ZPRÁVY

VLASTIVĚDNÉHO MUZEA V OLOMOUCI

PŘÍRODNÍ VĚDY

Číslo 301

Olomouc 2011

Na obálce / On the cover:

Taxodium dubium (Sternb.) Heer, třetihory, lokalita Bílina.
Foto: Pavel Rozsíval, listopad 2011.
Taxodium dubium (Sternb.) Heer, Tertiary, Bílina locality.
Photo by Pavel Rozsíval, Noveber 2011.

Rekrystalizace zrn karbonátů ve vápenci, XPL, v centru obrázku je namodralé zrno celestinu.
Foto: Zdeněk Dolníček, duben 2011.
Recrystallization of carbonate grains in limestone, XPL analysis, a blueish coelestine grain is located in the middle of illustration.
Photo by Zdeněk Dolníček, April 2011.

© Vlastivědné muzeum v Olomouci 2011

ISSN 1212-1134

ISBN 978-80-85037-61-6

Vliv revitalizace rybníku v Bílé Lhotě na řasovou flóru I. – sukcese fytoplanktonu v prvním roce po napuštění

The Influence of Revitalization of the Fishpond in Bílá Lhota on Algal Flora I. – Succession of Phytoplankton in the First Year after Filling

Markéta Letáková – Aloisie Poulíčková

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

ABSTRAKT

Algologický výzkum rybníku v Bílé Lhotě probíhá již od počátku 21. století. Paleolimnologická rekonstrukce prokázala urychlení eutrofizace v posledním desetiletí milénia. Sinice *Planktothrix agardhii* zde převládla díky zvýšení koncentrace fosforu.

Revitalizace rybníka odstraněním sedimentů proběhla v roce 2009 a prokazatelně vedla ke snížení množství fytoplanktonu a zvýšení průhlednosti vody. Planktonní sinice se podařilo potlačit, avšak byly nahrazeny metafytonem, tvořeným zelenými vláknitými řasami, zejména tzv. žabím vlasem (*Cladophora*). Struktura a druhové složení fytoplanktonu zcela jasně indikuje zlepšení kvality vody, což lze doložit dominancí zlativek, obrněnek, rozsivek a skrytěnek. Naproti tomu došlo ke změnám v poměru N:P, prosvětlení rybníka vykácením stromů a vnesení inokula vláknitých řas s výsadbou vodních makrofyt, což byly hlavní příčiny rozvoje metafytonu.

Jakkoliv pracný ruční sběr vláknitých řas je přece jen jednodušší než likvidace toxických sinic a můžeme jej doporučit, protože odstraňuje živiny z ekosystému. Tento management pomůže v několika sezónách dokončit vyčištění rybníčku za předpokladu, že se do něj nedostanou další živiny z jiných externích zdrojů.

ABSTRACT

Small pond in Bílá Lhota served as a model locality for phycological research since the beggining of this century. Paleolimnological reconstruction showed that eutrophication of this pond accellerated particularly in last decade of the millenium. Increase in phosphorus concentration has been accompanied by strong dominance of cyanobacterium *Planktothrix agardhii*.

Revitalization of the pond by sediment removal in 2009, lead to significant decrease of the phytoplankton abundancy and increase of water transparency. Planktic cyanobacteria were replaced by metaphytic populations of filamentous green algae, particularly *Cladophora*. Phytoplankton structure and species composition in the first year after revitalization indicate the improvement of the water quality, documented by dominance of Chrysophyceae, Synurophyceae, Bacillariophyceae, Dinophyta and Cryptophyta. On the other hand shift in N:P ratio, tree felling and submerged macrophyte gardening lead to mass development of the metaphyton. Manual cropping of filamentous algae in such

small pond is easier, than getting rid of toxic cyanobacteria. It can be reccommended, because it removes the nutrients from the ecosystem. We expect, that this management should lead to cleaning of the locality within a couple of seasons.

Klíčová slova: fytoplankton, metafyton, revitalizace, rybník
Key words: phytoplankton, metaphyton, revitalization, pond ecosystem

ÚVOD

Rybníky jsou umělé ekosystémy, které vyžadují údržbu a pozornost člověka. Vlivem eutrofizace povrchových vod dochází v rybnících a podobných mělkých nádržích k masovému rozvoji sinic a řas a k jejich postupnému zanášení sedimenty. Masový výskyt sinic je nežádoucím jevem, protože produkcí alergenů a toxinů vyřazuje nádrže z rekreačního využití. Odumírající biomasa sinic zapáchá a v extrémních případech může způsobit anoxii a úhyn ryb.

Rybníček v Arboretu Bílá Lhota byl naposled odbahňován v 60. letech minulého století a od té doby zde došlo k eutrofizaci (Poulíčková et al., 2008). Z paleolimnologické analýzy sedimentů (obr. 1) bylo zjištěno, že došlo hlavně ke zvyšování koncentrace fosforu, jehož důsledkem byl masový rozvoj planktonní sinice *Planktothrix agardhii* (Hašler – Poulíčková, 2003; Poulíčková et al., 2004). Obrovská biomasa fytoplanktonu bránila rozvoji fytobentosu (Poulíčková et al., 2006). Sinice zde dominovala fytoplanktonu až do roku 2005, kdy byl rybník experimentálně ošetřen přípravkem PAX-18 (Lelková et al., 2008). Byla to první aplikace tohoto polyaluminium chloridu v České republice. Od té doby byl používán ve větším měřítku na Máchově jezeře, Plumlově a Brněnské přehradě. Po zákroku došlo podle očekávání ke snížení koncentrace fosforu a značnému úbytku sinic. Dalším krokem managementu bylo odbahnění rybníka v roce 2009 spojené s dalšími víceméně estetickými úpravami – vykácení několika stromů a výsadba makrofyt v litorálu.

Cílem této práce bylo sledovat sukcesi fytoplanktonu v rybníce po jeho odbahnění a napuštění. Takovéto sledování je důležité pro vyhodnocení účinnosti revitalizačního zákroku, predikci vývoje ekosystému a naplánování budoucího managementu. Řasy totiž slouží jako bioindikátory a na změny v ekosystému (např. trofii) reagují jako první. Sledování fytoplanktonu probíhalo v roce 2010, tedy těsně po napuštění rybníku, v rámci bakalářské práce (Letáková, 2011).

METODIKA

Rybník se nachází v areálu Arboreta v Bílé Lhotě poblíž Olomouce (souřadnice 49° 42‘ 35“ N; 16° 58‘ 35“ E ; nadmořská výška 320 m), jeho rozloha činí 1538 m^2 a jeho hloubka u hráze je nyní cca 130 cm. Rybník je napájen pramenem v jeho dně a potokem Nohávka, jehož přítok i odtok je možno regulovat i zcela odstavit. Býval zastíněn z 65 % (Poulíčková et al., 2006), v průběhu revitalizace však došlo k vykácení stromů a podstatnému prosvětlení. Příčinou eutrofizace rybníka je zemědělská činnost na okolních zahradách a polích a přísun živin přítokem z nedokonale čištěných odpadních vod přilehlé vesnice Bílá Lhota. Stav rybníka i jeho fytoplanktonu před revitalizací je podrobně popsán v předchozích studiích (Hašler – Poulíčková, 2003; Poulíčková et al., 2004; 2006; 2008).

Vzorky fytoplanktonu byly odebírány pravidelně od dubna do listopadu 2010 (Tab. 1). Směsný vertikální vzorek fytoplanktonu byl odebírán ze stejného místa u hráze, cca 1 m

od břehu, plastovou trubkou o průměru 5 cm a délce 1 m. Příležitostně byl odebrán i vzorek metafytonu pro kvalitativní určení. Vzorky nebyly fixovány a byly zpracovávány za živa cca do 5 hodin po odběru. Na místě byly měřeny základní fyzikálně-chemické parametry (teplota, pH, konduktivita) v hloubce 20 cm pod hladinou (v poledních hodinách), a to přenosnými přístroji pH 330i, cond 330i (WTW, Německo). Průhlednost byla měřena Secchiho kotoučem. V laboratoři byly vzorky fytoplanktonu centrifugovány a zastoupení jednotlivých skupin řas bylo stanoveno počítáním v Bürkerově komůrce (Hindák ed., 1978). K určování byla použita základní determinační literatura (Hindák ed., 1978; Starmach, 1983).

VÝSLEDKY

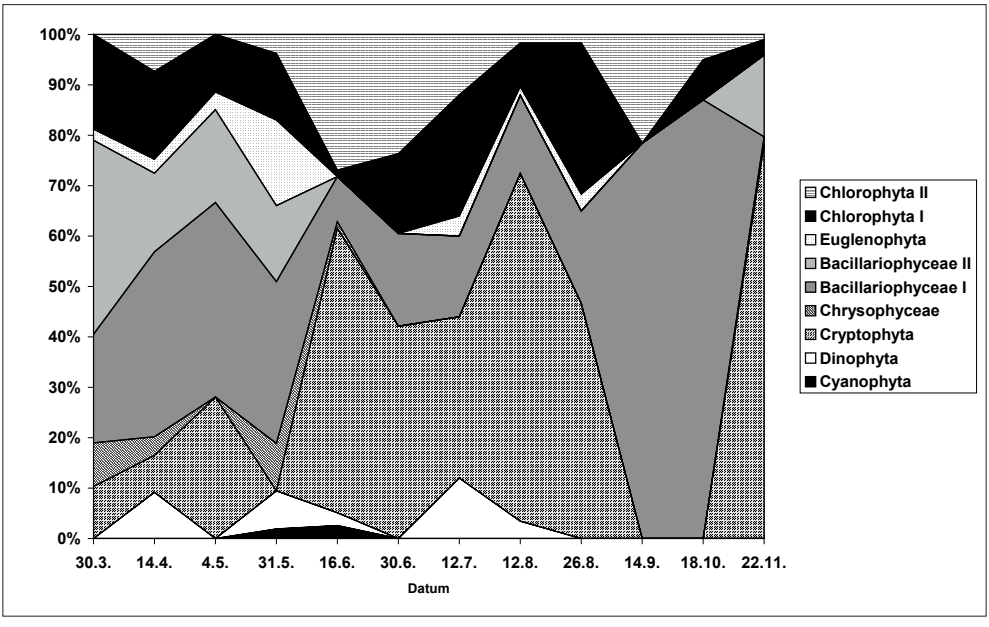
Základní fyzikálně chemické parametry a celková abundance fytoplanktonu jsou uvedeny v tabulce 1.

Datum	pH*	Konduktivita μS.cm^{-1}	Teplota °C	Abundance jedinci . ml^{-1}
30.3.	7,5	543	12,7	5570
14.4.	7,5	702	11,0	1210
4.5.	7,3	815	15,5	840
31.5.	7,6	604	17,2	590
16.6.	8,8	435	20,9	3470
30.6.	neměřeno	neměřeno	neměřeno	420
12.7.	9,0	434	26,6	280
11.8.	8,7	432	27,1	640
26.8.	8,3	460	22,0	670
14.9.	8,0	502	18,5	570
18.10.	6,9	465	9,5	1110
22.11.	8,0	510	8,6	2190

* měření probíhalo v poledních hodinách (12^{00}–13^{00} hod)

Tabulka 1. Základní parametry v sezóně 2010, rybník Bílá Lhota
Table 1. Basic parameters measured in 2010, the pond Bílá Lhota

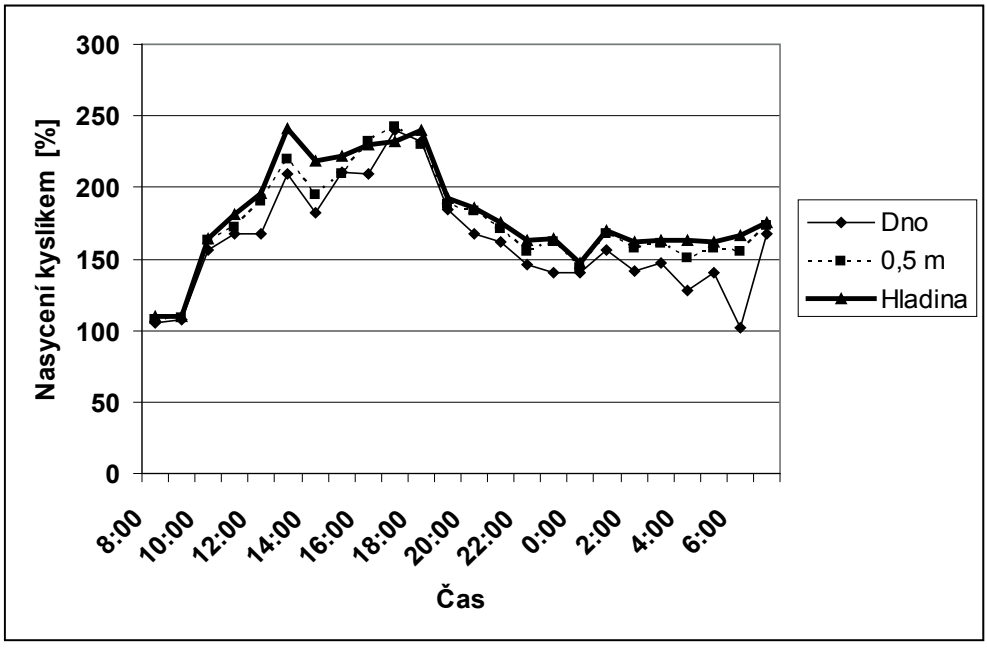
Teplota vody dosáhla maxima v červenci a srpnu. Průměrná konduktivita vody byla 537 μS.cm^{-1} a pH se pohybovalo od 6,9 do 9,0 v závislosti na množství a fotosyntetické aktivitě přítomných sinic a řas. Průhlednost byla po celou sezónu až na dno, tedy 130 cm. Tomu odpovídají velmi nízké hodnoty abundance fytoplanktonu (Tab. 1), které se pohybovaly do 1000 jedinců na 1 ml, s výjimkou dvou vrcholů: v březnu (5 600 jedinců na 1 ml) a v červnu (3500 jedinců na 1 ml). Procentuální zastoupení jednotlivých skupin řas v průběhu první sezóny je na obr. 2.



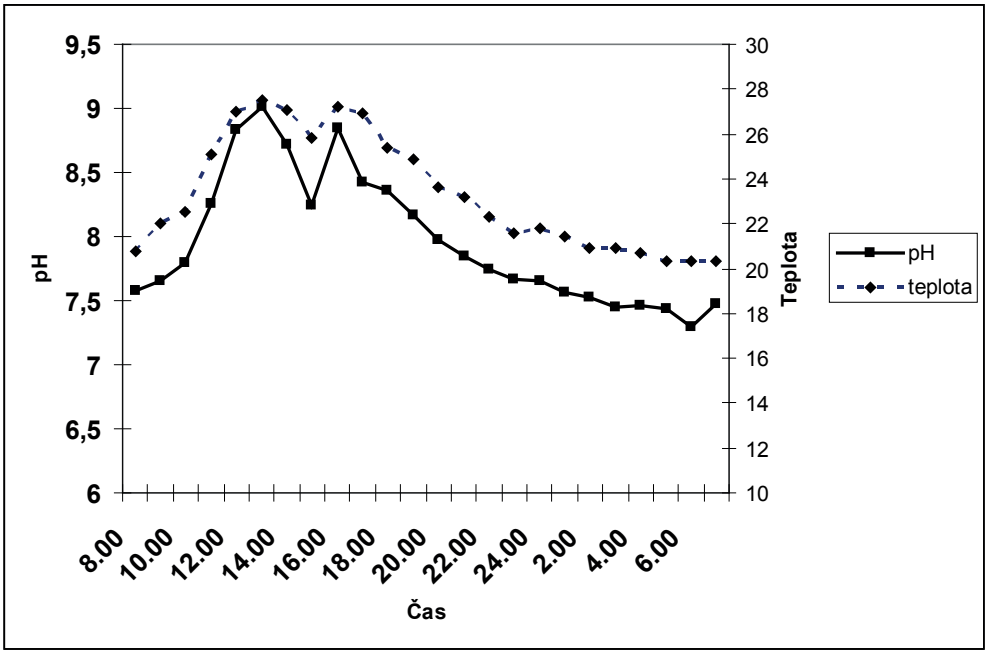
Obr. 2. Sezónní dynamika struktury fytoplanktonu v prvním roce po revitalizaci (2010). Zastoupení hlavních skupin fytoplanktonu je vyjádřeno v procentech. Chlorophyta I – kokální formy, Chlorophyta II – bičíkovci, Bacillariophyceae I – penátní rozsivky, Bacillariophyceae II – centrické rozsivky.
Fig. 2. Seasonal dynamics of phytoplankton structure in the first year after revitalization (2010). Representation of main groups of phytoplankton is expressed in %. Clorophyta I – coccal forms, Clorophyta II – flagellates, Bacillariophyceae I – pennate diatoms, Bacillariophyceae II – centric diatoms.

Jarní vrchol fytoplanktonu způsobil rozvoj centrických a penátních rozsivek a bičíkovců, v létě dominovaly skrytěnky (Cryptophyta) doprovázené zelenými řasami, na podzim opět penátní rozsivky. Centrické rozsivky byly zastoupeny rody *Cyclotella* a *Stephanodiscus*, z penátních rozsivek dominovaly velmi drobné druhy rodu *Achnanthes*. Z bičíkovců se nejdříve objevily bohaté populace zlativek (*Dinobryon*), později přibývá krásnooček (*Phacus, Trachelomonas*) a zelených bičíkovců (*Pandorina, Eudorina, Gonium*). Poměrně časté byly i obrněnky (*Peridinium*). Celoročně se vyskytovaly skrytěnky (*Cryptomonas, Rhodomonas*) a největšího zastoupení dosáhly v letních měsících. Sinice se téměř nevyskytovaly, kokální zelené řasy tvořily maximálně 20 % (*Scenedesmus, Pediastrum, Tetrastrum, Coelastrum, Koliella*). Množství i struktura fytoplanktonu odpovídá téměř podmínkám oligo-mezotrofních vod. Nejčastěji se vyskytovaly následující druhy: *Dinobryon divergens, Pandorina morum*, *Eudorina illinoisensis, Gonium sociale, Koliella longiseta*, *Coelastrum microporum, Tetrastrum komarekii, Pediastrum duplex, Pediastrum boryanum, Pediastrum tetras, Phacus acuminatus, Trachelomonas cervicola, Trachelomonas volvocinopsis, Trachelomonas volvocina, Phacus onyx* a *Phacus orbicularis*. Kompletní seznam druhů bude publikován v dalším příspěvku, který se bude zabývat detailním porovnáním dvou sezón (2010–2011) se stavem před revitalizací.

Na rozdíl od početně chudého planktonu, bylo možno od počátku sezóny pozorovat postupný rozvoj metafytonu. Chomáčky řas se z litorálu postupně rozšířily do celého rybníku. Nejdříve v něm převládaly spájivky (*Spirogyra*), v květnu je nahradila zelená



Obr. 4. Diurnální změny kyslíku v jednotlivých hloubkách (Bílá Lhota, srpen 2010)
Fig. 4. Diurnal changes of oxygen in particular depths (Bílá Lhota, August 2010)



Obr. 5. Diurnální změny teploty a pH u hladiny (Bílá Lhota, srpen 2010)
Fig. 5. Diurnal changes of temperature and pH in surface water (Bílá Lhota, August 2010)

vláknitá řasa *Cladophora*. Biomasa metafytonu byla obrovská, přestože ji pracovníci arboreta po celou sezónu pravidelně manuálně odstraňovali (obr. 3).

Rozvoj metafytonu výrazně ovlivňoval diurnální kyslíkový režim nádrže (obr. 4).

Přes den rostla produkce kyslíku díky fotosyntéze vláknitých řas, v noci však jejich biomasa značné množství kyslíku prodýchala. To se projevilo i na dynamice pH (obr. 5). Měření bylo provedeno po částečném mechanickém odstranění biomasy, takže lze předpokládat, že hodnoty nebyly maximální. Pokles hodnot v 15^{00} hod. byl metodickým pochybením, na místě měření došlo k rozvolnění chomáče metafytonu větrem.

DISKUSE

Rybníky jsou českým fenoménem. Jsou početně nejčastějším biotopem stojatých vod v ČR a tvoří unikátní rybniční soustavy (Třeboňsko, Lednicko), které nemají ve světě obdobu (Poulíčková, 2011). Slouží k nejrůznějším účelům, nejčastěji pro chov ryb. Vznikaly ve středověku a na většině míst se do krajiny začlenily tak, že již nepůsobí dojmem umělé nádrže. Přesto však vyžadují údržbu jako většina umělých ekosystémů (Kořínek et al., 1987). Největším problémem je eutrofizace a postupné zanášení sedimenty. Většina původně mezotrofních rybníků v ČR dospěla díky intenzifikaci zemědělství v 70.–80. letech minulého století do stádia eutrofie až hypertrofie (Hašler – Poulíčková, 2003). Dominující skupinou fytoplanktonu se staly sinice, u nichž je v mělkých rybnících patrný posun druhového složení od koloniálních sinic (*Aphanizomenon, Microcystis*) k sinicím typu *Planktothrix a Limnothrix,* jejichž samostatná vlákna jsou rozptýlena ve vodním sloupci. *Planktohrix agardhii* dominovala počátkem tohoto století ve 40 % rybníků střední Moravy (Hašler – Poulíčková, 2002). Zlepšení kvality vody vyžaduje komplexní řešení a odstranění všech zdrojů živin – vnitřních (sediment) i vnějších (povodí), jinak je efekt revitalizace pouze dočasný (Poulíčková et al., 1998).

Rybníček v Bílé Lhotě je vhodným modelovým ekosystémem pro studium řas hned z několika důvodů. Je malý a jeho přítok i odtok lze regulovat, případně zcela zastavit. Můžeme tedy pracovat s dobře definovaným systémem, do kterého nekontrolovatelně nevstupují další faktory. Není volně přístupný a po dohodě s pracovníky arboreta můžeme instalovat přístroje a vybavení chráněné před případnými vandaly. Není intenzivně využíván, neslouží k chovu ryb, či vodního ptactva, pouze k estetickým účelům. Proto se stal studijní lokalitou Algologické laboratoře Katedry botaniky v Olomouci.

Největší pozornost byla věnována planktonu rybníka, ve kterém v letech 2002–2004 převažovala sinice *Planktothrix agardhii* (obr. 6, 7) s příměsí krásnooček a zelených řas (Poulíčková et al., 2004; Lelková et al., 2008). Tato sinice je považována za jednu z nejvýznamnějších sinic, tvořících vodní květ v mělkých jezerech (Scheffer et al., 1997). V rybníčku v Bílé Lhotě byla přítomna po celý rok. Zimu sinice přežívala v sedimentech ve formě hormogonií a ve volné vodě dominovala obvykle od března do října s maximem v srpnu (1 mm^3 v 1 ml = 370 000 vláken na 1 ml; Poulíčková et al., 2004). Struktura i dynamika fytoplanktonu v těchto letech odpovídala eutrofní až hypertrofní nádrži. V prvním roce po revitalizaci je možno konstatovat zlepšení kvality vody. Průhlednost vody, která v podstatě vypovídá o množství fytoplanktonu, se v létě 2004 pohybovala kolem 15 cm, po chemickém zásahu v roce 2005 stoupla na 40–50 cm (Lelková et al., 2008) a po odbahnění jsme naměřili až 130 cm (maximální hloubka nádrže). Celková abundance fytoplanktonu, která před revitalizací dosahovala 140 000 jedinců (Lelková et al., 2008) na mililitr, klesla na řádově 1 000 jedinců. Původně dominující sinice zcela vymizely a objevily se zlativky,

skrytěnky a rozsivky, což indikuje nárůst poměru N:P. Sinice jsou totiž náročnější na fosfor a obvykle dominují při nízkém poměru N:P (Poulíčková et al., 1998). Sezónní dynamika a druhové složení fytoplanktonu v prvním roce po revitalizaci odpovídá modelu oligomezotrofních rybníků (Kořínek et al., 1987; Hindák ed., 1978).

Současná revitalizace nebyla v historii rybníka ojedinělým zákrokem proti eutrofizaci. Paleolimnologická rekonstrukce vývoje eutrofizace (Poulíčková et al., 2008) prokázala postupné zvyšování koncentrace dusíku a zejména fosforu v nejmladších vrstvách sedimentu. Tomu odpovídaly i změny ve složení rozsivek, zahrnující pokles druhové bohatosti a nárůst zastoupení planktonních, eutrofních druhů na úkor bentických. Zarůstání okřehkem (*Lemna minor*), které si správce arboreta pan Hekele v této době zaznamenal, bylo prokázáno výskytem rozsivky *Lemnicola hugarica*, která je nejčastějším epifytem okřehku (Buczkó, 2007).

V letech 2004–2005 vyvrcholila eutrofizace v masové výskyty sinic, které se podařilo potlačit experimentálním ošetřením rybníka preparátem PAX-18 (Lelková et al., 2008). Principem zákroku je vysrážení fosforu z vodního sloupce a jeho uložení v nedostupné formě na povrchu sedimentu. Svrchní vrstvička sedimentu pak navíc brání dalšímu uvolňování fosforu ze dna. Zásah byl proveden v Bílé Lhotě poprvé v ČR a na rozdíl od krátkodobého účinku na Plumlově, Máchově jezeře či Brněnské přehradě byl mimořádně účinný. Důvodem je uzavřenost ekosystému v Bílé Lhotě. Po celou sezónu byl zastaven přítok (vnější přísun nového fosforu). Navíc dno nebylo vystaveno disturbancím (absence ryb) a nebyla tedy narušena povrchová vrstva sedimentu. Naproti tomu přehrady jsou průtočné systémy s relativně malou dobou zdržení (několik týdnů či měsíců), takže do systému přitékají nové živiny z povodí.

Dusíku je v rybníku Bílá Lhota stále dostatek, o čemž svědčí rozvoj metafytonu. Zelené vláknité řasy rodu *Cladophora*, tvořící volně plovoucí chomáčky, obvykle převažují ve vodách s vyšším poměrem N:P a vyžadují dostatek světla (Poulíčková, 2011). Jejich inokulum bylo pravděpodobně do rybníka zavlečeno s výsadbou litorálních makrofyt a masový rozvoj vyvolán prosvětlením rybníka, díky vykácení starých stromů na břehu. Před revitalizací byla bentická společenstva relativně chudá, nárosty se vyvíjely pouze do hloubky 20 cm (obr. 8) a *Cladophora* zaznamenána nebyla (Poulíčková et al., 2006).

První sezóna po napuštění ještě není pro vyhodnocení zákroku zcela směrodatná. Na primární sukcesi řasových společenstev mají vliv disturbance spojené s napouštěním bagrováním rozrušeného dna (zvýšení konduktivity, zákalu). Odbagrováním svrchní vrstvy sedimentů byly obnaženy starší vrstvy spolu s klidovými stádii řas, která v nich odpočívala (Poulíčková et al., 2008) a jejich rozvoj může být dočasný. Předpokládáme, že postupně by měl být fytobentos nahrazen rozvojem fytoplanktonu. Metafyton by měl v průběhu další sezóny změnit druhové složení a postupně by se měl jeho výskyt omezit na mělčí břehové partie rybníka. Mechanické odstraňování vláknitých zelených řas a jejich ukládání na kompost považujeme za vhodný, i když poněkud pracný způsob managementu. Spolu s biomasou jsou totiž z rybníka odstraňovány živiny v ní obsažené a jejich koncentrace ve vodě by se tak měla snižovat. Naopak při použití býložravých ryb by se sice biomasa odstranila také, ale živiny by se do systému vrátily s exkrementy ryb (Poulíčková, 2011). Řasy budou v rybníce nadále sledovány v rámci diplomové práce a celkové vyhodnocení zákroku bude provedeno po sezóně 2011.

PODĚKOVÁNÍ

Rádi bychom poděkovali všem pracovníkům arboreta, zejména vedoucí Ing. Ivaně Erlecové a předchozímu správci Bc. Stanislavu Hekelemu, za umožnění dlouholetého studia rybníka a velmi dobrou spolupráci a komunikaci. Výzkum je prováděn s podporou studentského grantu UP IGA Prf-2011-003.

LITERATURA

Buczko, K. (2007): The occurrence of the epiphytic diatom *Lemnicola hungarica* on different European Lemnaceae species.*Fottea*, 7, s. 77–84. ISSN1802-5439.

Hašler, P. – Poulíčková, A. (2002): Planktic cyanobacteria of the Central and Northern Moravia. *Czech Phycology*, 3, s. 25–33. ISSN 1213-3434.

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.

Kořínek, V. – Fott, J. – Fuksa, J. – Lellák, J. – Pražáková, M. (1987): Carp ponds of central Europe. In: Michael, R. G. ed.: *Manager Aquatic Ecosystems*. Amsterdam : Elsevier Science Publisher B.V. ISBN 0-444-42517-9. S. 29–62.

Letáková, M. (2011): *Primární sukcese řas v revitalizovaném rybníku.* Bakalářská práce. Univerzita Palackého Olomouc, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky. 46 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.

Poulíčková, A. (2011): *Základy ekologie sinic a řas*. 1. vyd. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého. 86 s. ISBN 978-80-244-2751-5.

Poulíčková, 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.

Poulíčková, A. – Kitner, M. – Hašler, P. (2006): Vertical distribution of attached algae in shallow fishponds of different trophic status. *Biologia*, 61, s. 1–9. ISSN 0006-3088.

Poulíčková, 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.

Poulíčková, A. – Pechar, L. – Kümmel, M. (1998): Influence of sediment removal on fishpond phytoplankton. *Algological Studies*, 89, s. 107–120. ISSN 1864-1318.

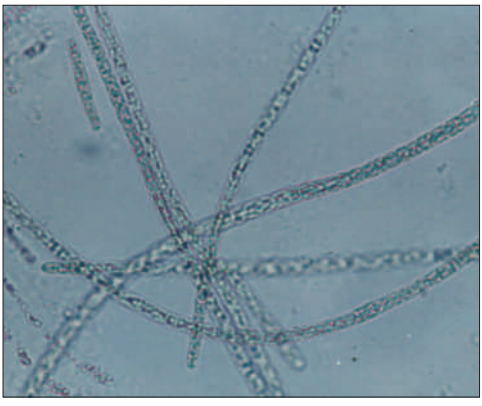
Scheffer, M. – Rinaldi, S. – Gragnani, A. – Mur, L. R. – Van Nes E. H. (1997): On the dominance of filamentous cyanobacteria in shallow turbid lakes. *Ecology*, 78, s. 272–282. ISSN 0012-9658.

Starmach, K. (1983): Euglenophyta – Eugleniny. In: Starmach, K. – Sieminska, J. (eds.): *Flora slodkovodna Polski*, vol. 3. Warszawa : Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 594 p.

DOPORUČENÁ CITACE

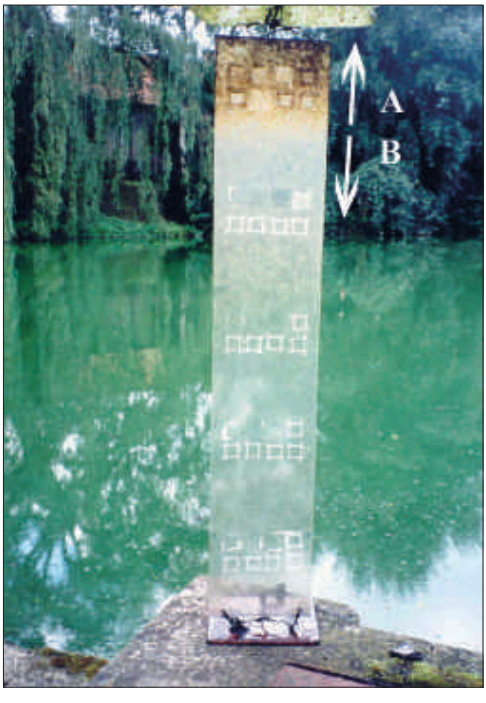
Letáková, M. – Poulíčková, A. (2011): Vliv revitalizace rybníka v Bílé Lhotě na řasovou flóru I. – sukcese fytoplanktonu v prvním roce po napuštění. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 3–11. ISSN 1212-1134.

