni (dílčí části Velké kotliny). Paragenetické složení nalezené mineralizace je jednoduché: křemen, chlorit, albit a výjimečně pyrit.

K zajímavým výsledkům patří nález dvou hornických želízek, takže v současnosti jsou z Velké kotliny evidované tři kusy uvedeného hornického nářadí.

### ABSTRACT

In 2011–2012, during the mineralogical and mining exploration in Velká kotlina (Great Basin) in Hrubý Jeseník Mts., was found an exploration adit which ancient miners probably used to explore hydrothermal mineralization. The gallery is almost completely buried and only a piece of initial section with a length of 3.5 meters remained accessible until now, despite collapse of the ceiling of the tunnel.

The nature of the surviving relic of the tunnel makes impossible to define mineralogical composition of studied mineralization, nor method of tunnelling (i.e. whether it was driven manually or with the help of blasting).

From the mineralogical point of view, in Velká kotlina there is an alpine type of mineralization which has been under studied primarily on two places: on buffed surfaces „Fiekeho ohlazy“ and on „Firbasova stráž“ hillside (parts of the Velká kotlina). Paragenetic composition of found mineralization is simple: quartz, chlorite, albite and rarely pyrite.

The most interesting finding consists on two mining handcuffs. In total, there are three pieces of the mining tools recorded as findings from the Great Basin.

**Klíčová slova:** vrbenská skupina, Velká kotlina, těžba železných rud, hornická železka, mineralizace alpského typu

**Key words:** Vrbno Group, Velká kotlina, mining of iron ores, miner's iron, mineralisation of Alpine type

## ÚVOD

Velká kotlina je odborné veřejnosti známá jako botanické naleziště evropského významu, údaje o mineralogických a montanistických poměrech jsou dosti kusé. V rámci výzkumu mineralizací na území Olomouckého kraje (realizovaného Přírodovědným ústavem VMO) byly provedeny průzkumné práce i ve Velké kotlině. Uvedený výzkum navázal na databázi uvedenou v Geofondu ČGS, interní dokumentaci mineralogického pracoviště Vlastivědného muzea v Olomouci z let 1960–1980 a výsledky grantového úkolu č. RK99P03OMG010 (NOVOTNÝ – ZIMÁK, 2001).

Výsledkem průzkumných prací z let 2011–2012 byl nález štolý (která je kromě úvodní části zavalená v plném profilu), detailizace mineralizace alpského typu a nález dvou hornických železek.

## Stručně z historie geologického výzkumu Velké kotliny

Geologická stavba a petrografické složení území Velké kotliny vyplývá z literatury. Základní horninou jsou chloritické až muskoviticko-chloritické fylity s grafitem, které jsou součástí vrbenské skupiny devonského až spodnokarbonského stáří (POUBA, 1949; OPLETAL – KOVERDYNŠKÝ, 1996; OPLETAL, 1997). V některých vzorcích fylitů byl při chemických rozbořech zjištěn zvýšený podíl karbonátové složky (BUREŠ – BUREŠOVÁ, 1989). Na makroskopickém vzhledu hornin se zvýšený obsah karbonátů neprojevuje, hornina s příměsí i bez příměsí karbonátů je šedá až tmavě šedá, jemně šupinatá, zbrzdličnatělá a detailně provrášněná. Dle terénních pozorování se kromě fylitů objevují v sutích směrem ke kótě Pod Májem (1182 m n. m.) úlomky šedavě bílého jemnozrnného kvarcitu, který místy přechází do metakonglomerátu (v hornině jsou patrné světlejší křemenné valounky). V blízkosti sedla mezi kótami Kamzičnick a Pod Májem byly ojediněle zastíženy úlomky amfibolitů a pegmatitu (středně až hrubě zrnitý, primitivní, s ojedinělým turmalínem a bez vzácnějších minerálů).

V sedmdesátých letech 20. století našel Radomír Sládek (kurátor mineralogického fondu ve Vlastivědném muzeu v Olomouci v letech 1953–1981) ve Velké kotlině první hornické železko (želízko č. 1, viz obr. 1). Z interní nalezové dokumentace vyplývá, že hornické železko bylo nalezeno v prostoru jižně pod Vitáskovou roklí (ta je situována v centrální části Velké kotliny). Želízko bylo uloženo v hlinito-kamenité suti, připomínající rozvlečenou haldu po vyhledávacích pracích drobného rozsahu. Jiné nalezové okolnosti nebyly v písemné formě R. Sládkem zmíněny. Želízko je značně korodované, ale jeho původní tvar je vcelku zachován. Horní část zadní poloviny je korodovaná jen na povrchu, spodní část podlehla korozi cca z 30 %. Okolí otvoru pro násadu je porušeno slabě, rozsah koroze lze odhadnout na 10 %. Nejvíce je poškozen hrot železka, horní část cca ze 45 %, spodní z více než 60 %. Rozměry železka: délka 94 mm, šířka na konci železka 33 mm, přes otvor pro násadu klesá na 28 mm, výška činí 18 mm. Otvor pro násadu je nahoře obdélníkový 17 × 10 mm, dole ve tvaru nepravidelné elipsy 15 × 9 mm.

V prostoru východního svahu hlavního hřebene Hrubého Jeseníku (tj. od Vysoké hole 1464 m n. m. až po sedlo Skřítek) neodebral R. Sládek žádné mineralogické vzorky ani neeviduje žádné výskyty minerálů.

NOVOTNÝ – ZIMÁK (2001) uvádějí první popis mineralizace alpského typu z území Velké kotliny, tvořené křemenem, thuringitem, albitem a pyritem.

ŠMOLKA (2002) uvádí na ploše, která dle obr. 2 odpovídá Lausovu stupni, poddolovanou plochu označenou jako klíč 4217, nazvanou Karlov pod Pradědem – Kamzičnick. Báňské práce jsou kladeny před 19. století (ŠTREJN, 1958). Těžbou surovinou byly železné rudy. V listinných materiálech (ŠMOLKA, 2002) uložených v Geofondu ČGS však tento těžební prostor nemá samostatný evidenční list, jak tomu naopak bývá u lokalit se známým důlním dílem. Pouze v mapové příloze, kterou je průsvitka k Základní mapě ČR 1 : 25000 (viz ŠMOLKA, 2002), je v udaném prostoru proveden přípis: „oblast propadlin a odvalů, klíč číslo 4217“. Současný stav lokality znázorňuje obrázek 4.

## METODIKA

Na základě povolení Správy CHKO Jeseníky v Jeseníku byl povolen vstup a provedení nezbytných prací v prostoru východního svahu kóty Kamzičnick (1420 m n. m.), do něž topograficky náleží i přírodní rezervace Velká kotlina. Naprostá většina rekognoskačních prací byla provedena na k. ú. Karlov pod Pradědem, v menší míře i v k. ú. Malá Morávka.

Pokud jde o níže použité zeměpisné názvy jednotlivých částí Velké kotliny, jedná se o místní topografická pojmenování, která jsou akceptována pracovníky Správy CHKO Jeseníky. Místní názvy jsou přehledně vyznačeny na obr. 2, jedná se o topografické schéma Velké kotliny z archivu Správy CHKO Jeseníky. Do schématu byly vyznačeny nově získané výsledky.

Rekognoskační túry byly v terénu vytýčeny od hřebenové červeně značené turistické trasy Vysoká hole – sedlo pod Břidličnou horou a přecházejí přes Kamzičnick (1420 m) zhruba po niveletu 1160 m n. m. na východním svahu Kamzičnicku. Túry byly vedeny sv.-jz. směrem, s rozestupem cca 10 výškových metrů tak, aby byly zaregistrovány tvary reliéfu související s báňskou činností. Mimoto byly provedeny rekognoskační túry kolem skalních výchozů (nad Hrubého stupněm, na Firbasově a Otrubově stráni). Túry byly zahuštěny v prostoru Fiekeho ohlazů, kde je koncentrováno větší množství křemen-karbonátových čoček a neprůběžných žil.

Žleby, které mohly být využity historickými horníky k ražbě průzkumných děl, byly prověřeny samostatnými túry sv.-jv. směru; jednalo se o žleb Wimmerův, Grabovského, ale především o Vitáskovu rokli. Intenzivní vyhledávací práce byly zaměřeny na Lausův stupeň, který z větší části odpovídá prostoru, v němž je dle ŠMOLKY (2002) situováno poddolované území (citovaný klíč 4217).

Montánní průzkum byl zaměřen na vyhledání případných pozůstatků báňské průzkumné a eventuální těžební činnosti. Posuzovány byly terénní tvary, jež by mohly souviset s ražbou horizontálních i svislých báňských děl, vyhledávány byly i případné reliktů hald. V rámci montanistického průzkumu území Velké kotliny byla v letech 2011–2012 nalezena dvě hornická želízka. Společně s nálezem želízka od R. Sládka z roku 1975 jsou z Velké kotliny evidovány celkem tři hornická želízka.

Ve všech výše uvedených místních tratích Velké kotliny byla vyhledávána mineralizace, z nalezených mineralizovaných struktur byly odebrány mineralogické a orientačně i petrografické vzorky. Z mineralogických vzorků byly připraveny preparáty pro EDX analýzy

vybraných minerálů. Petrografické vzorky sloužily pouze pro makroskopické srovnání okolozhilných hornin s literárními údaji.

Metodika laboratorních prací provedených v roce 1999 je uvedena v závěrečné zprávě NOVOTNÝ – ZIMÁK (2001).

Laboratorní práce realizované v roce 2012: chemismus vybraných minerálů byl stanoven prostřednictvím bodových analýz (viz v textu) provedených na energiově disperzním (EDX) mikroanalyzátoru Noran system 6, operujícím při urychlovacím napětí 20 kV, elektronový mikroskop Hitachi S4800, analytik S. Civiš, v laboratoři Fyzikálního ústavu J. Heyrovského AV ČR v Praze.

## VÝSLEDKY

Severovýchodní část uzávěru Velké kotliny: Nebyly zde nalezeny žádné relikty hornických prací. Terénní deprese jsou erozního, případně i tektonického původu (v takovém případě zde vyvěrají prameny). V této části Velké kotliny byla nalezena poměrně vzácně mineralizace alpského typu na puklinách fylitů. V severovýchodní části uzávěru Velké kotliny je situován i Grabovského žleb, je rovněž bez reliktních historických báňských děl a vykazuje jen slabé stopy mineralizace alpského typu.

Vitáskova rokle a její blízké okolí: V rokli se vyskytují četné vertikální nerovnosti ve skalním defilé, ale jsou přirozeného původu, nebyla zde zjištěna průzkumná důlní díla, ani ověřovací zálomy. Ve Vitáskově rokli jsou četné vývěry vod, žádný z nich však nepochází z důlního díla. Ve vodotečích lze nalézt ostrohranné úlomky dělostřeleckých granátů o velikosti 2–25 cm, jedná se o pozůstatky cvičné dělostřelecké střelby z let 1919–1922.

V horní části rokle jsou ve fylitech patrné četné protažené čočky křemene, které místy přecházejí v neprůběžné žíly o mocnosti do 0,2 m a délce maximálně 1,5 m. V dolní části Vitáskovy rokle zřejmě našel Radomír Sládek první želičko pocházející z prostoru Velké kotliny. Přesnější lokalizace místa nálezů však není známá.

Mineralizace je ve Vitáskově rokli a v jejím bezprostředním okolí zastoupena poměrně slabě. Na diagonálních puklinách grafitických fylitů je vyvinuta alpská parageneze tvořená krystalky křišťálu, práškovitými shluky limonitu, šupinkovitými individui biotitu a krystalky albitu. Zrna pyritu se vyskytují jen výjimečně.

### Jižní a jihovýchodní část uzávěru Velké kotliny:

Horní část uvedeného prostoru je tvořena četnými plotnami fylitů, ukloněnými subparalelně se svahem, dle mapky na obr. 2 jde o Fiekeho ohlasy. Na diagonálních puklinách se slabě vyskytuje alpská parageneze obdobného charakteru jako ve Vitáskově rokli.

V horní části Fiekeho ohlazů byl nalezen výklenek klínovitého tvaru zasahující v délce cca 1,5 m do skalní stěny. Výklenek připomíná pokusný zálom, jeho výška činí 1,2 m a šířka maximálně 1,3 m. Jestli se jedná o přirozený terénní tvar nebo hornické dílo, nelze v současnosti jednoznačně stanovit. Zálom je situován jz. od Šmardovy stěny, ale je položen o několik metrů výše. V prostoru zálomu je v grafitických fylitech dosti často vyvinut křemen (čočky a žíly, o mocnosti do 30 cm a délce do 1,5 m) s malým podílem kalcitu, chloritem a s nepříliš častým pyritem. V dolní části Fiekeho ohlazů se však vyskytuje mineralizace alpského typu v bohatších ukázkách a tato mineralizace mohla být pro historické horníky podnětem k vyražení pokusného zálomu.

Přes plotny Fiekeho ohlazů, v blízkosti pokusného zálomu je vytvořena subhorizontální terasa, která je zřejmě antropogenního původu – jedná se o vozovou cestu pro realizaci báňských průzkumných záměrů (?).



Asi 15 m pod touto terasou (cestou) byl nalezen fragment zadní části želízka (označené č. 2, viz obr. 3). Želízko bylo z větší části překryto hlinito-kamenitou sutí, bez rudní mineralizace.

Šmardova stěna je vysoká cca 4 m a protéká přes ni vodní kaskáda s proměnlivým průtokem. Pod touto kaskádou je skalní plošina o rozměru cca 6 × 5 m s četnými úlomky muskoviticko-grafitických fylitů a křemene (s chloritem, téměř bez karbonátů). Šmardova stěna vznikla přirozenou cestou, v celém objektu se nevyskytují tvary reliéfu vzniklé hornickou činností.

### **Nález průzkumné štoly na Firbasově stráni**

Dle ŠTREJNA (1958) je poddolované území ve Velké kotlině spojené s těžbou Fe-rud, těžba proběhla „do 19. století“. ŠMOLKA (2002) poddolované území zakreslil do plochy Lausova stupně, který navazuje na spodní (jižní) část Vításkovy rokle. Přesná citace (ŠMOLKA, 2002) zní, že se jedná o „oblast propadlin a odvalů“. Na Lausově stupni byly průzkumné túry vedeny koryty dočasných i pravidelných vodotečí, další túry byly provedeny v síti 10 × 10 m ve směru SZ–JV a SV–JZ. V terénu však nebyly zaznamenány žádné indicie svědčící pro výskyt propadlin a odvalů. Terén má přirozený sklon s povrchem porušeným jen vodotečemi, bez výrazných depresí nebo elevací. Nebyla zjištěna ani ztráta vody v případné terénní sníženině, která by mohla detekovat zasucenou propadlinu. Absence reliktů báňské činnosti na Lausově stupni je dobře patrná i z vyvýšených míst v okolí.

V horní části Lausova stupně bylo nalezeno želízko č. 3, které je znázorněno na obr. 5. Tento nález nasměroval další průzkumné práce na detailní ověření skalních výchozů na Firbasově a Otrubově stráni, kde byla zjištěna výrazná terasa. Terasa (plocha větší než 10 m<sup>2</sup>) se nalézá v nadmořské výšce 1220–1230 m. Na plošině terasy spočívá několik uvolněných horninových bloků o velikosti 1–1,5 m, za nimiž směrem do stěny pokračuje štola, poměrně obtížně průlezná v délce cca 3,5 m. Štola je po 3,5 m zavalena sutí, která do štoly napadala propadem stropu štoly u stěny terasy. Štola je dokumentována obr. 6. Balvany fylitů ležící na dně terasy vznikly zřícením úvodní části dutiny, tzn. v místech, kde štola vyústovala na terasu. Pod balvany je patrná vodní stružka (viz výše), kterou vytéká voda ze štoly. Celá situace velmi připomíná poměry, jaké jsou obvyklé v prostoru zavaleného báňského díla. V hloubce asi 8 m pod terasou (tzn. na úpatí Firbasovy stráně) se nachází horní (sz.) část Lausova stupně, na jehož ploše je v mapových podkladech Geofondu ČGS (ŠMOLKA, 2002) zakreslen výše zmíněný poddolovaný prostor a oblast propadů. Nově zjištěné okolnosti naopak svědčí o tom, že jde o plochu, na níž byla deponována hornina vytěžená ražbou průzkumné štoly.

Pod štolou se na Lausově stupni poměrně často vyskytují úlomky grafitických fylitů s chloritem, křemenem s karbonáty a se sporadickým pyritem. V některých křemenech zvětraly karbonáty, chlorit a pyrit na zemité shluky oxo-hydroxidu Fe o velikosti do 10 cm. Jedná se o vzorky obdobného charakteru, jaké byly ověřovacími pracemi nalézány pod Fiekeho ohlazy.

V průběhu let 2011–2012 nebyl získán žádný rudní vzorek, vždy se jednalo o křemenné žilky s karbonáty a chloritem, které místy obsahovaly malé množství pyritu. Tento typ mineralizace je z báňského hlediska ekonomicky nezajímavý a je pravděpodobné, že ražba báňského díla byla pro negativní výsledek průzkumu brzy ukončena.

Jihozápadně od Lausova stupně se vyskytuje terénní útvar, který byl pracovním názvem Jihozápadní val. Podle schématu na obr. 2 se jedná o část území, kde se stýká Otrubova

a Kurkové stráň. Val je tvořen dvěma elevacemi oddělenými tokem Smrkového potoka. Elevace se svažují do údolí toku Moravice. Elevace na první pohled připomínají rozsáhlou haldu, ale s touto možností nekoresponduje poměrně výrazně ukloněný hřbet elevací. U haldy související s důlní činností vzniká postupným nasypáváním vytěžené hlušiny subhorizontální plošina. Při průzkumu úlomků vyskytujících se na elevacích i v korytě Smrkového potoka nebyly nalezeny žádné rudní úlomky, jedná se vesměs o valouny fylitu a nezrudnělého křemene. Jihozápadní val tedy spíše souvisí s glaciální činností.