Obr. 1. Odběr sedimentů pro paleolimnologickou rekonstrukci
Fig. 1. Sediment sampling for paleolimnological reconstruction



Obr. 7. Cyanobakterie *Planktothrix agardhii*
Fig. 7. Cyanobacterium *Planktothrix agardhii*

Obr. 3. Metafyton – *Cladophora*
Fig. 3. Metaphyton – *Cladophora*



Obr. 8. Vertikální distribuce nárostů před revitalizací. A – autotrofové, B – heterotrofové
Fig. 8. Vertical distribution of periphyton before revitalization. A – autothrophs, B – heterotrophs

Obr. 6. Vodní květ *Planktothrix agardhii*
Fig. 6. Water bloom of *Planktothrix agardhii*

Nové nálezy druhu *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Asilidae)

New Records of *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Asilidae)

Jaroslav Bosák

Ecological Consulting a. s., Na Střelnici 48, CZ-779 00 Olomouc, Česká republika,
jaroslav.bosak@ecological.cz

ABSTRAKT

V práci jsou publikovány nové nálezy *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) s důrazem na území České republiky. Zároveň je prezentován první nález z Bulharska.

ABSTRACT

In this paper, new findings of *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) are given, with emphasis on the territory of the Czech Republic. The first record from Bulgaria is also presented.

Klíčová slova: *Insecta*, *Diptera*, *Asilidae*, *Laphria*, faunistika, Česká republika, Bulharsko, Kazachstán, Rusko, nový nález
Key words: *Insecta*, *Diptera*, *Asilidae*, *Laphria*, faunistic, Czech Republic, Bulgaria, Kazkhstan, Russia, new record

ÚVOD

Rod *Laphria* Meigen, 1803 je v České republice zastoupen 4 druhy (Bosák, 2009). Všechny jsou svým vývojem vázány pravděpodobně na specifické druhy xylofágních bezobratlých. Jejich larvami se larvy roupců živí. S druhy rodu *Laphria* se proto setkáváme výhradně v lesních porostech, na lesních okrajích, pasekách či v parcích. Vývoj probíhá ve dřevě jak listnatých, tak jehličnatých stromů. Bez výjimky se jedná o velké, silně ochlupené a nápadně barevné druhy.

Nejrozšířenějším zástupcem rodu u nás je *Laphria flava* (Linnaeus, 1761). Jedná se o druh se širokou ekologickou valencí rozšířený od pahorkatin až po horní hranici lesa. Svým výskytem doprovází především smrkové porosty. Obývá celé území České republiky.

Řídkým druhem je *Laphria ephippium* (Fabricius, 1781). Tento druh je vázán na pásmo bučin. Rovněž je rozšířen po celém území našeho státu.

Třetí druh, *Laphria aurea* (Fabricius, 1794), byl z našeho území hlášen teprve před několika málo lety (Bosák, 1999). Jeho výskyt je v České republice omezen na oblast panonika v prostoru lužních lesů od Lednice k soutoku Moravy a Dyje. Zdá se, že je vázán na hmyz prodělávající svůj vývoj ve starých prosychajících dubech.

Posledním naším zástupcem je *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758). Svou velikostí až 27 mm je považován za největšího zástupce celé čeledi ve střední Evropě. Potkat se s ním můžeme v borových monokulturách či porostech se zastoupením borovice.

MATERIÁL A METODIKA

Níže prezentovaný materiál byl sbírán autorem tohoto příspěvku či jinými entomology na různých lokalitách České republiky a v některých dalších zemích. Dokladové kusy jsou uloženy v níže uvedených sbírkách.

U lokalit z České republiky, které jsou vymezeny velmi široce (např. Cheb), je uveden nejpravděpodobnější kvadrát sběru. Pokud se lokalita nachází na rozhraní několika sousedních čtverců a přitom nebylo možno určit přesné místo nálezu (např. Brno 67-6865-66), je uvedeno číslo prvního kvadrátu, do kterého lokalita zasahuje (např. Brno 6765).

Použité zkratky:

CJB	coll. Jaroslav Bosák, Olomouc, Česká republika
CMH	coll. Milan Hradský, Mlékovice, Česká republika
CSMO	coll. Slezské zemské muzeum Opava, Česká republika
CVMO	coll. Vlastivědné muzeum v Olomouci, Česká republika

Laphria gibbosa (Linnaeus, 1758)

Materiál: Česká republika: Moravia: 6367 Polomí, distr. Prostějov, 19. VII. 2009, 1 ♂, 1 ♀, leg. J. Bosák (CJB). Bohemia: 5453 Hradčany, Pustý rybník, 11. VII. 2007, 1 ♀, leg. A. Čelechovský (CJB); 5962 Borohrádek, 15. VII. 2006, 2 ♂♂, 1 ♀, leg. B. Makovský, 17. VII. 2009, 4 ♂♂, leg. J. Bosák (CJB, CVMO); 6250 Dobříš, VIII.1923, 1 ♂, leg. ? (CSMO); 6854 Kardašova Řečice, Cikar, 19. VII. 2011, 3 ♂♂, 3 ♀♀, leg. M. Snížek (CJB); 6855 Kardašova Řečice, 15. VI. 1988, 1 ♂, leg. J. Macek (CJB); 6955 Stráž nad Nežárkou, Jemčina, 3. VIII. 2011, 1 ♂, leg. M. Snížek (CJB); 7055 Chlum u Třeboně, VI. 1993, 1 ♂, leg. J. Halada (CMH); Chlum u Třeboně, Žabárna, 23. VII. 2011, 1 ♀, 2. VIII. 2011, 2 ♂♂, leg. M. Snížek (CJB). Bulharsko: Avrarovo, 24. VI. 1998, 1 ♂, leg. T. Kuras (CJB). Kazachstan: 50 km N Semipalatinsk, 30. V. 2005, 2 ♂♂, 1 ♀, leg. M. Danilevsky (CJB). Rusko: Moskovskaja obl., N. Cerusalim, 1952, leg. ? (s odlomeným koncem abdomenu) (CJB); Kalininská obl., Mutivy (?), 1954, leg. ? (s odlomeným koncem abdomenu) (CJB); Tschita, 13. VIII. 1987, 1 ♀, leg. ? (CMH); Nikola, Bajkal, VIII. 1984, 1 ♂, leg. K. Deneš (CMH); Barnaul Sibiria centr., 10.–14. VII. 1967, 1 ♂, leg. V. Zouhar (CMH).

Rozšíření: Palearktický druh, známý z většiny států Evropy včetně Pyrenejského polostrova a Skandinávie. V Asii pravděpodobně severní hranici jeho rozšíření tvoří hranice lesa. Na východě obývá celou východní Sibiř až po hranice Magadanu a Chabarovské oblasti, na jihovýchodě zasahuje do Kazachstánu (Lehr, 1988; Geller-Grimm, 2004).

DISKUZE

Přestože je *Laphria gibbosa* velkým nápadným druhem, jsou její nálezy z území našeho státu zveřejňovány velmi sporadicky (obr. 1). První publikované údaje o výskytu tohoto roupce na území dnešní České republiky pocházejí z moravské lokality Nový Jičín a českého Komorního Hrádku (okres Benešov) (Schiner, 1854).

Z Čech byl tento nápadný roupec následně doložen v práci F. Kowarze (Kowarz, 1883). Další nálezy pak byly publikovány až v letech 1912–1913, a to celkem z 8 českých lokalit (Vimmer, 1912, 1913). Údaje mapující rozšíření diskutovaného druhu nalezneme také v taxonomicky pojaté práci J. Mouchy a M. Hradského, shrnující informace o druzích

podčeledi *Laphriinae* v Československu (Moucha – Hradský, 1956), a faunistickém příspěvku J. Máci z oblasti jižních Čech (Máca, 1976). Poslední prací, ve které je zmínka o nálezech *Laphria gibbosa* v Čechách, je práce J. Niedla (Niedel, 1979). Autor uvádí druh jako hojný v lesních komplexech celé třeboňské pánve. Nové lokality však nepřináší, pouze cituje již dříve publikovaná data z jižních Čech.

Jestliže z Čech máme alespoň několik literárních údajů dokládajících rozšíření diskutovaného druhu, pak zcela odlišná je situace pro území Moravy. Zde, kromě zmíněné práce Schinera z roku 1854, je *Laphria gibbosa* uváděna již jen z lokality Vranov nad Dyjí (Czižek, 1910). Přestože rozšíření roupců na Moravě byla v uplynulých letech věnována velká pozornost, včetně studia materiálu uloženého v řadě muzejních, univerzitních i soukromých sbírek, nebyl tento druh v žádné z nich z území Moravy zastoupen (např. Bosák, 1995; Bosák – Hrochová, 2001). O to cennější se jeví zde publikovaný nález z roku 2009, který potvrdil výskyt *Laphria gibbosa* na Moravě po 100 letech od posledního literárního údaje.

Řídkost nálezů jak v Čechách, tak především na Moravě a chybějící dokladový materiál z konce 20. století vedly k tomu, že druh byl zařazen do Červeného seznamu druhů České republiky v kategorii ohrožený (Bosák, 2005).

Laphria gibbosa má široký areál rozšíření zahrnující většinu Evropy a sahající daleko na východ Asie. Je známá z většiny evropských zemí (Geller-Grimm, 2004; Lehr, 1988). Mezi státy, ze kterých prozatím nebyly nálezy hlášeny, patří i Bulharsko. Uvedený nález z lokality Avrarovo je tak prvním dokladem z Bulharska.

Poznámka na závěr: Snad proto, že se jedná o nápadný druh, byla jeho velmi zdařilá černobílá fotografie zařazena do, na svou dobu výpravné, publikace – Velký obrazový atlas hmyzu (Staněk, 1970).

PODĚKOVÁNÍ

Autor na tomto místě děkuje anonymním recenzentům za připomínky, které měly vliv na konečnou úpravu tohoto příspěvku.

LITERATURA

Bosák, J. (1995): Roupci (Asilidae, Diptera) Jižní Moravy. *Acta Musealia*, řada B, 3, s. 1–25. ISSN 0862-8548.

Bosák, J. (1999): Faunistic records – Asilidae. In: Jedlička, L. (ed.): *Dipterologica Bohemoslovaca* 9, Bratislava : Slovenská entomologická spoločnosť pri SAV. ISBN 80-968309-8-8. S. 194.

Bosák, J. (2005): *Asilidae*. In: Farkač, J. – Král, D. – Škorpík, M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí* : *Red List of Threatened Species in the Czech Republic. Evertebrates*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. S. 286–287. ISBN 80-86064-96-4.

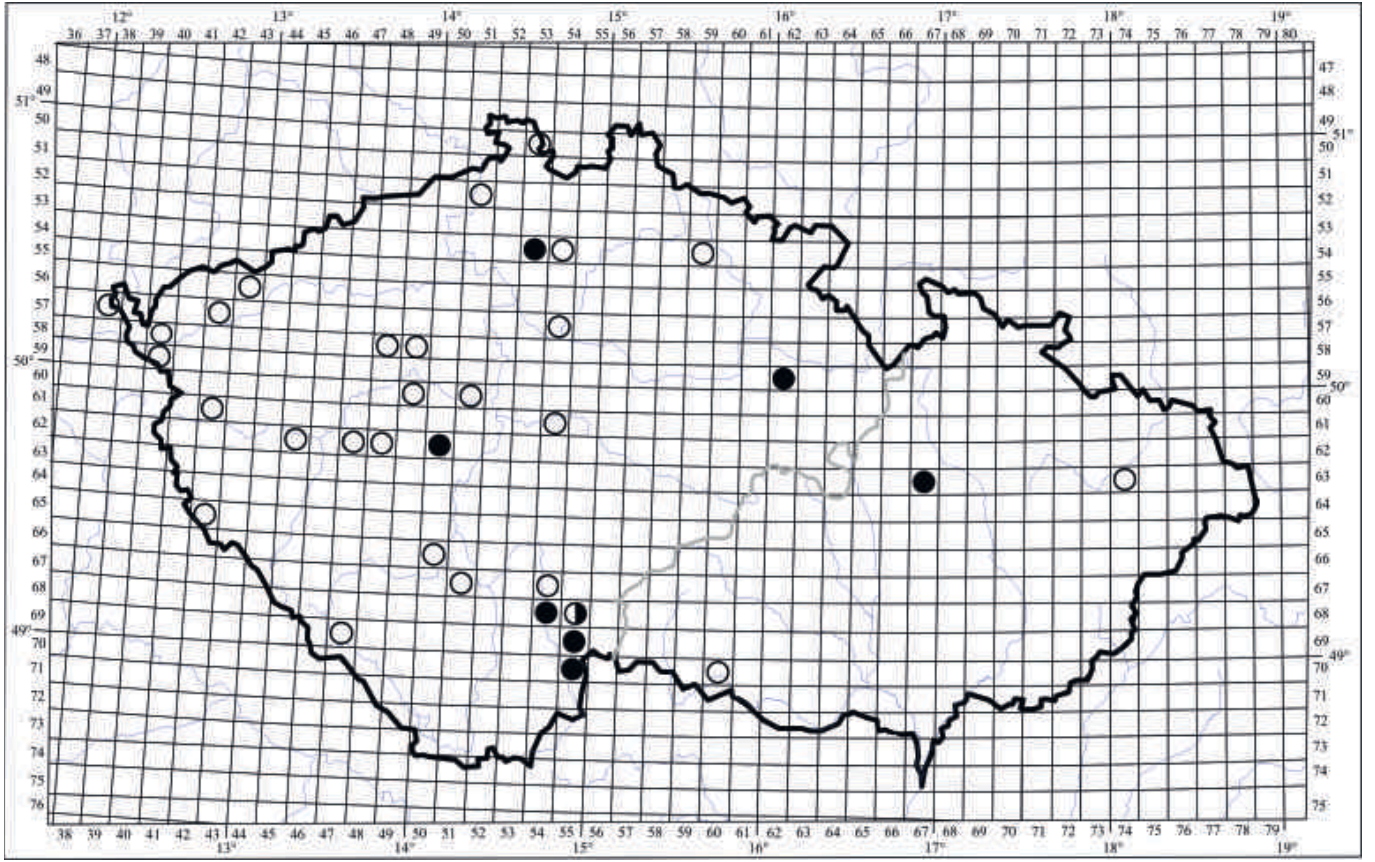
Bosák, J. (2009): Asilidae. In: Jedlička, L. – Stloukalová, V. – Kúdela, M. (eds.): *Checklist of Diptera of the Czech Republic and Slovakia*. Electronic version 2. [online]. [cit. 21.5.2011]. Dostupný na World Wide Web: <http://zoology.fns.uniba.sk/diptera2009>. + CD-ROM: ISBN 978-80-969629-4-5.

Bosák, J. – Hrochová, M. (2001): Roupci (Asilidae, Diptera) severní Moravy a Slezska. *Časopis Slezského zemského muzea, série A – vědy přírodní*, 50, s. 253–263. ISSN 0323-0627.

Czižek, K. (1910): Beiträge zur Dipteren fauna Mährens. III. *Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums*, 10, s. 87–112.
Geller-Grimm, F. (2004): Fauna Europaea : Asilidae. In: Pape, T. – Beuk, P. (eds.): *Fauna Europaea* : *Diptera, Brachycera*. Fauna Europaea version 2.4. [online]. [cit. 01.05.2011]. Dostupný na World Wide Web: <http://www. faunaeur.org>.
Kowarz, F. (1883): Beiträge zu einem Verzeichnisse der Dipteren Böhmens. III. *Wiener Entomologische Zeitung*, 2, s. 241–243.
Lehr, P. A. (1988): Family Asilidae. In: Soos, A. – Papp, L. (eds.): *Catalogue of Palaearctic Diptera*. *Vol. 5, Athericidae – Asilidae*. Budapest : Akadémiai Kiadó. S. 197–326.
Máca, J. (1976): Příspěvek k poznání dvoukřídlého hmyzu (Diptera) jižních Čech. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích* : *Přírodní vědy*, 16, s. 103–140.
Moucha, J. – Hradský, M. (1956): The subfamily Laphriinae (Dipt., Asilidae) in Czechoslovakia. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 30 (1955), s. 221–234.
Niedel, J. (1979): Příspěvek k poznání roupců (Diptera – Asilidae) jižních Čech. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích* : *Přírodní vědy*, 19, s. 101–105.
Schiner, I. R. (1854): Diptera Austriaca, I. : Die österreichischen Asiliden. *Verhandllungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 4, s. 355–444.
Staněk, V. J. (1970): *Velký obrazový atlas hmyzu*. Praha : Artia. 546 s. [fotografie *Laphria gibbosa*, s. 511].
Vimmer, A. (1912): Seznam českých dipter. *Časopis České společnosti entomologické*, 9, s. 49–80.
Vimmer, A. (1913): *Seznam českého hmyzu dvoukřídlého (Catalogus Dipterorum)*. Entomologické příručky, sv. 8. Praha : Česká společnost entomologická. 99 s.

DOPORUČENÁ CITACE

Bosák, J. (2011): Nové nálezy druhu *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) (*Diptera*, *Asilidae*). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 12–16. ISSN 1212-1134.



Obr. 1. Nálezy druhu *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) v České republice. Prázdná kolečka – publikované nálezy; plná kolečka – nové nálezy; půlené kolečko – publikovaný i nový nález.
Fig. 1. The findings of *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) in the Czech Republic. Empty circles – published records; solid circles – new records; halved circle – both published and new records.

Srovnání reprodukční biologie dutinových pěvců v dubovém a smrkovém lese na Velkém Kosíři u Prostějova

Comparison of the Reproductive Biology of Hole-nesting Passerines Breeding in Oak and Spruce Forest on Velký Kosíř Hill nearby Prostějov

Jan Stříteský [1] – *Miloš Krist* [2, 3]

[1] Vrahovická 162, 798 11 Prostějov
[2] Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc
[3] Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

ABSTRAKT

Na kvalitu prostředí pro ptáky se často usuzuje podle toho, jak hustě je dané prostředí jednotlivými druhy ptáků osídleno. Takový přístup má ale svá úskalí. Vhodné je proto sledovat kromě hustoty osídlení i vliv prostředí na fitness ptáků, tedy jejich přežívání a reprodukční úspěch. V této studii jsme srovnávali obsazenost hnízdních budek a reprodukční úspěch ptáků v doubravě a smrkové monokultuře na Velkém Kosíři u Prostějova. Obsazenost budek byla vyšší v doubravě. Zde také dva nejčastější hnízdiči, sýkora koňadra (*Parus major*) a lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*), hnízdili dříve než ve smrkovém lese. Sýkora koňadra měla v doubravě i větší snůšky a úspěch rozmnožování. Na druhou stranu ale koňadry ve smrčině častěji zahnízdily i podruhé. Pro silnější závěry ohledně kvality prostředí by bylo vhodné mít pro každé prostředí údaje z více ploch a také dlouhodobější data o přežívání mláďat i dospělců.

ABSTRACT

Avian breding densities are often considered to be suitable proxies of habitat quality. However, this simple method to estimation of habitat quality has some shortcomings. Better than simply relying on breeding densities it is to consider also survival and reproductive success of birds inhabiting respective habitats. Here we compared the proportion of occupied nest-boxes and reproductive success of birds between two contrasting environments – deciduous (*Quercus petraea*) and coniferous (*Picea abies*) forests on Velký Kosíř hill nearby Prostějov. Proportion of occupied nest-boxes was larger in the oak forest. Here also the two most frequent breeders, the great tit (*Parus major*) and the collared flycatcher (*Ficedula albicollis*), started to breed earlier in the season. The great tit had also larger clutches and breeding success in the oak forest. However, they laid second clutches more frequently in the spruce forest. This study offers only weak conclusions about quality of the two habitats. Further studies would benefit from space replicates and long-term monitoring of both adult and offspring survival.

Klíčová slova: kvalita prostředí, výběr prostředí, velikost snůšky, druhé hnízdění, lejsek bělokrký, sýkora koňadra
Key words: habitat quality, habitat selection, clutch size, double brooding, collared flycatcher, great tit

ÚVOD

Mnoho ptačích druhů je schopno zahnízdit v různých prostředích. Kvalita prostředí však může silně ovlivňovat jejich reprodukční úspěch (Newton, 1998). Existuje tedy selekční tlak na to, aby si ptáci vybírali co možná nejlepší prostředí. Jednotlivá prostředí se od sebe často liší potravní nabídkou (Perrins, 1979), rizikem predace (Remeš, 2003) a parazitismu (Remeš – Krist, 2005). Kvalitu prostředí z hlediska jednotlivých ptáků také ovlivňuje početnost jedinců stejného druhu, který je již v prostředí usídlen a se kterými tedy bude nutné konkurovat si o zdroje. Pokud by si ptáci mohli sami vybírat prostředí, a nebyli v tom omezováni již dříve usazenými jedinci (tzv. ideální volná distribuce), vedlo by to k tomu, že ve výsledku by měla být ve všech prostředích stejná úspěšnost reprodukce (Fretwell – Lucas, 1970). Takový model je však pro většinu ptačích druhů nerealistický – jednotliví ptáci si brání teritoria a omezují tak usídlování dalších konkurentů. Jedinci se pak usídlují na základě tzv. ideální despotické distribuce. Za těchto podmínek by se měla úspěšnost reprodukce mezi jednotlivými prostředími lišit. V nejkvalitnějším prostředí by se mělo usadit nejvíce ptáků, kteří zde přes zvýšenou konkurenci budou mít vyšší reprodukční úspěšnost (Fretwell – Lucas, 1970). Na kvalitu prostředí by tedy šlo usuzovat i z pouhé denzity ptáků, což je poměrně snadno zjistitelná charakteristika. Nedávno publikovaná meta-analýza potvrdila, že v hustě obývaných prostředích mívají ptáci skutečně většinou lepší reprodukční úspěšnost (Bock – Jones, 2004).

Zmiňovaná meta-analýza však také poukázala na některé nezanedbatelné výjimky z výše uvedeného pravidla. Ty mohou vzniknout zejména v souvislosti s lidskou činností. Člověk může měnit kvalitu prostředí takovým způsobem, na který ptáci nejsou schopni adekvátně reagovat. Změny provedené lidmi bývají totiž příliš rychlé, než aby se jim ptáci mohli evolučně přizpůsobit. Vznikat tak mohou tzv. ekologické pasti – ptáci jsou na základě klíčů, které dobře fungovaly v nenarušené přírodě, nalákáni do prostředí, které je pro ně ve skutečnosti nevhodné (Remeš, 2000; Gilroy – Sutherland, 2007). Takový příklad byl doložen třeba u pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*), která preferovala akátovou (*Robinia pseudoaccacia*) monokulturu před lužním lesem. V akátové monokultuře však nakonec měla malý hnízdní úspěch. Klíčem k tomuto maladaptivnímu výběru bylo zřejmě brzké olistění bezů černých (*Sambucus nigra*), které pod akáty tvořily souvislé porosty (Remeš, 2003). Pro posouzení kvality prostředí je tedy důležité sledovat kromě denzity i reprodukční úspěch jednotlivých druhů ptáků (Johnson, 2007).

V této studii jsme srovnávali obsazenost hnízdních budek a reprodukční parametry ptáků, kteří v nich zahnízdili, ve dvou prostředích. Prvním prostředím byla mladá doubrava, druhým smrková monokultura. Předpokládali jsme, že v doubravě se ptákům bude dařit lépe než v sekundárním smrkovém lese, který je navíc v dané nadmořské výšce nepůvodní.

METODY

Hnízdní biologii dutinových hnízdičů jsme studovali v letech 2007–2010 pomocí budek, které byly vyvěšeny na dvou plochách na lokalitě Velký Kosíř u Prostějova. První plocha, která se jmenuje „Endy“, byla vytvořena v roce 2001 vyvěšením 64 budek na severním

svahu (370–420 m n. m.) pod vrcholem Velkého Kosíře (střed plochy: 49°33.064′, velikost 14 ha). Od roku 2006 je zde vyvěšeno 83 budek. Budky mají vnitřní rozměry 12 cm (hloubka) x 11 cm (šířka) x 24 cm (výška), jsou vyvěšeny ve výšce přibližně 1,5 m nad zemí, vzdáleny asi 40 m od sebe a jejich vletový otvor (průměr = 32 mm) většinou směřuje k jihozápadu. Tato plocha leží v monokultuře smrku lesního (*Picea abies*), která je stará asi 70 let. Plocha je na několika místech přerušena pasekami, které v současné době opět zarůstají mladým porostem smrku. Bylinné patro na velkých částech plochy zcela chybí. Místy jsou vyvinuty porosty třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), biky bělavé (*Luzula luzuloides*), brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a ostružiníků (*Rubus* spp.). Druhá plocha, která se jmenuje „Mladé duby" (410–420 m n.m.; střed plochy: 49°32.589′, velikost 4 ha), se nachází v porostu dubu zimního (*Quercus petraea*), který je obklopen převážně smrkovými a borovými (*Pinus sylvestris*) porosty, na jihu však navazuje na starší rozsáhlý dubový porost. Duby jsou na ploše staré asi 70 let a dosahují výšky jen kolem 10 metrů. Keřové patro chybí, v bylinném převažují bika bělavá, lipnice hajní (*Poa nemoralis*) a luční (*Poa pratensis*) a kostřavy (*Festuca* spp.). Na této ploše bylo v roce 2007 vyvěšeno prvních 39 budek. Od roku 2008 až do současnosti je zde umístěno 45 budek. Část budek je stejné konstrukce jako na ploše Endy, většina je však menších (hloubka = 9,5 cm, šířka = 10 cm, výška = 23 cm). Umístěné jsou ve stejné výšce jako na ploše Endy, vletový otvor (průměr = 32 mm) směřuje také většinou k jihozápadu. Vzdáleny jsou od sebe asi 30 m. Protože v letech 2004–2005 byli ptáci hnízdící v klasických neupravených sýkornících silně predováni kunou lesní (*Martes martes*), upravili jsme poté všechny budky tak, že jsme zevnitř pod vletový otvor přišroubovali prkénko o rozměrech přibližně 6 x 8 cm, které kuně zabraňuje dosáhnout packou přes vletový otvor na hnízdo. Tato ochrana fungovala skoro stoprocentně. Zdálo se nám ale, že poněkud snižuje atraktivitu budek pro ptáky. Proto jsme postupně toto prkénko na některých budkách opět odstranili. Proporce budek s touto ochranou proti kunám byla v daném roce vždy podobná na obou studovaných plochách.

Budky jsme kontrolovali přibližně v týdenních intervalech po celou dobu hnízdní sezóny (polovina dubna až konec června). Za hnízdění jsme považovali jen případy, kdy došlo ke kladení vajec. Pro každé hnízdění jsme pak zaznamenali druh ptáka, datum snesení prvního vejce, velikost snůšky, počet vylíhlých a vyvedených mláďat a případně i důvod ztrát na vejcích či mláďatech. U lejska bělokrkého (*Ficedula albicollis*) jsme navíc kroužkovali mláďata a chytali i dospělce při krmení mláďat. U samců lejska jsme podle opeření na ruční části křídla (Hromádko et al., 1993) rozlišovali, zda se jedná o jednoročního či staršího ptáka.

Statistické analýzy jsme provedli v programu JMP (SAS Institute, 1995). Hnízdní biologii na dvou studovaných plochách jsme porovnávali u dvou nejpočetnějších hnízdičů – sýkory koňadry (*Parus major*) a lejska bělokrkého. Z analýz srovnávajících datum snesení prvního vejce, velikost snůšky a úspěch rozmnožování (tj. počet vyvedených mláďat / počet snesených vajec x 100) jsme vyřadili hnízda, v nichž bylo sneseno první vejce později než 30 dnů po snesení prvního vejce daným druhem v daném roce. Tato pozdní hnízdění totiž pravděpodobně reprezentovala náhradní hnízdění lejska (n=3) a druhá hnízdění sýkory koňadry (n=47). V analýzách velikosti snůšky jsme dále vyloučili hnízda s nedokončenou snůškou či snůškou, kterou jsme přesně neznali, protože jsme hnízdo nekontrolovali v době inkubace. V analýzách úspěšnosti jsme dále vyloučili hnízda, která byla zcela neúspěšná. Tyto případy byly nejčastěji způsobeny opuštěním hnízda (často již v průběhu kladení), které nemusí být příliš závislé na kvalitě prostředí. Vlastní datový soubor je volně dostupný v databázi Dryad Repository: doi:10.5061/dryad.gq396gt1.

VÝSLEDKY

Obsazenost budek v doubravě byla vyšší než ve smrkovém lese (χ^2_1=11,83; p<0,001). Tento vztah platil po všechny čtyři studované roky (obr. 1), proto byl vliv interakce mezi rokem a prostředím na obsazovanost budek statisticky nevýznamný (χ^2_3=2,37; p=0,500). Naopak statisticky významný vliv na obsazenost budek měla interakce mezi plochou a druhem ptáka (χ^2_3=48,95; p<0,001). V doubravě dominoval lejsek bělokrký, následovaný sýkorou koňadrou a poměrně často zde hnízdila i sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) (obr. 2). Ve smrčině naopak dominovala sýkora koňadra, i když i zde zahnízdilo dost lejsků bělokrkých. Sýkora uhelníček (*Periparus ater*) a brhlík lesní (*Sitta europaea*) hnízdili na obou studovaných plochách poměrně vzácně (obr. 2). Sýkora koňadra dominovala ve smrčině i díky tomu, že zde častěji docházelo k druhým hnízděním (χ^2_1=4,02; p=0,038). Podruhé tu zahnízdila zhruba polovina koňader (40/79), zatímco v doubravě byla druhá hnízdění mnohem vzácnější (7/34).

V prvních hnízděních však měla sýkora koňadra ve smrčině horší reprodukční parametry než v doubravě. Sýkora koňadra hnízdila ve smrčině později ($F_{1, 108}$=5,95; p=0,016), kladla menší snůšky ($F_{1, 103}$=15,01; p<0,001) a měla menší úspěšnost rozmnožování ($F_{1, 99}$=5,45; p=0,022), než tomu bylo v doubravě (obr. 3). Podobně jako sýkora koňadra, i lejsek bělokrký hnízdil v doubravě dříve než ve smrčině ($F_{1, 108}$=5,95; p<0,001), velikost snůšky ($F_{1, 97}$=1,85; p=0,177) ani úspěšnost hnízdění ($F_{1, 91}$=0,09; p=0,766) však v doubravě neměl vyšší než ve smrkovém lese (obr. 3). Ve smrkovém lese hnízdilo více mladých loňských ptáků (10 mladých / 22 všech) než v dubovém lese (3/17) (χ^2_1=3,34; p=0,062).

DISKUSE

Většina sledovaných parametrů ukázala na vyšší kvalitu doubravy ve srovnání se smrkovým lesem. Obsazenost budek zde byla vyšší, jak lejsek, tak koňadra zde zahnízdili dříve a koňadra zde měla i větší snůšky a reprodukční úspěch. Podobné výsledky byly získány i v jiných populacích tohoto druhu (Sanz et al., 2010). U lejsků bylo navíc prokázáno, že ve smrkovém lese hnízdí více mladých samců, což mohlo být tím, že byli staršími dominantními samci vytlačeni z doubrav do tohoto suboptimálního prostředí. Zajímavé ale je, že pravděpodobnost druhého hnízdění koňader byla naopak vyšší ve smrkovém lese. Díky těmto druhým hnízděním dokonce narostla obsazenost budek koňadrou na větší hodnoty, než tomu bylo v doubravě.

Na obou plochách byla jen minimální predace, zřejmě díky tomu, že většina budek byla chráněna proti kunám. Veškeré zjištěné rozdíly v reprodukční úspěšnosti mezi těmito dvěma typy prostředí byly nejspíše způsobeny rozdílnou dostupností potravy. Potrava donášená mláďatům sýkory koňadry je obvykle z převážné části tvořena housenkami motýlů (Wilkin et al., 2009; Bobek, 2011). Housenek bývá nejvíce na dubech (Matysioková – Remeš, 2010), pro které je ale také typické, že se na nich housenky objevují jen po krátkou dobu brzy po olistění (Perrins, 1979). Později v sezóně tak může být abundance housenek vyšší na jehličnanech (Perrins, 1979).To by mohlo vysvětlovat, proč ve smrkovém lese sýkory častěji zahnízdily i podruhé. Zároveň to také relativizuje naše předchozí tvrzení, že reprodukce byla lepší v doubravě, které bylo založeno na srovnání prvních hnízdění. Není totiž jasné, zda sýkory ve smrčině kladly menší snůšku a měly menší reprodukční úspěch kvůli nižší kvalitě prostředí (constraint), nebo zda šlo o strategické rozhodnutí samic (restraint), které se nechtěly tolik vyčerpat na prvním hnízdění, když plánovaly ještě zahnízdit podruhé.