## Zjištěné mineralogické poměry

BURKART (1953) ani KRUŽA (1966, 1973) neevidují na východních svazích Kamzičnicku žádné minerály. Výzkumné práce v roce 1999 byly zaměřeny pouze na ověření haldičky nalezené při terénních pracích botaniků Správy CHKO Jeseníky (viz NOVOTNÝ – ZIMÁK, 2001). Rozsah uvedených prací vycházel z povolení Správy CHKO Jeseníky z roku 1998. V letech 2011–2012 byl proveden podrobný průzkum mineralizace na severovýchodních až jižních svazích Kamzičnicku (tj. závěr Velké kotliny) s cílem vysledovat zastoupené genetické typy mineralizací. Průzkumné práce probíhaly většinou v povrchových sutích, nicméně vzhledem k častým svahovým pohybům hlinitokamenitých sutí lze předpokládat, že byly registrovány všechny typy mineralizací vyskytující se v závěru Velké kotliny.

Výsledkem studia haldičky v roce 1999 je popis poměrně chudé mineralizace alpského typu (NOVOTNÝ – ZIMÁK, 2001) tvořené křemenem, pyritem, thuringitem a albitem. Haldička je situována zhruba v severní části Lausova stupně pod Finckeho strání, v nadmořské výšce cca 1180 m, haldička je malá, plochá, s objemem menším než 5 m<sup>3</sup>. Původ haldičky je nejasný, v její blízkosti se nenacházejí žádné deprese (tzn. báňská díla), snad se jedná o materiál přivlečený lavinami (?). Odběr vzorků s alpskou mineralizací byl proveden v roce 1999 souběžně s terénními pracemi botaniků Správy CHKO Jeseníky. Dle výsledků výzkumu této haldičky křemen tvoří šedavé krystalky výjimečně do 12 mm, pyrit zrna s náznakem ploch krychle, thuringit (identifikován EDX analýzou) světle zelené jemně šupinaté agregáty, albit (An<sub>02</sub>Or<sub>01</sub>) tlustě tabulkovité krystaly do 3 mm.

Obdobná mineralizace byla v letech 2011–2012 nalezena ve skalních výchozech v prostoru Fiekeho ohlazů a na Otrubově strání, zatímco ve Vitáskově rokli byl pyrit zjištěn jen výjimečně. Volné úlomky křemenné žiloviny s uvedenými minerály pak byly sbírány i v horní části Lausova stupně a v okolí nově nalezené štoly. Ve skalních výchozech je uvedená mineralizace alpského typu vyvinuta ve fylitech v křemeni, který tvoří čočky až neprůběžné žíly o mocnosti do 25 cm a délce dosahující maximálně 2,5 m.

Při kontaktech s fylity bývá v křemeni zřídka zastoupen kalcit ve formě okrově hnědých hrubě štěpných zrn do 12 mm, případně až žilek o mocnosti do 14 mm, viz obr. 7. Tmavěji zbarvené partie kalcitu obsahují více příměsí (ve hmotnostních %): FeO až 14,1, MgO 8,1 a MnO 2,2 (EDX analýzy S. Civiš). V křemeni je dále vyvinut zelenošedý jemně šupinatý thuringit (agregáty až do 5 cm), na puklinách v žilném křemeni jsou krystalky křemene a albitu. Velikost krystalů křemene se pohybuje v rozmezí 1–3 mm, v jednom případě (v dolní části Fiekeho ohlazů) se vyskytla drůza křemene s krystaly o délce až 14 mm (obr. 8). Pyrit vytváří zrnité agregáty o velikosti 1–9 mm nepravidelného tvaru, které bývají většinou navětralé. Krystalky ve formě značně deformovaného pentagondodekaedru jsou poměrně vzácné a dosahují maximální velikosti 2 mm. Vzácně tvoří žilky o mocnosti až 3 mm a délce do 40 mm (úlomky v dolní části Fiekeho ohlazů a na Firbasově strání). EDX analýzami (S. Civiš) nebyly v pyritu zjištěny detekovatelné příměsí dalších prvků. Krystalky

albitu (obr. 9), které obsahují malou příměs ortoklasové složky (cca 1 mol. %) jsou bílé až slabě okrové a dosahují velikosti maximálně 2,5 mm. V žilkách alpského typu dochází k rekrystalizaci muskovitu, který na kontaktu žilky s horninou tvoří až 4 mm velká lístkovitá individua (naproti tomu ve fylitu je ve formě maximálně 1 mm velkých šupinek). Kalcit, pyrit a chlorit bývají přeměněny na směs oxi-hydroxidů Fe (souborně označovaných jako „limonit“), vyskytujících se jako zemité porézní až práškovité agregáty do 10 cm. Pyrit a poměrně hojný limonit mohl motivovat historické horníky k ražbě průzkumných děl, jejichž relikty byly ve dvou případech nalezeny v uzávěru Velké kotliny (viz výše).

### Hornické artefakty nalezené v letech 2011–2012

Radomír Sládek našel v 70. letech 20. století hornické želízko, které je v tomto příspěvku označeno č. 1 (popis je uveden v kapitole o historii mineralogického výzkumu Velké kotliny pracovníky VMO). V letech 2011–2012 byla v prostoru Velké kotliny získána další dvě želízka, která jsou v dalším textu označena jako želízka č. 2 a č. 3.

U želízka č. 2 se jedná o zadní část (obr. 3), na kterou dopadaly úderů mlátkem, jde zhruba o 1/2 želízka. Na nalezeném artefaktu je zachována asi 1/3 otvoru pro nasazení násady. Železo je korodované až do hloubky 4 mm. Tvar želízka je deformován historickou hornickou činností; délka fragmentu je 85 mm, šířka 28 mm, výška 18 mm.

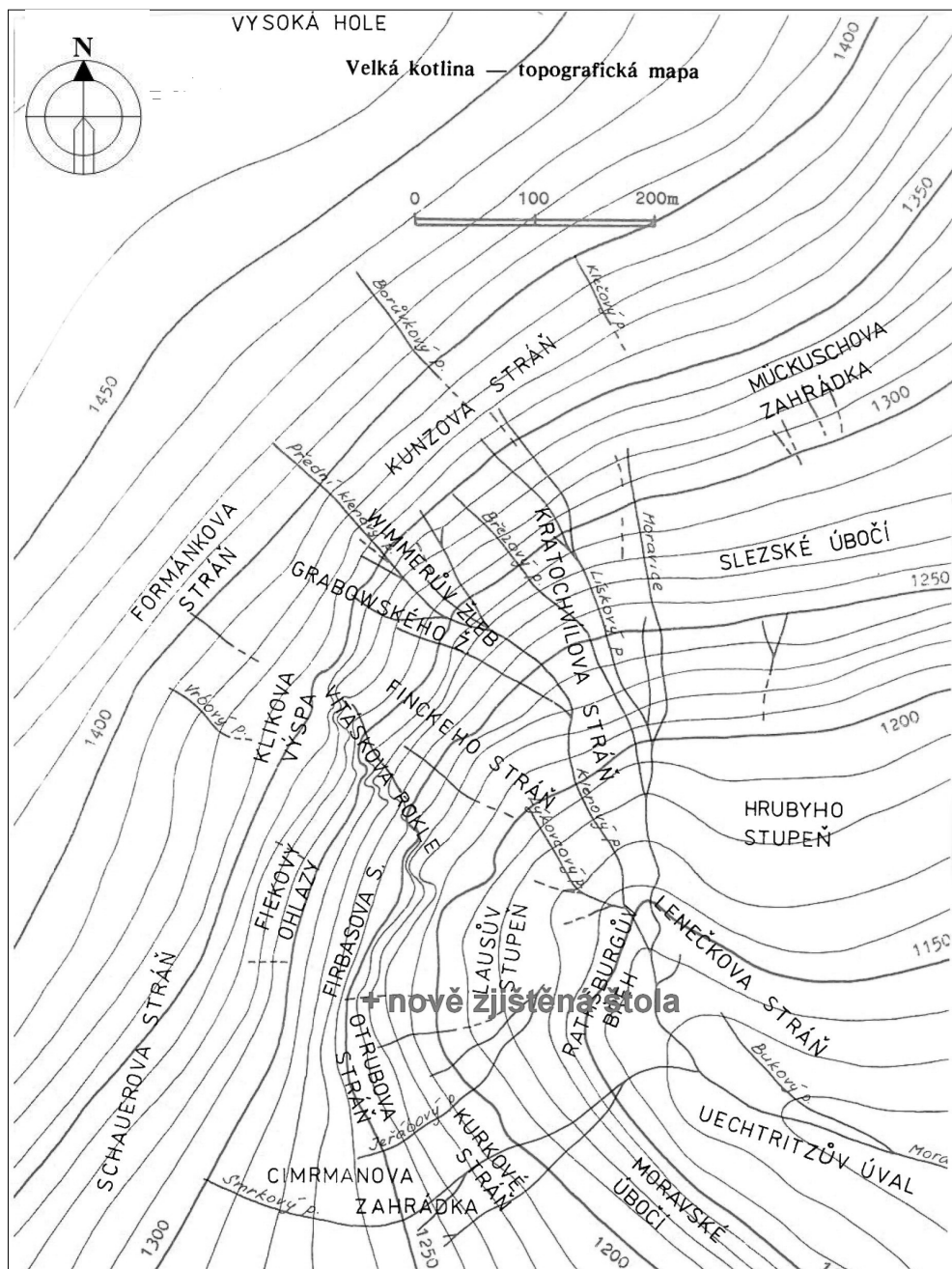
Želízko bylo nalezeno asi 15 m pod terasou, která připomíná reliktní hornické (?) cesty. Bylo uloženo v suti úlomků křemenné žiloviny a fylitů promíchané s hlinito-kamenitou zeminou, část želízka vystupovala na povrch. Křemen obsahuje četné kaverny o velikosti 1–3 mm, vyplněné „limonitem“. Rudní mineralizace se v okolí nálezů želízka nevyskytovala.

Želízko č. 3 je deformovaný celotvar (obr. 5), přičemž deformace je způsobena historickou hornickou činností a poměrně intenzivní korozí, která působila především na spodní straně a jednom boku želízka. Na spodní straně koroze vyhloubila do želízka nepravidelně prohloubně paralelní s osou želízka. Jeden bok byl asi z 1/3 své délky ztenčen asi na polovinu původní tloušťky. Celkový úbytek železa je v rámci želízka nerovnoměrný, ale odhadem může dosahovat cca 25 objemových %. Nesouměrný tvar želízka pravděpodobně ovlivnilo i jeho překovávání, které probíhalo po otupení želízka při báňských pracích. Náznak překovávání lze pozorovat na zadní straně želízka, kde došlo k přikování



**Obr. 1.** Hornické želízko nalezené R. Sládkem. Foto J. Král, září 2009.

**Fig. 1.** Miner's iron found by Radomír Sládek. Photo by J. Král, September 2009.



**Obr. 2.** Schematický plán Velké kotliny s nově nalezenou štolou, mapový podklad byl získán z archivu Správy CHKO Jeseníky.

**Fig. 2.** Schematic plan of the Velká kotlina with location of a newly found drift, based on map obtained from the Archive of Správa CHKO Jeseníky.



**Obr. 3.** Zadní část želízka nalezená pod Fiekeho ohlazy, 85 × 28 mm. Foto J. Král, únor 2013.

**Fig. 3.** A part of miner's iron found below the Fieke buff surfaces, 85 × 28 mm. Photo by J. Král, February 2013.



**Obr. 4.** Lausův stupeň (šipka) pod Vitáskovou roklí. Foto P. Novotný, květen 2011.

**Fig. 4.** The Laus Step (arrow) below the ravine called Vitásková rokle. Photo by P. Novotný, May 2011.



**Obr. 5.** Želízko nalezené pod strání Firbasovou, 75 × 20 mm. Foto J. Král, únor 2013.

**Fig. 5.** The miner's iron found below the Firbas Hillside, 75 × 20 mm. Photo by J. Král, February 2013.





**Obr. 6.** Pohled do štoly. Foto P. Novotný, září 2012.

**Fig. 6.** A view into the drift. Photo by P. Novotný, September 2012.



**Obr. 7.** Světle hnědý kalcit v bílém křemenu, vzorek  $9 \times 7$  cm. Foto J. Král, únor 2013.

**Fig. 7.** Light-brown calcite in white quartz, sample  $9 \times 7$  cm. Photo by J. Král, February 2013.



**Obr. 8.** Drúza krystalů křemene, největší krystaly 14 mm. Foto J. Král, únor 2013.

**Fig. 8.** Cluster of quartz crystals, size of the biggest crystals is up to 14 mm. Photo by J. Král, February 2013.



**Obr. 9.** Bílé krystalky albitu do 2,5 mm s chloritem (šedo-zelený šupinatý agregát). Foto J. Král, únor 2013.

**Fig. 9.** White crystals of albite of up to 2.5 mm in size with chlorite (grey-green flaky unit). Photo by J. Král, February 2013.

odštěpených částí. Rozměry želízka: délka 75 mm, šířka 20 mm, výška 17 mm; otvor pro násadu 18 × 6 mm.

Želízko bylo získáno v horní části Lausova stupně pod Firbasovou strání. Jeho nález nasměroval další průzkumné práce na skalní výchozy Firbasovy a Otrubovy stráně, kde byl zjištěn relikt štolý. Želízko bylo uloženo v hloubce cca 10 cm ve svahových sutích tvořených hlinitou frakcí, úlomky křemenné žiloviny a převládajících fylitů. V některých úlomcích křemene se vyskytoval pyrit ve formě drobně zrnitých agregátů. Další rudní mineralizace ani jiné hornické artefakty se v okolí nálezů želízka už nevyskytly.

## ZÁVĚR

Při průzkumných pracích v závěru Velké kotliny byl nově zjištěn terénní útvar, který velmi připomíná štolu. Relikt báňského díla je situován v západní části Firbasovy stráně těsně nad Lausovým stupněm. Vzhledem k zavalení štolý se však nepodařilo nalézt vzorky, které by bylo možné jednoznačně označit za těžební předmět zájmu historických horníků. Pyrit ve Velké kotlině se jeví jen jako indikátor možného zrudnění, který vyvolal snahu prospektorů ověřit, zda není v křemeni přítomen zajímavější rudní minerál.

Podle výsledků průzkumných prací se nejvíce pravděpodobně, že by na území Lausova stupně byly v minulosti těženy železné rudy. Po těžebních pracích, které měly údajně probíhat „před 19. stoletím“, lze předpokládat zachování alespoň nějakých reliktů v terénu. Takové indicie však na Lausově stupni nebyly nalezeny.

Dále byly upřesněny mineralogické poměry uzávěru Velké kotliny. Zdejší mineralizace odpovídá mineralizaci alpského typu, tvořené křemenem, kalcitem (s proměnlivým obsahem Mg, Fe, Mn), albitem, adulárem, thuringitem, pyritem, muskovitem. Supergenními procesy běžně dochází ke vzniku oxo-hydroxidů Fe (dříve souborně označovaných jako „limonit“), které vyplňují kaverny po zvětralých karbonátech, chloritu a pyritu. Teoreticky je možné, že tento „limonit“ byl přeplaven z kaveren (ve kterých vznikl) na Lausův stupeň do prostor mezi skalním podložím a nadložními sutěmi. Zde mohlo dojít k vytvoření drobných proplátek nekvalitní sedimentární Fe-rudy, která mohla být prospektorsky ověřována. Těžba takové suroviny by však byla v podmínkách závěru Velké kotliny příliš nákladná.

Zajímavým nálezem je získání celkem tří hornických železek přímo v závěru Velké kotliny, které dokládají historickou prospektorskou činnost.

Území Velké kotliny, mimořádné pro svůj botanický význam, tak dostalo další rozměr, pravděpodobně bylo svědkem hornické činnosti, která k Jeseníkům organicky patří.

## LITERATURA

- Bureš, L. – Burešová, Z. (1989): *Velká kotlina – státní přírodní rezervace – průvodce naučnou stezkou*. Ostrava : Krajský ústav státní památkové péče a ochrany přírody v Ostravě.
- Burkart, E. (1953): *Moravské nerosty a jejich literatura*. Praha : Československá akademie věd. 1008 s.
- Kruťa, T. (1966): *Moravské nerosty a jejich literatura 1940–1965*. 1. vyd. Brno : Moravské muzeum Brno. 379 s.
- Kruťa, T. (1973): *Slezské nerosty a jejich literatura 1940–1965*. Brno : Moravské muzeum Brno.
- Novotný, P. (2013): *Mineralogický a montanistický průzkum ve Velké kotlině, k. ú. Karlov pod Pradědem*. Závěrečná zpráva pro Správu CHKO Jeseníky. Vlastivědné muzeum v Olomouci.
- Novotný, P. – Zimák, J. (2001): *Mineralogie žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu, projekt RK99903OMG010*. Manuskript pro Ministerstvo kultury ČR. Vlastivědné muzeum v Olomouci.
- Opletal, M. – Koverdinský, B. (1996): Geologická mapa ČR, list 14–42 Rýmařov, měřítko 1 : 50000. Praha : Česká geologická služba.
- Opletal, M. (1997): Geologická mapa ČR, list 14–24 Bělá pod Pradědem, měřítko 1 : 50000. Praha : Česká geologická služba.
- Pouba, Z. (1949): Geologické a petrografické problémy Vysokého Jeseníku. *Přírodovědný sborník Ostravského kraje*, 10, s. 95–122.
- Šmolka, J. (2002): *Zjišťování starých důlních děl v Moravskoslezském kraji*. Ostrava : GPS s. r. o. (signatura P 107 162, Geofond České geologické služby).
- Štrejn, Z. (1958): *Příspěvek k historii dolování železných rud v Jeseníkách*. Praha : Ústřední ústav geologický (signatura P 009 955, Geofond České geologické služby).

## DOPORUČENÁ CITACE

- Novotný, P. (2013): Mineralogický a montanistický průzkum ve Velké kotlině, k. ú. Karlov pod Pradědem. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 137–148. ISSN 1212-1134.



## Štoly ve sprašových hlínách ve Velké Bystřici

Drifts in Loess Loams in Velká Bystřice Mining Area

*Pavel Novotný*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, Přírodovědný ústav, nám. Republiky 5,  
771 73 Olomouc; novotny@vmo.cz

### ABSTRAKT

Nejnovějším poznatkem z velkobystřického rudního revíru (severovýchodně od krajského města Olomouce) je nález štol vyražených ve sprašových hlínách. Skalní terasa, která dosahuje v prostoru štol výšky cca 5 m nad hladinou řeky Bystřice, je tvořena rytmity moravického souvrství (především prachovce, droby). Na skalní terase je vyvinuta cca 0,5 m mocná poloha hrubě valounového štěrku překrytá vrstvou sprašové hlíny o mocnosti cca 1,5 m. Nejmladší částí pokryvu je hlinitý pokryv, zemědělsky využívaná půda.

Ze štěrkové vrstvy byly odebrány 2 vzorky, každý o hmotnosti 20–25 kg, které byly následně vyrýžovány. Z těžkých minerálů byl identifikován magnetit, granát, ilmenit, apatit, zirkon, hematit, Mn-oxid (prizmatické krystalky podobné pyroluzitu), rutil, anatas, skoryl-dravit, Cr-spinelid a Cr-muskovit. Zlato zjištěno nebylo, přestože v blízkosti štol bylo v nivě řeky Bystřice rýžováno zlato a polymetalické rudy s podílem Ag-Au byly dobývány ve vzdálenosti cca 250 m ve svahu nad štolami ve spraši.

### ABSTRACT

The most recent geological research result in the ancient ore mining area of Velká Bystřice (northeast of the regional capital Olomouc) is the discovery of drifts excavated in loess loams. A fels terrace within area of the drifts, reaching the height of 5 m above the water level of Bystřice river, consists of rhythmit components of Moravice strata (mainly of siltstone, greywacke). In the fels terrace an about 0,5 m thick position of coarse cobble gravel is developed and it is covered by an approx. 1,5 m thick layer of loess loam. The most recent part of the cover is a loamy overburden which can be agriculturally utilized. Two samples were taken out of the gravel bed, each of 20–25 kg weight, and they were separated by a placer pan method. As heavy minerals the following were identified: magnetite, garnet, ilmenite, apatite, zircon, hematite, Mn-oxide, (prismatic crystals similar to pyrolusite) rutile, anatas, scoryl-dravite, Cr spinelide and Cr muscovite. No gold was found, although close to the drifts in the floodplain of the Bystrice river the gold had been obtain by gold panning and the polymetallic ores with Ag-Au content had been mined in a distance of about 250 m from the loess slope above these drifts.

**Klíčová slova:** spodní karbon, terasa řeky Bystřice, sprašové hlíny, těžké minerály, Cr-spinel  
**Key words:** Lower Carboniferous, terrace of Bystřice river, loess loams, heavy minerals, Cr spinel

## ÚVOD

Výzkumem velkobystřického rudního revíru se mineralogické pracoviště VMO zabývá více než 15 let. Souhrnně jsou informace zpracovány v příspěvku NOVOTNÉHO (2012), další výsledky z výzkumů velkobystřického rudního revíru jsou publikovány ve více článcích ve Zprávách VMO.

Zcela novou informací z velkobystřického rudního revíru je nález štol ve sprašových hlínách v okrajové části Velké Bystřice u silnice do Lošova. Štoly byly náhodně zjištěny při pátrání po reliktech šachet na těžbu polymetalických rud, které jsou uvedeny na mapovém serveru Geofondu ČGS. Důlní díla jsou nazvána „šachtice 1 a 2“, jako druh díla je uvedeno, že se jedná o šachty. Ve starších materiálech (STUDIE, 1974) je zakreslen historický důl pro těžbu zlata. Relikt šachtice č. 2 je v terénu stále ještě zčásti patrný, v jeho blízkosti se však nenachází žádný haldový materiál (rozvezen po okolí?); od vlakové zastávky Velká Bystřice – zastávka je šachtice č. 2 vzdálena cca 650 m sv. směrem. Od reliktu šachtice č. 2 je v terénu patrné koryto příležitostné vodoteče směřující k JZ, k řece Bystřici. Terén není původní, je pozměněn zásahy při budování silnice, zástavbě rodinných i panelových domů a úpravami pozemků pro zahrady.

## ŠTOLY VE SPRAŠOVÉ HLÍNĚ

Tato v České republice poměrně netradiční důlní díla se vyskytují na strmém pravém břehu řeky Bystřice, jehož dominantním útvarem je skalní terasa vysoká cca 5 m (obr. 1). Štoly byly vyraženy v blízkosti místa, kde by se koryto příležitostné vodoteče (viz úvodní odstavec) napojovalo na řeku Bystřici. Štoly jsou vyraženy ve sprašových hlínách a v podložním valounovém štěrku. Konkrétní počet štol není znám, některé z nich jsou zcela zavalené a v terénu je lze předpokládat na základě výskytu nepříliš zřetelné deprese v konfiguraci svahu. Další štoly jsou průlezně obtížně, vzorky bylo možné odebrat jen ve dvou štolách.

Štoly (a jejich pozůstatky) se vyskytují na poměrně malém území. Hlinitý pokryv nad stropy štol představují soukromé zahrádky, nicméně na ploše zahrádek se žádné doprovodné báňské objekty (tj. komíny, světlíky, propady aj.) nevyskytují. V terénu zřetelné štoly jsou soustředěny na ploše cca 30 × 5 m. Od vlakové zastávky Velká Bystřice – zastávka jsou vzdáleny cca 400 m ssv. směrem. Štoly mají lichoběžníkový profil (obr. 2) 140 cm (výška) × 120 cm (šířka štoly u počvy). Počva štoly sleduje skalní podloží tvořené rytmity moravického souvrství (prachovce a drobby). Nad počvou je až 0,4 m mocná vrstva štěrku s valouny prachovců, břidlic a drob o velikosti do 25 cm, valouny značně převažují nad písčitou složkou (obr. 3). Místy je vyvinuta poloha valounového štěrku ještě u stropu štoly, její mocnost je však do 10 cm, není průběžná a valouny hornin jsou menší. Terasa tvořená horninami moravického souvrství je nad hladinou řeky Bystřice ve výšce cca 5 m. Vrstva sprašových hlín je mocná cca 2 m, nad sprašovými hlínami je hlinitý pokryv značně ovlivněný pěstováním zemědělských produktů.

Vzhledem k tomu, že do prostoru štol je nasměrováno koryto příležitostné vodoteče, procházející kolem šachet pro těžbu polymetalických rud (dle starších materiálů případně i zlata), byly ze štěrkové polohy odebrány 2 vzorky pro výzkum obsahu těžkých minerálů. Každý vzorek měl hmotnost cca 25 kg, šluchy byly rozdruženy v těžké kapalíně, těžká frakce byla použita pro determinaci zastoupených minerálů. Zlato nebylo nalezeno, přestože jeho přítomnost byla teoreticky možná.



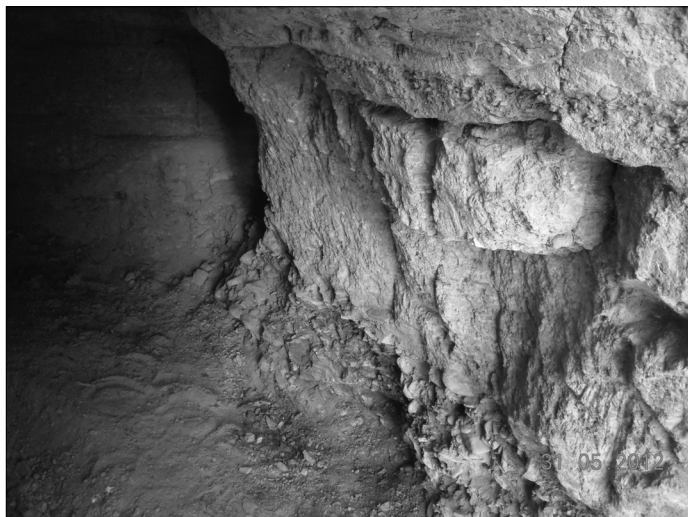
**Obr. 1.** Štoly ve sprašových hlínách na terase nad řekou Bystřicí. Foto P. Hruban, duben 2010.

**Fig. 1.** Drifts made in loess loams of terrace above the Bystřice river. Photo by P. Hruban, April 2010.



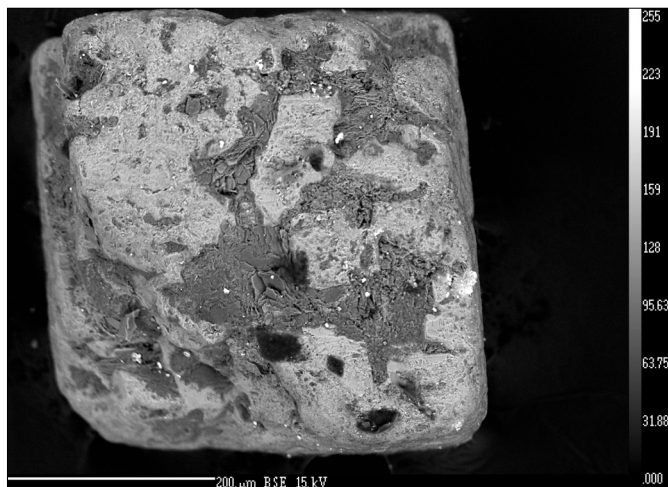
**Obr. 2.** Interiér štoly z obr. 1. Foto P. Hruban, duben 2010.

**Fig. 2.** Interior of the drift in Fig.1. Photo by P. Hruban, April 2010.



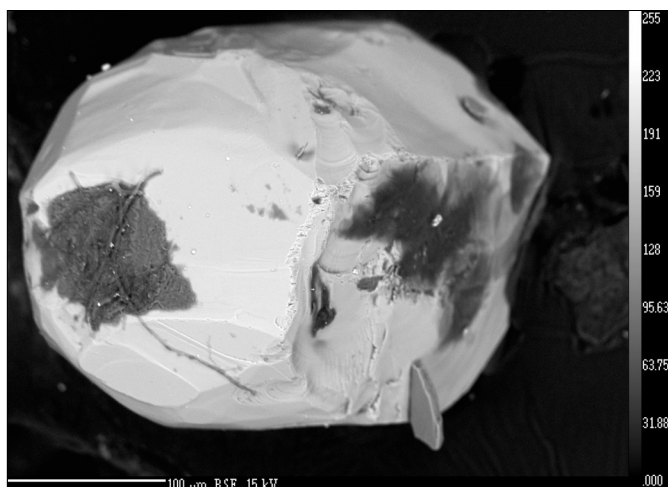
**Obr. 3.** Vrstva valounového štěrku pod sprašovými hlínami. Foto P. Novotný, květen 2012.

**Fig. 3.** Layer of cobble gravel below loess loams. Photo by P. Novotný, May 2012.



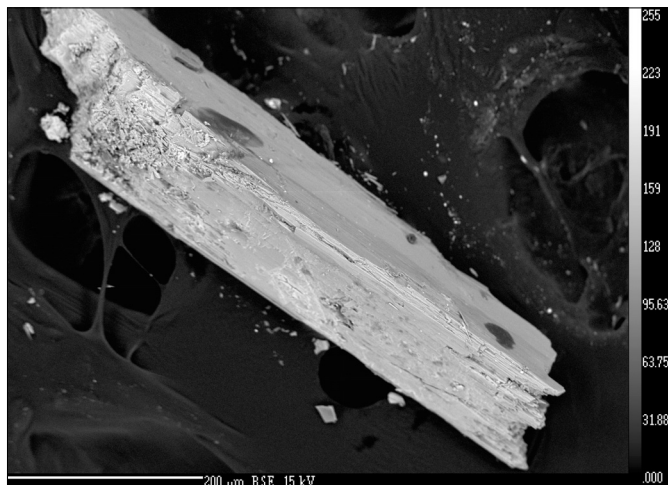
**Obr. 4.** Pseudomorfóza po pyritu – šupinkovitá fáze chemizmem dle EDS odpovídá goethitu; mikrofoto S. Civiš, srpen 2012.

**Fig. 4.** Pseudomorphism after pyrite – flaky phase corresponds according to EDS by its chemism to goethite; micro photo by S. Civiš August 2012.



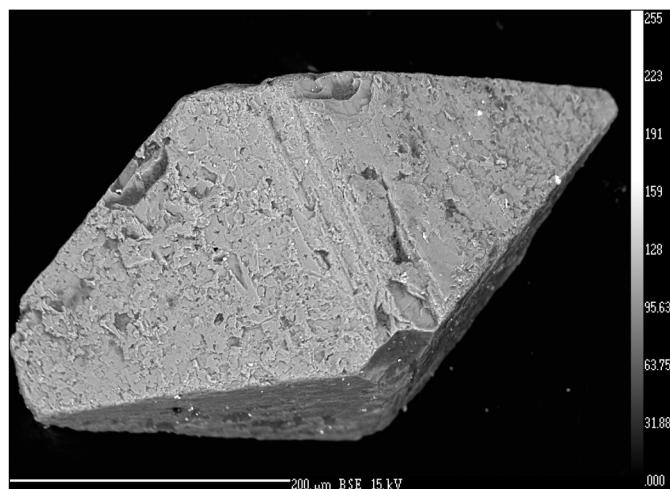
**Obr. 5.** Narůžovělé zrno zirkonu, mikrofoto S. Civiš, srpen 2012.

**Fig. 5.** Rosy grain of zircon, micro photo by S. Civiš, August 2012.



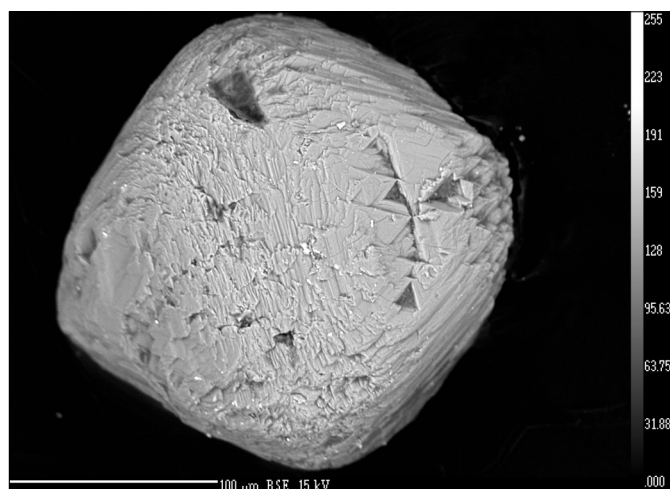
**Obr. 6.** Černé jehličky – chemizmus dle EDS odpovídá pyroluzitu, mikrofoto S. Civiš, srpen 2012.

**Fig. 6.** Black needles – their chemism corresponds according to EDS to pyrolusite; micro photo by S. Civiš, August 2012.



**Obr. 7.** Dipyramidální krystal anatasu, mikrofoto S. Civiš, srpen 2012.

**Fig. 7.** Dipyramidal crystal of anatase; micro photo by S. Civiš, August 2012.



**Obr. 8.** Oktaedrický krystal Cr-spinelidu, mikrofoto S. Civiš, srpen 2012.

**Fig. 8.** Octahedric crystal of Cr-spinelide; micro photo by S. Civiš, August 2012.

## STANOVENÉ MINERÁLY A ZPŮSOBY JEJICH DETERMINACE

Velikost zrn těžkých minerálů se pohybuje v rozmezí cca 0,2–1,4 mm. Nejhojnější je magnetit, dalším v pořadí je granát s převládající almandinovou složkou, pseudomorfózy po pyritu (zčásti jsou nahrazeny šupinkovitým goethitem, obr. 4), ilmenit a apatit (kromě základních složek příměs 0,74 hmot. % MnO). Zirkon byl zjištěn ve dvou barevných odstínech bílé a narůžovělé (obr. 5), v obou případech byl v analýzách stanoven pouze  $\text{SiO}_2$  30,06 a 30,89 hmot. % a  $\text{ZrO}_2$  69,94 a 69,11 hmot. %.

Další minerály byly zastoupeny v několika zrnech: hematit, Mn-oxid (v hmotnostních %: 99,17 MnO, 0,41  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,41  $\text{SiO}_2$ , tzn. sloupečky pyroluzitu? (viz obr. 6), rutil, anatase (kromě obsahu 100,0 hmot. %  $\text{TiO}_2$  i klasický tvar tetragonální dipyramidy, viz obr. 7), turmalín skoryl-dravitového složení, Cr-spinelid (obr. 8) s proměnlivým obsahem 8,5–41,2 hmot. %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  a Cr-muskovit. Konkrétní obsahy v bodové analýze Cr-muskovitu jsou následovně v hmotnostních %: 4,13 MgO, 11,11  $\text{K}_2\text{O}$ , 5,64  $\text{TiO}_2$ , 1,43  $\text{V}_2\text{O}_5$ , 2,38  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , 23,56  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 50,94  $\text{SiO}_2$  a 0,20 Cl.

Ve šlichu se vyskytla hnědá zrna, která v bodové analýze vykazala obsahy v hmotnostních %: 17,36 FeO, 2,17 MgO, 1,14 TiO<sub>2</sub>, 54,31 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a 24,62 SiO<sub>2</sub>, tzn. blíží se staurolitu, jehož chemismus byl ovlivněn supergenními procesy.

Determinace uvedených minerálů byla provedena na základě stanovení jejich chemizmu formou bodových analýz na energiově disperzním (EDS) mikroanalyzátoru Noran systém 6, operujícím při urychlovacím napětí 20 kV, elektronový mikroskop Hitachi S4800, analytik S. Civiš, v laboratoři Fyzikálního ústavu J. Heyrovského AV ČR v Praze.

## LITERATURA

Novotný, P. (2012): Drahé kovy u Hluboček – Mariánského Údolí, velkobystřický rudní revír. *Acta rerum naturalium*, 12, s. 49–56. ISSN 1801-5972.

STUDIE (1974): *Rozvoj těžby v širší oblasti revíru Horní Benešov: rudní revír Velká Bystřice*. Úkol 808-19-6-0002-1. Interprojekt Brno.

## DOPORUČENÁ CITACE

Novotný, P. (2013): Štoly ve sprašových hlínách ve Velké Bystřici. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 149–154. ISSN 1212-1134.