Reprodukční parametry lejsků poskytují poněkud jiný obrázek než ty koňadří. I když ve smrkovém lese zahnízdili lejsci později, neměli zde menší snůšky ani reprodukční úspěch, jak bylo dříve zjištěno u některých jiných populací lejsků (Sanz, 1995; Huhta et al., 1998). Lejsci nejsou na rozdíl od koňader tolik závislí na housenkách motýlů. Mláďatům donášejí pestřejší kořist (Bureš – Stříteský, 1996; Sanz, 1998; Sisask et al., 2010), kterou loví různorodějšími způsoby (třeba v letu) než koňadry, které většinou jen sbírají potravu z listů a větviček. Alternativním vysvětlením ovšem je, že se nesnaží omezovat ve svém hnízdění, protože stejně nikdy nehnízdí dvakrát. Stejně se ale zdá, že se lejskům líbí více prostředí doubrav, protože tam hnízdí dříve a mohou z nich vytlačovat mladší (tato studie) nebo menší (Csörgő – Török, 1988) jedince.

Na závěr je nutné podotknout, že tato studie má slabiny, a proto pouze naznačuje rozdíly v kvalitě prostředí mezi smrkovým a dubovým lesem. Naše studie je založena jen na srovnání dvou ploch a chybí jí tedy prostorová replikace. Nalezené rozdíly mezi plochami tak nemusejí být způsobené rozdílným prostředím, ale jinými faktory, kterými se od sebe tyto dvě plochy liší, například expozicí svahů nebo typem hnízdních budek (viz Lambrechts et al., 2010). Druhou slabinou je fakt, že jsme sledovali reprodukční úspěch jen po vyvedení mláďat z hnízda. Navíc jsme, vzhledem k omezenému vzorku, ani nebrali v potaz druhá hnízdění u sýkory koňadry. Pro robustní závěry ohledně kvality prostředí by tedy bylo potřeba provést studii s prostorovými replikáty, kde by se lépe a dlouhodoběji měřila fitness jedinců hnízdících v různých prostředích (Lambrechts et al., 2004).

LITERATURA

Bobek, L. (2011): *Potravní nabídka, hnízdní péče a úspěch u sýkory koňadry* (*Parus major*). Diplomová práce. Univerzita Palackého Olomouc, Přírodovědecká fakulta.

Bock, C. E. – Jones, Z. F. (2004): Avian habitat evaluation: should counting birds count? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2, s. 403–410. ISSN 1540-9295.

Bureš, S. – Stříteský, J. (1996): Potrava lejska bělokrkého (*Ficedula albicollis*) ve smrkovém lese. *Zprávy MOS*, 54, s. 75–78. ISSN 0231-5750.

Csörgő, T. – Török, J. (1988): Nest-box project in the Pilis biosphere reserve I. Breeding phenology of hole-nesting birds in different habitats. In: Török, J. (ed.): *Ornithological researches in the Pilis Biosphere Reserve*. Budapest : Hungarian Ornithological Society. S. 21–25.

Fretwell, S. D. – Lucas, H. L. (1970): On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. I. Theoretical development. *Acta Biotheoretica*, 19, s. 16–36. ISSN 0001-5342.

Gilroy, J. J. – Sutherland, W. J. (2007): Beyond ecological traps: perceptual errors and undervalued resources. *Trends in Ecology & Evolution*, 22, s. 351–356. ISSN 0169-5347.

Hromádko, M. – Horáček, J. – Chytil, J. – Pithart, K. – Škopek, J. (1993): *Příručka k určování našich pěvců 2*. Hradec Králové.

Huhta, E. – Jokimäki, J. – Rahko, P. (1998): Distribution and reproductive success of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in relation to forest patch size and vegetation characteristics; the effect of scale. *Ibis*, 140, s. 214–222. ISSN 0019-1019.

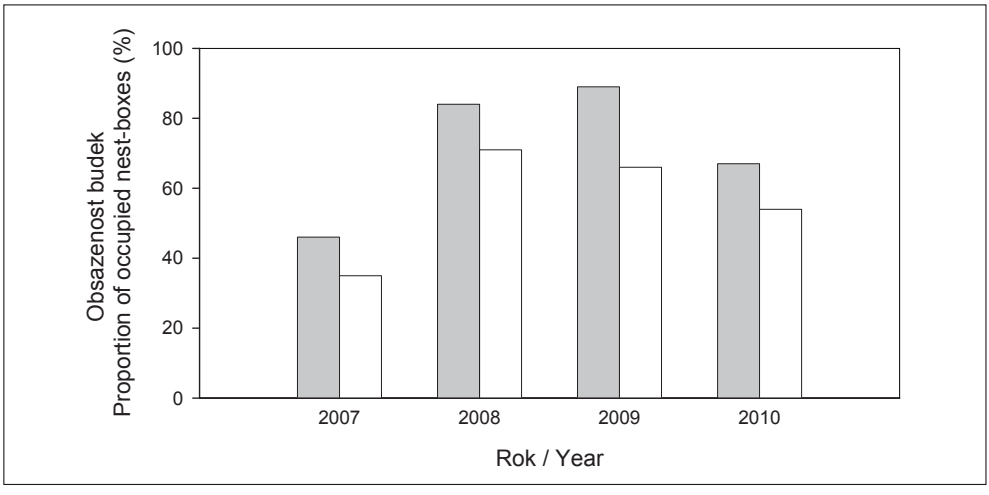
Johnson, M. D. (2007): Measuring habitat quality: a review. *Condor*, 109, s. 489–504. ISSN 0010-5422.

Lambrechts, M. M. – Caro, S. – Charmantier, A. – Gross, N. – Galan, M. J. – Perret, P. – Cartan-Son, M. – Dias, P. C. – Blondel, J. – Thomas, D. W. (2004): Habitat quality

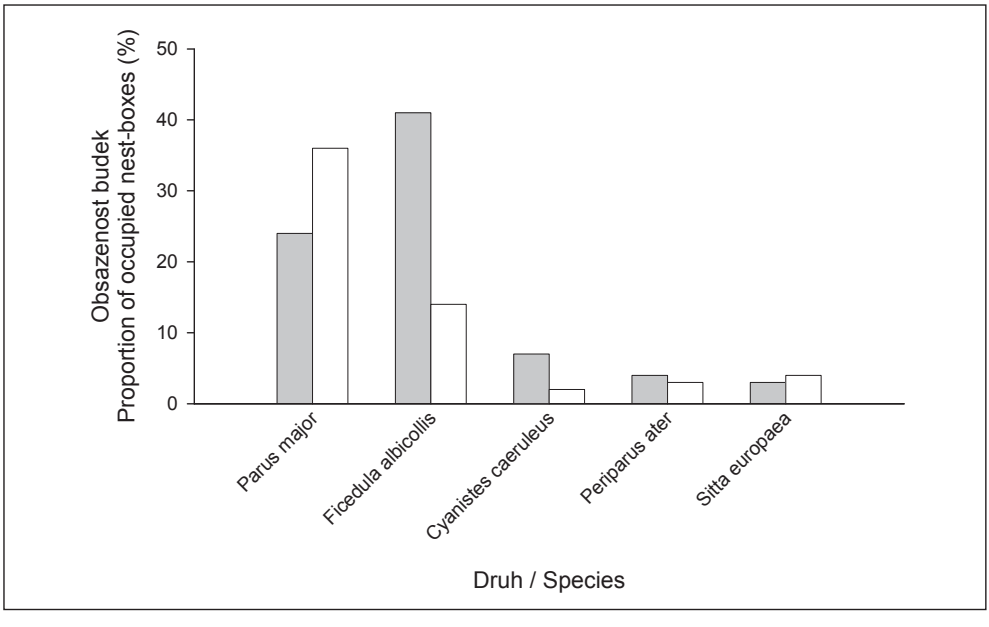
as a predictor of spatial variation in blue tit reproductive performance: a multi-plot analysis in a heterogeneous landscape. *Oecologia*, 141, s. 555–561. ISSN 0029-8549.
Lambrechts, M. M. – Adriaensen, F. – Ardia, D. R. – Artemyev, A. V. – Atiénzar, F. – Bańbura, J. – Barba, E. – Bouvier, J. C. – Camprodon, J. – Cooper, C. B. – Dawson, R. D. – Eens, M. – Eeva, T. – Faivre, B. – Garamszegi, L. Z. – Goodenough, A. E. – Gosler, A. G. – Grégoire, A. – Griffith, S. C. – Gustafsson, L. – Johnson, L. S. – Kania, W. – Keišs, O. – Llambias, P. E. – Mainwaring, M. C. – Mänd, R. – Massa, B. – Mazgajski, T. D. – Møller, A. P. – Moreno, J. – Naef-Daenzer, B. – Nilsson, J. A. – Norte, A. C. – Orell, M. – Otter, K. A. – Park, C. R. – Perrins, C. M. – Pinowski, J. – Porkert, J. – Potti, J. – Remeš, V. – Richner, H. – Rytkönen, S. – Shiao, M. T. – Silverin, B. – Slagsvold, T. – Smith, H. G. – Sorace, A. – Stenning, M. J. – Stewart, I. – Thompson, C. F. – Tryjanowski, P. – Török, J. – van Noordwijk, A. J. – Winkler, D. W. – Ziane, N. (2010): The design of artificial nestboxes for the study of secondary hole-nesting birds: a review of methodological inconsistencies and potential biases. *Acta Ornithologica*, 45, s. 1–26. ISSN 0001-6454.
Matysioková, B. – Remeš, V. (2010): Incubation feeding and nest attentiveness in a socially monogamous songbird: role of feather colouration, territory quality and ambient environment. *Ethology*, 116, s. 596–607. ISSN 0289-0771.
Newton, I. (1998): *Population Limitation in Birds*. London : Academic Press. ISBN 978-0125173667.
Perrins, C. M. (1979): *British Tits*. London : Collins. ISBN 0 00 219537 2.
Remeš, V. (2000): How can maladaptive habitat choice generate source-sink population dynamics? *Oikos*, 91, s. 579–582. ISSN 0030-1299.
Remeš, V. (2003): Effects of exotic habitat on nesting success, territory density, and settlement patterns in the Blackcap (*Sylvia atricapilla*). *Conservation Biology*, 17, s. 1127–1133. ISSN 0888-8892.
Remeš, V. – Krist, M. (2005): Nest design and the abundance of parasitic *Protocalliphora* blow flies in two hole-nesting passerines. *Ecoscience*, 12, s. 549–553. ISSN 1195-6860.
Sanz, J. J. (1995): Environmental restrictions on reproduction in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ardea*, 83, s. 421–430. ISSN 0373-2266.
Sanz, J. J. (1998): Effect of habitat and latitude on nestling diet of Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *Ardea*, 86, s. 81–88. ISSN 0373-2266.
Sanz, J. J. – Garcia-Navas, V. – Ruiz-Peinado, J. V. (2010): Effect of habitat type and nest-site characteristics on the breeding performance of Great and Blue Tits (*Parus major* and *P. caeruleus*) in a Mediterranean landscape. *Ornis Fennica*, 87, s. 41–51. ISSN 0030-5685.
SAS Institute Inc. (1995): *JMP Statistics and Graphics guide*. Cary : SAS Institute Inc. ISBN 1-55544-679-5.
Sisask, E. – Mänd, R. – Mägi, M. – Tilgar, V. (2010): Parental provisioning behaviour in Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* is well adjusted to local conditions in a mosaic of deciduous and coniferous habitat. *Bird Study*, 57, s. 447–457. ISSN 0006-3657.
Wilkin, T. A. – King, L. E. – Sheldon, B. C. (2009): Habitat quality, nestling diet, and provisioning behaviour in great tits *Parus major*. *Journal of Avian Biology*, 40, s. 135–145. ISSN 0908-8857.

DOPORUČENÁ CITACE

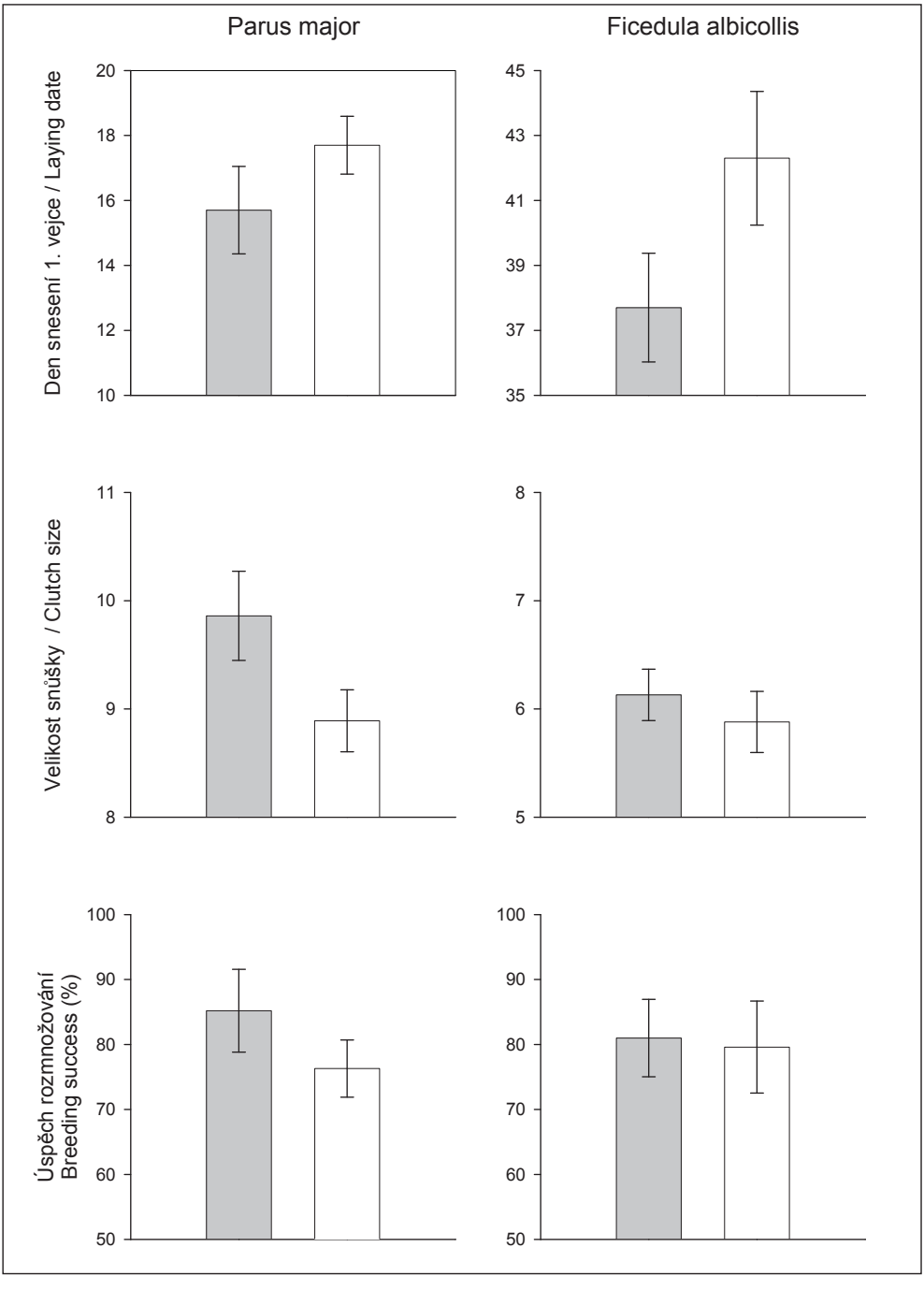
Stříteský, J. – Krist, M. (2011): Srovnání reprodukční biologie dutinových pěvců v dubovém a smrkovém lese na Velkém Kosíři u Prostějova. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 17–24. ISSN 1212-1134.



Obr. 1. Obsazenost hnízdních budek v doubravě (šedé sloupce) a smrčině (bílé sloupce).
Fig. 1. The proportion of nest–boxes occupied in the oak (gray bars) and the spruce (white bars) forests.



Obr. 2. Obsazenost hnízdních budek jednotlivými druhy ptáků v doubravě (šedé sloupce) a smrčině (bílé sloupce).
Fig. 2. The proportion of nest–boxes occupied by particular species in the oak (gray bars) and the spruce (white bars) forests.



Obr. 3. Srovnání reprodukčních parametrů sýkory koňadry a lejska bělokrkého v doubravě (šedé sloupce) a smrčině (bílé sloupce). Znázorněny jsou průměry a 95% konfidenční intervaly. Den 1 = 1. duben.
Fig. 3. Comparison of the reproductive parameters of the great tit and the collared flycatcher in the oak (gray bars) and the spruce (white bars) forests. Shown are means and 95% confidence intervals. Day 1 = 1st April.

Přehled metod monitoringu plšíka lískového (*Muscardinus avellanarius*) a možnosti jejich implementace v České republice

Survey Techniques for the Common Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) and Possibilities for their Implementation in the Czech Republic

Petra Húdoková [1] – *Peter Adamík* [1, 2]

[1] Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
[2] Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc; adamik@vmo.cz

ABSTRAKT

Česká republika jako člen Evropské unie má dle Směrnice Rady č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin povinnost provádět monitoring a vyhodnocování stavu populací vybraných druhů savců. Plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*) je jedním z těchto druhů. V práci podáváme přehled monitorovacích metod plšíka lískového dle dosavadních jak našich, tak i zahraničních zkušeností. Dle našeho názoru současný český návrh metodiky pro celoplošný monitoring vyžaduje rozšíření a navrhujeme efektivní řešení v podobě velkoplošného monitoringu, který by kombinoval několik technik, jako je přímé vyhledávaní požerků lískových ořechů, rozmístění tzv. tubusů a na reprezentativním vzorku ve vhodném prostředí i použití ptačích budek.

ABSTRACT

According to the EU Habitats Directive, the Czech Republic as a member state of the European Union is obliged to monitor and assess the population status of selected species of mammals. The Common Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) is one of them. We argue that the currently proposed extensive surveying at the national scale is inefficient and does not implement the recent progress in large-scale monitoring of this species in other EU member states. We review the available methods for surveying the Common Dormouse and we propose that the Czech surveying scheme for the Common Dormouse should combine several techniques (e.g. searches for gnawed hazel nuts, use of nest tubes and in representative habitats the use of nest boxes).

Klíčová slova: plšík lískový, monitorovací metody, monitoring, drobní savci, hlodavci
Key words: Hazel Dormouse, monitoring methods, surveying mammals, small mammals, rodents

ÚVOD

Česká republika jako člen Evropské unie má dle Směrnice Rady č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin povinnost provádět sledování (monitoring) a vyhodnocování stavu populací vybraných druhů savců. Plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*) je jedním z druhů na seznamu v příloze IV Směrnice (druhy živočichů a rostlin v zájmu společenství, které vyžadují přísnou ochranu). Sledováním stavu je v ČR pověřena Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, která na stránkách www.biomonitoring.cz poskytuje aktuální informace o platné metodice monitoringu a hodnocení stavu. Současný návrh možností velkoplošného monitoringu tohoto druhu na našem území uvádí, že „pravidelný celoplošný monitoring je v našich podmínkách nereálný především proto, že neexistuje žádná, jednoznačně spolehlivá metoda zjištění/prokázání jeho výskytu“ a jako hlavní metodu monitoringu odkazuje na příležitostný sběr dat (Anděra, 2006). Vzhledem k bohaté monitorovací činnosti plšíka lískového v jiných zemích EU se naopak domníváme, že celoplošný tzv. cost-effective monitoring je na našem území realizovatelný.

Cílem této práce je podat komplexní přehled monitorovacích (resp. systematických mapovacích) metod pro plšíka lískového a doporučení pro efektivní celoplošný monitoring (přesněji mapování) na území celé ČR.

MONITOROVACÍ METODY

Podstata monitoringu plšíka lískového spočívá v zjištění prezence, tj. pozitivního nálezu v dané oblasti. Takovýmto nálezem nemusejí být jenom přímé nálezy jedinců, ale i nálezy jejich pobytových znaků (hnízda, charakteristické požerky skořápek lískových ořechů). V této práci se nezaobíráme otázkou velkoplošné stratifikace vzorkovacích bodů nebo kvadrátů, protože ta je závislá na širší diskusi a finančních možnostech AOPK ČR. Následující kapitoly jsou věnovány popisům jednotlivých metod monitoringu plšíka lískového a jsou seřazeny dle časové efektivity a finanční náročnosti (požerky skořápek, monitoring za pomoci plastových tubusů a ptačích budek, hledání hnízd v porostu, rozbor vývržků sov, sběr chlupů z lepových pásek v ruličkách a využití odchytů do pastí a fotopastí).

Sběr skořápek lískových oříšků a determinace požerků

Jedná se o velice rozšířenou a nejefektivnější metodu monitoringu plšíka lískového. Tato metoda byla poprvé velkoplošně použita v roce 1993 ve Velké Británii v rámci English Nature's Species Recovery Program[1]. Jednalo se o ukázkový „citizen science“ projekt, ve kterém se do hledání lískových oříšků zapojila široká laická veřejnost. Díky údajům z tohoto projektu bylo možné poměrně hodnověrně vytvořit distribuční mapu výskytu plšíka (Bright et al., 1996). Podobný projekt s názvem Die große Nussjagd[2] byl podpořen i v Německu v roce 2004 a od té doby byl nebo je realizován v několika spolkových zemích.

Samotná metoda je založena na specifickém ohryzu skořápky lískového oříšku plšíkem (Hurrell – Mcintosh, 1984; Bright et al., 1994; Bright et al., 1996; Chanin – Woods, 2003). Determinace požerků plšíka je velice jednoduchá a naprosto spolehlivá (obr. 1). Zájemce o studium rozpoznávacích znaků odkazujeme na publikaci Bright et al. (2003) anebo na již zmíněné internetové adresy projektů v Německu a Velké Británii.

---

[1] http://www.ptes.org/moremammals/gnh/

[2] http://www.nussjagd.de

Hledání se provádí tak, že si na vybrané lokalitě s výskytem lísky obecné (*Corylus avellana*) zvolíme sčítací plochu měřící 10 x 10 m a prohledáváme ji po dobu cca 20 minut. (Bright et al., 1994; 1996). Pokud na zvolené ploše nenalezneme požerky oříšků od plšíka, pokračujeme hledáním na druhé, případně třetí ploše v rámci vybrané lokality. Bright et al. (1994) ukázali, že pokud je na lokalitě plšík přítomen, tak přibližně s 80% pravděpodobností nalezneme požerky oříšků na třetí sčítací ploše. Výběr lokality je důležitý. Na rozdíl od jiných metod, u kterých je v podstatě jedno, jakou lokalitu zvolíme, zde je směrodatný výskyt lísky obecné. Pokud se v námi vybrané lokalitě líska nevyskytuje, tato metoda zde nemůže být použita a musíme zvolit jinou, vhodnější metodu monitoringu pro plšíka, nebo najít lokalitu s výskytem lísky v tom úseku, který chceme zmapovat. Nutno zdůraznit, že plšíci často obývají biotopy pro ně zdánlivě nevhodné, kde se líska nevyskytuje (Eden, 2009).

Sběr skořápek se může provádět po celý rok, avšak nejlépe na podzim a v zimě, od srpna do prosince. Postupem času jsou charakteristické znaky ohryzu méně patrné a druhová identifikace požerku již nemusí být správná. Z časového hlediska je nutné také zohlednit, že na dané lokalitě nemusejí lísky plodit každoročně.

Tato metoda je vhodná pro velkoplošné mapování, kdy nejdůležitějším údajem je pro nás zjistit plošné rozšíření plšíka. Pro mapování postačí rozeznat specifický ohryz skořápky plšíkem od požerků myšic (*Apodemus* spp.), plcha velkého (*Glis glis*) či veverky obecné (*Sciurus vulgaris*). Data získaná touto metodou neumožňují kvantitativní vyhodnocení početnosti plšíka a mapovatel se musí spokojit pouze s prezenčními/absenčními daty.

Tubusy

Princip tubusů jako monitorovací techniky spočívá v oblibě plšíků vyhledávat dutiny nebo skuliny ve vegetaci. Původně byla tato metoda poprvé aplikována ve Velké Británii na monitoring plcha velkého (*Glis glis*) (Morris – Temple, 1998). Tubus se skládá z těla, což je dutina vyrobená z lehkého vlnitého plastu (jedná se např. o plast používaný na ochranu stromků před ohryzem savců) se čtvercovým průřezem a vysunovatelného dřívka, které tvoří i konec tubusu. V případě použití světlého plastu by svrchní strana tubusu měla být olepena neprůsvitnou lepící páskou. Díky tomu je jeho vnitřek temný, a tak simuluje dutinu. Tělo tubusu pro plšíky je dlouhé 25 cm, délka strany průřezu čtverce je 6 cm. Vysunovací dřívko vyčnívá na konci tubusu o přibližně 50 mm (obr. 2). Dle našich vlastních zkušeností jsou pořizovací náklady na zhotovení jednoho tubusu přibližně 30 Kč.

Výběr biotopu pro umístění tubusu není nijak omezen. Záleží pouze na tom, který biotop potřebujeme zmapovat. Instalace tubusu je poměrně jednoduchá. Umístíme jej pomocí vázacího drátu na vodorovnou větev otvorem směrem ke kmeni či dovnitř porostu (obr. 3). Mohou se instalovat ve výšce dosažitelné ze země nebo výše, pokud potřebujeme zjistit, zda se zvířata nacházejí i v korunách stromů. Pro monitoring se doporučuje minimálně 50 tubusů ve 20 m rozestupech na lokalitu. Spíše se při instalaci řídíme možnostmi lokality, ale obecně vzato, čím větší počet tubusů, tím větší pravděpodobnost detekce přítomnosti plšíků na lokalitě. Nejlepší doba pro instalaci tubusů na lokalitu je v průběhu března, kdy předpokládáme, že zvířata ještě hibernují, ale vzhledem k tomu, že doba, po kterou jsou tubusy umístěny, je méně důležitá než roční doba, mohou být tubusy nainstalovány do konce dubna. Je to proto, že v průběhu roku jsou dvě maxima osídlování tubusů – a to v květnu (menší maximum) a značnější v srpnu až září (Chanin – Woods, 2003). Tím, že tubusy zůstanou rozmístěné od března do konce listopadu, dosáhneme

největší pravděpodobnosti nalezení plšíků, pokud jsou na lokalitě přítomni. Pokud ale nelze jinak, můžeme tubus instalovat nejpozději před koncem července. Doba instalace je tak závislá i na účelu monitoringu – postačí-li jenom prokázat přítomnost druhu na lokalitě (např. v rámci ekologického monitoringu pro účely EIA), nebo je-li cílem získat i hlubší data o relativní četnosti apod. Kontroly by se měly provádět od března do konce listopadu. Podle Chanina a Woodse (2003) by v dubnu a květnu měly být provedeny dvě kontroly a pak jednou měsíčně po zbytek sezóny. Přítomnost plšíka je prokázána buď nálezem jedinců uvnitř tubusů, nebo nalezením charakteristického hnízda uvnitř tubusu (obr. 4). Vzhledem k tomu, že tubusy instalujeme často do nepřehledných mlazin apod., je poměrně obtížné je opětovně nalézt. Proto je dobré si načrtnout jednoduchý plánek se základními orientačními body a také si jednotlivé tubusy viditelně označit. Můžeme použít např. barevné pásky, které upevníme na viditelné místo stromu, nebo pomocí barevných sprejů, které se používají v lesnictví na označení stromů. Alternativou je zaznačení lokace tubusů pomocí GPS přístroje. Toto je vhodné řešení v případech, kdy jsou vzdálenosti mezi tubusy velké anebo pokud monitoring probíhá na lokalitách s dobrým příjmem signálu (např. křovinaté porosty v otevřené krajině).

Výhodami této metody jsou poměrně nízké náklady, snadná výroba, jednoduchá manipulovatelnost v terénu a díky lehkosti tubusů i snadná instalace v terénu. Toto všechno jsou velké klady pro využití i při rozsáhlém monitoringu. Další výhodou je, že tubusy nejsou vhodné pro vyvedení mláďat vzhledem k jejich velikosti (obr. 4 a 5), a proto nijak neovlivní velikost populace plšíka lískového na dané lokalitě, na rozdíl od hnízdních budek (Juškaitis, 2006). Detekce plšíků pomocí této metody je funkcí úsilí v podobě počtu kontrol, počtu rozmístěných tubusů a „vhodnosti“ zvoleného prostředí. Může se stát, že plšík má například dostatek přirozených úkrytů, a tak nevyužije tubusy jako alternativu k přirozeným úkrytovým místům.

Hnízdní budky

Budky, ať už ptačí nebo speciálně upravené pro drobné savce, jsou pravděpodobně nejrozšířenější a zároveň i nejstarší monitorovací metodou plšíka (Juškaitis, 2008; Juškaitis – Büchner 2010). Raná data o výskytu plšíka byla často získávána od ornitologů, kteří kontrolovali ptačí budky (např. Miles, 1971; Adamík – Král, 2008). Oblíbenost budek plšíky je daná jejich preferencí obývat stromové dutiny. Obsazenost budek tak bude do značné míry ovlivněna prostředím, do kterého budou umístěny. V mladých porostech s nedostatkem přirozených dutin je obsazenost nejvyšší. Pro obsazenost budek se zdají být vhodná přechodná pásma mezi vzrostlým lesem a zmlazujícím porostem, nebo pasekou. Zkušenosti jiných autorů ukazují, že plšík pravidelně obsazuje budky i v prostředí, ve kterém bychom ho a priori neočekávali – mladé smrkové monokultury, úzké pásy křovinné vegetace v zemědělské krajině nebo fragmenty vegetace podél silnic (Juškaitis – Büchner, 2010).

Rozměry budek jsou obvykle odvozené od takzvaných „sýkorčích“ nebo „špaččích“ typů budek. Vstupní otvor může být buď uprostřed čelní stěny, tak jako jsme zvyklí u ptačích budek, nebo posunutý blíže k jedné z bočních stěn na zadní straně. Otvor budky je vhodné orientovat směrem ke kmenu, čímž se docílí menšího využívání budek ptáky. Rozměry budky mohou být různé, doposud používané rozměry byly například 14 x 14 x 21 cm se vstupním otvorem o průměru 36 mm (Sorace et al., 1998), 12 x 12 x 23 cm se vstupním otvorem o průměru 35 mm, 14 x 14 x 28 cm se vstupním otvorem o průměru 45 mm (Juškaitis, 2006), 14 x 14 x 27 cm se vstupním otvorem o průměru 3 cm nebo 17 x

17 x 30 cm se vstupním otvorem o průměru 4 cm (Kršiak – Kaňuch, 2005), či 14 x 14 x 21 cm se vstupním otvorem 32 mm (Seviaun – Filipas, 2008). V těch biotopech, kde se společně vyskytuje plšík a plch velký (*Glis glis*), se nám osvědčilo použití budek s otvorem 22 mm. Okolí otvoru je navíc oplechováno, což slouží jako ochrana proti prokousání plchem velkým (obr. 7).

Budky se většinou instalují ve výšce 2–3 m. Juškaitis (2008) prokázal, že vyšší umístění budek má pozitivní vliv na jejich obsazenost plšíky. Jako optimální vzdálenost mezi jednotlivými budkami je udáváno rozmezí 25 až 50 m, ideálně rozmístěných do čtvercové matice. Densita budek má jednoznačný vliv na početnost lokální populace plšíka. Příliš hustá síť budek může významně zvýšit densitu lokální populace plšíka (Morris et al., 1990; Juškaitis, 2006)

Nevýhodou této metody je nákladnost jak finanční (pořizovací náklady na budky a jejich převoz na lokality), tak časová (zdlouhavá instalace, kontroly budek jsou i časově náročnější). Přes výše uvedená negativa je tato metoda velice účinná pro monitoring. Více než 90 % jedinců by se mělo podařit nalézt při pravidelných kontrolách (Juškaitis, 2006). Plšíci rádi dlouhodobě obsazují budky, čímž lze získat i podrobnější data o reprodukční biologii a ostatních aspektech biologie tohoto druhu (obr. 8). Při monitoringu je vhodné vyvěsit minimálně 50 budek na lokalitu. Budky, jako základní velkoplošná monitorovací technika, jsou dnes používány v Hesensku a v Anglii (Bright et al., 2006; Büchner et al., 2010).