## Relikty báňských prací na Kosíři

Relics of Ancient Mining Activities at Kosíř

*Pavel Novotný*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, Přírodovědný ústav, nám. Republiky 5,  
771 73 Olomouc; novotny@vmo.cz

### ABSTRAKT

Kosíř je budován gravelity spodnokarbonského stáří, které jsou místy proniknuty křemennými žílami, místy s podílem karbonátů a chloritů. Tyto žíly byly v malé míře zkoumány z hlediska výskytu barevných kovů. V materiálech Geofondu ČGS byla s touto prospekční činností tradičně spojována historická báňská mapa z roku 1774. Studium této mapy, uložené v Národním archivu v Praze, však bylo zjištěno, že se jedná o jeden z mnoha pokusů o nález černého uhlí, které probíhaly v 19. století zvláště na Prostějovsku. Při terénním průzkumu reliktních důlních děl byly nalezeny na Kosíři stopy polymetalické mineralizace a v Národním archivu Praha byla překvapivě zjištěna báňská mapa dokládající snahu prospektorů z 18. století o nafárání významné uhelné slaje. Věcný obsah uvedené báňské mapy nebyl překvapením pro kolegy archiváře z Prahy, ale pro geologickou veřejnost zabývající se geologickými výzkumy na Olomoucku.

### ABSTRACT

The ancient mining area of Kosíř is built-up of gravelithic strata of Lower Carboniferous age which are locally perpetrated by quartzite veins with local portions of carbonates and chlorites. These veins have been explored partly in view of non-ferrous metals occurrence. A historical mining map of 1774 in possession of Geofond ČGS (Czech Geological Society) was associated with such prospecting activities. However, based on a further study of this map, which is nowadays stored in National Archives of Prague, it was found that this is one of many attempts at finding hard coal deposit. Such attempts occurred especially in environs of the town of Prostějov in course of nineteenth century. During an in situ exploration of mining activity relics of Kosíř mining area certain traces of polymetallic mineralisation were found, and, surprisingly, the historical mine map confirming the endeavour of eighteenth century prospectors to open a workable hard coal seam has been discovered in parallel at National Archives in Prague. The content of the above-mentioned mine map was not so surprising for colleague archivists in Prague, but surprised the interested geologist public dealing with geological research activities at the Olomouc region.

**Klíčová slova:** gravelity spodního karbonu, montánní průzkum, polymetalické rudy, černé uhlí

**Key words:** Lower Carboniferous graveliths, mining research, polymetallic ores, hard coal

## ÚVOD

Velký Kosíř 441,9 m n. m. se nalézá 14 km zjz. od Olomouce a 4 km s. od Kostelce na Hané. V prostoru vrcholu Velkého Kosíře 441,9 m n. m. je v materiálech GEOFONDU (2012) zakreslena poddolovaná plocha, která souvisí s těžbou polymetalických rud. Báňské práce měly být realizovány před 18. stoletím. Tento záznam byl pořízen v roce 1988, bližší informace nejsou v citovaném materiálu uvedeny.

Přibližně 170 m ssv. směrem od vrcholové kóty se vyskytují 3 zavalené šachtice se zbytky haldového materiálu, bezprostřední okolí šachtic vzhledem připomíná zával pod-povrchových vytěžených prostor. Prostor zasucených šachtic i případného závalu poddolovaných prostor zaujímá oválnou plochu cca 15 × 6 m, terén je značně zarostlý vegetací a obtížně průlezný (obr. 1). V reliktu haldoviny u největší zavalené šachtice byly vzácně nalezeny úlomky oxi-hydroxidů Fe a zbytky limonitizované křemenné žiloviny s podílem limonitizovaných karbonátů (?). Ke zvýšení počtu rudních vzorků nedošlo ani po několikaletém opakování výkopů v různých částech hald po obvodu zavalených šachtic.

## DETERMINACE MINERÁLŮ

Minerální parageneze nalezená na haldičce u reliktu historických báňských objektů je jednoduchá. Dominantním minerálem žil je křemen, kromě něj byl makroskopicky identifikován karbonát výrazně postižený supergenními procesy. Tato okolnost byla hlavním motivem neprovádět laboratorní stanovení chemizmu karbonátu. Navíc primitivní složení vykazuje i sulfidická fáze žilné mineralizace, která je zastoupena vlastně jen 3 minerály: chalkopyritem, galenitem a pyritem. Doslova bylo nalezeno jenom několik úlomků žiloviny se sulfidickou mineralizací a žádný z nich nevykazoval známky přítomnosti jiných minerálů. Absence pestřejší sulfidické mineralizace byla rozhodujícím faktorem neprovádět laboratorní ověření naprosto zřejmých minerálů. Minimálně do doby, než se eventuálně podaří získat zajímavější mineralogický materiál.

Křemen-karbonátové žilky vyplňují pukliny v jílových břidlicích, na vzorcích s žilnou mineralizací se zachovaly jen nevelké reliktů původní horniny. Úlomky jílových břidlic byly pozorovány i v centrální části křemenných žilek. Okolní horniny nejvíce známky postižení alterace hydrotermálními procesy.

Křemen je bělošedý, středně zrnitý, značně rozpukaný. Ve studovaných úlomcích nebyla zjištěna žádná drúzová dutina, ve všech případech se jednalo o kompaktní žilný křemen. Žilky křemene byly získány jen na haldě, takže prvky uložení žil v horninovém prostředí nejsou známy. Podle úlomků lze soudit, že žilky poměrně často měnily směr i mocnost, která se na vzorcích pohybuje v rozmezí 5–30 mm.

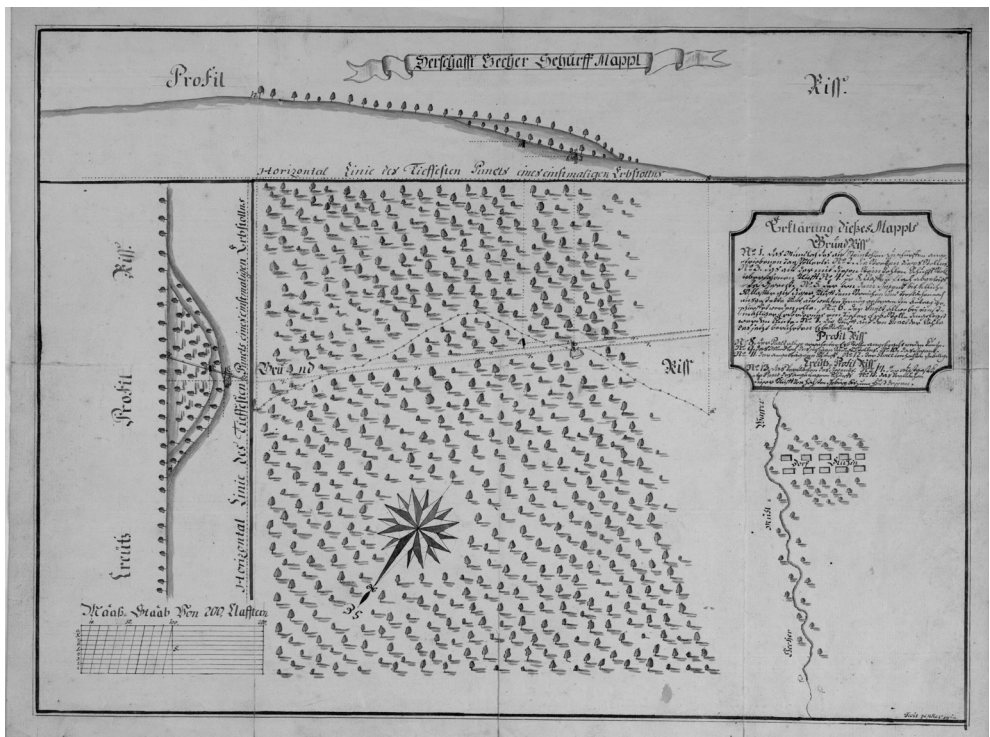
Karbonát je světle okrově hnědé barvy, středně zrnitý, často je v proměnlivém množství nahrazen práškovitými oxi-hydroxidy Fe (dle dřívějšího označení limonitem). Zvětvávání karbonátu na oxi-hydroxidy Fe svědčí pro to, že se jedná s velkou pravděpodobností o karbonát dolomit-ankeritové řady. Zrnité shluky karbonátu dosahují velikosti do 15 mm (výjimečně až 20 mm), bývají soustředěny do blízkosti kontaktu křemene s okolní horninou.

Chalkopyrit je ve vzorcích nejvíce zastoupeným sulfidem. Tvorí nepravidelné sytě žluté agregáty o velikosti od 2–9 mm, největší nalezený agregát dosahuje 15 mm. Mimoto se chalkopyrit vyskytuje ve formě neprůběžných žilek o maximálním rozměru 25 × 4 mm. Na chalkopyritu nejsou patrné náznaky přeměny na sekundární minerály (např. malachit nebo covellin).





**Obr. 1.** Průzkum obvalů šachtic severně od vrcholu Kosíře. Foto P. Novotný, květen 2012.  
**Fig. 1.** Survey of waste heaps of ancient mine shafts northwards of Kosíř. Photo by P. Novotný, May 2012.



**Obr. 2.** Hornická mapa průzkumné štoly pro vyhledání uhelné sloje, Velký Kosíř, rok 1774. Foto F. Paulus, březen 2012.  
**Fig. 2.** Mining map of survey drift for prospecting of coal seam. Velký Kosíř, 1774. Photo by F. Paulus, March 2012.

Galenit je méně rozšířen, vesměs ve formě štěpných zrn do 3 mm. Povrch navětralých zrn je světle šedý, štěpnost se vlivem působení supergenních procesů stává nezřetelnou.

Pyrit je v některých částech vzorků zastoupen poněkud častěji, vytváří však drobně zrnité impregnace, složené ze zrn o velikosti do 1,5 mm. Pod lupou bývají na zrnech pyritu patrné i částečně vyvinuté krystalové plochy odpovídající pentagondodekaedru.

Kromě popsané křemen-karbonátové žiloviny se sulfidy bylo nalezeno několik úlomků rezavě hnědých porézniých až zemitých agregátů oxi-hydroxidů Fe o maximální velikosti 9 × 5 × 3,5 cm. Některé úlomky se při manipulaci rozlomily a v centru vzorků se objevily dutiny nepravidelného tvaru, které místy na sebe navazují a vytvářejí nesymetrickou síť volných prostor. Maximální šířka těchto dutin je 2,5 cm, výška dosahuje cca 7–8 mm a z větší části jsou tyto dutiny vyplněny drobnými sintrovými útvary oxi-hydroxidů Fe. Sintry vytvářejí krápníčkovou výzdobu s délkou jednotlivých „krápníčků“ do 5 mm; na příčném lomu mají „krápníčky“ slabě zřetelnou paprscitou stavbu, jedná se o minerál goethit (?).

V souvislosti se štolou na průzkum černého uhlí v „Haviřových dírách“ (která bude popsána v dalším textu) není vyloučeno, že i šachtice ssv. od kóty mohly být vyraženy z důvodu snahy o nafárání případné uhelné sloje. Vzorky s polymetalickou mineralizací z vrcholu Velkého Kosíře jsou velmi sporadické a může se tedy jednat o vedlejší produkt neúspěšného vyhledávání uhlí.

O báňské činnosti, která nesouvisela s vyhledávacím průzkumem na uhlí, svědčí štola situovaná v zámeckém parku v Čechách pod Kosířem. Štola se nalézá na jz. úpatí Velkého Kosíře 441,9 m n. m., v blízkosti tzv. Velkého rybníka, který je součástí zámeckého areálu. V literatuře je štola stručně zmíněna MRÁZKEM (2007), podrobný průzkum štoly provedli NOVOTNÝ – KRÁL (2009). Štolou byla sledována křemen-kalcitová žíla s chloritem a ojedinělým pyritem. Je evidentní, že tato ražba byla provedena s cílem ověřit případnou žilnou rudní mineralizaci (s negativním výsledkem).

Jak už bylo uvedeno na začátku příspěvku, v oblastech budovaných spodnokarbonskými horninami bylo příležitostně hledáno uhlí. Pokusy v okolí Plumlova, Drahan, Otínovse, které byly činěny od poloviny 19. století do roku 1927, jsou známé a BLEKTA (1933) je uvedl do literatury. Překvapením bylo zjištění existence důlní mapy z roku 1774 (obr. 2), uložené v Národním archivu v Praze. Mapa znázorňuje štolu vyraženou v jz. svahu Velkého Kosíře 441,9 m n. m., nad obcí Služín, zhruba 1 km sv. od středu obce. Trať, ve které byla štola vyražena, se nazývá „Haviřovy díry“ a v současnosti je v terénu patrná terasa s menší depresí a drobnými haldami spodnokarbonských drob. Ústí štoly v terénu už nelze v současnosti spolehlivě identifikovat. Kutací práce zřejmě neměly dlouhého trvání, v mapě z roku 1774 je kromě vyražené průzkumné štoly zakreslena ještě dědičná štola a několik světlíků. Na mapě je však současně uvedeno, že dědičná štola i světlíky jsou pouze projektované.

Není vyloučeno, že při ražbě štoly byly nafárány drobné křemen-karbonátové žíly se sulfidy, které pak byly ověřovány šachticemi 170 m ssv. od kóty Velký Kosíř (viz výše).

## LITERATURA

Blekta, J. (1933): Kutání na železnou rudu a kamenné uhlí na Plumlovsku. *Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově 1932–1933*, roč. XXIII: s. 63–72.

Geofond (2012): Mapový server [online]. [cit. 5. 3. 2012]. Dostupný na [www: <http://mapmaker.geofond.cz/map/geofond/map/?wiz\\_id=12&wiz\\_special\\_param=&lang=c-](http://mapmaker.geofond.cz/map/geofond/map/?wiz_id=12&wiz_special_param=&lang=c-)

z&PHPSESSID=b9lv04r0rt27o46i0evs3givb1&win\_size=2>.

Mrázek, J. (2007): *Přehled geologie Kosíře*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta.

Novotný, P. – Král, J. (2009): Žilná mineralizace ve štole v Čechách pod Kosířem. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 297, s. 39–44. ISSN 1212-1134.

#### **DOPORUČENÁ CITACE**

Novotný, P. (2013): Relikty báňských prací na Kosíři. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 155–159. ISSN 1212-1134.

## Nový odkryv „ramzovského nasunutí“ u Branné, SZ Morava

A new exposure of the „Ramzová overfault“ near Branná village, NW Moravia

Mojmír Opletal<sup>1</sup> – Jiří Otava<sup>2</sup> – Martin Kováčik<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zdiměřická 1429/13, 14900 Praha 11; moja.opletal@seznam.cz

<sup>2</sup> Česká geologická služba, Leitnerova 22, 65869 Brno; jiri.otava@geology.cz

<sup>3</sup> Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlýnská dolina 1, 842 27 Bratislava;  
mato.kovacik@geology.sk

### ABSTRAKT

V létě 2010 byl vybudován zářez pro parkoviště u vleku v Ramzové, který odkryl ramzovskou linii s výraznou kataklázou. Hraničí zde granátová zóna lugika a chloritová zóna silezika. V práci je detailně popsána litologie, makrostruktury a mezostruktury horninových typů. Katakláza je mladší strukturní jev, spojený se sinistrálním střižným pohybem, na hranici dvou tektonických megajednotek: silesika a lugika. Ramzovská tektonická zóna probíhá v délce 90 km ve směru SSV–JJZ. Je infiltrační a zvodnělou zónou důležitou pro distribuci podzemních vod.

### ABSTRACT

A cut for parking place close to ski-lift in Ramzová village, Jeseníky Mts. was built in the summer 2010. It runs across the well known Ramzová line. The tectonic line divides garnet zone of Lugicum and chlorite zone of Silesicum. Detailed description of its lithology, macro- and mezo- structures is presented in this paper. The cataclastic structure is a secondary structural phenomenon connected most probably with younger sinistral strike-slip along the line between the two tectonic megauunits (Silesicum and Lugicum). Ramzová tectonic zone running in the NNE–SSW direction is 90 km long. It is an infiltration and aquifer structure important for the distribution of ground water.

**Klíčová slova:** silesikum, lugikum, ramzovské nasunutí, Jeseníky, kataklastická zóna, infiltrační hydrogeologická struktura

**Key words:** Silesicum and Lugicum, Ramzová overthrust, Jeseníky Mts., cataclastic zone, infiltration hydrogeological structure

### ÚVOD

Před 100 lety SUSS (1912) popsal „Ramsau Überschiebung“ jako pokračování „Moldanubische Überschiebung“ a jako hranici mezi lugikem a silezikem. Ale od této doby byla vyslovena řada odlišných názorů na genezi, charakter a stáří této zřetelné a významné geologické struktury. Na západním okraji města Branná je velký opuštěný lom na mramor. Západně nad lomem probíhá ramzovská tektonická zóna (dále RTZ),

kteřá se zde projevuje četnými úlomky kataklazovaných hornin ve skeletu. Odděluje zde mramory a fylity svrchní části skupiny Branné, náležející sileziku, od krystalinických hornin velkovrbenské jednotky (lugikum). Údolím probíhá příčný sinistrální zlom, mírně posouvající geologické hranice. Tuto situaci ukazuje mapa 1 : 50 000 (OPLETAL et al., 1997), i mapa 1 : 25 000 (MIXA et al., 2008). Širší okolí Branné pro obě mapy mapoval v měřítku 1 : 10 000 první z autorů.

V rámci rekonstrukce lyžařského areálu u Branné bylo v létě roku 2010 rozšířeno parkoviště. Umělý zářez do paty severovýchodního svahu (obr. 1) odkryl v délce 70 m, ve směru SZ–JV, téměř kolmý řez přes ramzovskou tektonickou zónu, linii, či poruchu. Protože cílem článku je popis odkryvu a jeho částečná interpretace, nezabýváme se různorodými názory na charakter RTZ. Přesto je nutné upozornit, že velmi podobnou situaci zachytila rýha situovaná přes RTZ u Habartic (OPLETAL – PECINA, 2004). I zde byla popsána kataklastická zóna široká cca 70 m.