Hledání hnízd v porostu

Monitoring je založený na přímém hledání hnízd plšíka jako důkazu jeho existence na dané lokalitě. Plšík lískový si staví specifická kulovitá hnízda. Druhem, se kterým jej můžeme nejčastěji zaměnit, je myška drobná (*Micromys minutus*). Základním rozlišovacím znakem je, že hnízda myšky drobné jsou upletená ze stébel trávy, která jsou podélně rozdělena. Plšík často do hnízd vplétá i listí. Trochu podobná, ale lehce rozpoznatelná hnízda si staví střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*) a budníčci (*Phylloscopus* spp.). Hnízda umístěná ve vegetaci jsou kulovitá, pevně stažená, s otvorem po boku. Pokud je v hnízdě přítomen plšík, může být vstupní otvor mírně uzavřen. Tato hnízda mohou mít dvojí charakter: takzvaná „spací“ hnízda, která mají menší průměr, a mnohem větší hnízda o průměru 10–12 cm, která budují samičky a jsou určena k reprodukci (Juškaitis, 2008). Materiál použitý na stavbu hnízda je výlučně rostlinného charakteru (obr. 6). Většinou se jedná o suchou trávu nebo listí z blízkého okolí pobytu plšíka. Nejsou tedy definovány druhy, které by plšík striktně vybíral, ale záleží na rostlinné skladbě biotopu, kde žije. Letní hnízda klasifikoval Wachtendorf (1951) do čtyř skupin podle materiálu použitého na jejich stavbu:

a) **Smíšená hnízda** jsou vytvořená ze spletených listů dřevin spolu s listy trávy. Listy stromů a trávy jsou smíchány ve stěnách hnízda.
b) **Vrstvená hnízda** mají dvě odlišné vrstvy: vnější vrstvu z listů dřevin a vnitřní vrstvu z jemných materiálů (tráva, lýko). Dospělé samičky zpravidla stavějí vrstvená hnízda pro odchování mláďat.
c) **Travnatá hnízda** obsahují hustou oblast suchého listí (občas také stébel) travin a jsou charakteristická pro biotopy s převahou jehličnatých stromů.
d) **Listová hnízda** jsou spletená ze suchých nebo čerstvých listů dřevin, některé traviny mohou být použity jako doplňkový materiál.

Počet hnízd na lokalitě nemůže být brán jako ukazatel abundance, protože jeden jedinec může mít několik hnízd (Juškaitis, 2008). Vyhledávání hnízd je vhodnou alternativní metodou monitoringu v křovinatých biotopech nebo ve zmlazujících porostech přibližně 1–5 let po těžbě (Juškaitis, 2007). Tato metoda vyžaduje čas na naučení se vyhledávání míst. Při dostatečné zkušenosti se ale jedná o relativně efektivní metodu mapování výskytu druhu. Doposud se tato metoda velkoplošně používá v Nizozemí (Vilhelmsen, 2003).

Rozbor vývržků sov

Tato monitorovací metoda je založena na predaci plšíka sovami. Rozborem vývržků a determinací kosterních pozůstatků lze lehce detekovat přítomnost plšíka. Potřebné vzorky k prozkoumání povětšinou získáme z hnízdišť, buď přímo z budek pro sovy či přirozených hnízd, nebo jejich okolí (např. Obuch, 1998; 2004; Balčiauskiene, 2005). Nejčastějšími druhy sov lovícími plšíka jsou puštík obecný (*Strix aluco*) a sýc rousný (*Aegolius funereus*) (Kloubec – Vacík, 1990; Scaraveli – Aloise, 1995; Juškaitis, 2008). Výskyt plšíka v potravě daného druhu sovy závisí na typu prostředí, ve kterém daná sova hnízdí. Pozůstatky plšíka tak lze nalézt ve vývržcích i jiných druhů sov, ale v mnohem menší míře než u výše uvedených dvou druhů. Výsledky tohoto monitoringu mají menší časoprostorovou výpovědní hodnotu, protože nevíme, kde a kdy daná sova ulovila plšíky. Pro mapování na hrubé škále ale tato technika postačuje, nutné je však zohlednit stáří vývržků. Je známo, že obzvláště skalní hnízda puštíků mohou obsahovat vývržky za delší časové období. Přehledná mapa s distribucí výskytu plšíka v Česku je do značné míry založena právě na literárních údajích pocházejících z vývržků sov (Anděra – Beneš, 2006). Metoda vyžaduje mít přehled o hnízdištích sov, případně zkušenosti s vyhledáváním vývržků v krajině.

Ruličky na chlupy

Tato metoda vyžaduje rozmístění krátkých ruliček vyrobených například z ruliček od toaletního papíru s návnadou vhodné potravy tak, aby tímto tubusem zvířata prošla. Uvnitř ruličky je lepící páska, která zachytí chlupy zvířat, jenž tudy prošla. Tyto zachycené chlupy se dále identifikují pod mikroskopem pomocí referenční sbírky chlupů a dle určovacích klíčů (např. Teerink, 1991). Nevýhodou je složitost identifikace chlupů a skutečnost, že získaných vzorků je málo (Chanin – Woods, 2003). Ruličky umísťujeme do vegetace na horizontálně orientované větve a snažíme se vytipovat místa, které propojují například dva keře mezi sebou.

Odchyty do pastí

Vzhledem k arboreální aktivitě plšíka je účinnost této metody velice nízká. Řádově je nutná expozice v stovkách pasto-nocí na odchycení pár jedinců plšíka (Juškaitis – Büchner, 2010). Nutné je počítat i s nechtěným velkým počtem odchytů jiných drobných hlodavců.

Fotopasti

Jedná se o poměrně recentní metodu monitoringu spjatou s rozvojem digitální technologie a neustálým snižováním pořizovacích nákladů. Je velice pravděpodobné, že časem budou fotopasti používány častěji při monitoringu savců obecně (O'Connell et al., 2011). Nevýhodou této metody zůstane vždy časová náročnost na údržbu a rozmístění techniky.

VÝSLEDKY

V práci jsou shrnuty poznatky o osmi metodách monitoringu plšíka lískového (sběr skořápek lískových oříšků a determinace požerků, monitoring za pomoci plastových tubusů a hnízdních budek, hledání hnízd v porostu, rozbor vývržků sov, sběr chlupů z lepových pásek v ruličkách, odchyty do pastí a využití fotopastí). Efektivnost tří z těchto metod můžeme doložit na základě vlastní praxe.

Na několika lokalitách na Moravě a Slovensku jsme ověřovali efektivnost metody využívající sběr skořápek lískových oříšků a determinaci požerků. Pro všechny lokality, kde se nacházely požerky po lískových oříšcích, bylo charakteristické, že nejvíce oříšků neslo stopy po veverce. Řádově ale postačilo překontrolovat několik desítek oříšků a požerky po plšíkovi byly nalezeny téměř na všech lokalitách.

V roce 2010 jsme provedli pilotní monitoring plšíka pomocí tubusů na 14 lokalitách v Beskydech, kde jsme rozmístili 332 tubusů. Tubusy byly rozmístěny hlavně do mladých porostů, nejčastěji s dominancí smrku a buku. Na 2395 tubusokontrol jsme zjistili přítomnost plšíků v 83 případech. Z uvedeného vyplývá, že vzhledem k nákladům a časové náročnosti je použití tubusů velice efektivní metodou pro velkoplošný monitoring.

V roce 2010 jsme provedli pilotní monitoring pomocí hnízdních budek. V oblasti Nízkého Jeseníku bylo 138 budek rozmístěno do lesních porostů různého stáří a složení. Dle předběžných dat se plšíci nejčastěji vyskytovali ve smíšených mladých porostech, přičemž přítomnost plšíka v budce jsme detekovali v 32 případech a celkově bylo nalezeno 28 jedinců.

DISKUZE

Cílem naší práce bylo podat ucelený přehled základních metod monitoringu plšíka. Podle Anděry (2006) je pravidelný celoplošný monitoring plšíka lískového v našich podmínkách nereálný především proto, že neexistuje žádná, jednoznačně spolehlivá metoda zjištění nebo prokázání jeho výskytu. My se naopak domníváme, že celoplošný monitoring plšíka je v našich podmínkách realizovatelný. Zkušenosti hlavně z Německa a Velké Británie ukazují, že lze implementovat několik technik najednou, a to v tzv. cost-effective provedení, především s využitím veřejnosti (tedy tzv. citizen science). Pro velkoplošný monitoring s cílem získat údaje o rozšíření je nejefektivnější metodou sběr a identifikace oříšků. Pro vyhodnocování meziročních změn lze použít budek rozmístěných na několika referenčních stanovištích v různých částech republiky. Budky postačí kontrolovat dvakrát ročně v době dvou sezónních vrcholů obsazenosti. Je až nepochopitelné, proč kompetentní orgány nevyužijí síť dobrovolných mapovatelů např. v Ptačích oblastech, kde Česká společnost ornitologická provádí monitoring vybraných ptačích druhů. Obdobně provádějí monitoring budek na mnohých místech členové Českého svazu ochránců přírody, přičemž jejich aktivita byla až doposud každoročně dotovaná v rámci grantových programů Ministerstvem životního prostředí. Lze tedy konstatovat, že efektivní monitoring, resp. systematické mapování plšíka lze zavést i za stávající situace.

Nutno také zdůraznit, že dosavadní informace o výskytu plšíka byly v celé řadě zemí shrnuty díky kombinaci informací získaných z muzejních sbírek, rozborů vývržků sov, publikovaných údajů např. z ornitologických prací nebo dílčích inventarizačních průzkumů (Anděra – Beneš, 2001; Hecker et al., 2003; Harris – Yalden, 2004; Büchner et al., 2010). Do budoucna ale nelze předpokládat, že tyto informace budou přibývat ve stejné míře, jako tomu bylo doposud. Např. v ornitologických článcích lze pozorovat jistou saturaci

informací o výskytu plchů v budkách a nebo o rozborech vývržků sov, a také muzejní zoologické sběry zažívají celorepublikově nebývalou stagnaci (Adamík, nepublikované údaje).

LITERATURA

Adamík, P. – Král, M. (2008): Nest losses of cavity nesting birds caused by dormice (Gliridae, Rodentia). *Acta Theriologica*, 53, s. 185–192. ISSN 0001–7051.

Anděra, M. (2006): Plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*). *Metody monitoringu savců ČR*. [online]. [cit. 30.5.2011]. Dostupný na World Wide Web*:* <www.biomonitoring.cz>.

Anděra, M. – Beneš, B. (2001): *Atlas rozšíření savců v České republice IV*. [Předběžná verze] : *Hlodavci (Rodentia) – část 1*. Praha : Národní muzeum. ISBN 80-7036-124-7.

Balčiauskiene, L. (2005): Analysis of tawny owl (*Stix aluco*) food remains as a tool for long-term monitoring of small mammals. *Acta Zoologica Lituanica*, 15, s. 85–89. ISSN 1392-1657.

Bright, P. W. – Mitchell, P. – Morris, P. A. (1994): Dormouse distribution: survey techniques, insular ecology and selection of sites for conservation. *Journal of Applied Ecology*, 31, s. 329–339. ISSN 0021-8901.

Bright, P. W. – Morris, P. A. – Mitchell-Jones, A. J. (1996): A new survey of the Dormouse Muscardinus avellanarius in Britain, 1993–4. *Mammal Review*, 26, s. 189–195. ISSN 0305-1838.

Bright, P. – Morris, P. – Mitchell-Jones T. (2006): *The dormouse conservation handbook*. Second Edition. Peterborough : English Nature. ISBN 1-85716-219-6.

Büchner, S. – Lang, J. – Jokisch, S. (2010): Monitoring der Haselmaus *Muscardinus avellanarius* in Hessen im Rahmen der Berichtspflicht zur FH-Richtlinie. *Natur und Landschaft*, 85(8), s. 334–339. ISSN 0028-0615.

Eden, S. (2009): *Living with Dormice : The Common Dormouse: Real Rodent or Phantom of the Ancient Wood?* Winterbourne : Papadakis Publisher. ISBN 13:978-1901092790.

Harris, S. – Yalden, D. W. (2004): An integrated monitoring programe for terrestrial mammals in Britain. *Mammal Review*, 34, s. 157–167. ISSN 0305-1838.

Hurrell, E. – Macintosh, G. (1984): Mammal Society dormouse survey, January 1975 – April 1975. *Mammal Review*, 14, s. 1–18. ISSN 0305-1838.

Hecker, K. – Bakó, B. – Csorba, G. (2003): Distribution ecology of the Hungarian dormouse species, based on the national biodiversity monitoring system. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 49, s. 45–54. ISSN 1217-8837.

Chanin, P. – Woods, M. (2003): Surveying dormice using nest tubes : Results and experiences from the South West Dormouse Project. *English Nature Research Reports*, 524, s. 1–34. ISSN 0967-876X.

Juškaitis, R. (2006): Nestbox grids in population studies of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius* L.) : methodological aspects. *Polish Journal of Ecology*, 54, s. 351–358. ISSN 1505-2249.

Juškaitis, R. (2007): Summer nest sites of the common dormouse *Muscardinus avellanarius* L. in young woodlands of Lithuania. *Polish Journal of Ecology*, 55, s. 795–803. ISSN 1505-2249.

Juškaitis, R. (2008): *The common dormouse Muscardinus avellanarius* : *Ecology, Population structure and Dynamics*. Vilnius : Institute of Ecology of Vilnius University Publishers. ISBN 978-9986-443-40-7.

Juškaitis, R. – Büchner, S. (2010): *Die Haselmaus*. Hohenwarsleben : Westarp Wissenschaften. ISBN 3-89432-918-1.

Kloubec, B. – Vacík, R. (1990): Náčrt potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) v Československu. *Tichodroma*, 3, s.103–125. ISSN 1337-026X.

Kršiak, B. – Kaňuch, P. (2006): Ktoré budky sú najlepšie pre plchy? In: Adamec, M. – Urban, P. (eds.): *Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku VII* : *Zborník referátov z konferencie (Zvolen 14.–15. 10. 2005)*. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody Banská Bystrica. S. 217–223. ISBN 80-89035-71-X.

Miles, P. (1971): Nové poznatky o rozšíření některých obratlovců (Vertebrata) v Krkonoších. *Opera Corcontica*, 7–8, s. 179–196. ISSN 0139-925X.

Morris, P. A. – Temple, R. K. (1998): 'Nest-tubes' : a potential new method for controlling numbers of edible dormice (*Glis glis*) in plantations. *Quarterly Journal of Forestry*, 92, s. 201–205. ISSN 0033-5568.

Morris, P. A. – Bright, P. W. – Woods, D. (1990): Use of nest boxes by the dormouse *Muscardinus avellanarius*. *Biological Conservation*, 51, s. 1–13. ISSN 006-3207.

Obuch, J. (1998): Plchy (Gliridae) v potrave sov (Strigiformes) na Slovensku. *Lynx, n. s.*, 29, s. 31–48. ISSN 0024-7774.

Obuch, J. (2004): Typy potravy sovy obyčajnej (*Strix aluco*) v Národnom parku Muránska planina. In: Kochjarová, J. – Uhrin, M. (eds): *Reussia 1, Supplement 1, Biodiverzita Národného parku Muránska planina*. Revúca : Štátna ochrana prírody. S. 299–309. ISSN 1336−345X.

O'Connell, A. F. – Nichols, J. D. – Karanth, K. U. (eds.) (2011): *Camera traps in animal ecology*. Heidelberg : Springer. ISBN 978-4-431-99494-7.

Scaraveli, D. – Aloise, G. (1994): Predation on Dormice in Italy. *Hystrix*, 6, s. 245–255. ISSN 0394-1914.

Sevianu, E. – Filipas, L. (2008): Nest boxes occupancy by three coexisting dormouse species and interspecific compettition in the Transylvanian plain (Romania). *Studia Universitatis Babes-Bolyai* : *Biologia*, 53, s. 39–50. ISSN 1221-8103.

Sorace, A. – Petrassi, F. – Tanda, F. – Landucci, G. – Ruda, P. (1998): Nest-box occupation by the dormouse *Muscardinus avellanarius* L. (Rodentia, Myoxydae). *Hystrix*, 10, s. 37–40. ISSN 0394-1914.

Teerink, B. J. (1991): *Hair of West European Mammals* : *Atlas and an identification key*. Cambridge : Cambridge University Press. ISBN 9780521545778.

Vilhelmsen, H. (2003): Status of dormice (*Muscardinus avellanarius*) in Denmark. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 49, s. 139–145. ISSN 1217-8837.

Wachtendorf, W. (1951): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Alpenvorland. *Zoologische Jahrbücher* : *Abteilung für Systematik, Ökologie und der Tiere Geographie*, 80, s. 189–204. ISSN 0044-5193.

DOPORUČENÁ CITACE

Húdoková, P. – Adamík, P. (2011): Přehled metod monitoringu plšíka lískového (*Muscardinus avellanarius*) a možnosti jejich implementace v České republice. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 25–36. ISSN 1212-1134.

Obr. 1. Ohryzaná skořápka lískového oříšku. Pro ohryz plšíka lískového je charakteristické, že vyhlodaný otvor má hladkou vnitřní hranu a stopy po hlodácích jdou podélně kolem otvoru. Foto P. Rozsíval.
Fig. 1. Gnawed hazel nuts opened by the Common Dormouse. Visible are characteristic signs – smooth round hole and no transverse signs of tooth marks on the edge. Photo by P. Rozsíval.

Obr. 2. Vzhled tubusu a vysunovatelného dřívka používaných pro monitoring plšíka lískového. Foto: P. Húdoková.
Fig. 2. The view of the nest tube and a removable plywood tray used for monitoring of the Common Dormouse. Photo by P. Húdoková.

Obr. 3. Nainstalovaný tubus v mladém bukovém porostu. Foto P. Húdoková.
Fig. 3. An example of use of the nest tubes in the field. Photo by P. Húdoková.

Obr. 4. Tubus obsazený plšíkem lískovým s již vytvořeným typickým hnízdem pro tento druh. Foto P. Húdoková.
Fig. 4. An example of occupied nest tube by a Common Dormouse. Photo by P. Húdoková.

Obr. 5. Tubus obsazený plšíkem lískovým. Některé tubusy bývají obsazeny jenom krátkodobě bez budování hnízda. Foto P. Húdoková.
Fig. 5. Nest tube occupied by a Common Dormouse. Some nest tubes are occupied only temporarily and the dormice do not built nests in them. Photo by P. Húdoková.

Obr. 6. Hnízdo plšíka lískového umístěné na mladém buku lesním. Foto P. Húdoková.
Fig. 6. A nest of the Common Dormouse placed in a young European Beech tree. Photo by P. Húdoková.

Obr. 7. Budka určená pro monitoring a studium biologie plšíka lískového. Otvor budky (průměr 22 mm) je na rozdíl od ptačích budek orientován směrem ke kmeni. Kus plechu kolem otvoru slouží jako ochrana před prokousáním plchem velkým. Foto P. Mašková.
Fig. 7. Nest box used for detailed monitoring of the Common Dormouse. In contrast to bird nest boxes, the entrance hole (diameter 22 mm) faces the supporting tree trunk. The metal plate around the entrance hole prevents the use of the nest boxes by the Edible Dormouse. Photo by P. Mašková.

Obr. 8. Budka obsazená plšíkem lískovým s jeho typickým hnízdem (kombinace listí, stébel a lýka). Již na první pohled vidíme, že prostor pro reprodukci je zde mnohem větší než u tubusu. Foto P. Mašková.
Fig. 8. A typical view of an occupied nest box by the Common Dormouse. The nest consists of a combination of leaves, grass stems and bark. Photo by P. Mašková.

Revize sbírky severočeské terciérní flóry deponované v paleontologické sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci

Revision of the North-Bohemian Tertiary Flora Collection Deposited in the Regional Museum in Olomouc

Josef Greguš [1] – *Tomáš Lehotský* [1, 2]

[1] Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie, tř. 17. listopadu 12, 77146 Olomouc; tomas.lehotsky@upol.cz
[2] Vlastivědné muzeum v Olomouci, Přírodovědný ústav, nám. Republiky 5, 77173 Olomouc

ABSTRAKT

V letech 2010–2011 byla provedena revize sbírky třetihorní flóry uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci. V práci jsou předloženy její výsledky. Celkem bylo revidováno 84 fosilních zbytků rostlin náležejících do 21 čeledí. Rostliny byly studovány na základě morfologie listů a plodů. Fosilie pocházejí z těchto lokalit: Břešťany, Želénky, lom Bílina, bývalý lom J. Fučík a Kučlín u Bíliny.

ABSTRACT

In 2010–2011, the Tertiary flora collection deposited in the Regional Museum in Olomouc was reviewed. The work presents its results. In total 84 fossil remains of plants belonging to 21 families were revised. The plants were studied on the basis of the morphology of leaves and fruits. The fossils come from the following localities: Břešťany, Želénky, Bílina quarry, recultivated quarry J. Fučík and Kučlín by Bílina.

Klíčová slova: třetihory, fosilní makroflóra, severočeská hnědouhelná (Mostecká) pánev
Key words: Tertiary, Fossil macroflora, North Bohemian brown coal (Most) basin

ÚVOD

Předkládaná práce se zabývá revizí rostlinných makrofosilií pocházejících z oblasti severočeské hnědouhelné pánve. Ucelená kolekce rostlin byla zakoupena pro paleontologickou sbírku Vlastivědného muzea v Olomouci před rokem 1989 a dnes již zastaralé určení jednotlivých taxonů si vyžádalo v letech 2010–2011 její kompletní revizi a zaevidování do muzejního evidenčního programu DEMUS.

Okrajově jsou uvedeny geologické poměry studované oblasti – zde odkazujeme čtenáře především na nejnovější soubornou práci Peška et al. (2010). Vlastní práci předchází krátké popisy lokalit, ze kterých vzorky pocházejí. Některé z nich již v současnosti neexistují, protože musely ustoupit pokračující těžbě hnědého uhlí. V práci se přidržujeme základní osnovy s uvedením nového názvu rostlinného zbytku, uvedením inventárních

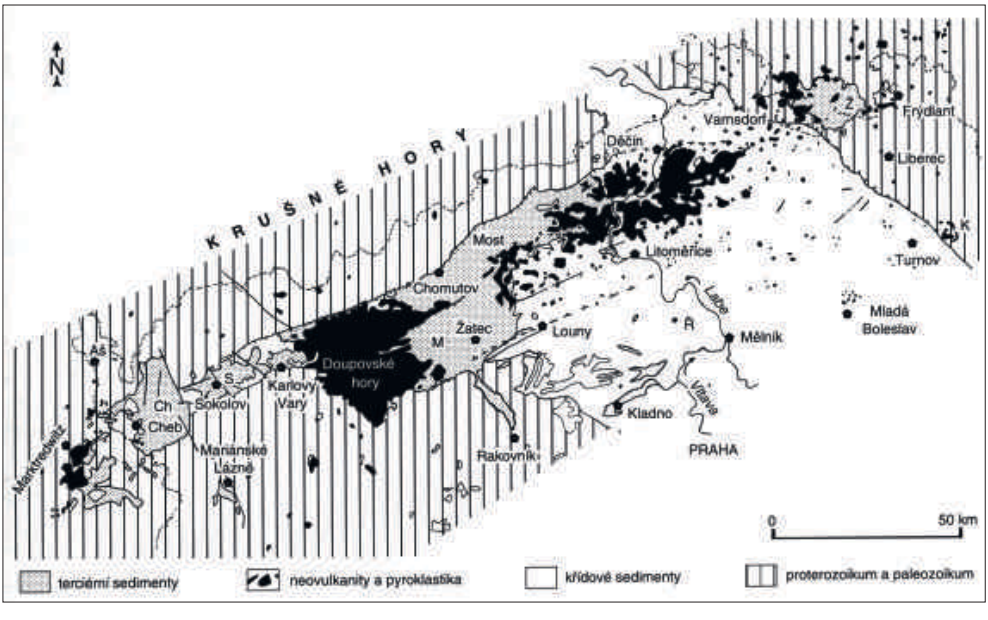
čísel fosilií a dále se věnujeme jejich popisu příp. paleoekologickým nárokům a příbuzenským vztahům s recentními zástupci. Pro další studium terciérní makroflóry doporučujeme publikaci Kvačka et al. (2004), kde je i uveden zjednodušený klíč k určování třetihorních listnatých dřevin mostecké pánve.

Článek je doplněn o fototabule s vyobrazením jednotlivých revidovaných taxonů, přičemž pro lepší představu o společenstvu rostlin jsou tabule řazeny lokalitně.

GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A JEDNOTLIVÝCH LOKALIT

Podkrušnohorské pánve se nacházejí v sz. části Českého masivu. Jejich vznik je spojen s alpinskými horotvornými procesy (saxonské vrásnění), při kterých došlo k oživení staršího zlomového pásma (Kopecký, 1978). Páteří takto vzniklé příkopové propadliny (oherský rift nebo též podkrušnohorský prolom) je tzv. litoměřický hlubinný zlom (Mísař et al., 1983). Svou roli zde mohla sehrát dle Malkovského et al. (1985) i vulkanicko-tektonická subsidence, kdy vlivem vyprazdňování magmatických krbů a hromadění vulkanických produktů na povrchu došlo ke zvýšení gravitační lability celé oblasti, což mělo za následek pokles jednotlivých ker do hloubky několika set metrů. Intenzita pohybů se lišila jak v různých oblastech riftu, tak v různých obdobích terciéru. Dílčí úseky riftu jsou odděleny příčnými tektonickými strukturami a vulkanickými centry. Jedná se o chebskou pánev, sokolovskou pánev, Doupovské hory, mosteckou pánev, České středohoří a žitavskou pánev (obr. 1, 2).

Fosilní flóra ve sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci pochází z lokalit náležejících do mostecké pánve (Břešťany, Želénky, lom Bílina, lom J. Fučík) a oblasti Českého středohoří (Kučlín u Bíliny).



Obr. 1. Rozšíření terciérních sedimentů a vulkanitů v severozápadních Čechách a okolí. Pánve: Ch – chebská, S – sokolovská, M – mostecká, Ž – žitavská; Ř – Říp, K – kozákovské vulkanické centrum (Chlupáč et al., 2002).
Fig. 1. Occurence of Tertiary sediments and volcanic rocks in northwestern Bohemia and its surroundings. Ch – Cheb basin, S – Sokolov basin, M – Most basin, Ž – Žitava basin; Ř – Říp hill, K – Kozákov volcanic center (Chlupáč et al., 2002).

Břešťany

Kvaček et al. (2004) zahrnují pod jednotný název „Břešťany“ rozsáhlé území v okrese Teplice jižně od obcí Břešťany, Břežánky a Jenišův Újezd. Tyto obce původně stály na severozápad od města Bílina, ale koncem 20. století musely ustoupit povrchovému hnědouhelnému velkolomu. Nacházelo se zde ložisko tzv. břešťanských jílů (Luxa et al., 1997). Dle Kvačka et al. (2004) jsou takto neformálně označované svrchní písčitojílovité vrstvy řazeny do libkovických vrstev.

První zmínky o nálezech otisků rostlinných zbytků z této lokality pocházejí již z roku 1854 od J. Krejčího, který je publikoval v časopise Živa (Kvaček et al., 2004). Lokalitu zkoumal C. von Ettingshausen, který provedl první souborné zpracování fosilní flóry této oblasti (Ettingshausen, 1866), a otec a syn Reussové. Dle Kvačka et al. (2004) patří k nejhojnějším nálezům ve flóře břešťanských jílů větvičky a listy rodu *Glyptostrobus*, *Quasiseqoia*, *Pinus*, *Taxodium*, *Comptonia*, *Alnus*, *Daphnogene* a *Laurophyllum*. Časté jsou také nálezy celých velkých šišek rodu *Pinus*. Těžba keramických jílů a provoz keramičky trval až do roku 1974, kdy byla kvůli přibližujícímu se povrchovému lomu výroba zrušena (Kvaček et al., 2004). Tato dnes již zaniklá lokalita se zařadila díky častým nálezům fosilií mezi významná evropská naleziště. Dokonce se pro ni vžilo označení „břešťanská flóra“ (Knobloch – Kvaček, 1995).

Želénky

Lokalita, nalézající se přibližně 2 km východně od Duchcova a 6 km severozápadně od Bíliny, leží v teplickém okrese. Jedná se o návrší při severovýchodním okraji obce Želénky, jemuž červená barva porcelanitů propůjčila své jméno – Červený vrch. Do červena vypálené jíly, lidově označované jako „erdbrand“, výborně zachovávají zkamenělé otisky fosilních rostlin. Kvaček et al. (2004) uvádí první zmínky o otiscích kapradin, rákosí a různých druhů listů, které již v roce 1833 zaznamenal badatel Sommer. Nejnovější paleontologické zpracování zachytilo celkem 55 druhů rostlin z různých asociací (opus cit.). V současnosti jsou nálezy terciérní flóry na této lokalitě pouze ojedinělé.

Lom Bílina

Nachází se v teplickém okrese, západně od města Bílina. Velký povrchový hnědouhelný lom se dříve jmenoval velkolom Maxim Gorkij. Jsou zde zachovány převážně oxidované horizonty s hnědou barvou otisků a detailně zachovanou kresbou listu. V hlubších partiích lomu jsou spíše zachovány horizonty se zuhelněnými listy. Celkem odtud bylo určeno cca 120 druhů třetihorních rostlin. Nové nálezy se staly základem pro detailní poznání jednotlivých druhů fosilních rostlin jako např. křídlaté plody rodu *Buzekia*, listy keře *Mahonia*, vodních rostlin *Hydrochariphyllum*, *Limnobiophyllum* a mokřadní *Decodon*. Zde se také poprvé na světě našla samčí květenství stromu *Cercidiphyllum* (Kvaček – Konzalová, 1996).

Lom J. Fučík – Želénky

Původně hlubinný důl a lom Aspern, který byl roku 1919 přejmenován na lom Konkordia a následně pak v roce 1946 na Julius Fučík, se nacházel při jižním okraji obce Želénky a svou činnost ukončil před 20 lety. Mimo hnědé uhlí se zde nacházely nadložní polohy jílů až písčitých jílů, na kterých ležela několikametrová vrstva spraše. V nižších horizontech se pak nacházely tvrdé, až 2 m mocné polohy pelosideritu. Bývalý těžební

prostor je rekultivován a jeho část je od roku 1979 využívána ledvickou elektrárnou jako plavící prostor pro ukládání popílku (Luxa et al., 1997).

Kučlín u Bíliny

Lokalita se nachází v oblasti Českého středohoří. Na vrchu Trupelník jsou pod vulkanickým příkrovem zachovány limnické paleogenní sedimenty. Hlavní fosiliferní vrstvu tvoří diatomové břidlice. Lokalita byla předmětem intenzivního výzkumu již v 19. století. Odtud pochází nález zkamenělého stromu rodu *Podocarpoxylon*, dále mnoho celých nebo částečně zachovalých ryb, otisky hmyzu a unikátní nález kostry žáby (Dvořák – Radoň, 2008).

TERCIÉRNÍ ROSTLINY PODKRUŠNOHORSKÝCH PÁNVÍ VE SBÍRCE VMO

Polypodiophyta (kapradiny)
Polypodiopsida /Filicopsida/
Osmundaceae (podezřeňovité)
***Osmunda* sp.**
podezřeň
(Tab. VI., obr. 1)

Materiál: Jeden zuhelnatělý listový vějíř v pelosideritu (inv. č. 3919).