## POPIS, TERÉNNÍ POZOROVÁNÍ

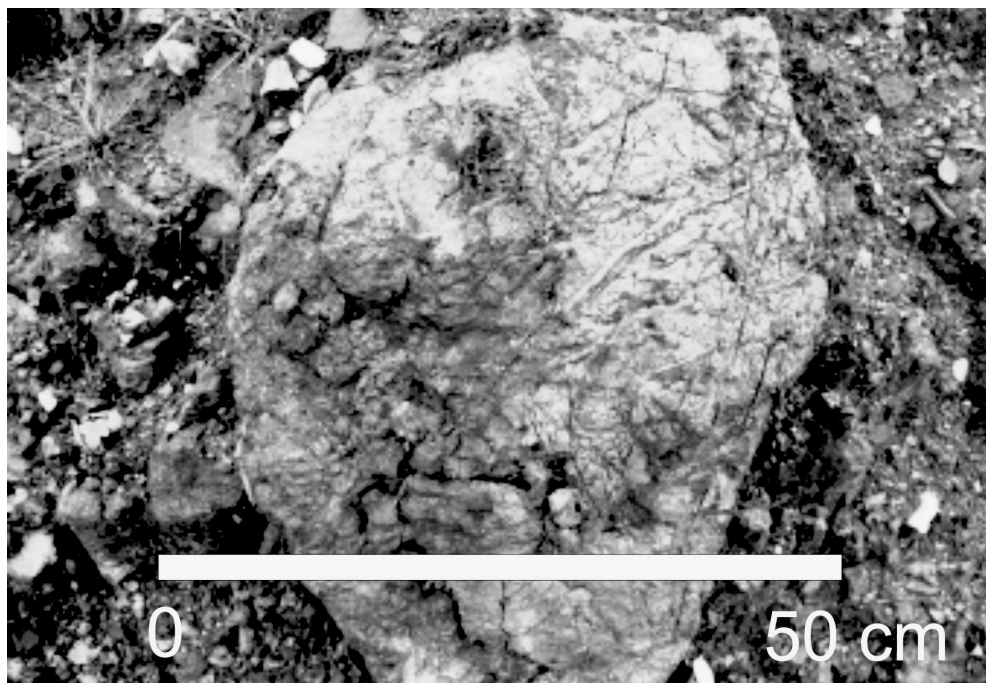
V severozápadní části defilé je eluvium tvořeno úlomky muskovitických svorů, s nehojnými amfibolity, okatými rulami a migmatity. Tyto horniny patří k velkovrbenské jednotce. V jihovýchodní části odkryvu jsou drobné odkryvy mramorů a fylitů skupiny Branné. V důsledku kataklastického přepracování a doprovodných alterací zkoumaného úseku jsou primární struktury špatně čitelné, některé domény v černých fylitech a vápencích poukazují na kolísající mírné úklony.

Mezi okrajovými částmi profilu se zřetelnými horninami je cca 50 m široká zóna, tvořená silně drcenými či kataklazovanými horninami, s přechody do jílovitě zvětralých kataklazitů. V defilé jsou bloky a drobnější úlomky hornin „plovoucí“ v černošedé drcené hornině (viz obr. 1). Celá výrazná diskontinuita se uklání pod středními, častěji strmými úhly k západu a odpovídá RTZ. V zářezu parkoviště je markantní litologické rozhraní mezi tmavými drcenými fylity skupiny Branné a světlejšími slídnatými metamorfity velkovrbenské jednotky. RTZ se zde vyznačuje kataklastickou deformací, svědčící o křehkých podmínkách jejího vývoje. Všeměrně orientované pukliny se v mezoskopickém měřítku shodně projevují v kataklazovaných horninách skupiny Branné, tak i velkovrbenské jednotky. Pukliny jsou místy vyplněné jemnými nepravidelnými žilkami chloritu. Ve vápencích skupiny Branné se deformace projevuje tvorbou světlých kalcitových žilek tvořících nepravidelnou síť. Na deformačních plochách, často na rozhraní karbonátů a fylitů, se místy druhotně koncentruje organická substance. Migrace organické hmoty (grafitu?) je dobře pozorovatelná především na puklinách relativně homogenního mramoru. Popsaná pozorování ukazují na silně mladé přepracování primárně mírnějších úkonů RTZ.

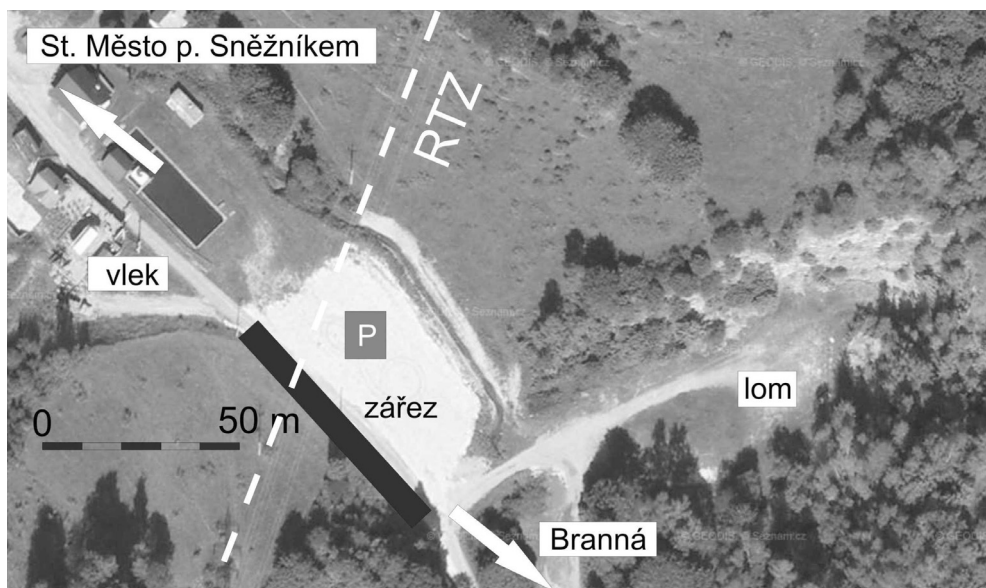
Profil nového zářezu je nutné posoudit i v kontextu situace v lomu na krystalické vápence, situovaném asi 150 m k VSV (viz obr. 2). Zdejší horniny, náležející svrchní části skupiny Branné, zde nejsou kataklasticky postiženy. Světlešedé krystalické vápence jsou masivní a hrubě lavicovitě. V důsledku duktilní tektoniky jsou mramory obklopené detailně provrásněnými tmavými fylity, které se pod středními až nižšími úhly generálně uklánějí k severu. Horniny krystalinika, již 200 m od RTZ, jsou v granátové zóně a zvrásněné v duktilním režimu, ale nejsou kataklasticky postiženy.

## DISKUSE, INTERPRETACE, ZÁVĚRY

Základní metamorfní přepracování hornin skupiny Branné i velkovrbenské jednotky probíhalo za výrazně jiných PT podmínek a je zřejmé, že je mezi nimi výrazný metamorfní



**Obr. 1.** Nepravidelná hustá síť kalcitových žilek a grafitu v drceném bloku krystalického vápence skupiny Branná.  
**Fig. 1.** Irregular dense net of calcite veinlets and graphite in crushed block of crystalline limestone of Branná Group.



**Obr. 2.** Situace dokumentovaného zářezu na sv. okraji obce Branná s vyznačením průběhu ramzovské tektonické zóny. RTZ je vidět jako šedé pruhy.  
**Fig. 2.** Situation of described cut at the NE margin of Branná village, with marked Ramzová tectonic zone. RTZ is seen as the gray bars.

skok. Skupina Branné je v chloritové zóně, zatímco horniny velkovrbenské jednotky jsou v zóně granátové. Obě jsou ale přepracovány duktilním strukturním stylem. Naproti tomu poslední fáze vývoje RTZ má kataklastickou deformaci, svědčící především o křehkých podmínkách vývoje.

Ramzovská tektonická zóna, či linie je významná hranice v rámci variského orogénu. Řada autorů počínaje SÜESSEM (1912) předpokládá, že je to násunový zlom mezi lugiem a silezikem s pohybem od západu. Nově odkryté úseky však takový charakter RTZ nepotvrzují. Je pravděpodobné, že zde popisované kataklastické deformace jsou druhotným strukturním fenoménem souvisejícím buď s výzdvihovými, anebo sinistrálními střížnými pohyby. Sekundárně RTZ směřně kopíruje původní rozhraní mezi oběma tektonickými megajednotkami. Velmi dobře tuto situaci nakreslil v řezu již OBERC (1972), a to jako násunový zlom v hloubce, přepracovaný mladším příčným zlomem. NĚMEČKOVÁ et al. (1997) podobně interpretovali ekvivalentní vacetínskou tektonickou linii, na níž má poslední pohyb rovněž charakter levostranného strike-slipu. Na významnost RTZ ukazuje i její délka 55 km na území ČR a celkově cca 90 km. Jak uvádí ČURDA (in MÜLLER ed., 1999), je RTZ významnou infiltrační i kolektorovou strukturou, která na jihu končí na bušínském zlomu. Zde jsou vrtané studny s čerpáním až 70 l/sec<sup>-1</sup>, které jsou dotovány i podzemní vodou z RTZ. Tato důležitá hydrogeologická struktura je významná infiltrační zóna, je „otevřeným“ zlomem, kterým se vsakují, a k jihu distribují, podzemní vody z obrovského území Rychlebských hor i Šumperské pahorkatiny. RTZ má velký vodohospodářský význam, neboť její vody zčásti zásobují města, mj. i Olomouc. Území kolem RTZ by mělo být chráněno, aby zde např. nedošlo ke kontaminaci povrchových a následně i podzemních vod.

## LITERATURA

- Mixa, P. – Aichler, J. – Čurda, J. – Fediuková, E. – Cháb, J. – Kočandrle, J. – Košuličová, M. – Opletal, M. – Pecina, V. – Skácelová, Z. – Večeřa, J. – Skácelová, D. – Žáček, V. – Vaněček, M. (2006): *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000 14-241 Branná* (s geologickou mapou). Praha : MS Česká geologická služba. 118 s.
- Müller, V. (ed.) (1999): *Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000. List 14-41 Šumperk*. Praha : Český geologický ústav.
- Němečková, M. – Hanžl, P. – Babůrek, J. – Melichar, R. (1997): *Metamorfni vývoj svinovsko-vranovského krystalinika. Sborník II. semináře České tektonické skupiny*, s. 54–55.
- Oberc, J. (1972): *Sudety i obszary przyłącze*. In: Pozaryski, W. (ed.): *Budowa Geologiczna Polski, 4, Tektonika*. 2. wyd. Warszawa : wydawnictwa Geologiczne. S. 307.
- Opletal, M. et al. (1997): *Geologická mapa 1 : 50 000, list 14-24 Bělá pod Pradědem*. Praha : Český geologický ústav.
- Opletal, M. – Pecina, V. (2004): *The Ramzová tectonic zone: the contact between Lugićum and Silesicum*. *Acta Geodynamica and Geomateriala*, 1, 3 (135), s. 41–47.
- Suess, F. E. (1912): *Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes*. *Denkschr. Österreichische Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe*, 78, s. 541–631.

## DOPORUČENÁ CITACE

- Opletal, M. – Otava, J. – Kováčik, M. (2013): *Nový odkryv „ramzovského nasunutí“ u Branné, SZ Morava. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 160–163. ISSN 1212-1134.

## Projevy mladé tektoniky v pliocenních sedimentech na Tabulovém vrchu v Olomouci

The young tectonic in Pliocene sediments on the hill Tabulový in Olomouc

*Jan Zapletal<sup>1</sup> – Tomáš Lehotský<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie,  
17. listopadu 12, 77146 Olomouc; lehotsky@prfnw.upol.cz

<sup>2</sup> Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 77173 Olomouc

### ABSTRAKT

Práce přináší zprávu o tektonických poruchách v souboru pliocenního souvrství v Olomouci. Jde o další lokalitu, která byla nalezena na Prostějovsku již v minulém století. Jedná se o nejmladší neotektonické projevy, které zanechaly v sedimentech tahové tektonické pukliny.

### ABSTRACT

The work reports on tectonic faults in the complex of Pliocene strata in Olomouc. This is another locality of tectonic faults. A similar one was found previously at Prostějov in the last century. These are the youngest neotectonical signs that left in sediments thrust tectonic fissures.

**Klíčová slova:** Hornomoravský úval, pliocenní sedimenty, neotektonika

**Key words:** Upper Moravian Basin, Pliocene sediments, Neotectonic

### ÚVOD

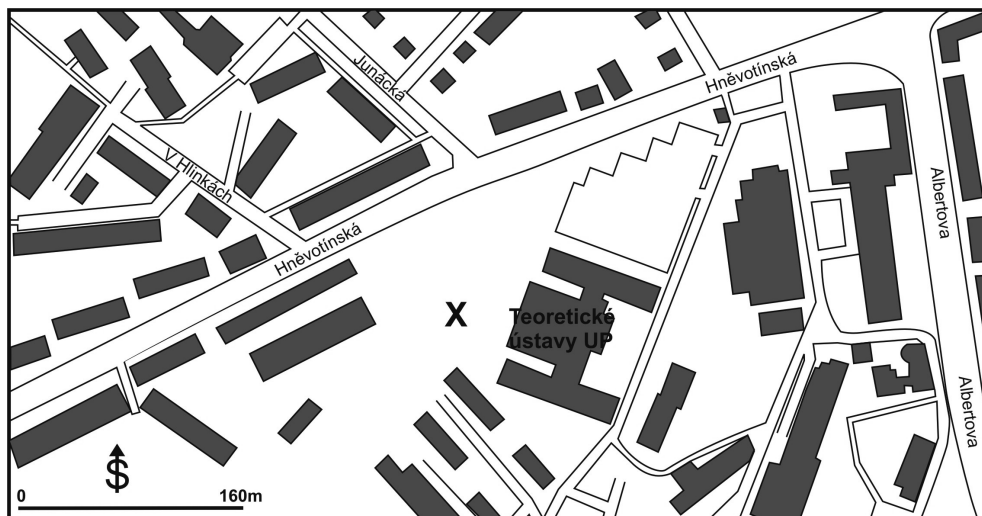
V souvislosti s rozvojem odborných pracovišť Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice v Olomouci v místě nového Ústavu molekulární a translační medicíny v Olomouci v prostoru Tabulového vrchu se nachází zajímavé geologické jevy. Při odkryvu základové stavby budov se otevřel profil částí pliocenního souvrství s vertikálními poruchami s poklesovou a přesmykovou tektonikou. Práce na jeho dokumentaci proběhly v letech 2011–2012.

Popisovaný fenomén byl znám z oblasti Prostějovska, kde NĚMEC (1950) popsal pliocenní písky z několika lokalit. Zobrazil náčrt pískovny ve Vrahovicích u Prostějova a uveřejnil obrázek s radiální tektonikou vrstev. V roce 1952 popsal KALABIS v Nemilanech (dříve Kyselov) drobnější poruchy vrstev, které také zobrazil a popsal.

### Pliocenní sedimenty

Pliocenní sedimenty se vyskytují v Olomouci v několika okrscích, přičemž největší část





**Obr. 1:** Poloha (X) studované lokality v Olomouci.

**Fig. 1:** Position of the studied locality in Olomouc (X).

zaujímá Křelovsko-blatecká pahorkatina. Ta se nachází i v západní části města Olomouce. Od výšky 220 m n. m. (pata katedrály sv. Václava) se postupně zdvihla na výšku 250–260 m n. m. Náhorní část je zakončená plochými vrcholy a jeden z nich představuje Tabulový vrch (258 m n. m.). Studovaná lokalita (obr. 1) se nachází na severovýchodním svahu Tabulového vrchu, cca 400 m od jeho vrcholu ve výšce 239 m n. m. V současnosti je již nedostupná.

Pliocenní sedimenty v Hornomoravském úvalu jsou tvořeny převážně velmi pestrým souborem klastických sedimentů. Jsou v něm zastoupeny jíly, prachy, písčité jíly, písčité prachy, jílovité písky, písky jemnozrné až hrubozrné, písčité štěrky drobnozrné až hrubozrné (RŮŽIČKA, 1969; 1989). Autor rozdělil tyto sedimenty na spodní komplex pestrý (spodní pliocén) a svrchní monotónní komplex, který vykazuje stáří střední – svrchní pliocén a patrně přesahuje až do pleistocénu.

Na lokalitě ve Fakultní nemocnici Olomouc se vyskytuje pouze spodní komplex, který má pestré barvy, od žlutavých, zelenavě šedých, žlutých, fialových, modrošedých a narezavělých, které obsahují často limonitické konkrce. Někdejší sedimentační prostor byl pokryt sladkovodními jezery a řekami, ve kterých se usazovaly produkty aridního zvětrávání z okraje souše. Zřídka se vyskytují také monomiktní křemenné štěrky, které obsahují 90–97 % křemene (RŮŽIČKA, 1989). V našem profilu se jako poslední člen nacházejí spraše, které pocházejí až z posledního ledového stadiálu W3 (svrchní pleistocén).

### **Profil sedimenty pliocénu v areálu Fakultní nemocnice Olomouc**

Podle starší vrtné dokumentace se pohybují mocnosti pliocenního souvrství u blízké budovy Teoretických ústavů od 4 do 16 m. Podloží tvoří mořské zelené neogenní jíly (tégly). Celková mocnost pestrých jílu okruhu Tabulového vrchu patrně nepřekračuje ani 20 m.

Profil pliocenními sedimenty na studované lokalitě má délku cca 30 m a odkrytá výška stěny činí cca 3–4 m. Proti sesuvům byla zabezpečena dvaceti železobetonovými pylony.



**Obr. 2:** Odkryv pliocénních sedimentů v areálu Fakultní nemocnice v Olomouci s projevy mladé tektoniky. Foto T. Lehotský, květen 2012.

**Fig. 2:** Pliocene sediments outcrop at the University Hospital in Olomouc with signs of the young tectonics. Photo by T. Lehotský, May 2012



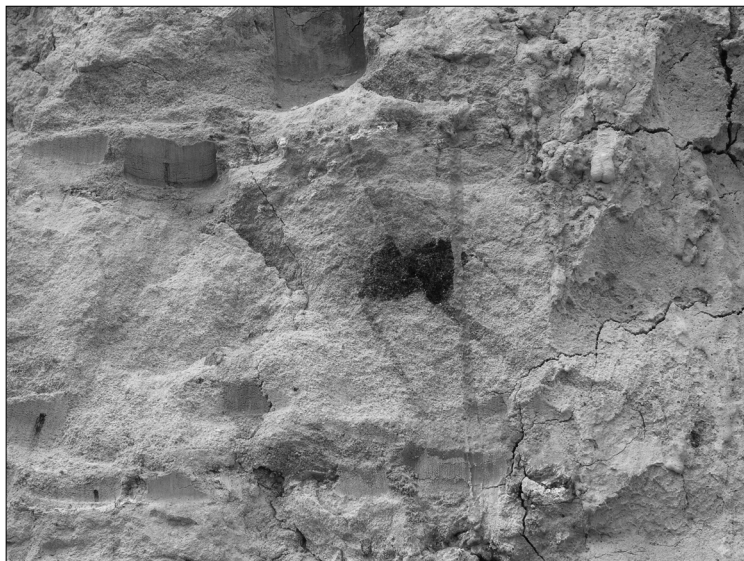
**Obr. 3:** Porušené (do 5 cm) vrstvy písků s Fe-krustami. V levé části fotografie na puklině 65° vrstva č. 8. Foto T. Lehotský, květen 2012.