Popis a ekologie: Obvykle se nalézají jen odpadlé vějířky podlouhle oválného až kopinatého tvaru (Kvaček et al. 2004). Sbírkový exemplář je 5 cm dlouhý a 1 cm široký na okraji jemně vroubkovaný, neřapíkatý. Z jasně zřetelné střední žilky se odvětvuje žilnatina druhého řádu, která již není příliš zřetelná a ihned po odbočení z hlavní žilky se vidličnatě rozvětvuje. Listový vějíř je při vrcholu tupě ukončený a vespod asymetricky srdčitý až uťatý. Celkový tvar listu je asymetrický, mírně šavlovitě stočený.

Jedná se o mohutnou bylinnou kapradinu. Dnes je svým tvarem listového vějířku podobná podezřeni královské (*Osmunda regalis* L.), která roste hlavně u pramenišť a mokřadů (Bůžek, 1971).

Lokalita: lom J. Fučík, Želénky.

Pinophyta (nahosemenné)
Pinopsida (jehličnany)
Taxodiaceae (tisovcovité)
***Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Ung.**
patisovec evropský
(Tab. VI., obr. 3)

Materiál: Několik zuhelnatělých větviček na vzorku inv. č. 3927.

Popis a ekologie: Větvičky do šířky 2 mm. V ideálním stavu jsou pokryty krátkými šupinovitými listy, na vzorku jen málo patrné. Kvaček et al. (2004) uvádí, že jsou jen těžko rozeznatelné od druhu *Quasisequoia couttsiae* (Heer) Kunzmann (pasekvoje Coutissové). Při rozlišení těchto dvou druhů se přihlíží k semenným šišticím, které jsou vejčité o délce 2 až 3 cm s několika opakvejčitými šupinami na konci zdobenými rozbrázděnými štítky. Tyto vyrůstají jednotlivě nebo ve skupinách naspod větších větví. Šištice pasekvoje jsou podobného tvaru i velikosti, avšak jsou sestaveny z asi deseti štítkovitých vícebokých šupin se středovým vystouplým pupkem (Kvaček et al., 2004; Kunzmann, 2008).

Patisovec evropský je typickou třetihorní dřevinou uhlotvorné vegetace, která je běžně známá z celé pánve. Mohutnost těchto bažinných stromů potvrzují četné nálezy pařezů se strukturou dřeva typu Glyptostroboxylon i z jiných evropských pánví. Kvaček et al. (2004) uvádějí *Glyptostrobus pensilis* (Stount.) K. Koch jako jediný dnešní reliktní druh, který obývá již spíše vlhké biotopy na březích řek tropické až subtropické jižní Číny a severního Vietnamu. Rod *Glyptostrobus* je v severočeském terciéru jednoznačně prokázán nálezy šištic, jednotlivých šupin těchto šištic a izolovaných semen (Bůžek – Holý, 1964 in Bůžek, 1971).

Lokalita: lom J. Fučík, Želénky.

Taxodium dubium **(Sternb.) Heer**
tisovec pochybný
(Tab. I., obr. 1; tab. II., obr. 2; tab. VI., obr. 6)

Materiál: Několik nepříliš dobře zachovaných otisků větévek s lístky. Výborně zachovaná zuhelnatělá semenná šištice v břešťanském šedém jílu. Vzorky inv. č. 5846, 3915, 3949.

Popis a ekologie: Na koncových větévkách se nacházejí dvouřadě sestavené, drobné, do 1 cm dlouhé čárkovité lístky. Tyto lístky jsou ploché s ostrou špičkou. Dle Kvačka et al. (2004) se obvykle nacházejí okolo 10 až 15 cm dlouhých letorostů, které opadávaly vcelku jako u dnešních tisovců. Rozpadavé semenné šištice nalézáme zpravidla jednotlivě a zřídkakdy celé. Dobře zachovaná šištice na pozorovaném vzorku je kulovitého tvaru a má v průměru 1,5 cm. Na přirostlé větvičce jsou pozorovatelné úzké jehlicovité šupinky.

Tento druh se jen málo morfologicky odlišuje od recentních druhů. I ekologické nároky má podobné. Sakala (2000) zmiňuje rozšíření dnešního druhu *Taxodium distichum* (L.) Rich. v nížinných oblastech zaplavovaných lesů jihovýchodu USA kolem Mexického zálivu.

Lokalita: Břešťany, lom Bílina, lom J. Fučík Želénky.

Magnoliophyta (krytosemenné)
Magnoliopsida (dvouděložné)
Betulaceae (břízovité)
Alnus gaudinii **(Heer) Knobloch et Z. Kvaček**
olše Gaudinova
(Tab. VI., obr. 2)

Materiál: Jeden zuhelnatělý listový zbytek inv. č. 3938.

Popis a ekologie: Dle Kvačka et al. (2004) jsou listy této olše dlouze řapíkaté, avšak na pozorovaném vzorku se řapík nezachoval. List je poměrně štíhlý, úzce eliptický, 8 cm dlouhý a 2,5 cm široký. Druhořadá žilnatina odbočuje v pravidelných rozestupech, její typicky obloukovitý průběh je podobný jako u listů řešetláku, mezi které bývala často zařazována (*Rhamnus gaudinii* Heer nebo *Rhamnus eridanii* Heer). Okraj je hustě, jemně zubatý s mnoha zoubky mezi druhořadými žilkami (Kvaček et al., 2004).

Druh reprezentuje teplomilnou, méně vlhkomilnou olši se vztahem k recentní himálajské olši lesklé, *Alnus nitida* (Spach) Endl. Tento druh tedy obýval spíše nebažinná sušší stanoviště (Kvaček – Hurník, 2000).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý**
olše julianotvará
(Tab. III., obr. 1; tab. VI., obr. 4–5; tab. VII., obr. 1–3)

Materiál: Čtyři zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu na vzorcích s *Acer angustilobum* Heer, *Fraxinus bilinica* (Ung.) Z. Kvaček et Hurník a *Salix haidingeri* Ettingsh. Jeden velmi špatně zachovaný otisk listu v pískovci a jeden špatně zachovaný otisk listu v porcelanitu („erdbrantu"). Vzorky inv. č. 7097, 3901, 3923, 3929, 3934, 3944.

Popis a ekologie: Jedná se o přibližně 10 cm dlouhé a 5 cm široké listy s nepříliš zřetelnými zuby na okrajích. Široce vejčité až oválné listy jsou bez řapíku. Pouze jeden vzorek je dlouze řapíkatý, hustě jednoduše pilovitý s pravidelně se opakujícími o něco většími zuby. Z jasně viditelné střední žilky vybíhá pod úhlem (cca 45°) zpravidla 6–7 sekundárních žilek postranních, které jsou střídavé a měly by zakončovat ve větších (hlavních) zubech. Již méně zřetelné žilky třetího řádu jsou kolmé na sekundární a společně s žilkami vyšších řádů tvoří hustou polygonální síť. Sakala (2000) dále uvádí, že je často patrné, jak se u okraje odvětvují ze sousedních sekundárních žilek žilky třetího řádu, které se spojují v jednu žilku zakončenou v zubech „vedlejších".

Tento opadavý strom byl charakteristickým druhem mokřadních rostlin. Běžná dřevina lužních lesů v okolí řeky, na deltových plošinách a při okrajích rašelinotvorného močálu. Představitel subtropické flóry od miocénu do sp. pliocénu (Kvaček et al., 2004). Kvaček – Holý (1974) zařazují druh *Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý mezi typické představitele lesní formace smíšeného mezofytního lesa v klimatických podmínkách odpovídajících podnebí vyvýšenin údolí Yang-tse v oblasti střední Číny.

Diskuse: Vzorek inv. č. 7097 pochází dle inventárního seznamu z lokality Želenice u Bíliny. Na této lokalitě se však ložiska porcelanitů nevyskytují. Jelikož tato surovina byla těžena za účelem posypového a zpevňovacího materiálu na důlní provozní komunikace, existuje zcela reálná možnost, že sem byl tento vzorek přivezen. S největší pravděpodobností tedy pochází z lokality Želénky.

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Carpinus grandis* Ung.**
habr velký
(Tab. VII., obr. 4–6; tab. X., obr. 4a)

Materiál: Tři zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu, jeden na vzorku se *Salix haidingeri* Ettingsh., inv. č. 3914, 3935, 3948.

Popis a ekologie: Listy poměrně malé do 6 cm délky a 3 cm šířky jsou vejčitého tvaru. Kvaček et al. (2004) uvádí max. délku do 12 cm. Druhořadá žilnatina v pravidelných rozestupech, která čítá až 12 párů, není vždy dobře viditelná a končí vidličnatě v dvojitě zubatém okraji.

Opadavá dřevina nižšího patra mírného pásma až subtropů (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Cercidiphyllaceae (zmarličníkovité)
***Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) R. W. Brown**
zmarličník vroubkovaný
(Tab. III., obr. 4)

Materiál: Jeden otisk listu v porcelanitu. Na vzorku inv. č. 3918 s *Ulmus pyramidalis* Göpp. a *Rubus merianii* (Heer) Kolakovskii.

Popis a ekologie: Dlanitě pětižilný, okrouhle srdčitý list se žláznatě vroubkovaným okrajem. List je 5 cm dlouhý a 4 cm široký. Dobře patrná žilnatina vyšších řádů tvoří polygonální síť. Řapík není u pozorovaného vzorku zachován.

Menší opadavý mrazuvzdorný strom snášející silné zamokření terénu, obývající bažinná i nížinná stanoviště v okolí močálů. Dnes přežívá zmarličník jako relikt v Japonsku a v Číně, kde roste ve vlhkých údolích řek (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: Želénky.

Doliostrobaceae (doliostrobovité)

Doliostrobus taxiformis **(Sternb.) Z. Kvaček**

(Tab. IV., obr. 1)

Materiál: Jedna větvička pokrytá šupinovitými listy zachovaná v diatomitu inv. č. 4704.

Popis a ekologie: Větvička do 2 mm šířky, dlouhá přibližně 4 cm je pokryta krátkými šupinovitými lístky, které jsou spirálovitě sestavené a přitisknuté. Ty jsou jen těžce odlišitelné od druhu *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Ung. nebo *Quasisequoia coutisiae* (Heer) Kunzmann.

Vyhynulá jehličnatá dřevina habitem na pomezí Araucariaceae (ze kterých se pravděpodobně vyvinula během mezozoika) a Cupressaceae.

Naleziště: Kučlín u Bíliny.

Elaeocarpaceae (mastnoplodovité)

Sloanea nimrodi **(Ettingsh.) Kvaček et Hably**

(Tab. IV., obr. 3–4)

Materiál: Dva otisky listu na dvou vzorcích inv. č. 7093, 4747.

Popis a ekologie: První dobře zachovaný otisk listu o délce do 4 cm a šířce do 2 cm v nejširší části čepele je obvejčitého tvaru s několika hrubými jednoduchými zuby, které jsou spíše kulaté. Z hlavní žilky se odvětvují pod úhlem přibližně 50° čtyři páry sekundárních žilek, které se často při listovém okraji dále větví. Druhý otisk listu je protáhle vejčitého tvaru s jasně viditelnou hlavní žilkou a již méně zřetelnou žilnatinou sekundární. List je poměrně malý, do 3 cm dlouhý a 2 cm široký. Okraj listu je jemně zubatý. Řapík se ani u jednoho z pozorovaných vzorků nedochoval.

Široce rozšířený strom tropických až subtropických lesů celého světa. Druh preferoval mesofytické podmínky, ale příležitostně se mohl vyskytovat v říčních a mokřadních lesích. *Sloanea nimrodi* (Ettingsh.) Kvaček et Hably je eocenním malolistým zástupcem, který byl v oligocénu nahrazen velkolistou formou *S. artocarpites* (Ettingsh.) Kvaček et Hably (Kvaček – Hably, 2001).

Lokalita: Kučlín u Bíliny.

Fagaceae (bukovité)

Eotrigonobalanus furcinervis **(Rossmässler) Walter et Kvaček**

(Tab. II., obr. 4)

Materiál: Jeden otisk listu, inv. č. 6520.

Popis a ekologie: Listy jednoduché, široké 30 mm, dlouhé až 66 mm. Bazální ani apikální části listu se na vzorku nedochovaly. Jasně viditelná střední žilka, sekundární žilky v 6 párech odstupují z primární pod úhlem 40° a obloučkovitě se spojují při okraji listu. Žilnatina vyššího řádu tvoří polygonální síť.

Druh byl typickým představitelem smíšeného mezofytického lesa s vysokým zastoupením rodu *Taxodium* (Walther, 1999 in Walther, 2007).
Lokalita: lom Bílina.

Quercus rhenana **(Kräusel et Weyland) Knobloch et Z. Kvaček**
dub porýnský
(Tab. II., obr. 3)

Materiál: Několik chaoticky uložených úlomků listů na jednom vzorku inv. č. 6521.

Popis a ekologie: Listy celokrajné o šířce 6 cm a 3 cm s velmi výraznou střední žilkou, ze které se v pravidelných rozestupech odpojuje druhořadá žilnatina, která vytváří typické obloučky. Délka listu se z důvodu špatného zachování nedá přímo zjistit, avšak při šířce 6 cm se dá usuzovat na délku přibližně 20 cm. Jak uvádí Kvaček et al. (2004), listy dubu porýnského dosahují značných délek, a to v intervalu od 10 až do 40 cm.

Dub porýnský byl teplomilnou vždyzelenou dřevinou, která tvořila samostatné porosty na kyselých rašelinných půdách. Častý je výskyt v blízkosti uhelné sedimentace i ve vlastní sloji. Našemu vzorku odpovídá i chaotické nahromadění listů v jedné vrstvě, což připomíná i Kvaček et al. (2004).

Lokalita: lom Bílina.

Hamamelidaceae (vilínovité)
Liquidambar europaea **A. Br.**
ambroň evropská
(Tab. VII., obr. 7–8)

Materiál: Dva zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu inv. č. 3917, 3926.

Popis a ekologie: Listy dlanitě trojdílné, trojžilné. Dlouze řapíkaté listy jsou kolem 7 cm široké a 7 cm dlouhé. Dlouhý řapík je viditelný pouze u jednoho vzorku. Kvaček et al. (2004) uvádí i pětidílné formy čepele, které jsou pěti až sedmižilné o šířce 4–15 cm a délce až 10 cm. Hlavní žilky odcházejí přímo zespod čepele a směřují do špiček laloků. Vyšší druhořadé žilky se obloukovitě spojují. Okraj laloků je při vrcholu dlouze žláznatě vroubkovaný. Tím se částečně odlišují od listů javoru, které jsou zubaté nebo celokrajné.

Jednalo se o vlhkomilný opadavý strom rostoucí v povodí toků. Dnešní příbuzné druhy rostou na vlhkých až mokřadních půdách v blízkosti řek a močálů na východním pobřeží USA a v Mexiku (*Liquidambar styraciflua* L.). Další příbuzný druh (*Liquidambar orientalis* L.) v současnosti roste ve vlhkých údolích Přední Asie a na přilehlých ostrovech (Rhodos).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Parrotia pristina **(Ettingsh.) Stur**
parrotie dávná
(Tab. VIII., obr. 1–6; tab. X., obr. 1b)

Materiál: Pět dobře zachovaných zuhelnatělých listů, jeden s nezřetelnou žilnatinou a jeden zlomek na vzorku s *Populus populina* (Brongn.) Knobloch. Vzorky inv. č. 3907, 3908, 3909, 3911, 3912, 3932, 3950.

Popis a ekologie: Listy široce oválné až obvejčité jsou přibližně 5 cm dlouhé a 3 cm široké, krátce řapíkaté. Na vrcholu s tupě zakončenou, mírně zvlněnou čepelí listu. Pro tento druh je charakteristický spodní pár protistojných žilek, které na bázi tvoří kousek okraje (Kvaček et al., 2004). Dobře patrné žilky druhého řádu jsou zpravidla v počtu 3–5

párů a ústí ve vrcholech mělkých laloků na okraji, případně tvoří na okraji malou špičku. Mírně zvlněné třetiřadé žilky jsou téměř kolmé na druhořadé.

Opadavá dřevina nezaplavovaných lužních lesů a vlhčích svahů. V mladších třetihorách byl druh rozšířen po celé Eurasii. V recentu se příbuzné druhy vyskytují ve dvou oblastech: v horách severního Íránu jako mohutný opadavý keř až malý strom (*Parrotia persica* C. A. Mey.) a ve východní Číně (rod *Shaniodendron*), Kvaček et al. (2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Juglandaceae (ořešákovité)

***Engelhardia* cf. *orsbergensis* (Weber) Jähnichen, Mai et Walther**

engelhardie orsbergská

(Tab. IV., obr. 2)

Materiál: Jeden nepříliš dobře zachovaný listový zbytek v diatomitu inv. č. 5831.

Popis a ekologie: Izolovaný lístek je 3 cm dlouhý a 1 cm široký s jedním ostrým zubem při vrcholu listu. Dobře je viditelná střední žilka. Báze nezřetelná. Sudozpeřené listy se jen zřídka dají najít vcelku. Často jsou k nalezení pouze izolované, úzce podlouhlé, do 4 cm dlouhé, oddáleně zubaté, na bázi asymetrické lístky.

Teplomilný vždyzelený či poloopadavý strom známý jen z Evropy. Recentní příbuzní zástupci se podle Kvačka et al. (2004) vyskytují v subtropických oblastech východní Asie (*Engelhardia roxburghiana* Wall.) a Mexika (*Engelhardia (Oreomunnea) Mexicana* Standl.).

Lokalita: Kučlín u Bíliny.

Lauraceae (vavřínovité)

***Daphnogene* sp.**

skořicovník

(Tab. V, obr. 1–7; tab. VIII., obr. 8a)

Materiál: Sedm otisků listů v diatomitu a jeden list v pelosideritu. Vzorky inv. č. 4706, 4744, 4745, 4746, 4750, 4751, 5830, 3936.

Popis a ekologie: Celokrajné, podlouhlé až široce oválné listy. Maximální velikost listů je u vzorků dvojího typu – 5 x 2 cm a 9 x 2,5 cm. Tyto řapíkaté listy jsou víceméně trojžilné, přičemž se spodní žilky odvětvují výše nad bází čepele. Druhé větvení žilek se občas vyskytuje v horní části.

Tato vždyzelená dřevina byla charakteristická pro subtropické dubo-vavřínové lesy rostoucí na svazích někdejší pánve. Nejbližší vztahy má k mohutnému stromu subtropické a tropické Asie, kafrovníku, *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, Kvaček et al. (2004).

Lokalita: Kučlín u Bíliny, lom J. Fučík Želénky.

***Laurophyllum* sp. div.**

vavřínovec

(Tab. I., obr. 2)

Materiál: Jeden zuhelnatělý otisk listu v břešťanském jílu inv. č. 4772.

Popis a ekologie: Jedná se o 8 cm dlouhý vzorek. Dlouze řapíkatý list s nezřetelnou žilnatinou je celistvý, podlouhlý a v nejširším místě (uprostřed) je 2 cm široký. Jak uvádí Kvaček et al. (2004), většina listů tohoto typu se bez pomoci buněčné struktury pokožky získané ze zuhelnatělé fosilie nedá spolehlivě odlišit od celokrajných listů jiných skupin rostlin.

Čeleď vavřínovitých se považuje za významnou teplomilnou složku třetihorní vegetace a jejich nahromadění poukazuje na oteplení klimatu. Dle výskytu a doprovodných asociací rostly převážně na sušších stanovištích a chudých kyselých substrátech mimo uhlotvorné močály. Vztahy k recentním zástupcům jsou většinou obtížně prokazatelné (Kvaček et al., 2004). Tvarová uniformnost a špatně zřetelná žilnatina zapříčiňuje obtížné zařazení do druhu.

Naleziště: Břešťany.

Leguminosae (bobovité)
***Podocarpium podocarpum* (A. Br.) Herendeen**
luskoplod luskoplodý
(Tab. VIII., obr. 7)

Materiál: Jeden zuhelnatělý list v pelosideritu inv. č. 3945. Na vzorku s druhem *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba.

Popis a ekologie: Celokrajný, slabě asymetrický lístek o velikosti 4 x 1 cm s nezřetelnou žilnatinou. Z původně sudozpeřeného listu se ve většině případů nalézají jen izolované lístky s krátkým řapíčkem. V případě dobrého zachování je velmi charakteristickým znakem hustá obloučkovitě spojená žilnatina s jednou nápadnou spodní žilkou, která zasahuje často až do poloviny lístku (Kvaček et al., 2004).

Tato vymřelá rostlina byla dříve označovaná nesprávným názvem *Podogonium knorii* A. Br. nebo *Podogonium oehningense* (Koenig) Kirchh. Byla patrně teplomilnou dřevinou sušších stanovišť. Jde o euroasijský terciérní element (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Malvaceae (slézovité)
***Laria rueminiana* (Heer) G. Worobiec et Kvaček**
(Tab. IX., obr. 1–2)

Materiál: Dva zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu, inv. č. 3920, 3946.

Popis: Listy vejčitého až obvejčitého tvaru. Větší ze vzorků je do 9 cm dlouhý a přibližně 6 cm široký. Okraj listu jemně vlnitý až zoubkovaný. Báze listu srdčitá. Z viditelné střední žilky se v poměrně velkých rozestupech (2 cm) odklání sekundární žilnatina, první pár této žilnatiny se odvětvuje dlanitě již při bázi čepele. Dle ústního sdělení prof. Zlatka Kvačka (Univerzita Karlova v Praze, dne 10. prosince 2010) byl tento druh dříve řazen pod druh *„Ficus“ truncata* Heer. Různorodost v morfologii listů byla popsána Bůžkem na základě rozsáhlé sbírky materiálu ze Severočeské pánve pod jménem *F. truncata* (Heer). Ten však přehlédl fakt, že toto pojmenování je homonymem tří vyhynulých druhů *Ficus*, publikovaný už dříve (Worobiec et al., 2010).

Lokalita: J. Fučík Želénky.

Myricaceae (vřesnovité)
***Myrica lignitum* (Ung.) Sap.**
vřesna uhelná
(Tab. I., obr. 3)

Materiál: Jeden zuhelnatělý zbytek listu v břešťanském jílu, inv. č. 6935.

Popis a ekologie: List je podlouhlý až štíhle kopinatý s nepříliš zřetelnou žilnatinou. Řapík velmi krátký, téměř nezřetelný. Obvykle dosahují délky 10–15 cm (na vzorku 7 cm). Na okraji bývají často hrubě zubaté (Kvaček et al., 2004).

Rostlina byla vázána na neuhelné kyselé substráty (společně s borovicemi a postopčáky). Morfologií listů a zřejmě i ekologickými nároky je podobná recentnímu druhu vřesně pensylvánské (*Myrica pennsylvanica* Loisel.) z východu USA (Kvaček et al., 2004).

Naleziště: Břešťany u Bíliny.

Myrica intergerrima **Kräusel et Weyland**
vřesna nejcelistvější
(Tab. III., obr. 3)

Materiál: Jeden otisk listu v porcelanitu, inv. č. 4963.

Popis a ekologie: List celokrajný, podlouhle oválný, 2 cm široký a 8 cm dlouhý, na vrcholu čepele špičatý. Z dobře viditelné střední žilky vybíhají v pravidelných rozestupech poměrně řídké žilky druhořadé, které se při okrajích obloučkovitě stáčejí. Žilnatina vyšších řádů není patrná.

Druh je běžnou složkou uhlotvorné vegetace. Morfologicky odpovídá nejspíše třetihornímu reliktu na Kanárských ostrovech *M. faya* Ait. (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: Želénky.

Nyssaceae (tupelovité)
Nyssa haidingeri **(Ettingsh.) Z. Kvaček et Bůžek**
tupela Haidingerova
(Tab. II., obr. 6)

Materiál: Jeden otisk listu v pískovci, inv. č. 6522.

Popis a ekologie: Listy jsou celokrajné, vejčité až eliptické. Exemplář je 3 x 5 cm velký s jasně viditelnou žilnatinou prvního a druhého řádu. Ač je tento druh dlouze řapíkatý, není na pozorovaném vzorku řapík zachován. Báze listu klínovitá s vrcholem vybíhajícím do špičky. Střední žilka se typicky rychle zužuje k vrcholu, sekundární žilky jsou dobře zřetelné a v pravidelných rozestupech se odklánějí v úhlu cca 45°. Tyto žilky se stáčejí podél listového okraje a zakončují ve formě na sebe napojených smyček. Žilnatina vyššího řádu na vzorku není patrná.

Tupela haidingerova obývala hnědouhelné močály společně s charakteristickými druhy jako např. *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Ung., *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer a dalšími. Podobně i recentní druhy *Nyssa biflora* Walter a *N. aquatica* L. obývají teplé subtropické prostředí mokřadního lesa Severní Ameriky. *N. haidingeri* (Ettingsh.) Z. Kvaček et Bůžek tak může být považována za indikátor mokřadních podmínek spíše teplého klimatu (Sakala, 2000).

Lokalita: lom Bílina.

Platanaceae (platanovité)
Platanus neptuni **(Ettingsh.) Bůžek, Holý et Z. Kvaček**
platan Neptunův
(Tab. IV., obr. 5–7)

Materiál: Tři exempláře v diatomitu, inv. č. 4749, 7064, 7071.

Popis a ekologie: Řapíkaté listy tohoto druhu jsou kolem 7,5 cm dlouhé a 2,5 cm široké. Jsou úzce opakvejčité až podlouhlé. U některých vzorků je patrný jemně pilovitý okraj. Z žilnatiny je viditelná jen hlavní žilka. V ideálně zachovaném vzorku se druhořadé žilky obloukovitě spojují dále od okraje a mezi nimi probíhají 1 až 2 kratší mezižilky. Z oblouků

vybíhají kratší vnější žilky zakončené v zubech na okraji listu. Řapíky jsou ve spodní části trychtýřovitě rozšířené a překrývají pupen (Kvaček – Manchester, 2004).

Vyhynulý teplomilný strom, který rostl v převážně mírně vlhkých půdách, často ve vulkanicky aktivních oblastech. V dnešní době má nejvíce podobné listy platan Kerrův (*P. kerrii* Gagn.), který se vyskytuje podél řek v horských lesích Laosu a Vietnamu. Společně s rody *Rhodomyrtophyllum*, *Eotrigonobalanus*, *Daphnogene*, *Doliostrobus*, *Sloanea* byl součástí společenstva označovaného jako vlhký subtropický vavřínovojehličnatý les (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: Kučlín u Bíliny.

Rhamnaceae (řešetlákovité)

***Berchemia multinervis* (A. Br.) Heer**

berchemie mnohožilná

(Tab. IX., obr. 3–4)

Materiál: Jeden zuhelnatělý listový zbytek v pelosideritu a jeden otisk v pískovci, inv. č. 3924, 3925.

Popis a ekologie: Listy jsou poměrně malé do 5 cm délky a 2 cm šířky, krátce řapíkaté, podlouhle vejčité až okrouhlé, s celokrajným mírně zvlněným okrajem. Listový vrchol je zaoblený, báze listu okrouhlá. Obloučkovitá druhořadá žilnatina pod úhlem cca 70° v pravidelných rozestupech čítá přibližně 9 párů. V případě dobrého zachování je viditelná i žilnatina třetího řádu.

Berchemie mnohožilná se vyskytovala v pobřežních porostech a močálech. Jedná se o popínavou rostlinu liánovitého charakteru. Za recentního příbuzného se považuje berchemie šplhavá, *Berchemia scandens* (Hill.) K. Koch, rozšířená na Floridě v bažinných tisovcových lesích. Recentním asijským zástupcem je berchemie štráfovaná, *Berchemia linuta* DC., z Číny (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Rosaceae (růžovité)

***Rosa europaea* (Ettingsh.) Z. Kvaček et Hurník**

růže evropská

(Tab. VIII., obr. 8b; tab. IX., obr. 5)

Materiál: Dva zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu. Jeden na vzorku s *Daphnogene* sp., inv. č. 3928, 3936.

Popis a ekologie: Izolované opakvejčité až vejčité lístky o velikosti přibližně 4 x 2 cm. Přisedlé, spojené do lichozpeřených listů se najdou jen v ojedinělých případech. Z jasně zřetelné střední žilky by v ideálním případě měla vybíhat poměrně hustá žilnatina. Tupá špička a hustě vroubkovaný okraj s vroubky směřujícími dopředu.

Druh byl pravděpodobně součástí keřovitých porostů sušších lužních lesů. Příbuznost k recentním druhům se zatím neprokázala (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Rubus merianii* (Heer) Kolakovskii**

ostružiník Merianův

(Tab. III., obr. 5–6)

Materiál: Dva otisky listu v porcelanitu, inv. č. 3918, 3939.

Popis a ekologie: Oba lístky o velikosti přibližně 6 x 2 cm jsou méně výrazně pilovité. Z jasně viditelné střední žilky vybíhá obloučkovitě žilnatina druhého řádu, která se při okraji spojuje mnoha drobnými smyčkami a zasahuje do větších zubů.

Jedná se o vlhkomilný až bažinný druh, který tvořil keřovité porosty v močálech. Recentní příbuzné druhy rostou především ve východní Asii (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: Želénky.

Salicaceae (vrbovité)

***Populus populina* (Brongn.) Knobloch**

topol topolový

(Tab. IX., obr. 6; tab. X., obr. 1a)

Materiál: Dva nepříliš dobře dochované zuhelnatělé listy. Jeden je na vzorku s druhem *Parrotia pristina* (Ettingsh.) Stur. Vzorky inv. č. 3931, 3932.

Popis a ekologie: Typický dlouhý řapík není ani u jednoho z pozorovaných vzorků patrný. Čepel listu je okrouhlá až oválná, 8 cm široká a cca 5 cm dlouhá. Okraj listu je výrazně drobně zvlněný až laločnatě zubatý. U vzorku č. 3932 je patrná výrazná střední žilka s postranní žilnatinou druhého řádu. Na druhém vzorku není žilnatina patrná.

Topol topolový byl poměrně hojný v miocénu. Jednalo se o opadavý strom vlhčích lužních lesů. Je považován za společného předka dvou recentních zástupců mírného pásma – topolu osiky (*Populus tremula* L.) a topolu bílého, lindy (*Populus alba* L.), Kvaček et al., (2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Salix haidingeri* Ettingsh.**

vrba Haidingerova

(Tab. X., obr. 2, 3, 4b; tab. XI., obr. 1–2; tab. XIII., obr. 3b)

Materiál: Několik zuhelnatělých listových zbytků na vzorcích s *Carpinus grandis* Ung. a *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba. Vzorky inv. č. 3914, 3916, 3921, 3922, 3942, 3947.

Popis a ekologie: Listy krátce řapíkaté, úzce kopinaté, čárkovité. Délka listů do max. 20 cm o šířce 1 cm. Okraj listu jemně vroubkovaný, přičemž list může být velmi často podhrnutý a vroubky nezřetelné. Žilnatina nepříliš zřetelná, v ideálním vzorku vystupuje poměrně hustá druhořadá žilnatina pod úhly 60–80° od hlavní žilky. Třetiřadé žilky jemné, směřují šikmo k druhořadým (Kvaček et al., 2004).

Nahromadění listů vrby Haidingerovy spojené s horizonty vodních rostlin poukazuje u tohoto druhu na pionýrské osídlování obnažených břehů. Tvořila houštiny v lužních lesích na výživných půdách rozšířených podél vodních toků. Vrba Haidingerova připomíná keřovité vrby ze sekce *Helix* (např. vrba purpurová, *Salix purpurea* L.), která je známá z Evropy, severní Afriky a Japonska. Další podobnou vrbou je pak vrba kaspická (*Salix caspica* Pall.) z Kavkazu, Íránu a východní Asie (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Salix varians* Goepp.**

vrba měnlivá

(Tab. III., obr. 2)

Materiál: Jeden otisk v porcelanitu, inv. č. 3940.

Popis a ekologie: Krátce řapíkatý, kopinatý až podlouhlý lístek o velikosti cca 6 x 1 cm. Okraj listu je celistvý, mírně zvlněný. Z jasně zřetelné střední žilky vybíhají strmě obloučkovitě žilky druhého řádu k listovému okraji, k němuž se těsně přibližují a vzájemně se smyčkovitě napojují. Žilnatina vyšších řádů není patrná.

Opadavý keř tvořící houštiny v močálech, rašeliništích a jejich okolí. Podle Kvačka et al. (2004) se často vyskytují v samostatných polohách v blízkosti nebo uvnitř uhelné sedimentace a v porcelanitech. Často je srovnávána s vrbou karolínskou (*Salix caroliniana* Michx.) z jihovýchodní části USA, kde tvoří houštiny na volných mokřadech a v tisovcových lesích (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: Želénky.

Aceraceae (javorovité)

***Acer angustilobum* Heer**

javor úzkolaločný

(Tab. XI., obr. 3–5; tab. XII., obr. 1a, 2a)

Materiál: Několik zuhelnatělých listových zbytků v pelosideritu na pěti vzorcích inv. č. 3901, 3902, 3903, 3904, 3943. Na vzorcích se často nachází i s jinými druhy jako např. *Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý, *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba a *Parrotia pristina* (Ettingsh.) Stur.

Popis a ekologie: Listy jsou úzce dlanitě trojsečné, nepravidelně tupě zubaté s výjimkou bazálních částí. Čepel dvou exemplářů má 7 cm, ostatní jsou menší a to do 5 cm. Až na jeden vzorek, který má krátký řapík, jsou všechny bez řapíku a s čepelí na bázi uťatou. Žilnatina dlanitá se třemi hlavními nervy, z nichž se pod úhlem cca 40° odvětvují žilky sekundární. Žilnatina vyšších řádů není ve většině případů patrná. U jednoho vzorku tvoří třetiřadé žilky polygonální síť.

Javor úzkolaločný byl typickým opadavým stromem lužních lesů vyvýšených poloh. Nejbližším recentním příbuzným je zástupce sekce *Spicata* z východní Asie, *A. ginnala* (Maxim.), Kvaček et al., (2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Acer intergerrimum* (Viviani) Massalongo**

javor nejcelistvější

(Tab. XII., obr. 3)

Materiál: Jeden špatně zachovalý zuhelnatělý list v pelosideritu, inv. č. 3906.

Popis a ekologie: Trojčetný list s 3 cm širokou čepelí a celokrajnými laloky vytaženými do špičky. Dle Kvačka et al. (2004) se mohou vyskytovat pěti- až sedmikladné listy s čepelí až 12 cm velkou.

Jedná se o vzácný druh javoru v minulosti typický pro vlhčí půdy na mírných svazích. Recentní příbuzné druhy rostou na Kavkaze, v Himálaji a ve východoasijských mírně vlhkých opadavých lesích, např. *A. cappadocicum* Gleditsch. (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

***Acer tricuspidatum* Bronn**

javor trojdílný

(Tab. XII., obr. 4)

Materiál: Jeden zuhelnatělý list v pelosideritu, inv. č. 3905.

Popis a ekologie: Trojlaločný list bez řapíku o max. velikosti 8 cm. Okraj listu je nerovnoměrně hrubě zubatý. Přední lalok 3 cm široký, postranní laloky jsou v tomto případě velmi krátké – forma *productum* (A. Br.) Procházka et Bůžek.

Druh podobný dnešnímu javoru červenému (*Acer rubrum* L.), který se vyskytuje v lesních bažinách a zaplavovaných luzích převážně v jihovýchodní části USA (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Sapindaceae (mýdelníkovité)

***Koelreuteria* cf. *reticulata* (Ettingsh.) Edwards**

svitel síťovitý

(Tab. XII., obr. 5)

Materiál: Jeden částečně dochovaný otisk listu v pelosideritu, inv. č. 3937.

Popis a ekologie: Celokrajný, přibližně 8 cm dlouhý a 2,5 cm široký, úzce oválný až kopinatý list bez zachované báze. Obvykle jsou listy krátce řapíkaté s asymetrickou bází. Z dobře viditelné střední žilky odbočuje jemná, obloučkovitě ohnutá sekundární žilnatina s 2–3 intersekundárními žilkami stejného směru. Kvaček et al. (2004) připomíná, že tyto fosilie byly doposud řazeny k mýdelníku srpolistému, *Sapindus falcifolius* (A. Br.) A. Br.

Druh byl menším stromem sušších podkladů v lužních lesích. K recentním příbuzným řadí Kvaček et al. (2004) například svitel dvojzpeřený (*Koelreuteria bipinnata* Franch.) a svitel celokrajný (*K. integrifolia* Merr.). Jedná se o opadavé stromy subtropického pásma.

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Ulmaceae (jilmovité)

***Ulmus pyramidalis* Goepp.**

jilm jehlanovitý

(Tab. II., obr. 5; tab. III., obr. 7; tab. XIII., obr. 1–2)

Materiál: Tři zuhelnatělé listové zbytky v pelosideritu a jeden otisk v porcelanitu. Vzorky inv. č. 3918, 3930, 3941, 3942.

Popis a ekologie: Listy krátce řapíkaté (u některých není řapík zachován), štíhle oválné, s hustou dobře patrnou druhořadou žilnatinou. Žilnatina vyšších řádů není příliš patrná. Dva listy 7 cm dlouhé a 2 cm široké nemají dobře patrný okraj, který by měl být dle Kvačka et al. (2004) hrubě dvojitě zubatý.

Jilm jehlanovitý byl dřevinou periodicky zaplavovaných lužních lesů, která se v omezeném rozsahu nacházela i uvnitř deltových plošin. Recentní příbuzný jilm křídlatý (*Ulmus alata* Michx.) s podobnými nároky se vyskytuje na východním pobřeží USA (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom Bílina, lom J. Fučík Želénky, Želénky.

***Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba**

nejda nejdolistá

(Tab. XII., obr. 1b, 2b; tab. XIII., obr. 3a, 4–6)

Materiál: Šest zuhelnatělých listových zbytků v pelosideritu. První celý na vzorku s *Podocarpium podocarpum* (A. Br.) Herendeen, druhé dva na vzorcích s *Acer angustilobum* Heer, čtvrtý na vzorku se *Salix haidingeri* Ettingsh., poslední dva samostatně s neurčitelnými zbytky listových čepelí. Vzorky inv. č. 3904, 3921, 3933, 30538, 3943, 3945.

Popis a ekologie: Listy jsou dvojí velikosti, a to přibližně 4 x 2 cm a 7 x 3 cm. Kvaček et al. (2004) poznamenává, že menší listy pocházejí z plodných větévek. Listový okraj je typický s výrazně hrubě, jednoduše pilovitými zuby. Řapíky na daných vzorcích chybí. Žilnatina je nepříliš zřetelná. Z patrnější střední žilky vybíhá již špatně viditelná žilnatina druhého řádu. Tyto žilky druhého řádu by v dokonale zachovaném vzorku měly končit každá v jednom zubu listového okraje. Žilnatina vyššího řádu není na zkoumaném vzorku patrna. Kvaček et al. (2004) uvádí starší neplatné názvy *Zelkova ungeri* Kov., nebo *Planera ungeri* Ettingsh., pod kterými můžeme nalézt tuto fosilii ve starší literatuře.

Dřevina mírně vlhkých stanovišť. V současnosti tvoří hustě větvené opadavé stromy nebo keře. Nejblíže příbuzným druhem je *Zelkova sicula* Di Pasquale, Garfi et Quézel, rostoucí na Silcílii, Krétě a Kavkaze (Kvaček et al., 2004).

Lokalita: lom J. Fučík Želénky.

Liliopsida (jednoděložné)
Typhaceae (orobincovité)
***„Typha" latissima* A. Br.**
„orobinec" nejširší
(Tab. II., obr. 1)

Materiál: Několik chaoticky uložených, nedokonale zachovaných zuhelnatělých zbytků listů na jednom vzorku inv. č. 3913.

Popis a ekologie: Listy na zkoumaném vzorku mají velmi špatně pozorovatelný okraj. Většinou jsou však celokrajné. Na ideálním vzorku jsou listy pentlicovitého tvaru až několik cm široké se souběžnou žilnatinou. Šířkou jen nepatrně rozlišitelné žilky (žilky stejného řádu) probíhající podélně jsou mezi sebou střídavě spojované krátkými, kolmými příčkami, jen výjimečně mírně šikmými (Kvaček et al., 2004).

Kvaček et al. (2004) poznamenávají, že tyto listy mohou náležet jak orobinci (*Typha*), tak zevaru (*Sparganium*). Obě tyto vodní rákosiny jsou si olistěním velmi podobné. Jejich výskyt je však doložen i semeny a plody. To je důvod, proč je tato jednotka umělá. Tyto rákosiny, často s travinami z čeledi Poaceae, lemovaly vodní plochy močálů a jezer.

Lokalita: lom Bílina.

Familia incerta
?*Dicotophyllum* sp.
(Tab. IV., obr. 8)

Materiál: Jeden nepříliš dobře zachovaný listový otisk v diatomitu, inv. č. 4705.

Popis: Neúplný listový otisk je do 7 cm dlouhý a 2 cm široký. Z žilnatiny je jasně viditelná pouze střední žilka.

Lokalita: Kučlín u Bíliny.

ZÁVĚR A PALEOEKOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ SBÍRKY

V rámci revize sbírky třetihorních rostlin pocházejících ze severočeské hnědouhelné pánve bylo určeno, popsáno a systematicky zařazeno 84 fosilních zbytků a otisků, které náležejí do 21 čeledí. V původním stavu sbírky bylo pouze 20 taxonů určeno správně. U 28 studovaných taxonů došlo ke změně druhového názvu dle nové nomenklatury (synonymiky), 30 bylo přeurčeno a 6 taxonů bylo na studovaných vzorcích nově určeno. Zařazování do systému proběhlo pouze na úrovni morfologických listových charakteristik jednotlivých rostlin.

Pokus o rekonstrukci paleoekologických podmínek prostředí a vztahů jednotlivých taxonů navzájem je z důvodu malého souboru velmi nepřesný a může být zavádějící. I přes to jsou ve sbírce zastoupeny druhy rostlin s různými nároky na paleoprostředí. Kvaček et al. (2004) rozdělují společenstva rostlin severočeské pánve do 5 základních skupin: „I) společenstva relativně sušších stanovišť mimo dosah vodní hladiny při povodních s dobrým přísunem živin z místního dobře větraného substrátu, ale menším přísunem vody; II) lužní společenstva říční nivy a říčních valů s dobrým a pravidelně obnovovaným přínosem živin a ideálním zásobováním vodou, vázaná na lehký, periodicky provzdušňovaný, obyčejně písčitý až písčito-jílovitý substrát; III) močálová společenstva říční nivy a oblasti říčních delt s občasným obnovovaným přísunem živin na těžkém glejovém, prachovito-jílovém substrátu a úrovní hladiny blízko povrchu nebo těsně nad ním; IV) močálová společenstva rašelinotvorného močálu se slabým, ve vrchovištních stadiích téměř nulovým přínosem živin a s úrovní hladiny vody blízko povrchu nebo nad ním; V) společenstva vodních rostlin osídlujících otevřené vodní plochy, kořenujících v usazeninách na dně nebo plovoucích ve vodě a na hladině.“ Bližší paleoekologické nároky jednotlivých taxonů zařaditelných do výše uvedených kategorií jsou diskutovány u většiny revidovaných druhů.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři chtějí poděkovat Prof. RNDr. Zlatko Kvačkovi, DrSc. (Karlova univerzita v Praze) za odborné konzultace, RNDr. Jiřímu Kvačkovi, CSc. (Národní muzeum v Praze) a Mgr. Jakubu Sakalovi, Ph.D. (Karlova univerzita v Praze) za velmi ochotné poskytnutí odborných článků. Dík patří i Ing. Zdeňku Dvořákovi (Severočeské doly a. s.) za pomoc při předběžném určování rostlinných fosilií.

LITERATURA

Bůžek, Č. (1971): Tertiary flora from the Northern Part of the Pětipsy Area (North – Bohemian Basin). *Rozpravy Ústředního ústavu geologického*, 36, s. 1–118. Praha.

Dvořák, Z. – Radoň, M. (2008): *Paleontologie Duchcovska*. Monografie Muzea města Duchcova ; řady přírodovědné seš. č. 4. Duchcov ; Teplice : Muzeum města Duchcova ; NIS. ISBN 978-80-254-2270-0.

Dvořák, Z. – Mach, K. – Prokop, J. – Knor, S. (2010): *Třetihorní fauna severočeské hnědouhelné pánve*. 1. vyd. Praha : Granit. ISBN 978-807296-074-3.

Ettingshausen, C. v. (1866): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin I. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 28, s. 1–98.

Chlupáč, I. – Brzobohatý, R. – Kovanda, J. – Stráník, Z. (2002): *Geologická minulost České republiky*. 1. vyd. Praha : Academia. 436 s. ISBN 80-200-0914-0.

Knobloch, E. – Kvaček, Z. (1995): Preschen bei Bilin. Florenwechsel im Tertiär. In: Weigert, W. K. (ed.): *Klassische Fundstellen der Paläontologie : Band III*. Korb : Goldschneck-Verlag. S. 205–216. ISBN 3-926129-19-0.

Kunzmann, L. – Kvaček, Z. – Mai, H. – Walther, H. (2008): The genus Taxodium (Cupressaceae) in the Paleogene and Neogene of Central Europe. *Review of Paleobotany and Palynology*, 153, s. 153–183. ISSN 0034-6667.

Kvaček, Z. – Dvořák, Z. – Mach, K. – Sakala, J. (2004): *Třetihorní rostliny severočeské hnědouhelné pánve*. 1. vyd. Praha : Granit. 159 s. ISBN 80-7296029-6.

Kvaček, Z. – Holý, F. (1974): *Alnus julianaeformis* (Sternberg 1823) comb. n., a noteworthy Neogene alder. *Časopis pro mineralogii a geologii*, 19(4), s. 367–372.

Kvaček, Z. – Hurník, S. (2000): Revision of Early Miocene plants preserved in baked rocks in the North Bohemian Tertiary. *Acta Musei nationalis Pragae, Series B – historia naturalis*, 56(1–2), s. 1–48. ISSN 0036-5343.

Kvaček, Z. – Konzalová, M. (1996): Emended characteristics of *Cercidiphyllum crenatum* (Unger) R. W. Brown based on reproductive structures and pollen *in situ*. *Palaeontographica, section B*, 239, s. 147–155. ISSN 0375-0299.

Kvaček, Z. – Hably, L. – Manchester, S. R. (2001): Sloanea (Eleaeocarpaceae) fruits and foliage from the Early Oligocene of Hungary and Slovenia. *Paleontographica, section B*, 159, s. 113–124. ISSN 0375-0299.

Luxa, J. (ed.) (1997): *Doly Bílina : Z historie hornictví k současnosti dolování na Bílinsku*. Teplice : NIS ; Severočeské doly. 223 s. ISBN 80-238-1766-3.

Malkovský, M. (1979): *Tektogeneze platformního pokryvu Českého masivu*. Praha : Ústřední ústav geologický v Academii. 176 s. Knihovna Ústředního ústavu geologického, sv. 53.

Malkovský, M. (ed.) – Brunnerová, Z. – Bůžek, Č. – Čadek, J. – Čadková, Z. – Čech, F. – Čuta, J. – Domácí, L. – Elznic, A. – Fejfar, O. – Gabriel, M. – Gabrielová, N. – Hercogová, J. – Hokr, Z. – Kačura, G. – Kodymová, A. – Kopecký, L. – Králík, F. – Kurendová, J. – Líbalová, J. – Malecha, A. – Manová, M. – Mašín, J. – Plzák, V. – Rákosová, M. – Řeháková, Z. – Schovánek, P. – Schovánková, D. – Šalanský, K. – Šebesta, J. – Šmejkal, V. – Šrámek, J. – Štemprok, M. – Tásler, R. – Tyráček, J. – Urban, J. (1985): *Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí*. Praha : Academia. 398 s. Oblastní regionální geologie ČSR.

Kvaček, Z. – Manchester, S. R. (2004): Vegetative and reproductive structure of the extinct Platanus neptuni from the Tertiary of Europe and relationships within the Platanaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 244, s. 1–29. ISSN 0378-2697

Mísař, Z. – Dudek, A. – Havlena, V. – Weiss, J. (1983): *Geologie ČSSR I* : *Český masiv*. Praha : SPN. 332 s.

Pešek, J. (ed.) – Adámek, J. – Brzobohatý, R. – Bubík, M. – Cicha, I. – Dašková, J. – Doláková, N. – Elznic, A. – Fejfar, O. – Franců, J. – Hladilová, Š. – Holcová, K. – Honěk, J. – Hoňková, K. – Jurková, Z. – Krásný, J. – Krejčí, O. – Kvaček, J. – Kvaček, Z. – Macůrek, V. – Opluštil, S. – Mikuláš, R. – Pálenský, P – Rojík, P. – Skupien, P. – Spudil, J. – Sýkorová, I. – Šikula, J. – Švábenická, L. – Teodoridis, V. – Titl, F. – Tomanová-Petrová, P. – Ulrych, J. (2010): *Terciérní pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky*. Praha : Česká geologická služba. 438 s. ISBN 978-80-7075-759-8.

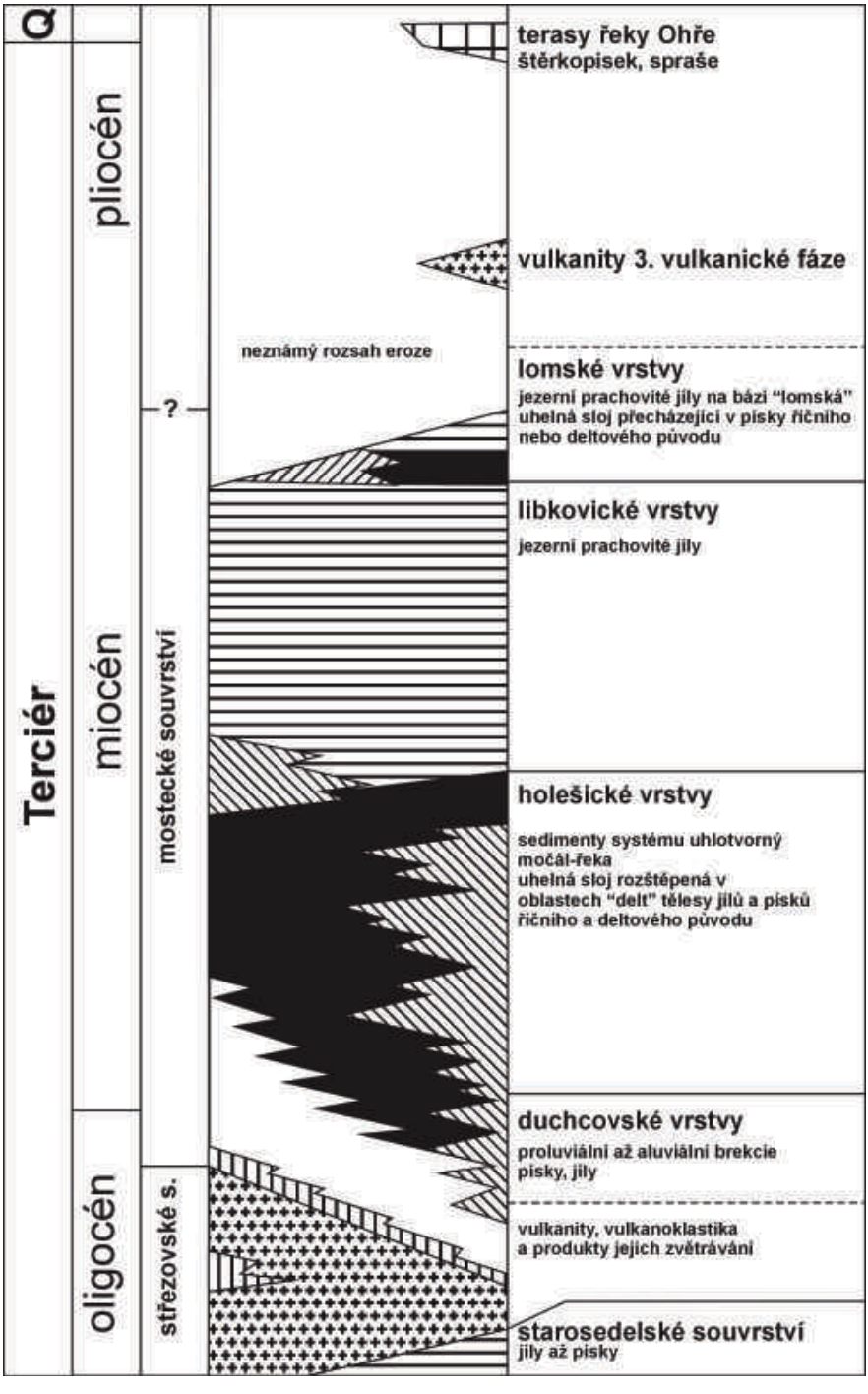
Sakala, J. (2000): Flora nad vegetation of the roof of the main lignite seam in the Bílina mine (Most Basin, Lower Miocene). *Acta Musei nationalis Pragae, Series B – historia naturalis*, 56(1–2), s. 49–84. ISSN 0036-5343.

Walther, H. (2007): In honour ot the 70th birthday of Zlatko Kvaček. *Acta Musei nationalis Pragae, Series B – historia naturalis*, 63(2–4), s. 71–74. ISSN 0036-5343.

Worobiec, G. – Worobiec, E. – Kvaček, Z. (2010): Neogene Lea morphotaxa of Malvaceae S. L. in Europe. *International Journal of Plant Sciences*, 171(8), s. 892–914. ISSN 1058–5893.

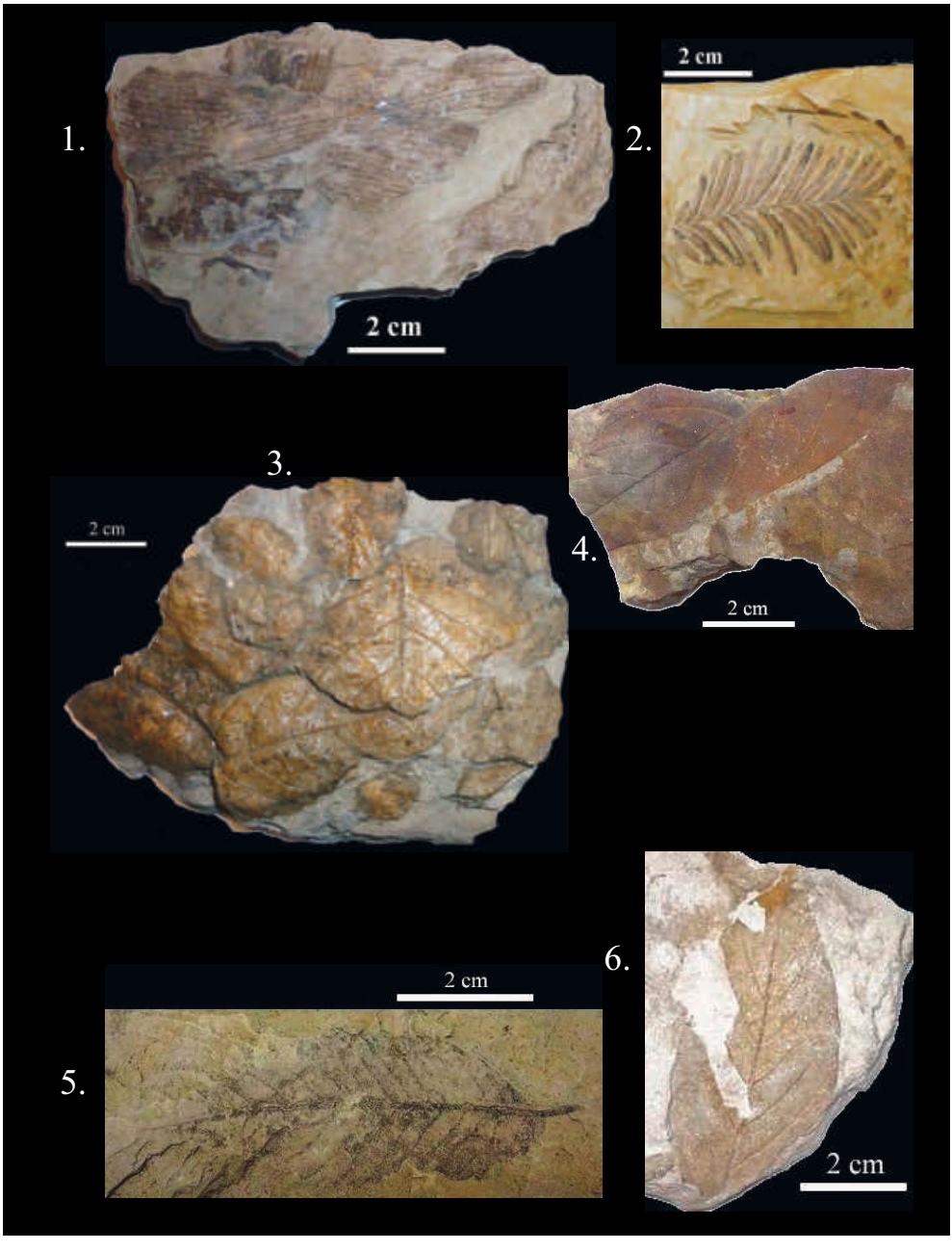
DOPORUČENÁ CITACE

Greguš, J. – Lehotský, T. (2011): Revize sbírky severočeské terciérní flóry deponované v paleontologické sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 37–68. ISSN 1212-1134.

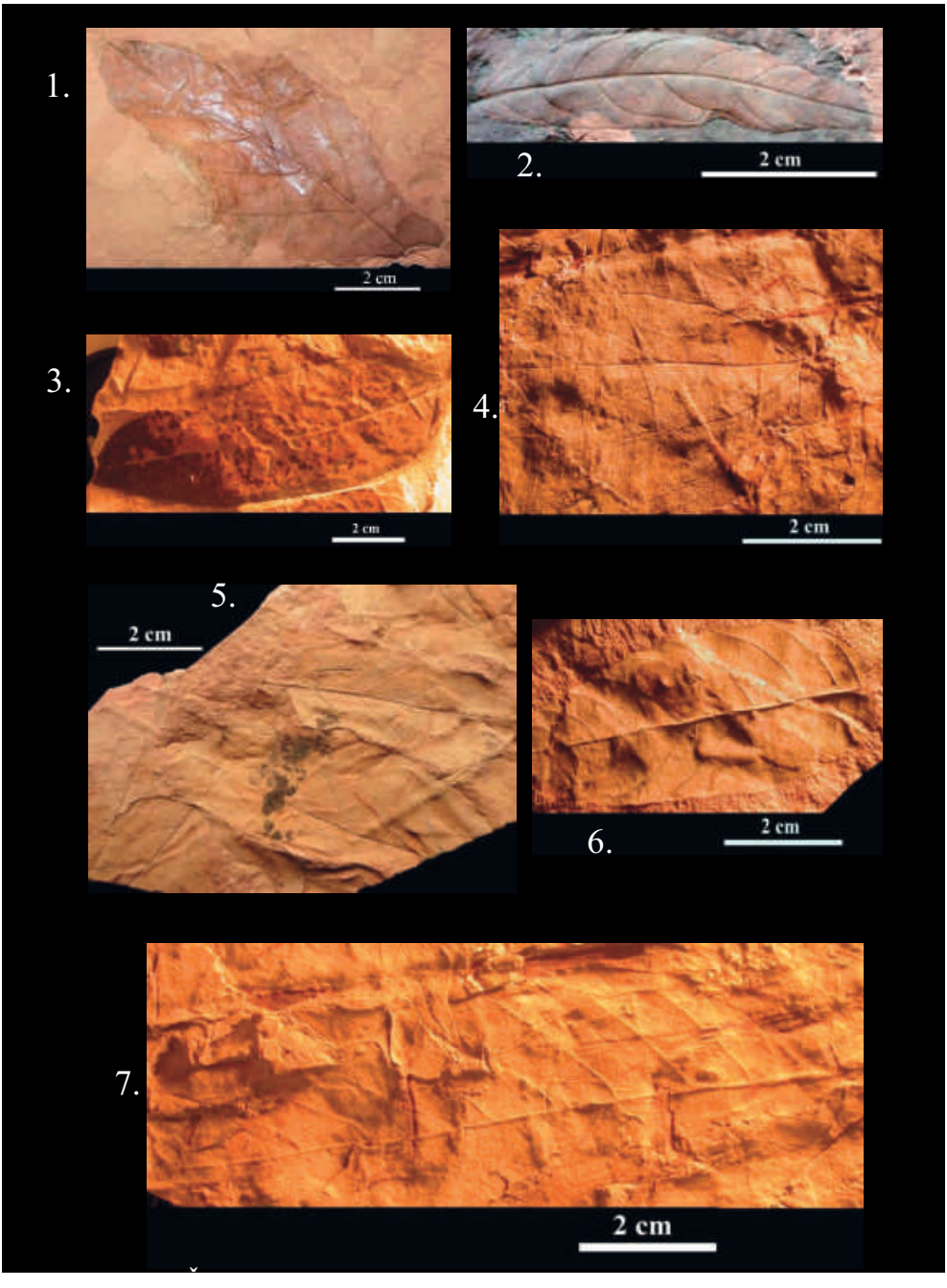


Obr. 2. Litostratigrafické schéma mostecké pánve (upraveno podle Kvaček et al., 2004).
Fig. 2. Lithostratigraphic scheme of the Most basin (modified by Kvaček et al., 2004).

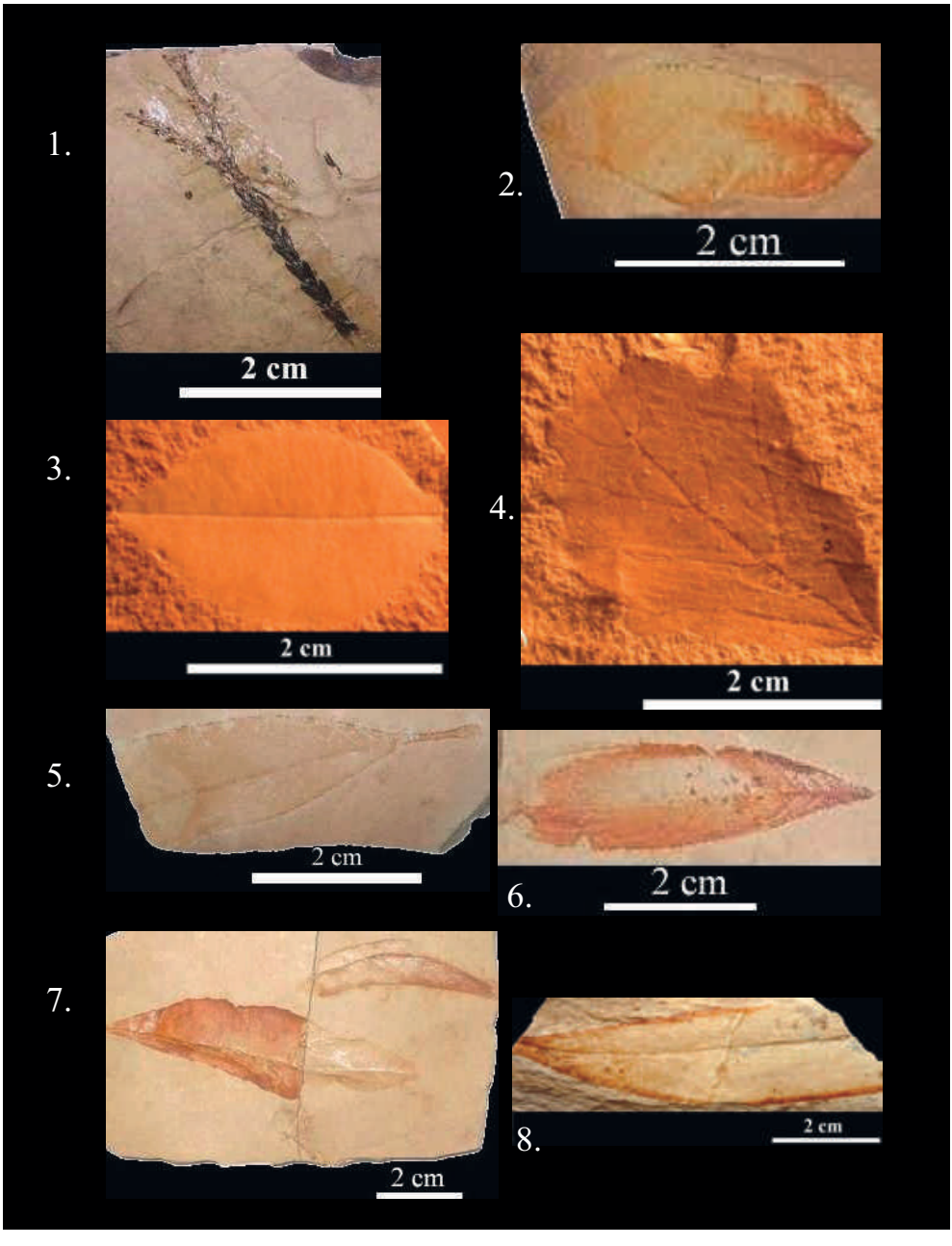
Tabule I. (Břešťany): 1. *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, 2. *Laurophyllum* sp., 3. *Myrica lignitum* (Ung.) Sap.