**Fig. 3:** Impaired (up to 5 cm) layers of sands with Fe-crusts. On the left of the photo on fissure 65° you can find layer number 8. Photo by T. Lehotský, May 2012.



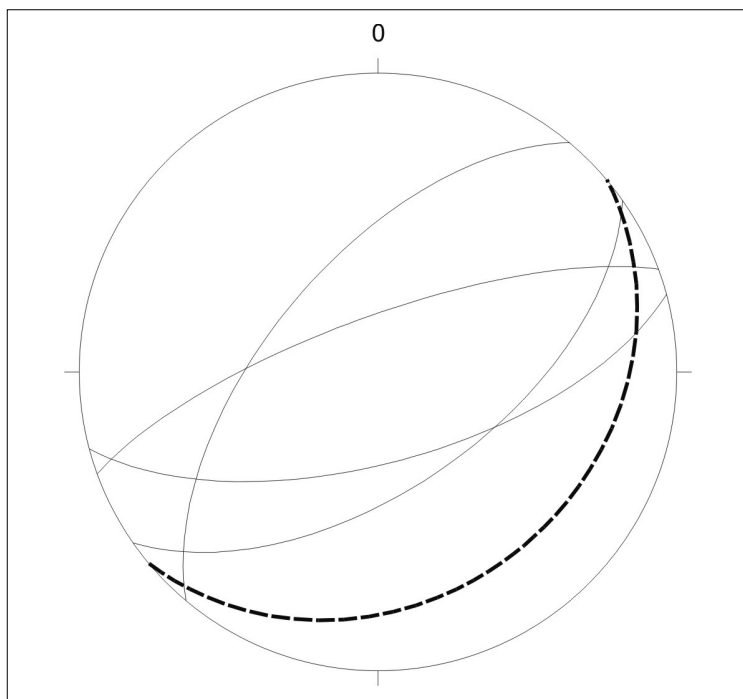
**Obr. 4:** Porušená bílá jílová vrstva (č. 4) a poloha jílových závalků (vrstva č. 5). Foto T. Lehotský, květen 2012.

**Fig. 4:** Impaired white clay layer (nr. 4) and the position of clay intraclasts (layer 5). Photo by T. Lehotský, May 2012.



**Obr. 5:** Tektonicky porušený zuhelnatělý rostlinný zbytek v kaolinitických píscích. Foto T. Lehotský, květen 2012.

**Fig. 5:** Tectonically disturbed charred plant residue in kaolinitic sands. Photo by T. Lehotský, May 2012.



**Obr. 6:** Obloukový diagram pólů puklin (plná čára) a vrstevnatosti (čárkovaně) na studované lokalitě. Projekce na spodní hemisféru.

**Fig. 6:** Arc diagram of pole fissures (full line) and bedding planes (dashed line) in the study area. Projection on the lower hemisphere.

Profil stěny byl veden ve směru od severozápadu k jihovýchodu. Vrstvy sedimentů upadají v průměru k JV a mají úklon 25 stupňů.

Celý profil sedimentů lze rozdělit na dvě části: první je tvořena převážně jemnozrnnými až střednozrnnými pestrými písky s železitými krustami a druhá pestrými jíly. Celý odkryv patří do pestrého spodního komplexu ve smyslu Růžičky (opus. cit). Profil je ukončen spraší a srahovými hlínami kvartetního stáří (W 3). Ve svrchní části profilu se vyskytují zuhelnatělé zbytky rostlin. Celý profil mimo spraše a sprašové hlíny je porušen tahovými projevy mladé tektoniky (obr. 2–4).

Sled vrstev na studovaném profilu je následující:

Vrstva č. 1: báze profilu: mocnost 51 cm – světle hnědý, okrový až rezavě zbarvený střednozrnný – jemnozrnný písek, s pozitivní gradací, zakončený svrchní plochou s Fe-krustou.

Vrstva č. 2: mocnost 23 cm – světlý, béžový hrubozrnný až jemnozrnný písek, s pozitivní gradací, zakončený svrchní Fe-krustou.

Vrstva č. 3: mocnost 29 cm – střednozrnný až jemnozrnný písek, pozitivní gradace. Uvnitř vrstev útvary v kulovitých Fe-krustách.

Vrstva č. 4: mocnost 25 cm – střednozrnný – jemnozrnný písek, pozitivní gradace, svrchní plochu tvoří bílá jílová krusta.

Vrstva č. 5: mocnost 22 cm – hrubozrnný – střednozrnný písek s polohou závalků bílého až světle šedého jílu (její mocnost je cca 22 cm). Průměrná velikost závalků je cca 2,5 cm, maximální délka 6 cm.

Vrstva č. 6: mocnost 15 cm – střednozrnný – jemnozrnný písek, pozitivní gradace, zakončený Fe-krustou.

Vrstva č. 7: mocnost 28 cm – střednozrnný písek s Fe-krustou.

Vrstva č. 8: mocnost 100–210 cm – šedomodrý až okrově zbarvený jíl.

Vrstva č. 9: mocnost 50 cm – spraše, sprašové hlíny a půdní pokryv.

## Neotektonika

Tabulový vrch, který je dnes součástí Křelovsko-blatecké pahorkatiny, vznikl sedimentací ze spodního pliocenního souvrství poklesem sladkovodní říční a jezerně-říční pánve (HRUBEŠ a kol., 2007). Ve středním pliocénu, okolo 500 000–300 000 let, se oživily vertikální tektonické pohyby, které vytvořily obraz dnešního pahorkatinného prostředí. RŮŽIČKA (1989) odhaduje celkové vertikální pohyby na 100–200 m, okolí naší lokality se zvedlo o cca 30–50 m. Tento proces byl součástí projevů vyznívání karpatských tektonických pohybů na okraji Českého masivu. V sedimentech se vytvořily tahové puklinové poruchy, které se nacházejí i na nové lokalitě na Tabulovém vrchu v Olomouci. V nadloží leží sprašové sedimenty (W 3 – cca 30 000 let), které již nejsou porušeny.

Studovaný profil pliocenních sedimentů je porušen puklinami s patrnými pozdějšími tektonickými pohyby jednotlivých bloků hornin. Naměřená vrstevnatost je 140/25. Plochy, podél kterých docházelo k poklesům, mají sklon 58–75 stupňů s úklonem k SV a JZ (obr. 5).

## ZÁVĚR

Původní reliéf Hornomoravského úvalu byl relativně plochý s říčními a jezerními pánvemi. Současné elevace vznikly v souvislosti s mladými tektonickými pohyby větších celků

podél hluboce založených variských zlomů. Těmito zlomy byly ovlivněny mladší pliocénní sedimenty, které reagovaly drobnějšími pohyby v metrových řádech. Jedná se o výsledek působení radiálních tektonických tlaků podloží na pokryv neogénních sedimentů.

## LITERATURA

- Hrubeš, M. – Šalanský, K. – Nekovařík, Č. – Adamová, M. – Břízová, E. – Čurda, J. – Hanžl, P. – Novák, Z. – Švábenická, L. – Večeřa, J. – Čtyroká, J. – Kašpárek, M. – Hladilová, Š. – Gnojek, I. – Bláha, J. – Zapletal, J. (2007): *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, 24-224 Olomouc*. 1. vyd. Praha : Česká geologická služba. 54 s. ISBN 978-80-7075-687-4
- Kalabis, V. (1954): Poruchy vrstev v neogénních sedimentech okolí Olomouce. *Sborník SLUKO, oddíl A*, s. 69–71.
- Němec, F. (1950): O některých moravských formovacích pískách. *Stavivo*, 27.
- Růžička (1969): Pliocén v Hornomoravském úvalu. *Časopis pro mineralogii a geologii*, 4, 2, s. 155–170.
- Růžička (1989): Pliocén Hornomoravského úvalu a Mohelnické brázdy. *Sborník geologických věd, Antropozoikum*, 19, s. 129–151. ISSN 0036-5270

## DOPORUČENÁ CITACE

- Zapletal, J. – Lehotský, T. (2013): Projevy mladé tektoniky v pliocénních sedimentech na Tabulovém vrchu v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 164–169. ISSN 1212-1134.

## (Ne)obyčejný biotop – výukový animační program k expozici Příroda Olomouckého kraje

(Extra)ordinary habitat – the educational program related to exposition  
Nature of Olomouc Region

*Monika Kyselá*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc;  
kysel@vmo.cz

### ABSTRAKT

Výukový animační program (Ne)obyčejný biotop byl zařazen do nabídky edukačních programů Vlastivědného muzea v Olomouci ve školním roce 2012/2013. Byl koncipován pro stálou expozici Příroda Olomouckého kraje se zaměřením na žáky I. a II. stupně ZŠ. Umožňuje žákům detailněji a komplexněji se seznámit s jednotlivými typy krajin v Olomouckém kraji a samotnými živočichy, kteří zde žijí. V programu nechybí ani prvky zážitkové pedagogiky s poukázáním na vzájemné vztahy mezi zákonitostmi přírody a chováním člověka.

### ABSTRACT

Educational program „(Extra)ordinary habitat“ was included among the educational programs of the Regional Museum in Olomouc during the school year 2012/2013. It was created for a continuous exposition of “Olomouc Region Nature”, so that pupils of the 1st and 2nd grade of primary school could learn, in detail and comprehensively, about the different types of landscape in the Olomouc Region and about the animals that live there. The program includes also elements of experiential learning so that participants not only learn, but play and enjoy exposition as well and, at the time, they can become conscious of relationship between the laws of nature and human behaviour.

**Klíčová slova:** výukový animační program, biotop, přirozené prostředí, živé obrazy  
**Key words:** educational programme, biotop, environment, tableaux vivant

### ÚVOD

Expozice Přírody Olomouckého kraje byla pro návštěvníky Vlastivědného muzea v Olomouci zpřístupněna dne 12. dubna 2012. Se začátkem nového školního roku 2012/2013 byl do nabídky edukačních programů VMO zařazen program (Ne)obyčejný biotop, který je zaměřen na vybrané biotopy v krajině. Program vzešel z prací studentů 1. ročníků navazujícího magisterského studia Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, kteří ve Vlastivědném muzeu v roce 2008 absolvovali šest tříhodinových muzejních workshopů v rámci předmětu Didaktika geologie pod vedením paleontologa

VMO Mgr. Tomáše Lehotského a pracovníc VMO Mgr. Magdy Bábkové-Hrochové a Bc. Ivy Spáčilové (BÁBKOVÁ-HROCHOVÁ – SPÁČILOVÁ, 2009). V roce 2012 byl scénář programu doplněn a uzpůsoben podmínkám nově vzniklé expozice Příroda Olomouckého kraje. Hlavním cílem programu je seznámit účastníky s jednotlivými biotopy a jejich charakteristikami, poukázat na jednotlivé živočichy, kteří v biotopu žijí, a upozornit na křehkost přirozeného životního prostředí, tak často negativně ovlivňovaného člověkem. Program mimo jiné nabízí využití muzea ve výuce jako netradičního prvku obohaceného o práci s muzejními exponáty a práci s badatelskými listy. Rozvíjí komunikativní schopnosti, prohlubuje týmovou spolupráci a kreativní činnosti dětí. Program je vytvořen tak, aby učitelé mohli začlenit návštěvu muzea do učebního plánu jako plnohodnotný prvek výuky, který nabízí žákům možnost pohybovat se v prostředí jiném, než je třída.

## **Metodika**

### **(Ne)obyčejný biotop – výukový animační program**

Autoři: Monika Kyselá, Dana Kotalová

## **Anotace**

V programu (Ne)obyčejný biotop jsou použity metody a aktivity typu brainstorming, hmatová dílna, simulační hra – přirozené prostředí, práce s muzejními exponáty v expozici Příroda Olomouckého kraje a práce ve skupinách (práce s badatelskými listy, konstruování příběhu). Program je založen na propojení činností a poznatků vyplývajících z více předmětů vyučovaných na ZŠ, a to zejména přírodopisu, zeměpisu a českého jazyka, s aktivní prací v expozici Příroda Olomouckého kraje. První část programu (evokace, brainstorming, hmatová dílna, simulační hra) se odehrává v muzejní herně, která zajišťuje nerušené prostředí. Druhá část programu (práce s badatelskými listy, práce ve skupinách, dramatizace, živé obrazy, reflexe) probíhá v expozici Příroda Olomouckého kraje, kde jsou účastníci obklopeni dioramaty s výřezy jednotlivých krajinných prvků.

## **Scénář programu**

### **Evokace**

Přivítání v muzeu, vzájemné představení, seznámení s Vlastivědným muzeem v Olomouci a samotným programem.

### **Brainstorming – Co je to biotop?**

Účastníci jsou dotázáni na to, co je pro ně důležité, aby se jim líbilo na daném místě. Nápady jsou zapisovány dle pravidel brainstormingu na arch papíru. Následně jsou náměty rozděleny do dvou skupin (živé a neživé) a je zmíněno, co je to biotop. *Biotop (stanoviště) je soubor abiotických činitelů (neživého – světlo, teplo, srážky, ovzduší) a biotických činitelů, které podmiňují existenci a vytvářejí životní prostředí pro dané organismy.* Děti samy vymýšlejí vhodné biotopy pro vybrané živočichy, s příklady živých a neživých složek.

### **Hmatová dílna**

K této aktivitě jsou připraveny 4 uzavřené bedny s otvory pro ruce, badatelský list a tužky.

Obsah beden:

1) vodní prostředí: kamínky, voda, rákos, vrbová větvička;

- 2) hospodářsky využívaná krajina – les: jehličí, šišky, mech, kůra;
- 3) otevřená krajina – pole: klasy pšenice, klasy ovsa, hlína, makovice;
- 4) lidská obydlí a okolí: klíče, papír, dlažební kostka, lžička.

Žáci si samostatně osahají uložené předměty v bednách a zapíší jejich název či pocity, které v nich předmět vyvolává. Ve skupinách vyhodnotí, jaký bedna představovala biotop a následně se společně projde obsah beden a probíhá diskuze.

### **Přirozené prostředí – simulační hra**

Hlavním cílem této činnosti je, aby se děti seznámily se součástmi přirozeného prostředí. Přirozené prostředí každého tvora zahrnuje zdroje potravy, vody, útulku a prostoru. Tyto prvky musí být v určitém uspořádání.

Děti jsou rozděleny do 4 skupin, kdy každá skupina představuje jednu část přirozeného prostředí (potrava, voda, útulek, prostor). Lektor se představí jako živočich volně žijící v České republice a z dětí si kolem sebe vytváří přirozené životní prostředí. Vybírá děti po jednom z každé skupiny a vytvoří kolem sebe kruh. Na pokyn si děti musí sednout na kolena toho, který stojí za nimi. Tento úkon se musí provést najednou, aby se síly rovnoměrně rozložily a tento útvar byl stabilní. Potrava, voda, útulek, prostor v náležitém uspořádání tvoří vhodné životní prostředí pro živočichy.

Po té co děti rozumějí tomu, že potrava, voda, útulek a prostor jsou nutné pro to, aby jakýkoliv živočich přežil, vytvoří kruh ještě jednou. Když si děti znovu sednou, jeden prvek přirozeného prostředí musí vystoupit z kruhu, například:

- 1) Je velmi suchý rok. Zásoby vody jsou zmenšeny suchem. Vystoupí voda.
- 2) Lidé se rozhodli vystavět velký obchodní dům nedaleko mého obydlí. Vystoupí útulek.
- 3) Kvůli nadměrnému používání insekticidů byl zlikvidován všechny hmyz v okolí. Vystoupí potrava.
- 4) Vlivem vystavěné dálnice se nemohu pohybovat za potravou, vodou, jedinci stejného druhu. Vystoupí prostor.

Vždy po vystoupení vybraných dětí se kruh bortí a přirozené prostředí je narušeno. Společně s dětmi shrneme hlavní myšlenky. Tato simulační hra byla převzata z publikace PROJECT WILD (1993).

### **Přechod do expozice Příroda Olomouckého kraje**

Žáci obdrží kartičku s názvem biotopu a monogramem živočicha. Úkolem je najít v expozici živočicha vyhovujícího těmto kritériím, vyplnit badatelský list zaměřený na jeho život (kde žije, jak vypadá, zajímavosti o něm a co je zaujalo, čím se živí).

### **Příběh biotopu – živé obrazy**

Žáci se rozdělí do 4 skupin podle podobnosti biotopů uvedených na kartičce z předchozího úkolu. Ve skupině si navzájem představí zpracovávaného živočicha. Jejich úkolem je vymyslet živý obraz, který mohou reálně prožívat jejich živočichové ve svém biotopu. V živém obraze se musí objevit všichni živočichové a informace z badatelských listů. Následně své příběhy (živé obrazy) prezentují ostatním skupinám, které se snaží uhodnout, o jaký biotop se jedná, co je pro něj charakteristické a která zvířata v něm žijí.



## Reflexe

V expozici je vymezen prostor pro odpověď ANO a NE. Žáci dostávají otázky a podle odpovědi se přemísťují na příslušné místo.

## Zařazení animačního programu do výuky podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání

### I. stupeň

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Předmět: Rozmanitost přírody

Učivo: Rovnováha v přírodě (základní společenstva)

Vzdělávací oblast: Český jazyk a literatura

Předmět: Komunikační a slohová výchova

Učivo: Písemný projev (technika psaní, vypravování)

### II. stupeň

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Předmět: Přírodopis

Učivo: Biologie živočichů (rozšíření, význam a ochrana živočichů)

Učivo: Základy ekologie (organismy a prostředí)

Předmět: Zeměpis

Učivo: Životní prostředí (krajina)

Vzdělávací oblast: Český jazyk a literatura

Předmět: Komunikační a slohová výchova

Učivo: Písemný projev (tvořivé psaní)

Průřezové téma – environmentální výchova

Délka programu: 2,25 hodiny

## ZÁVĚR

Program se ve školním roce 2012/2013 uskutečnil celkem 19 x a zúčastnilo se ho přes 410 dětí. O program měli zájem jak učitelé, kteří jej využívali jako alternativu výuky v hodinách různých vzdělávacích předmětů či tematických okruhů (přírodopis, čeština, ekologická výchova), vedoucí zájmových kroužků, tak i vychovatelé školních družin. Pro velkou návštěvnost byl program (Ne)obyčejný biotop zařazen do edukační nabídky Vlastivědného muzea v Olomouci i v roce 2013/2014.