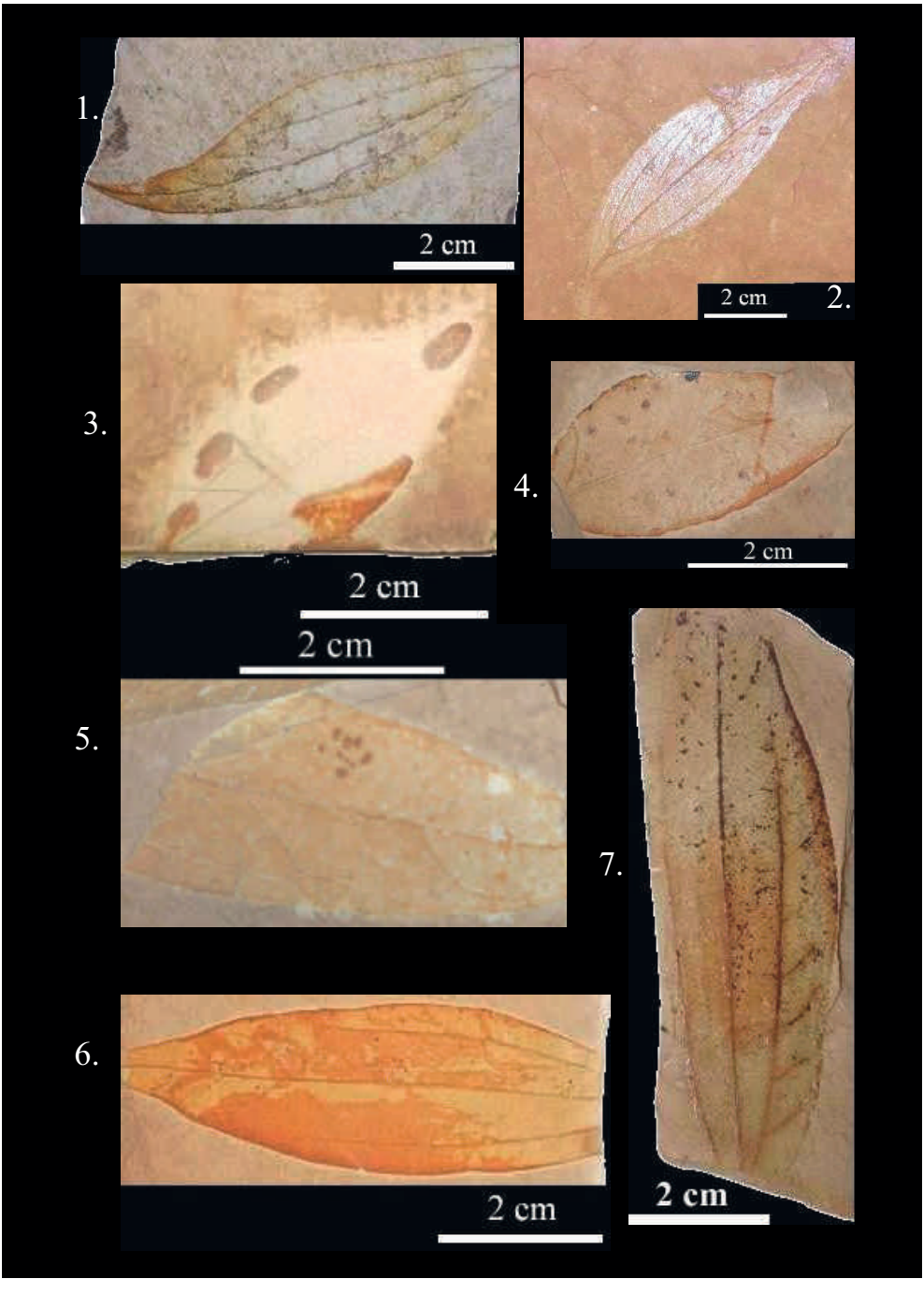
Tabule II. (lom Bílina): 1. *„Typha“ latissima* A. Br., 2. *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, 3. *Quercus rhenana* (Kräusel et Weyland) Knobloch et Z. Kvaček, 4. *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Walter et Kvaček, 5. *Ulmus pyramidalis* Göpp., 6. *Nyssa haidingeri* (Ettingsh.) Z. Kvaček et Bůžek



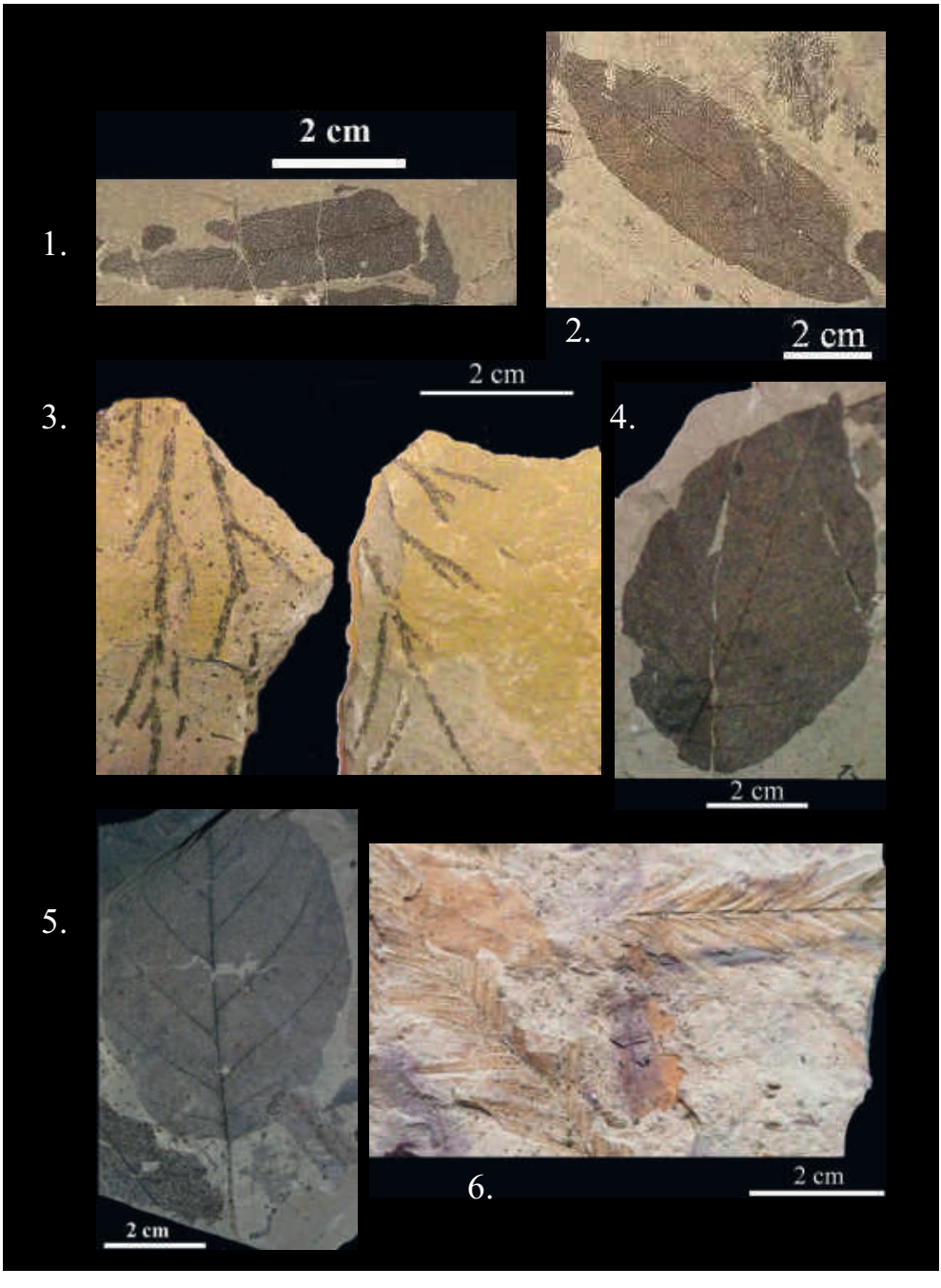
Tabule III. (Želénky): 1. *Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý, 2. *Salix varians* Göpp., 3. *Myrica intergerrima* Kräusel et Weyland, (Foto Z. Kvaček) 4. *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) R. W. Brown, (Foto Z. Kvaček) 5–6. *Rubus merianii* (Heer) Kolakovskii, (Foto Z. Kvaček) 7. *Ulmus pyramidalis* Göpp. (Foto Z. Kvaček)



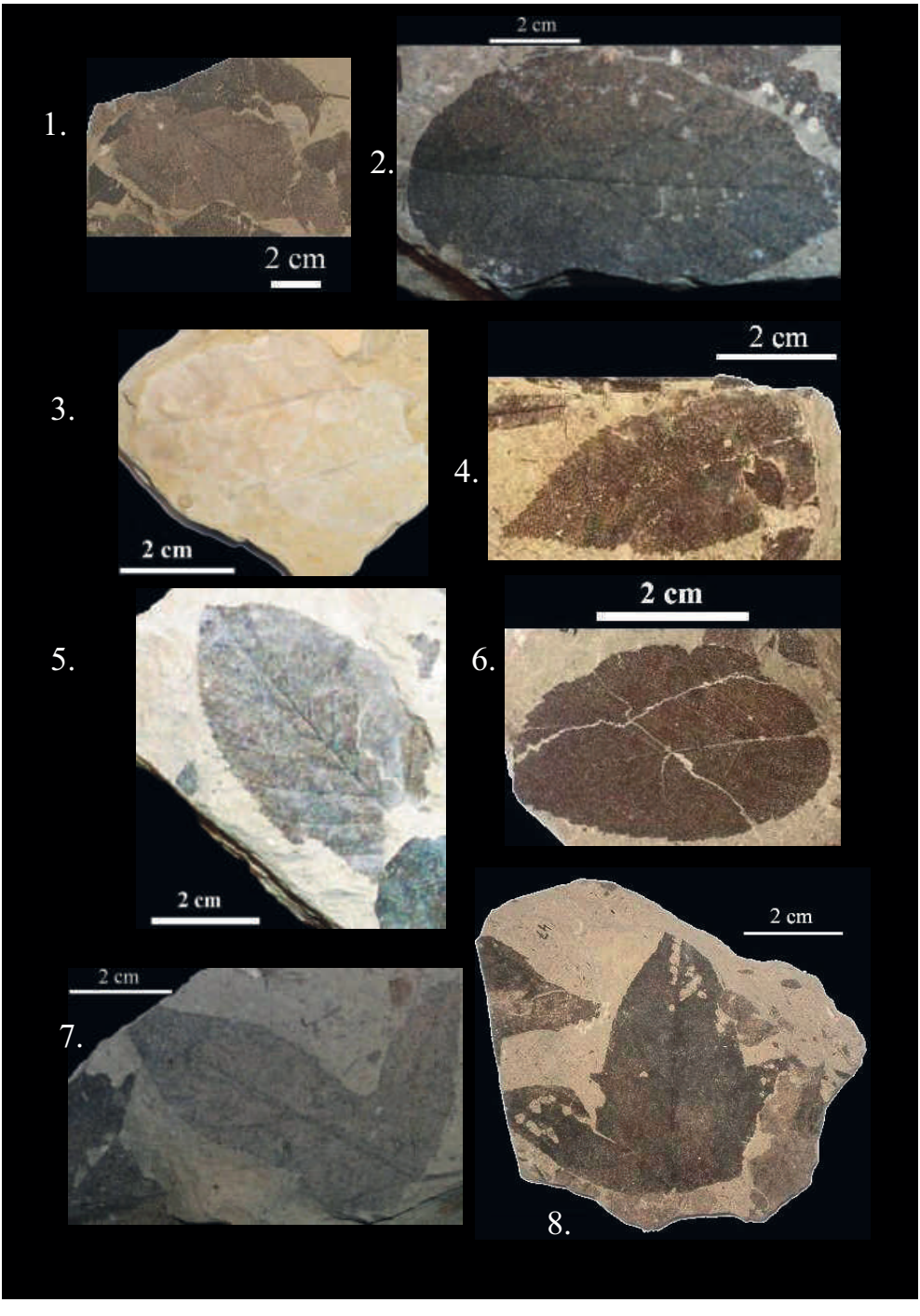
Tabule IV. (Kučlín): 1. *Doliostrobus taxiformis* (Sternb.) Z. Kvaček, 2. cf. *Engelhardia orsbergensis* (Weber) Jähnichen, Mai et Walther, 3–4. *Sloanea nimrodi* (Ettingsh.) Kvaček et Hably, (Foto Z. Kvaček) 5–7. *Platanus neptuni* (Ettingsh.) Bůžek, Holý et Z. Kvaček, 8. *Dicotophyllum* sp.



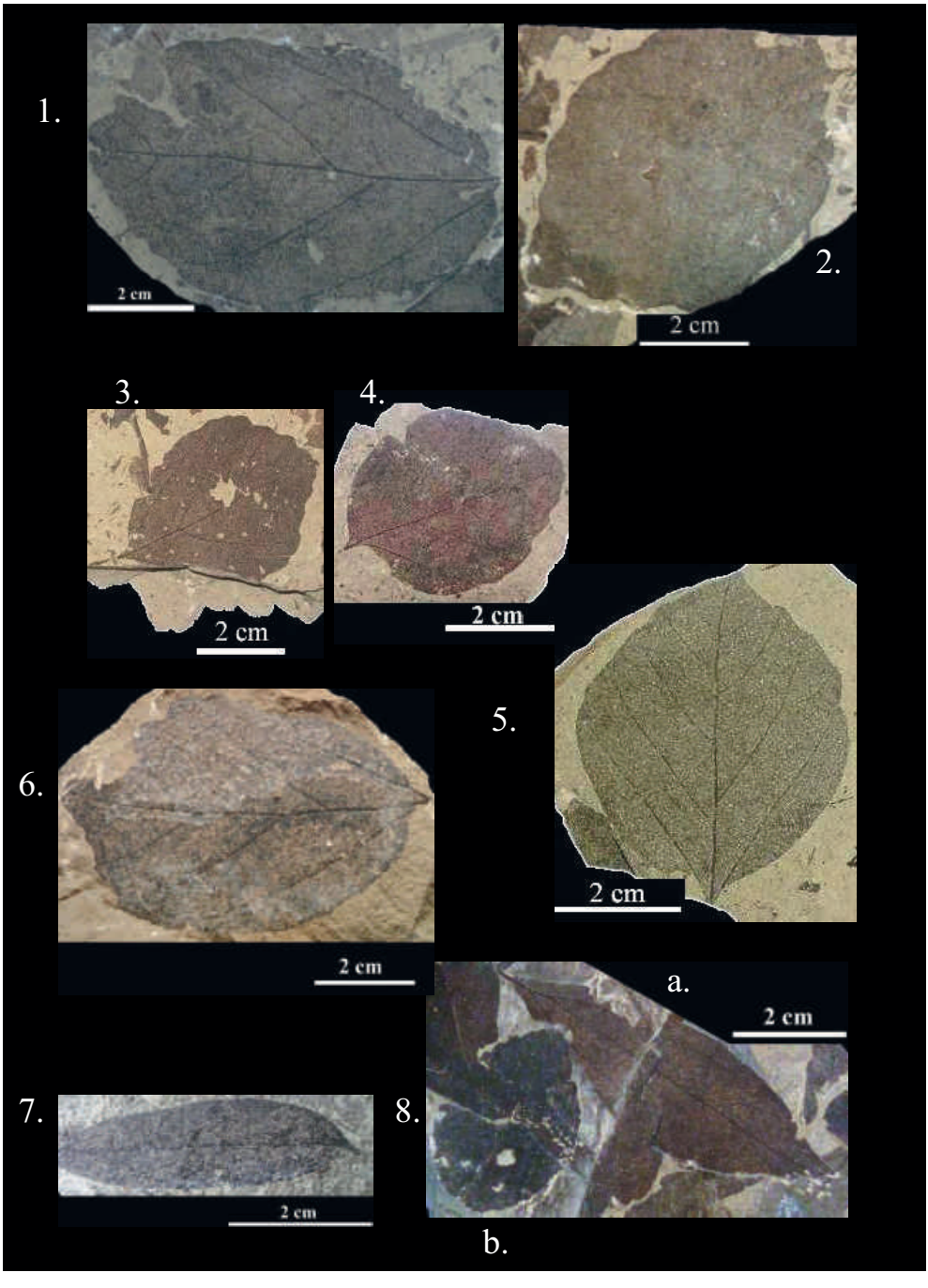
Tabule V. (Kučlín): 1–7. *Daphnogene* sp.



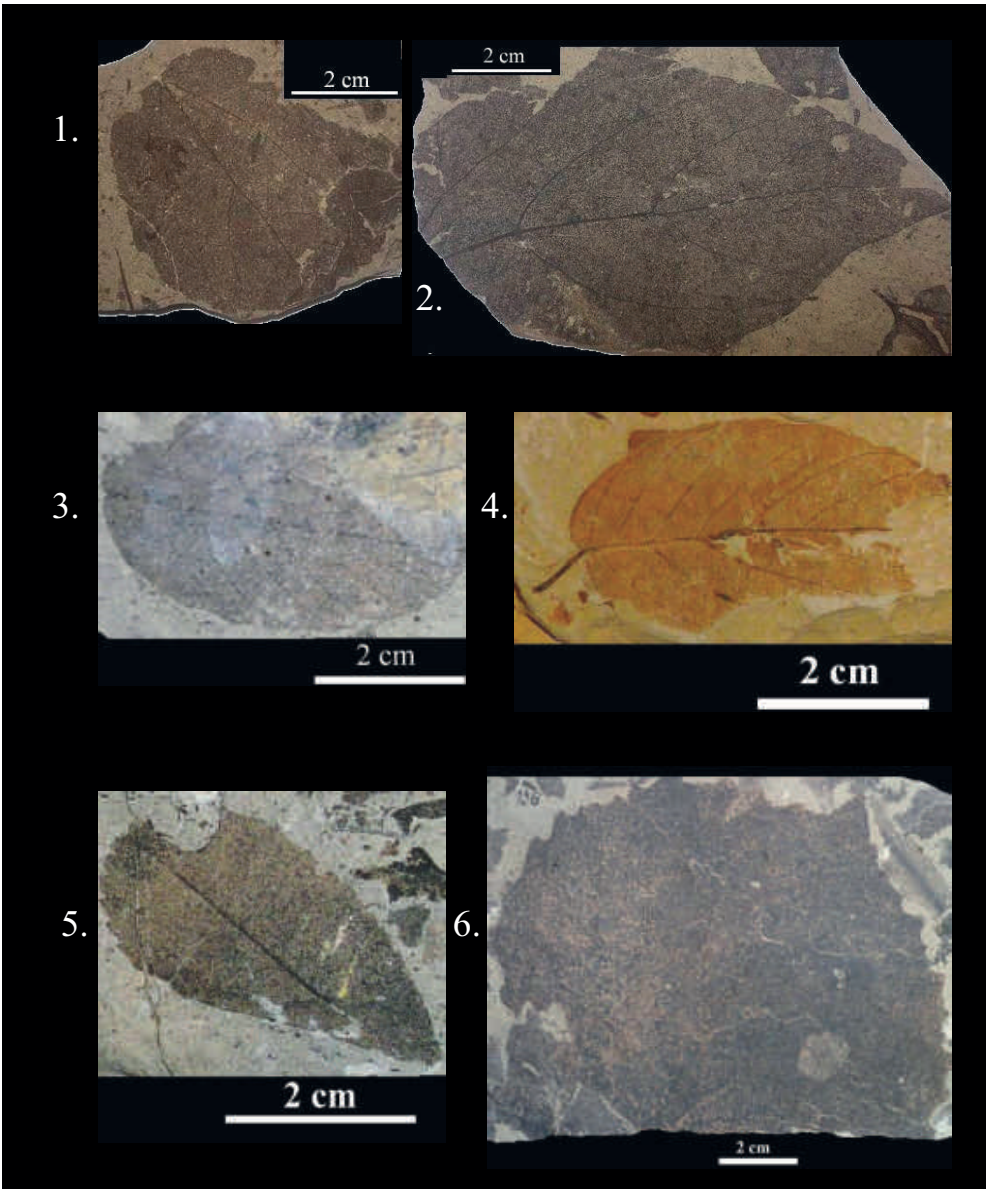
Tabule VI. (J. Fučík – Želénky): 1. *Osmunda* sp., 2. *Alnus gaudinii* (Heer) Knobloch et Z. Kvaček, 3. *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Ung., 4–5. *Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý, 6. *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer



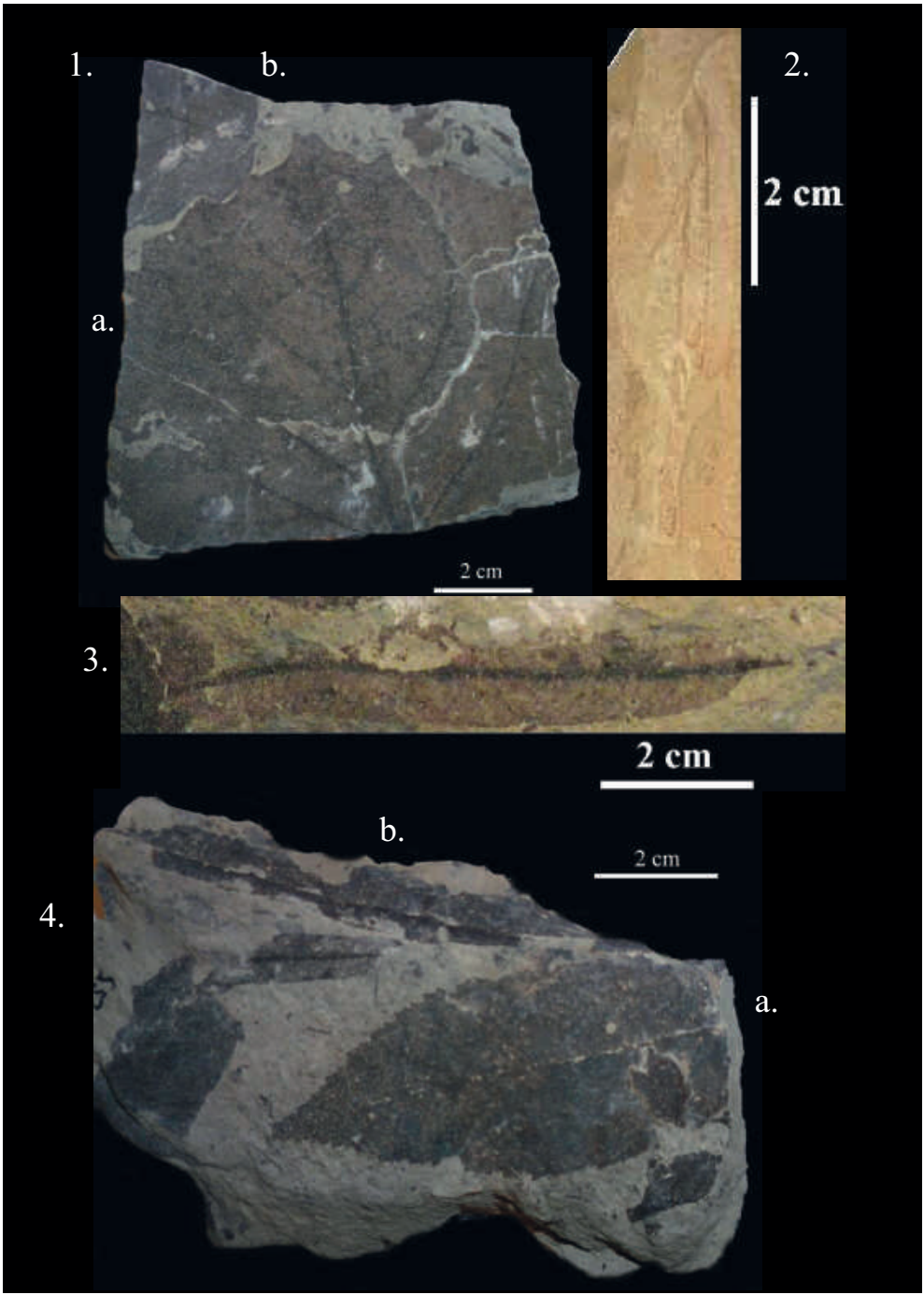
Tabule VII. (J. Fučík – Želénky): 1–3. *Alnus julianiformis* (Sternb.) Z. Kvaček et Holý, 4–6. *Carpinus grandis* Ung., 7–8. *Liquidambar europaea* A. Br.



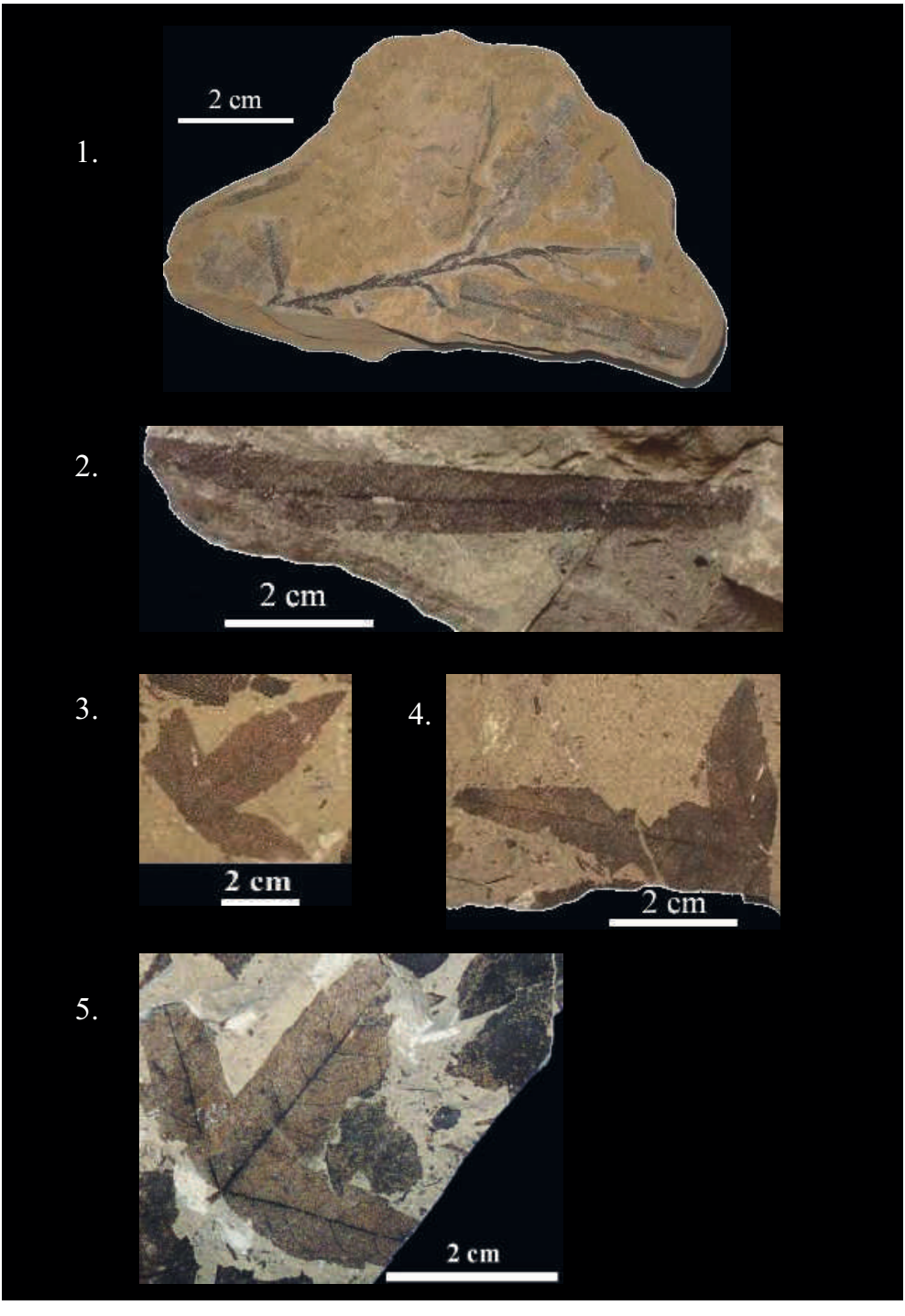
Tabule VIII. (J. Fučík – Želénky): 1–6. *Parrotia pristina* (Ettingsh.) Stur, 7. *Podocarpium podocarpum* (A. Br.) Herendeen 8. a. *Daphnogene* sp., b. *Rosa europaea* (Ettingsh.) Z. Kvaček et Hurník



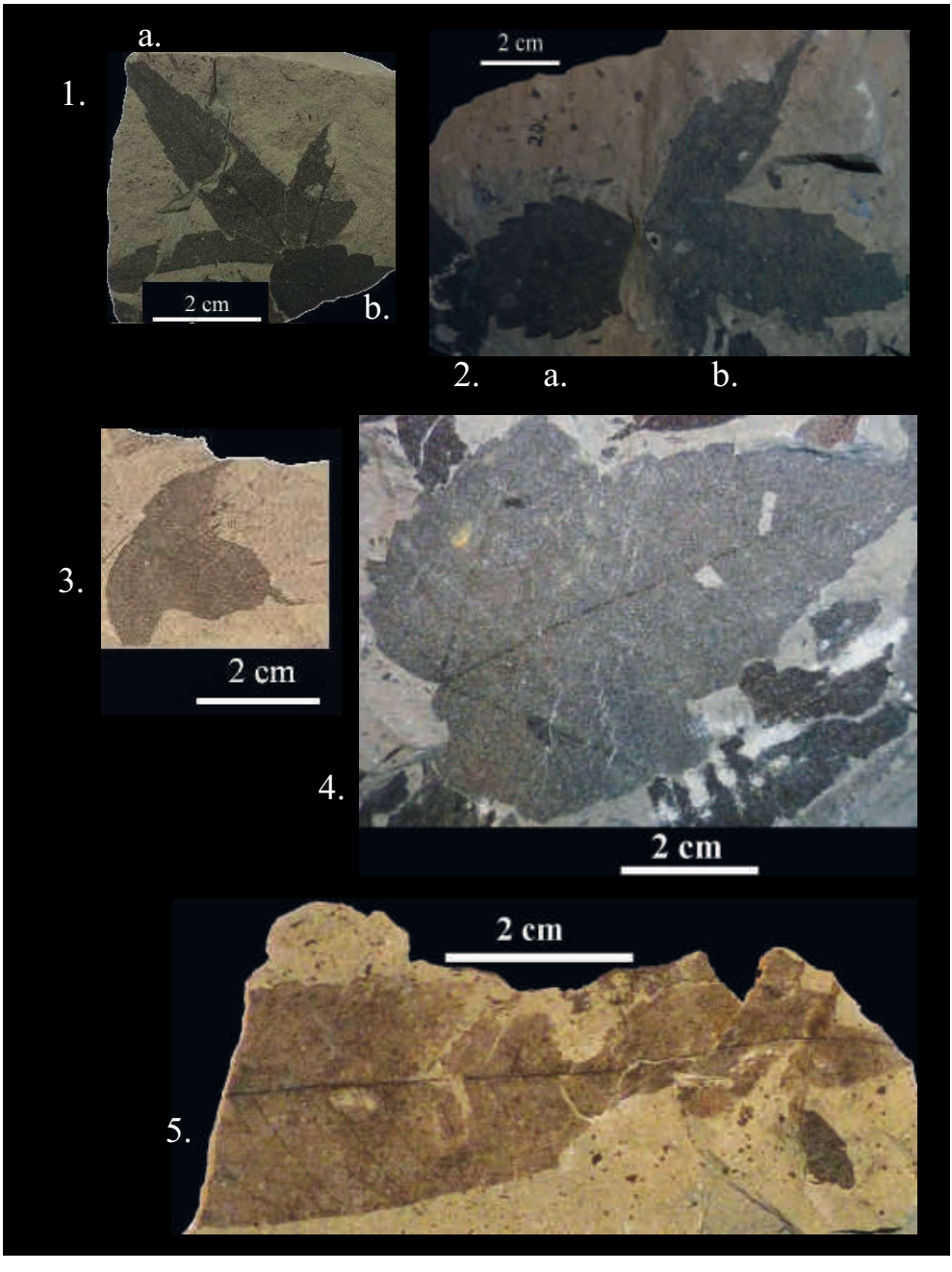
Tabule IX. (J. Fučík – Želénky): 1–2. *Laria rueminiana* (Heer) G. Worobiec et Kvaček comb. nov., 3–4. *Berchemia multinervis* (A. Br.) Heer, 5. *Rosa europaea* (Ettingsh.) Z. Kvaček et Hurník, 6. *Populus populina* (Brongn.) Knobloch