## POUŽITÁ LITERATURA

Bábková Hrochová, M. – Spáčilová, I. (2009): Se třídou do muzea – využití muzejních expozic při výuce přírodovědných předmětů na ZŠ a SŠ. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 297, s. 50–57. ISSN 1212-1134.

Referát životního prostředí Okresního ústavu v Uherském Hradišti (1993): *Project Wild*. Břeclav : Moraviapress. 270 s.

## DOPORUČENÁ CITACE

Kyselá, M. (2013): (Ne)obyčejný biotop – výchovně-vzdělávací program k expozici Příroda Olomouckého kraje. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 305, s. 170–173. ISSN 1212-1134.

## Přírodovědné animační programy Vlastivědného muzea v Olomouci k výstavám a expozicím

Natural science educational programs of Regional Museum in Olomouc for exhibitions  
and expositions

*Monika Kyselá – Iva Spáčilová*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc;  
vmodetem@email.cz, kysel@vmo.cz

### ABSTRAKT

Edukační oddělení společně s pracovištěm botaniky Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci nabídlo návštěvníkům v roce 2012/2013 několik přírodovědných animačních programů k expozici Příroda Olomouckého kraje, určených pro děti MŠ a pro žáky I. a II. stupně ZŠ, a dále lektorované a samoobslužné doprovodné programy k přírodovědným výstavám. Všechny lektorované programy jsou připravovány v souladu s RVP ZV a umožňují školám začlenit návštěvu muzea do učebního plánu jako plnohodnotný prvek výuky.

### ABSTRACT

Educational Department together with the Botany Department of Institute for Nature Study offer visitors in 2012/2013 a number of educational programs related to the exhibition „Nature of Olomouc Region“. These programs are designed for children from nursery, for pupils of the 1st. and 2nd. grade of primary school and also for secondary schools. The Museum offers accompanying interactive programs with a tutor and self-service programs related to natural science exhibitions. All above mentioned programs are prepared in accordance with FEP (RVP ZV) so that schools can incorporate a visit to the museum in their lesson plan as an adequate and full part of teaching.

**Klíčová slova:** edukace, muzejní lekce, doprovodné programy, interaktivní expozitáty  
**Key words:** education, museum-lessons, accompanying programs, interactive exhibits

V roce 2012 zaznamenalo Vlastivědné muzeum v Olomouci díky svým nově otevřeným expozicím Příroda Olomouckého kraje a Olomouc – patnáct století města vysoký nárůst návštěvnosti z řad veřejnosti. Aby se okruh návštěvníků otevřel co nejširšímu spektru zájemců, nabídlo ve školním roce 2012/2013 edukační oddělení společně s botanickým oddělením přírodovědného ústavu VMO školám tři nové přírodovědné lektorované programy. Tyto programy navštívilo přes 740 žáků.



**Obr. 1.** Aktivita s formou zážitkové pedagogiky – živé obrazy (vytváření korovitých a lupenitých stélek lišejníků). Animační program: Tajemný svět lišejníků. Foto M. Kyselá, 17. ledna 2013.

**Fig. 1.** Activities in form of experiential education – live images (creating fruticose thallus of lichen). Educational program: The mysterious world of lichens. Photo by M. Kyselá, 17th January 2013.



**Obr. 2.** Práce s badatelskými listy v expozici Příroda Olomouckého kraje. Animační program: (Ne)obyčejný biotop. Foto M. Zedková, 11. února 2013.

**Fig. 2.** Working with research sheets in an exposition Nature of Olomouc Region. Educational program: (Extra)ordinary habitat. Photo by M. Zedková, 11th February 2013.

## JEDNOTLIVÉ ANIMAČNÍ PROGRAMY:

### **(Ne)obyčejný biotop**

Program společně s expozicí Příroda Olomouckého kraje dokresluje a doplňuje informace o zdejší přírodě a dokládá křehce ovlivnitelné vztahy mezi působením člověka a přírody. Autorkami programu jsou Mgr. Monika Kyselá a Dana Kotálová. Jedná se o výukový animační program k expozici Příroda Olomouckého kraje na téma biotop a přirozené životní prostředí. Seznamuje účastníky s tím, co je a jak vypadá biotop, jak a proč se mění rovnováha životních podmínek živočichů, a také prozrazuje, s jakými živočichy a rostlinami se můžeme setkat v jednotlivých biotopech. Program zahrnuje výklad, brainstorming, zážitkové aktivity a práci s badatelskými listy v expozici. Je připraven ve dvou verzích, pro I. a II. stupeň ZŠ a doplňuje učivo vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), Člověk a příroda a průřezového tématu Environmentální výchova. Délka programu je 135 minut.

### **Kolik síly má silice**

Výukový animační program o významu vůní, pachů a čichu v přírodě a o užitku léčivých bylin je připraven k expozici Příroda Olomouckého kraje. Autorkami programu jsou pracovnice Vlastivědného muzea v Olomouci Bc. Martina Zedková a Bc. Iva Spáčilová. Účastníci programu si vyzkouší, které smysly člověk nejčastěji používá při pozorování přírody, a své zjištění porovná s využíváním smyslů u živočichů. Na vystavených exponátech v expozici si uvědomí rozdíl mezi feromony a silicemi. Součástí programu je výtvarná dílna, během které si účastníci vyrobí bylinkový sáček.

Program zahrnuje výklad, řízenou diskusi, samostatnou práci s vystavenými exponáty, zážitkové aktivity a výtvarnou dílnu. Je připraven ve dvou verzích, pro předškoláky až 2. ročník a 3. až 5. ročník ZŠ. Program doplňuje učivo vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody) a průřezového tématu Environmentální výchova. Délka programu je 120 minut.

### **Tajemný svět lišejníků**

Animační program byl součástí fotografické výstavy Tajemný svět lišejníků, která byla k vidění ve Vlastivědném muzeu v Olomouci od 19. října 2012 do 17. března 2013. Výstava lichenologa Josefa Haldy z Muzea a galerie Orlických hor z Rychnova nad Kněžnou byla doplněna o keramické modely lišejníků v nadživotní velikosti. Cílem stejnojmenného výukového programu vytvořeného pracovníky Vlastivědného muzea v Olomouci Mgr. Magdou Bábkovou Hrochovou a Bc. Ivou Spáčilovou bylo nahlédnout na lišejníky jako na zajímavé organismy a netradiční formou zprostředkovat informace o způsobu jejich života, o mnohdy nehostinném životním prostředí i o netradičním využívání lišejníků člověkem. Program zahrnoval řízenou diskusi, samostatnou práci s vystavenými exponáty, zážitkové aktivity, výtvarnou dílnu a dramatizaci ve formě živých obrazů. Program byl představen studentům Pedagogické fakulty UP v Olomouci při spolupráci Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea na blokovém semináři pro budoucí pedagogy.

## **DOPORUČENÁ CITACE**

Kyselá, M. – Spáčilová, I. (2013): Přírodovědné animační programy Vlastivědného muzea v Olomouci k výstavám a expozicím. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 305, s. 174–176. ISSN 1212-1134.

## Vlastivědné muzeum v Olomouci získalo výroční cenu Gloria musaealis 2012

Regional Museum in Olomouc won annual prize Gloria musaealis 2012

*Břetislav Holásek*

Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc; holasek@vmo.cz

### ABSTRAKT

Dne 16. května 2013 bylo Vlastivědné muzeum v Olomouci na slavnostním ceremoniálu v Českém muzeu hudby v Praze oceněno v prestižní Národní soutěži muzeí Gloria musaealis. Odnoslo si hlavní cenu Gloria musaealis v kategorii Muzejní výstava roku 2012 za stálou expozici Příroda Olomouckého kraje, která vznikla za finanční podpory Olomouckého kraje, zřizovatele muzea, a byla slavnostně otevřena 12. dubna 2012.

### ABSTRACT

On 16 May 2013, in a ceremony at Czech Museum of Music in Prague, the Regional Museum in Olomouc was awarded in the prestigious national competition „Gloria musaealis“. It won the main prize of Gloria musaealis in the category „Museum Exhibition of 2012“ for a permanent exhibition Nature of Olomouc Region, which was supported by the Olomouc Region, museum founder, and was officially opened on 12 April 2012.

**Klíčová slova:** Gloria musaealis, Vlastivědné muzeum v Olomouci, ocenění  
**Key words:** Gloria musaealis, Regional Museum in Olomouc, award

Národní soutěž muzeí Gloria musaealis vstoupila v roce 2012 do svého jedenáctého ročníku. Vyhlášovatelem je Ministerstvo kultury ČR a Asociace muzeí a galerií ČR. Soutěž si klade za cíl upozornit veřejnost na přínos muzeí a galerií k zpřístupňování a využívání kulturního dědictví i k jeho ochraně a na výkony institucí i jednotlivých pracovníků v oboru muzejnictví. V XI. ročníku soutěžilo celkem 53 muzeí a galerií z celé České republiky se 73 soutěžními projekty. O jejich pořadí rozhodovala sedmičlenná porota.

Vlastivědné muzeum v Olomouci do této soutěže přihlásilo expozici Příroda Olomouckého kraje. Expozice představuje přírodní poměry regionu od nížin v okolí Olomouce přes hornaté prostředí Nízkého Jeseníku až po vysokohorský terén Hrubého Jeseníku a Králíckého Sněžníku zábavnou, interaktivní a hravou formou, která návštěvníky doslova vtahuje do děje. Expozice je dílem kolektivu pracovníků Přírodovědného ústavu VMO pod vedením Pavla Novotného. Kousky přírody si zde návštěvníci mohou důkladně prohlédnout, vyzkoušet, osahat nebo se do nich zaposlouchat.

Vedle odborné kvality byl dán velký důraz na edukační využití expozice a zapojení audiovizuální techniky. Expozice se tak stala nejen zdrojem poučení, ale i zdrojem zábavy a her pro všechny věkové kategorie. Tento způsob postavení dlouhodobé výstavní expozice



**Obr. 1.** Předání výroční ceny Gloria musaealis 2012 pracovníkům Vlastivědného muzea v Olomouci za účasti ministryně kultury Aleny Hanákové, její náměstkyně Anny Matouškové a náměstkyně hejtmana Olomouckého kraje Radovana Rašťáka. Foto M. Čarek, 16. května 2013.

**Fig. 1.** Employees of Regional Museum in Olomouc receive the annual prize „Gloria musaealis 2012“ with the participation of Minister of Culture, Alena Hanáková, Deputy Minister of Cultural Heritage, Anna Matoušková and Deputy President of the Olomouc Region, Radovan Rašťák. Photo by M. Čarek, 16th May 2013.

přinesl vysokou návštěvnost a rovněž i pozitivní hodnocení ze strany odborné i laické veřejnosti. Rovněž je expozice velmi pozitivně hodnocena návštěvníky s hendikepem, podle kterých jde o jednu z nejlepších expozic pro nevidomé v Evropě.

Jedná se prakticky o druhé ocenění Vlastivědného muzea v Olomouci v této prestižní soutěži označované jako Thálie muzeí. V roce 2010 se Vlastivědné muzeum spolu s Muzeem umění podílelo na výstavním projektu Olomoucké baroko, který obdržel druhé místo v kategorii Muzejní výstava roku 2010.

Expozice Příroda Olomouckého kraje a historická expozice Olomouc – patnáct století města se také díky použitým audiovizuálním a multimediálním prvkům probojovaly až do finále mezinárodní soutěže audiovizuálních projektů InAVation Awards, jejíž výsledky byly slavnostně vyhlášeny v Amsterdamu. Jedná se o prestižní, prakticky jedinou mezinárodní soutěž mezi komerčními projekty tohoto typu techniky.

V kategorii návštěvnických atrakcí se expozice Vlastivědného muzea v Olomouci Příroda Olomouckého kraje a Olomouc – patnáct století města utkaly ve finále s expozicemi Státního historického muzea v Moskvě, Pivovarnického muzea z Barcelony a Muzea Titaniku z Belfastu. Právě Titanik nakonec získal ocenění nejvyšší.

Touto cestou bych chtěl všem pracovníkům Vlastivědného muzea v Olomouci poděkovat za dobrou práci a Vás čtenáře pozvat k návštěvě muzea, neboť expozice se připravily právě pro Vás.

## Publikační činnost pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2012

- Hušek, J. – Weidinger, K. – **Adamík, P.** – Slagsvold, T. (2012): Impact of Nesting Mortality on Avian Breeding Phenology: A Case Study on the Red-Backed Shrike (*Lanius collurio*). *PLoS ONE* 7(8):e43944.
- Mašková, P. – **Adamík, P.** (2012): Poznámky o výskytu arborealních hlodavců (Mammalia: Rodentia) v budkách na Sovinecku, Nízký Jeseník. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci* 303, s. 13–21. ISSN 1212-1134.
- Bábková Hrochová, M.** – **Hlinická, V.** (2012): Kolorované kresby rostlin ve sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, s. 32–48. ISSN 1212-1134.
- Hlinická, V.** – Rydlo, J. (2012): Příspěvek k poznání vodních makrofyt v Uhlířských Janovicích a okolí. *Práce muzea v Kolíně*, s. 23–32. ISSN 1210-6933.
- Krist, M.** – Stříteský, J. – Tkadlec, E. (2012): Zimní početnost dravců v polní krajině v závislosti na podmínkách prostředí: dvacetiletá studie. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 303, s. 3–12. ISSN 1212-1134.
- Kyselá, M.** – **Lehotský, T.** – **Novotný P.** (2012): Expozice Příroda Olomouckého kraje. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 303, s. 148–150. ISSN 1212-1134.
- Kováček, M. – **Lehotský, T.** (2012): Mlži jihovýchodní části Drahanské vrchoviny (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 303, s. 86–89. ISSN 1212-1134.
- Lehotský, T.** – Jašková, V. – Plaček, J. (2012): Nález fosilních stop od Studnic na Drahanské vrchovině (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 303, s. 107–109. ISSN 1212-1134.
- Lehotský, T.** – Krausová, L. (2012): Ichnofosilie *Chondrites* cf. *intricatus* z Chabičova. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 303, s. 110–112. ISSN 1212-1134.
- Kováček, M. – **Lehotský, T.** (2012): Bivalvia spodního karbonu Drahanské vrchoviny (moravskoslezská jednotka Českého masivu). 13. Česko-Slovensko-Polský paleontologický seminář, s. 41–42. ISBN 978-80-210-5978-8.
- Kováček, M. – **Lehotský, T.** (2012): Mlži jihovýchodní části Drahanské vrchoviny (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). Moravskoslezské paleozoikum 2012, s. 17–19.
- Lehotský, T.** – Jašková, V. – Plaček, J. (2012): Nález fosilních stop od Studnic na Drahanské vrchovině (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). Moravskoslezské paleozoikum 2012, s. 27–28.
- Lehotský, T.** – Krausová, L. (2012): Ichnofosilie *Chondrites* cf. *intricatus* z Chabičova. Moravskoslezské paleozoikum 2012, s. 29–30.
- Faměra, M. – **Lehotský, T.** (eds.) (2012): Moravskoslezské paleozoikum 2012, sborník příspěvků. 47 s.
- Jašková, V. – **Lehotský, T.** (2012): MUDr. et RNDr. h. c. Mauric Remeš – lékař, paleontolog, moravský přírodovědec. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska v Prostějově*, 14, s. 7–36. ISSN 1803-1404.

- Lehotský, T.** (2012): Typový a dokladový materiál (coll. Remeš 1909) jurských gastropodů ze Štramberka ve sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska v Prostějově*, s. 14, 37–43. ISSN 1803-1404.
- Dolníček, Z. – Urubek, T. – Kropáč, K. – **Lehotský, T.** (2012): Molybdenit z mandlovcového těšínitu z Řepiště u Paskova. *Minerál*, 20, 6, s. 495–497. ISSN 1213-0710.
- Novotný, P.** – Schmidtová, T. (2012): Průvodce naučnou stezkou Sobotín-Maršíkov. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR – Správa CHKO Jeseníky. 32 s. ISBN 978-80-87051-71-9. Aktualizované vydání 2012.
- Novotný, P.** (2012): Drahé kovy u Hluboček-Mariánského Údolí, velkobystřický rudní revír, *Acta rerum naturalium Jihlava*, VIII, s. 51–58. ISSN 1801-5972.



## **Prezentace pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci na konferencích a seminářích v roce 2012**

### **Zoologické dny 2012**

9.–10. 2. 2012, Olomouc

Kukalová, M., Gazárková, A., **Adamík, P.**: Vliv manipulace na úkrytovou aktivitu plcha velkého (poster).

### **Schweizerische Vogelwarte**

21. 8. 2012, Sempach – Švýcarsko

**Adamík, P.**: Reconstructing bird phenology for Czech lands during the last two centuries (zvaná přednáška).

### **AMG Seminář zoologů muzeí**

12. 9. 2012, Havraníky

**Adamík, P.**: Historie a výsledky fenologických pozorování ptáků v ČR (přednáška).

### **AMG Seminář zoologů muzeí**

12. 9. 2012, Havraníky

**Adamík, P.**: Výzkum plchů v Nížkém Jeseníku (přednáška).

### **International Symposium on Avian Brood Parasitism**

15.–19. 11. 2012, Hainan, China

**Adamík, P.**, Cornulier, T., Fossoy, F., Mosknes, A., Moller, A.P., Roskaft, E. – Stokke, B.G.: 150 years of Common Cuckoo breeding phenology: role of climate and host migratory strategy (zvaná přednáška).

### **Katedra zoologie PŘF Univerzity Karlovy**

11. 12. 2012, Praha

**Adamík, P.**: Historiky z tajuplného života našich plchů (přednáška).

### **Zoologické dny 2012**

9.–10. 2. 2012, Olomouc

**Krist, M.**: Manipulace poměru pohlaví mláďat u lejska bělokrkého (přednáška).

### **Moravskoslezské paleozoikum 2012**

7. 2. 2012, Olomouc

**Lehotský, T.**: Mlži jihovýchodní části Drahanské vrchoviny (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu) (přednáška, organizace).

### **13. Česko-Slovensko-Polský paleontologický seminář**

18.–19. 10. 2012, Brno

**Lehotský, T.:** Bivalvia spodního karbonu Drahanské vrchoviny (moravskoslezská jednotka Českého masivu) (přednáška).

### **Geologický seminář AMG**

1. 10.–5. 10. 2012, Opava seminář:

**Novotný, P.:** Lokalita křišťálu Korálové jámy u Žulové (přednáška).

### **Mineralogická burza v Olomouci, 28. ročník**

22. 9. 2012, Vlastivědné muzeum v Olomouci

**Novotný, P.:** organizátor.

### **Putování po zaniklých obcích (IRIS Prostějov)**

10. 11. 2012, okolí Stínavy

**Novotný, P.:** Těžba Fe-rud na ložisku Kutiska u Stínavy (terénní vycházka s přednáškou).

## Pokyny pro autory příspěvků pro přírodovědnou řadu Zpráv VMO

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci (ISSN 1212-1134) jsou od roku 2010 zařazeny Radou pro výzkum, vývoj a inovace do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v České republice.

Všechny práce jsou posuzovány po stránce formální, redakce si vyhrazuje právo článek nespĺňující kritéria uvedená v těchto pokynech vrátit autorovi k dopracování, nebo ho odmítnout.

Přírodovědná řada Zpráv VMO je obsahově členěna na rubriky:

**Recenzované práce** – vědecké zpracování studované problematiky při obvyklé struktuře textu (úvod, materiál a metodika, výsledky, diskuse, závěry); všechny články v této rubrice prochází dvěma externími odbornými recenzemi; rozsah práce 10–20 normostran, max. 10 obrazových příloh.

**Odborné články** – krátké nálezoové zprávy, zprávy z konferencí, vlastní zkušenosti, reakce na publikované práce, výstižný přehled aktuální tematiky; rozsah práce do 10 normostran textu, max. 5 obrazových příloh.

**Muzeálie** – drobné zprávy, výstavy, informace o odborných akcích, otázky a problémy muzeologie a muzejní pedagogiky, historické glosy a jiné; rozsah do 5 normostran textu, max. 2 obrazové přílohy.

Recenzované práce jsou předány k odborné recenzi obsahové stránky externím recenzentům (ke každému článku jsou požadovány dvě odborné recenze), na jejichž základě redakční rada rozhodne o jejich přijetí, či odmítnutí. O výsledku je autor vyzooměn písemně. Podle připomínek recenzentů může být práce vrácena autorům k doplnění, drobným či větším úpravám, případně k přepracování. České texty procházejí jazykovou korekturou. Redakce si vyhrazuje právo provádět i drobné stylistické úpravy, eventuálně zkrátit rukopis, uzná-li to za vhodné (v případě zkrácení rukopisu bude vyžádán autorův souhlas). Redakce přijímá příspěvky v češtině a v angličtině. Anglicky psané příspěvky musí obsahovat shrnutí v češtině.

Příspěvky lze odevzdávat jako dokumenty pouze ve formátu WORD, EXCEL (MS Office). Zasláný příspěvek musí být určen výhradně pro publikaci ve Zprávách VMO a musí být doplněn písemným prohlášením, že nebyl a nebude zadán k uveřejnění v jiném časopise. Přetisknutí takto uveřejněné části práce nebo použití obrázku v jiné publikaci lze jen s citací původu. Nevyžádané rukopisy a přílohy se nevracejí.

### Formální úprava textu

Články se přijímají jen v úplné podobě a musejí obsahovat:

- 1. název článku v češtině a v angličtině** – název článku má vyjadřovat jeho obsah a má být krátký, bez speciálních znaků
- 2. plná jména všech autorů, název jejich pracoviště (příp. bydliště) a e-mailový kontakt**
- 3. abstrakt článku v češtině a v angličtině** – obsahově výstižný s vyjádřením hlavních myšlenek a závěrů; u významných prací lze místo souhrnu použít zkrácený text článku v angličtině (případně v jiném světovém jazyce)

#### 4. klíčová slova v češtině a v angličtině

#### 5. vlastní text článku v češtině

- pište pravopisně správně, užívejte tzv. progresivního pravopisu;
- text neformátujte, nerozdělujte slova, nepodtrhávejte;
- odstavce ukončete klávesou ENTER;
- rozlišujte čísla 0 a 1 od písmen "O" a "l";
- závorky pište kulaté, na vnitřní straně závorek se nepíše mezera;
- za interpunkčními znaménky . , ; : ? ! vždy následuje mezera; (3. března 2004, 6. 6. 1983)
- všechny zkratky použité v textu musí být vysvětleny
- nepoužívejte zkratky v názvu práce a v abstraktu, pokud možno nezačínáte vlastní zkratky, zásadně nezkracujte geografické názvy; běžně lze použít známé jazykové zkratky (aj., atd., apod., tj., ...) a zkratky světových stran podle vzoru: podstatná jména zkracujte velkými písmeny bez tečky (SZ = severozápad), přídatná jména a příslovce malými písmeny s tečkou (sz. = severozápadní, severozápadně);
- poznámky pod čarou jsou nežádoucí;
- latinská rodová a druhová jména jsou psána kurzívou, jména autorů názvů taxonů kapitálkami (*Bromus commutatus* SCHRADER);
- odkazy na citovanou literaturu v textu označujte jménem autora (maximálně dva autory) a rokem vydání práce; při více pracích jednoho autora v jednom roce rozlišujte písmeny malé abecedy; jména autorů jsou psána kapitálkami; př.: (NOVOTNÝ, 1998), (SPÁČIL, 2002b)
- má-li práce více než dva autory, uvádí se pouze první a zkratka "et al.", př.: (LELÁKOVÁ et al., 2008)

#### 6. Obrazové přílohy

- obrázky mohou být dodány v grafických formátech \*.jpg a \*.tif
- dodávejte je ve zvlášť označených souborech, ne vložené do článku. Do textu budou vloženy při finalizaci dle možností na místo, kde je o nich první zmínka
- obrázky číslujte arabskými čísly, odkaz v textu uvádějte ve formě: obrázek 2 nebo obr. 2.
- popisky obrázků a fotografií uvádějte v češtině i v angličtině a umístěte je na konec textu za doporučenou citaci článku
- popisky musí být i samostatně srozumitelné a na všechny obrázky musí být odkaz v textu
- u všech fotografií musí být uveden autor a datum pořízení fotografie (např.: Foto M. Kyselá, 5. březen 2013; Photo by M. Kyselá, 5th March 2013)
- Na mapkách a terénních nákresech uvádějte orientaci světových stran a grafické měřítko

#### 7. Tabulky

- tabulku s pravidelnou strukturou, je možné dodat vytvořenou v textovém editoru (MS WORD) nebo v tabulkovém editoru (EXCEL)
- tabulky se složitou strukturou je nutné dodat jako obrázek ve formátu \*.jpg. V žádném případě nevytvářejte tabulky pomocí tabulátorů a mezerníků – takové tabulky nelze zahrnout do sazby článku
- tabulky číslujte arabskými čísly, odkaz v textu uvádějte ve formě: tabulka 2 nebo Tab. 2.

- popisky tabulek uvádějte v češtině i v angličtině a umístěte je na konec textu za doporučenou citaci článku
  - na všechny tabulky musí být odkaz v textu
- 8. poděkování** (nepovinné) – poskytnutí, resp. autorství dat, pomoc při zpracování dat, udělení grantu, finanční podpora apod.;
- 9. doporučená citace článku**  
uvádějte v daném formátu (údaje o čísle Zpráv, stránkovém rozsahu a standardní číslo bude doplněno redakcí)  
Novotný, P. – Pauliš, P. (2006): Stříbro z Mariánského Údolí a kalciopetersit z Domašova nad Bystřicí. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 285–287, s. 25–32. ISSN 1212-1134.
- 10. seznam citované literatury**
- musí obsahovat veškeré jednotlivé práce citované v článku a žádné jiné
  - uspořádání literatury je abecední podle příjmení autora
  - všechny autory žádáme, aby názvy článků, publikací ani vydavatelství v citacích nezkracovali
  - každá citace musí obsahovat povinné údaje (včetně ISBN nebo ISSN, je-li k dispozici) a být zapsána dle typu publikace ve tvaru uvedeném níže; věnujte prosím pozornost typům písma a interpunkčním znaménkům:

### **Knihy**

Hůrka, K. (2005): *Brouci České a Slovenské republiky*. 1. vyd. Zlín : Kabourek. 390 s. ISBN 80-86447-04-9.

### **Příspěvky a kapitoly v knihách**

Malec, J. – Morávek, P. – Novák, F. (1992): Mineralogicko-petrologická charakteristika zlatonosné mineralizace. In: Morávek, P. (ed.): *Zlato v Českém masivu*. 1. vyd. Praha : Český geologický ústav. S. 41–51.

### **Články v časopisech**

Morávek, R. (2007): K současnému stavu a prozkoumanosti Javoříčského a Mladečského krasu. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 289–291, s. 25–41. ISSN 1212-1134.

### **Články v konferenčních sbornících**

Sekerka, P. (2005): Připravovaná databáze pěstovaných rostlin v Botanické zahradě Praha. In: Sekerka, P. (ed.): *Sborník z konference Introdukce a genetické zdroje rostlin – Botanické zahrady v novém tisíciletí*. Praha : Botanická zahrada hl. m. Prahy. S. 61. ISBN 80-903697-0-7.

### **Diplomové, závěrečné a jiné nepublikované práce**

Hrochová, M. (2000): *Příspěvek k rozšíření zástupců čeledi Asilidae na Severní Moravě*. Diplomová práce. Univerzita Palackého Olomouc, Přírodovědecká fakulta.

### **Citace elektronické**

Polák, J. (2007): *Marketingové řízení malých firem. Automatizace*. [online]. [cit. 21.2.2007]. Dostupný na [www: <http://www.seznam.cz/Clanek.asp?ID=200208362>](http://www.seznam.cz/Clanek.asp?ID=200208362).

Tichá, J. – Tichý, M. (2011): Jméno Zdeňka Milera nese jedna z planetek obíhajících kolem Slunce. In: *Věda.cz* [online]. [cit. 27.7.2011]. Dostupné na [www: <http://www.veda.cz/article.do?articleId=68377>](http://www.veda.cz/article.do?articleId=68377).

# Obsah

## RECENZOVANÉ PRÁCE

- Vliv revitalizace rybníku v Bílé Lhotě na řasovou flóru II.  
– celkové vyhodnocení revitalizace ..... 3**  
The influence of Revitalization of the Fishpond in Bílá Lhota on Algal Flora II.  
– overall evaluation of the revitalization  
*Markéta Letáková – Eva Lelková – Petr Hašler – Aloisie Pouličková*
- Zajímavé přechodové rašelinště u Slavkova v Oderských vrších..... 21**  
Interesting mire at Slavkov in Oderské vrchy Upland (Moravia, Czech Republic)  
*Zbyněk Hradílek – Petr Blahut*
- Společenstva mechorostů na horských prameništích Hrubého Jeseníku  
a hlavní ekologické faktory, které je ovlivňují ..... 31**  
Mountain spring bryophyte communities in the Hrubý Jeseník Mts. and the main  
driving environmental factors  
*Markéta Táborská*
- Vodní makrofyta ve stojatých vodách v Olomouci a jejím nejbližším okolí..... 51**  
Water macrophytes in stagnant waters in Olomouc and its surroundings  
*Veronika Hlinická – Jaroslav Rydlo – Vilém Pečanec*
- Žínělkovití (*Scenopinidae*, *Diptera*) České republiky a Slovenska  
s poznámkami k středoevropským druhům..... 69**  
Window Flies (*Scenopinidae*) of the Czech Republic and the Slovakia with Notes  
on Central European Species.  
*Jaroslav Bosák – Svätopluk Čepelák – Libor Dvořák*
- Revize kolekce fosilní makrofauny z lokality Slatinky (karpatská předhlubeň,  
spodní baden) uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci ..... 83**  
Revision of the Fossil Macrofauna collection from the Slatinky-locality  
(Carpathian Foredeep, Lower Badenian) deposited in Regional Museum in Olomouc  
*Pavel Pekař – Tomáš Lehotský*
- Nové výskyty spodnokarbonských mlžů pro mysejovické souvrství  
drahanského kulmu ..... 107**  
New occurrences of Lower Carboniferous bivalves for Myslejovice Formation  
of the Drahaný Culm Basin  
*Martin Kováček – Tomáš Lehotský*

<b>Nález reliktu miocenních sedimentů v jeskyni Pod hradem, Moravský kras .....</b>	<b>120</b>
Finding of Miocene sedimentary relic in Pod hradem Cave, Moravian Karst	
<i>Aleš Bajer – Jiří Otava – Jan Vít – Lenka Lisá</i>	

<b>K současnému stavu vývoje krasu ve vápencovém lomu na lokalitě Vitošov. Příspěvek k poznání vývoje a charakteru krasu ložiska vitošovských vápenců za sledované období 2012–2013 .....</b>	<b>127</b>
The current state of development in Karst limestone quarry in Vitošov area.	
Contribution to the knowledge of the development and character of Karst limestone deposits in Vitošov area during the reference period of 2012–2013	
<i>Rostislav Morávek</i>	

<b>Mineralogický a montanistický průzkum ve Velké kotlině, k. ú. Karlov pod Pradědem.....</b>	<b>137</b>
Mineralogic and montanistic survey in Velká kotlina near Karlov pod Pradědem, Hrubý Jeseník Mts.	
<i>Pavel Novotný</i>	

## ODBORNÉ ČLÁNKY

<b>Štoly ve sprašových hlínách ve Velké Bystřici .....</b>	<b>149</b>
Drifts in Loess Loams in Velká Bystřice Mining Area	
<i>Pavel Novotný</i>	

<b>Relikty báňských prací na Kosíři.....</b>	<b>155</b>
Relics of Ancient Mining Activities at Kosíř	
<i>Pavel Novotný</i>	

<b>Nový odkryv „ramzovského nasunutí“ u Branné, SZ Morava.....</b>	<b>160</b>
A new exposure of the „Ramzová overfault“ near Branná village, NW Moravia	
<i>Mojmír Opletal – Jiří Otava – Martin Kováčik</i>	

<b>Projevy mladé tektoniky v pliocenních sedimentech na Tabulovém vrchu v Olomouci .....</b>	<b>164</b>
The young tectonic in Pliocene sediments on the hill Tabulový in Olomouc	
<i>Jan Zapletal – Tomáš Lehotský</i>	

<b>(Ne)obyčejný biotop – výukový animační program k expozici Příroda Olomouckého kraje.....</b>	<b>170</b>
(Extra)ordinary habitat – the educational program related to exposition	
Nature of Olomouc Region	
<i>Monika Kyselá</i>	



## MUZEÁLIA

<b>Přírodovědné animační programy Vlastivědného muzea v Olomouci k výstavám a expozicím.....</b>	<b>174</b>
Natural science educational programs of Regional Museum in Olomouc for exhibitions and expositions <i>Monika Kyselá – Iva Spáčilová</i>	
<b>Vlastivědné muzeum v Olomouci získalo výroční cenu Gloria musaealis 2012 ...</b>	<b>177</b>
Regional Museum in Olomouc won annual prize Gloria musaealis 2012 <i>Břetislav Holásek</i>	
<b>Publikační činnost pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2012.....</b>	<b>179</b>
<b>Prezentace pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci na konferencích a seminářích v roce 2012.....</b>	<b>181</b>
<b>Pokyny pro autory příspěvků pro přírodovědnou řadu Zpráv VMO.....</b>	<b>183</b>

**Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci**  
**ročník 2013, číslo 305**

Redakční rada / Editorial Board:

Ing. Břetislav Holásek (vedoucí redaktor, Vlastivědné muzeum v Olomouci),  
Mgr. Markéta Doláková (Vlastivědné muzeum v Olomouci),  
prof. PhDr. Jiří Fiala, CSc. (Univerzita Palackého v Olomouci),  
Mgr. Filip Hradil (Vlastivědné muzeum v Olomouci),  
Mgr. Ondřej Jakubec, Ph.D. (Masarykova univerzita v Brně),  
doc. Antonín Kalous, M. A., Ph.D. (Univerzita Palackého v Olomouci),  
doc. PhDr. Alena Křížová, Ph.D. (Masarykova univerzita v Brně),  
Mgr. Pavel Šlězár (Národní památkový ústav, Olomouc);  
RNDr. Alois Čelechovský, Ph.D. (Univerzita Palackého v Olomouci),  
RNDr. Vladimíra Jašková (Muzeum Prostějovska),  
Mgr. Monika Kyselá (Vlastivědné muzeum v Olomouci),  
Ing. Pavel Novotný (Vlastivědné muzeum v Olomouci),  
doc. RNDr. Aloisie Pouličková, CSc. (Univerzita Palackého v Olomouci),  
Ing. Zdenka Prymusová (Ostravské muzeum),  
Mgr. Lucia Turčoková (Muzeum Komenského v Přerově),  
prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc. (Univerzita Palackého v Olomouci)

Odpovědní redaktoři / Executive Editors:

Mgr. Filip Hradil, hradil@vmo.cz, tel. 585 515 148 (společenské vědy)  
Mgr. Monika Kyselá, kysel@vmo.cz, tel. 585 515 134 (přírodní vědy)

Adresa redakce / Contact Address:

Vlastivědné muzeum v Olomouci  
nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc, Česká Republika  
IČ 100 609  
tel.: +420 585 515 111  
fax: +420 585 222 743

Grafická úprava a sazba / Graphic design and layout:

Mgr. Petr Jančík

Tisk / Print:

Polygrafické středisko Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci,  
Biskupské nám. 1, Olomouc

Vydává / Published by:

Vlastivědné muzeum v Olomouci

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci vycházejí dvakrát ročně.

Toto číslo vyšlo v prosinci 2013 nákladem 300 ks.

Uzávěrka příspěvků je každoročně 30. května.

ev. č. MK ČR E 19080

© Vlastivědné muzeum v Olomouci 2013

[www.vmo.cz](http://www.vmo.cz)

**ISSN 1212-1134**

**ISBN 978-80-85037-69-2**