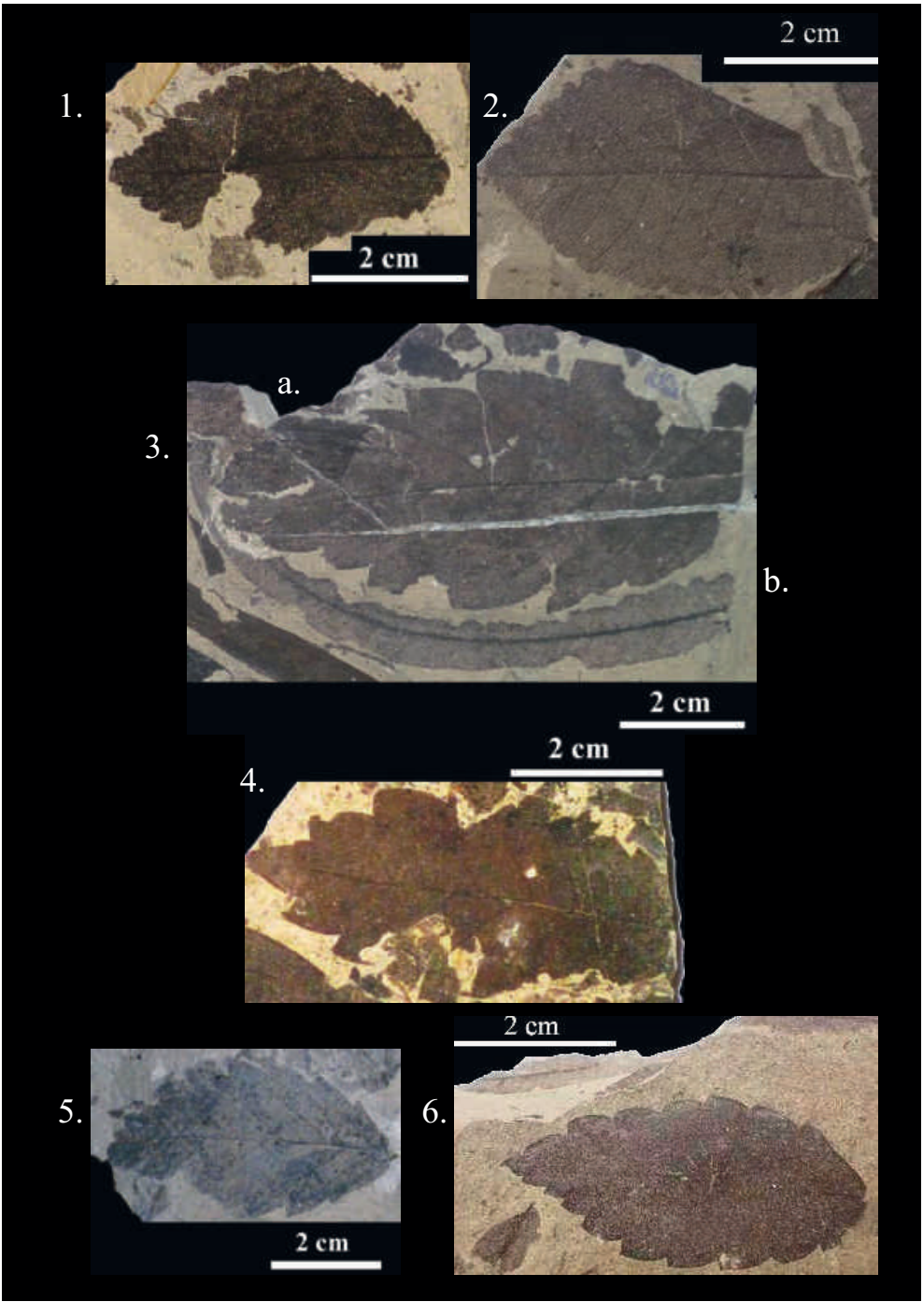
Tabule X. (J. Fučík – Želénky): 1. a. *Populus populina* (Brongn.) Knobloch, b. *Parrotia pristina* (Ettingsh.) Stur, 2–3. *Salix haidingeri* Ettingsh. 4. a. *Carpinus grandis* Ung., b. *Salix haidingeri* Ettingsh.



Tabule XI. (J. Fučík – Želénky): 1–2. *Salix haidingeri* Ettingsh., 3–5. *Acer angustilobum* Heer



Tabule XII. (J. Fučík – Želénky): 1–2. a. *Acer angustilobum* Heer, b. *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba, 3. *Acer intergerrimum* (Viviani) Massalongo, 4. *Acer tricuspidatum* ssp. *productum* (A. Br.) Procházka et Bůžek, 5. cf. *Koelreuteria reticulata* (Ettingsh.) Edwards



Tabule XIII. (J. Fučík – Želénky): 1–2. *Ulmus pyramidalis* Göpp., 3. a. *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba, b. *Salix haidingeri* Ettingsh., 4–6. *Zelkova zelkovifolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci
č. 301: 69–91, 2011

Teplotní a srážkové poměry Olomouce

Air Temperature and Precipitation Regime in Olomouc

Martin Tomáš – Miroslav Vysoudil

Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie,
17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

ABSTRAKT

Článek se zabývá popisem a hodnocením srážkových a teplotních poměrů na území města Olomouce. Analyzovány jsou dlouhodobé časové řady z klimatologických stanic historických i současných. Teplotní poměry jsou popsány na základě rozboru teplotní řady ze stanice Olomouc-Klášterní Hradisko (1976–1961) a řady stanice Olomouc (1946–2009), která vznikla spojením dostupných historických řad ze stanic Olomouc-Slavonín a Olomouc-Holice. Popis režimu srážek vychází z analýzy srážkové řady stanice Olomouc-Klášterní Hradisko (1876–2009) a Olomouc (1946–2009).

ABSTRACT

The paper deals with description and eveluation of air temperature and atmospheric precipitation regime in the Olomouc City. The air temperature characteristics are desribed on the base of temperature time series of climatological station Olomouc-Klášterní Hradisko (1876–1961) and time series Olomouc (1946–2009) that originated from climatological observation of available historical stations Olomouc-Slavonín and Olomouc-Holice. Atmospheric precipitation regime is presented on base of analysis of precipitation long-term series of climatological stations Olomouc-Klášterní Hradisko (1876–2009) and Olomouc (1946–2009).

Klíčová slova: teplota vzduchu, atmosférické srážky, teplotní a srážkový extrém, Olomouc
Key words: air temperature, precipitation, temperature and precipitation extreme, Olomouc City

ÚVOD

I přes poměrně dlouhou historii meteorologických měření a pozorování na území města Olomouce a jeho nejbližšího okolí není k dispozici práce, která by jeho podnebí popisovala komplexně. Neexistuje ani dostatečně reprezentativní popis základních klimatických charakteristik, kterými jsou teplota vzduchu a atmosférické srážky.

Z dostupných prací popisujících podnebí Olomouce a jeho okolí lze uvést Homolu (1972), Machýčka (1976), Vysoudila (1988a, 1988b), částečně Vysoudila a Jurka (2005). Předložená práce tento nedostatek částečně odstraňuje. Prezentovaný popis režimu teploty vzduchu a srážek vychází z rozboru dostupných dlouhodobých časových řad.

METEOROLOGICKÁ MĚŘENÍ A POZOROVÁNÍ V OLOMOUCI

Počátků sledování počasí v Olomouci v předpřístrojovém období v 16. století si všímají Krška a Šamaj (2001), v 17. a 18. století Brázdil et al. (2008). Počátky přístrojových pozorování v Olomouci lze klást do konce 18. století. Ty jsou spojeny s osobností Josefa Gaara, rektora tehdejšího olomouckého lycea, který na konci 18. století započal s pozorováním větru, teploty, vlhkosti a tlaku vzduchu (Laus, 1928). Měření však nebyla publikována (Brázdil et al., 1987 in Řepka – Lipina, 2006). Z Gaarových měření však čerpal Krištof Passy pro své dílo *Návod ku poznání Moravy* (Nešpor, 1998).

V roce 1815 se poprvé objevuje v historických záznamech Klášterní Hradisko u Olomouce (Krška – Šamaj, 2001). Zde si zřídil meteorologickými přístroji vybavenou hvězdárnu Josef Bayer. Spolu s A. Schindlerem a A. Baumgartnerem zde vedl v letech 1815–1823 meteorologická pozorování (Krška – Šamaj, 2001). V letech 1843–1846 zde prováděl pozorování správce lékárny Albl a později profesor gymnázia Jan Schenk (Laus, 1928).

První záznamy v databázi ČHMÚ jsou z 1. 1. 1850 taktéž z Klášterního Hradiska. Stanice byla umístěna ve Vyšší hospodářské škole a s přestávkami měřila do 31. 12. 1857. Prvním pozorovatelem zde byl Josef Ulm. Rozsah měřených prvků byl omezený a měnily se i pozorovací termíny.

Stanicí s měřením všech základních prvků se stalo Klášterní Hradisko od 1. 1. 1876. Od této doby stanice působila v dané lokalitě až do 31. 12. 1961. Rozsah měřených charakteristik se v průběhu času měnil. To je možné říci i o pozorovacích termínech a výšce umístění přístrojů. K ustálení pozorovacích termínů na 7, 14 a 21 hodin MSSČ (místního středního slunečního času) došlo až k 1. 5. 1877. Přístroje byly definitivně přeneseny do meteorologické budky do výšky 2 m nad aktivním povrchem až k 1. 1. 1914. Unikátnost stanice Klášterního Hradiska spočívá zejména v měření srážek, které trvá bez přerušení od 1. 1. 1876 do dneška.

Ke konci 19. století jsou k dispozici záznamy z další stanice v oblasti Olomouce, a to konkrétně od 1. 1. 1895 z místní části Hejčín. Zde v kompetenci lesní správy fungovala srážkoměrná stanice spravovaná nadlesním Johannem Jacklem. Pozorování ukončila 28. 2. 1909 a na její pozorování hned od 1. 3. 1909 navázala stanice umístěná v botanické zahradě blíže centru města. Ta měřila do konce roku 1923, ale pouze teplotu vzduchu. Použitelnost dostupných dat je diskutabilní vzhledem k častým výpadkům a nereprezentativním měřením.

Dále byla uskutečňována meteorologická pozorování na letišti v Olomouci-Neředíně. Od 1. 6. 1921 až do 31. 8. 1968 (ukončeno s příchodem vojsk Varšavské smlouvy) se měřily všechny základní meteorologické prvky, od září roku 1957 pouze atmosférické srážky. Ani tato řada však není kompletní a vykazuje přerušení zejména ve válečném období a poté ještě v 50. letech.

Za druhou nejdelší řadu by mohla být považována řada z Olomouce-Slavonína. S měřením se započalo 16. 4. 1925 a trvalo do 14. 2. 2000. Vyvstává však otázka, do jaké míry je možno tuto řadu brát jako homogenní vzhledem k velké prostorové variabilitě měření (3 lokality v poměrně odlišných geografických podmínkách). Až od roku 1946 došlo k ustálení stanoviště na okraji města. I zde přineslo válečné období výpadky v měření, a tak zcela chybějí údaje za roky 1939–1941. Za období 1. 1. 1942–30. 4. 1945 jsou k dispozici pouze srážkoměrná data. První období komplexních pozorování (do konce roku 1938) probíhalo na pozemku Německé hospodářské školy. V poválečném období byla stanice přeložena blíže městu (Horní lán – hranice katastru Nová Ulice a Slavonín) na pozemek Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského (do 28. 2. 1993), následně

od 1. 3. 1993 do 14. 2. 2000 byla v provozu na hvězdárně ve Slavoníně (opět dále od města). V roce 1998 přešla stanice do plně automatického provozu. V únoru roku 2000 byla měření z důvodu plánovaného dálničního obchvatu a s tím související demolicí hvězdárny přesunuta do místní části Holice. Zde došlo ještě 19. 7. 2004 k drobné změně umístění na současnou adresu Šlechtitelů 23/773 (Státní rostlinolékařská správa). Z databáze ČHMÚ vyplývá, že v katastru Holice krátce měřila ještě jedna srážkoměrná stanice (1. 5. 1958–31. 12. 1960). Stanice, na kterých probíhala všechna meteorologická měření a pozorování v Olomouci dle databáze ČHMÚ, jsou uvedeny na obr. 1. a v tab. 1.

CHARAKTERISTIKA METEOROLOGICKÝCH ŘAD

Všechny dlouhodobé časové řady poskytl ze svých databází ČHMÚ, pobočka Ostrava-Poruba. Všechny časové řady prošly procesem homogenizace na ČHMÚ, pobočka Brno. Největším nedostatkem použitých časových řad je skutečnost, že žádná nezahrnuje období od počátku soustavných měření do dneška. Na území Olomouce v současné době neexistuje meteorologická stanice, která by měla dostatečně dlouhou nepřerušovanou řadu vhodnou pro stanovení klimatických normálů.

Proto jsme se rozhodli popsat teplotní poměry Olomouce ze dvou dostupných a relativně dlouhých časových řad. První, Olomouc-Klášterní Hradisko (dále **OLKL**), pokrývá časové období 1876–1961, tj. 86 roků (na obr. 2 je místo umístění dnes již zaniklé stanice). Druhá, nazvaná Olomouc (dále **OL**), vznikla spojením teplotních řad ze stanic Olomouc-Slavonín (OL03, OL04) a Olomouc-Holice (OL05). Zahrnuje celkem 64 roků z období 1946–2009. Na obr. 3 je bývalá olomoucká hvězdárna v Olomouci-Slavoníně s meteorologickou stanicí. Vzhledem k naprosto odlišným geografickým podmínkám v bezprostředním okolí zmíněných stanic nebylo možné spojit teplotní časové řady OLKL a OL do jedné reprezentativní řady, která by pokrývala časové období od počátku souvislých měření do současnosti.

Z uvedeného vyplývá, že nejdelší časové období, ve kterém probíhala měření teploty vzduchu v Olomouci souběžně alespoň na dvou stanicích (OLKL a OL), jsou roky 1946–1961 (15 roků).

Charakteristika dlouhodobého režimu atmosférických srážek byla jednodušší v tom, že pro město Olomouc existuje homogenní a reprezentativní srážková řada OLKL z měření v Olomouci-Klášterním Hradisku pro období 1876–2009, tj. 134 roky. Tato řada patří mezi nejdelší na Moravě. Pro přesnější popis srážkových poměrů na území města Olomouce byla analyzována i 64-letá srážková řada OL z let 1946–2009.

Jak v případě teplotních, tak i srážkových řad byly k dispozici záznamy až do úrovně jednotlivých dnů. Tento fakt do jisté míry určil metody a rozsah zpracování vybraných charakteristik.

METODY

Všechny zpracovávané řady, které prošly na ČHMÚ, pobočka Brno, procesem homogenizace v prostředí software AnClim (Štěpánek, 2007), byly dále statisticky analyzovány. Metodicky jsme vycházeli především z práce Noska (1972) a statistického aparátu, který je k dispozici v programech TableCurve 2D a Microsoft Office Excel 2007. Druhý uvedený jsme také použili pro zpracování tabulkových a grafických příloh.

Většina prezentovaných teplotních a srážkových charakteristik je na úrovni dlouhodobých, ročních a měsíčních hodnot. Pouze extrémní hodnoty jsou uváděny na denní úrovni.

Pro teploty vzduchu a srážkové úhrny byly stanoveny základní statistické charakteristiky:
- aritmetický průměr **x**,
- odchylka od průměru **s**,
- pravděpodobná chyba **c**,
- interval normality (x±c),
- maximální a minimální hodnota.

Meziroční kolísání analyzovaných meteorologických prvků je prezentováno těmito charakteristikami:
- absolutní hodnoty (teplota vzduchu, srážky),
- 7-leté klouzavé průměry (teplota vzduchu) a 11-leté klouzavé průměry (srážky),
- zhlazené křivky metodou splinů Savitzky-Golay (teplota vzduchu, srážky),
- křivka odchylek od průměru (teplota vzduchu, srážky).

Roční chod srážek:
- křivka relativních kumulovaných měsíčních úhrnů.

Na základě hodnoty průměru (teploty vzduchu, srážkového úhrnu) byla vymezena období dlouhodoběji teplotně a srážkově nad(pod)průměrná. Nutnou podmínkou bylo, aby se tyto hodnoty vyskytly nejméně v pěti po sobě následujících rocích.

Pravděpodobná chyba byla použita (Nosek, 1972) pro vymezení horní a dolní hranice intervalu hodnot normálních ročních teplot vzduchu a ročních srážkových úhrnů. Pokud průměrná roční teplota vzduchu nebo srážkový úhrn leží uvnitř tohoto intervalu, může se hodnota označit vzhledem ke své úrovni za normální. Pravděpodobnost výskytu takové hodnoty je 50 % (Nosek, 1972). V takto definovaném období mohou po sobě následovat úhrny nadprůměrné i podprůměrné.

V případě meziročního chodu teploty vzduchu byly původní hodnoty zhlazeny 7-letými, v případě srážek 11-letými klouzavými průměry. Druhým způsobem zhlazení časových řad byla metoda Savitzky-Golay (dále S-G), která představuje modifikovanou metodu nejmenších čtverců a je obdobou váženého průměru.

TEPLOTA VZDUCHU

Olomouc-Klášterní Hradisko (OLKL) 1876–1961

Meziroční kolísání teploty vzduchu

Meziroční kolísání vyjádřené reálnými hodnotami poskytuje vzhledem ke značné meziroční variabilitě nepříliš názornou představu o režimu teploty. Proto byla časová řada zhlazena 7-letými klouzavými průměry a aproximačním polynomem S-G (obr. 4). Křivka klouzavých průměrů a zejména S-G polynom umožňují poměrně dobře vymezit období s dlouhodobějším růstem nebo poklesem průměrných ročních teplot. Delší období s podprůměrnými ročními teplotami v této řadě se vyskytla v letech 1887–1893 a 1905–1909. Naopak nadprůměrně teplých period bylo více: 1894–1898, 1934–1939, 1943–1953 (nejdelší) a 1957–1961. Po roce 1934 však přibylo roků, kdy průměrná roční teplota byla nad průměrem celého období.

Jednotlivé průměrné roční teploty v letech 1876–1961 měly charakter normálních, pokud ležely v intervalu 7,8–8,8 °C. Dlouhodoběji teplotně normální pak byla pouze období 1892–1897 a 1903–1907 (obr. 4).

Průměrná roční teplota vzduchu na stanici OLKL za období 1876–1961 je 8,3 °C. Maximální průměrná roční teplota připadla na rok 1934 (10,3 °C). Průměrná roční teplota 10,0 °C byla překročena na stanici OLKL zcela ojediněle, kromě roku 1934 už jen v roce 1951. Minimální průměrná roční teplota 6,5 °C připadla na rok 1940. Je to vůbec nejnižší průměrná roční teplota v obou olomouckých teplotních řadách.

Stejné závěry logicky, ale názorněji, vyplývají z obr. 5. Meziroční kolísání teploty vzduchu je vyjádřené odchylkami od průměru a zhlazené 7-letými klouzavými průměry i metodou S-G.

Roční chod teploty vzduchu

Roční chod teploty vzduchu (tab. 2, obr. 6) je popsán na základě srovnání odpovídacích průměrných měsíčních hodnot na stanicích OLKL a OL, i když se časově překrývají jen v období 1946–1961. Režim teploty vzduchu je pro tento časový úsek popsaný samostatně v dalším textu.

Průměrné měsíční teploty na stanici OLKL byly vždy nižší než na stanici OL. Nejteplejší měsíc byl červenec (18,6 °C) a nejchladnější leden (-2,7 °C). To platí i pro stanici OL. Proto je i roční amplituda vyšší na stanici OLKL (21,3 °C) v porovnání se stanicí OL (21,2 °C).

Režim teploty vzduchu na stanici OLKL je středoevropský.

Vždy nižší průměrná měsíční minimální teplota na stanici OLKL pro období 1876–1961 ve srovnání se stanicí OL pro roky 1946–2009 může být indicií obecně se zvyšující teploty vzduchu v druhé polovině 20. a počátkem 21. století.

Odlišná situace je v případě měsíčních maximálních průměrných teplot. Nejen v květnu, ale dokonce v případě měsíců září až prosinec byla průměrná měsíční maximální teplota vždy vyšší na stanici OLKL. To může vést k domněnce, že na současných vyšších průměrných ročních teplotách se projevují spíše teplejší zimy než léta.

Olomouc (OL) 1946–2009

Meziroční kolísání teploty vzduchu

Druhá analyzovaná teplotní řada Olomouce je vymezena obdobím, kdy se všeobecně začíná postupně projevovat celkové zvyšování teplot. Především poslední dvě dekády minulého století a následující roky 21. století jsou velmi často nejteplejšími i na většině stanic v ČR, případně nejteplejší za celé období od počátku instrumentálních měření. Růst maximálních denních teplot v letních měsících a současně počet letních a tropických dnů byl prokázán i v Olomouci (Vysoudil – Jurek, 2005).

Dlouhodoběji teplotně podprůměrná byla v této teplotní řadě jen období 1968–1973 a 1976–1981. Ve stejném smyslu pak teplotně nadprůměrné období zahrnuje roky 1998–2009 (výjimku v tomto období je rok 2005, kdy byla průměrná roční teplota pouze 0,1 °C pod průměrem). Uvedené dlouhodobě nadprůměrné období potvrzuje všeobecně prezentovaný názor, že se teplota vzduchu na přelomu 20. a 21. století obecně zvyšovala.

Hodnoty tzv. normálních průměrných ročních teplot na stanici OL vymezené na základě pravděpodobné chyby leží v intervalu 8,4–9,4 °C (obr. 7). Na základě tohoto vymezení pak připadlo dlouhodoběji teplotně normální období na roky 1946–1950 a 1957–1961.

Zejména po roce 1990 byl výskyt podprůměrných ročních teplot spíše výjimkou. Výrazně chladný byl jen rok 1996 (1,3 °C pod průměrem). Tyto skutečnosti dokladují prakticky všechny použité metody vyjádření meziročního kolísání (obr. 7).

Průměrná roční teplota období 1946–2009 byla 8,9 °C. To je o 0,6 °C více než za období 1876–1961 reprezentované hodnotami ze stanice OLKL.

Maximální roční průměrná teplota 10,5 °C na stanici OL (1946–2009) připadla na rok 2008 a je o 0,2 °C vyšší v porovnání se stanicí OLKL (1876–1961). Hodnotu 10,0 °C přesáhla i v r. 2007 a 2009, stejně jako v r. 1992, 1994 a 2000. Minimální průměrná roční teplota 7,0 °C z roku 1956 je na stanici OL vyšší o 0,5 °C než na stanici OLKL.

To opět podporuje domněnku, že vyšší průměrné roční teploty v posledních desetiletích ovlivňují spíše teplejší zimní měsíce než letní.

Na obr. 8 je meziroční kolísání teploty vzduchu na stanici OL vyjádřené odchylkami od průměru, které byly zhlazeny 7-letými klouzavými průměry i metodou S-G.

Roční chod teploty vzduchu

Roční chod teploty vzduchu vykazuje jedno roční maximum (letní) a minimum (zimní), což charakterizuje středoevropský režim.

Průměrné měsíční teploty byly na stanici OL ve všech měsících vyšší než na stanici OLKL. Stejně jako na stanici OLKL je nejteplejší měsíc červenec (19,0 °C) a nejchladnější leden (-2,2 °C). Roční amplituda 21,1 °C je tak nižší než na stanici OLKL (tab. 2, obr. 6).

Minimální průměrné měsíční teploty byly vyšší vždy na stanici OL (1946–2009), což může být potvrzením rostoucí teploty vzduchu v druhé polovině 20. a počátkem 21. století. Předpoklad, že i maximální průměrné měsíční teploty budou vždy vyšší na stanici OL, se neprokázal. V květnu a v měsících září–prosinec byla maximální měsíční průměrná teplota vyšší na stanici OLKL, jak již bylo uvedeno.

Meziroční kolísání teploty vzduchu v období 1946–1961 na stanici Olomouc-Klášterní Hradisko (OLKL) a Olomouc (OL)

Roky 1946–1961 jsou nejdelším obdobím, kdy obě uvedené stanice prováděly meteorologická měření současně. Nabízí se možnost porovnat režim teploty na dvou odlišných místech v Olomouci, i když jen v průběhu 15 let.

Zřetelně se projevila nevhodnost pouhého spojení více teplotních řad do jediné, i když delší. Přestože se obě stanice nacházely na území města, geografické podmínky mající vliv na teplotu vzduchu v jejich okolí se výrazně lišily. V letech 1946–1949 byly hodnoty průměrných ročních teplot častěji vyšší na stanici OL. Od roku 1950 až do roku 1961 byly vždy průměrné roční teploty vyšší na stanici OLKL (obr. 9).

Teplotní extrémy v Olomouci

Pro určení extrémních teplotních charakteristik byly analyzovány všechny dostupné historické řady ve snaze co nejpřesněji stanovit extrémní hodnoty. Jak potvrzují současná meteorologická měření v Olomouci, významný vliv na tyto hodnoty představuje prostorová lokalizace stanice. Extrémní hodnoty lze stanovit i ze dvou analyzovaných řad, ale tyto údaje přirozeně nemohou být brány jako absolutní. Na druhou stranu ani prezentované teplotní extrémy ze všech existujících dat nemusejí být absolutní, protože z řady roků nejsou údaje o extrémních teplotách v Olomouci vůbec k dispozici. V případě určení extrémních teplot byly tedy uvažovány kromě výše zmíněných řad ještě řada z botanické

zahrady (OL01; 1915–1923), letiště Olomouce-Neředína (OLNE; 1921–1957) a Slavonína – Německé hospodářské školy (OL02; 1925–1945).

Roční maxima dokladují obecný trend růstu teplot v posledních desetiletích. V posledních dvou dekádách se vyskytly 4 z 5 nejvyšších průměrných ročních teplot, přičemž vůbec nejteplejší byl rok 2008 s průměrnou teplotou 10,5 °C. To je 2,2 °C nad dlouhodobým průměrem let 1876–1961 a 1,6 °C nad průměrem řady 1946–2009. Nejchladnější roky naproti tomu spadají do dřívějších období. Vůbec nejchladnějším rokem je rok 1940 s průměrnou teplotou 6,5 °C, tj. 2,4 °C pod dlouhodobým průměrem 1946–2009 a 1,8 °C pod průměrem řady OLKL 1876–1961.

Také nejvyšší měsíční průměrné teploty vykazují obecný vzestupný trend v posledních dvou dekádách 20. století. Ojedinělý je v tomto směru výskyt nejteplejšího měsíce května (v roce 1889) a října (v roce 1902), oba na stanici OLKL. Naproti tomu žádný z nejchladnějších měsíců za dobu pozorování nebyl zaznamenán již od roku 1929.

V případě denních maximálních teplot v jednotlivých měsících se obecný trend růstu teplot vzduchu nijak mimořádně neprojevuje a především maxima v letních měsících nebyla do roku 2009 překonána. Absolutní maximum zaznamenané v Olomouci je 37,0 °C z botanické zahrady (OL01) a to ve dvou dnech roku 1921 (29. 7. a 12. 8.). Pokud bychom tuto krátkou řadu pominuli pro její již zmíněnou diskutabilní reprezentativnost, mohla by být za nejvyšší teplotu zaznamenanou v Olomouci považována hodnota 36,9 °C ze stanice Olomouc-Neředín (letiště). Uvedená hodnota byla změřena opět ve dvou dnech (29. 7. 1921 a 15. 8. 1952).

Existuje reálný důvod domnívat se, že uvedený teplotní rekord byl překonán v roce 2010 na některé ze stanic MESSO (Metropolitní staniční síť Olomouc), které od r. 2009 provozuje Katedra geografie PřF UP za účelem zjištění specifik městského klimatu. Dne 17. 7. 2010 byla na automatických stanicích Svatý Kopeček a Botanická zahrada Pedagogické fakulty UP naměřena maximální denní teplota 37,5 °C, resp. 37,1 °C. Následující den byla zaznamenána maximální denní teplota 37,5 °C v Olomouci-Holici na stanici v areálu podniku JUTA. Tentýž den zaznamenalo teplotní čidlo v lokalitě Horní lán (sídlištní zástavba) dokonce denní maximum 39,1 °C.

Zajímavé je časové rozložení výskytu denních minimálních teplot. Při bližším pohledu je zřejmé, že více jak polovina denních maxim jednotlivých měsíců spadá až do období 1942–1980. Absolutní minimum v Olomouci -33,6 °C bylo zaznamenáno 11. 2. 1929 (pozemek tehdejší Německé hospodářské školy v Olomouci-Slavoníně). Rok 1929 byl celkově mimořádně chladný i v jarních měsících a absolutní denní minima byla zaznamenána v březnu a dubnu. Z celkové databáze měření je také zřejmé, že za celou dobu pozorování byly pouze měsíce červenec a srpen bezmrazové, tj. nevyskytl se v nich ani jeden mrazový den (Tdmin<0,0 °C). Teplotní extrémy pro všechny dostupné řady jsou prezentovány v tabulkách tab. 3 a 4 a pro dvě nejdelší homogenní teplotní řady OLKL 1876–1961 a OL 1946–2009 samostatně v tabulkách tab. 5 a 6.

ATMOSFÉRICKÉ SRÁŽKY

Olomouc-Klášterní Hradisko (OLKL) 1876–2009

Meziroční kolísání atmosférických srážek

Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů je vyjádřeno absolutními ročními úhrny, které byly pro názornější vyjádření časové variability zhlazeny 11-letými klouzavými průměry a opět aproximačním polynomem S-G (obr. 10). Kromě toho byla meziroční variabilita srážek popsána odchylkami od průměru, které byly zhlazeny stejně jako absolutní srážkové úhrny (obr. 11).

Srážkově dlouhodoběji nadprůměrná byla v této časové řadě vymezena období 1902–1907, 1909–1916, 1935–1941 a 1960–1966. Podprůměrné roční srážkové úhrny se pak váží na období 1880–1980, 1988–1994 a 2002–2008.

Hodnoty tzv. normálních ročních srážkových úhrnů vymezené pravděpodobnou chybou leží v intervalu 644,8–495,4 mm. Alespoň 5-leté souvislé období, ve kterém by roční úhrny ležely v uvedeném intervalu srážek, nebylo ve srážkové řadě OLKL 1876–2009 zjištěno. To potvrzuje obecně známou vysokou časovou variabilitu režimu srážek i na úrovni ročních úhrnů.

Dlouhodobý (134-letý) roční srážkový úhrn na stanici OLKL je 570,1 mm. Tuto hodnotu lze jak z pohledu regionu, tak i celorepublikového považovat za nízkou. Pravděpodobně se tak opět potvrzuje skutečnost, že oblast mezi Olomoucí, Litovlí a Přerovem patří dlouhodobě mezi nejsušší na celé Moravě (Vysoudil, 1988b, 1989). Maximální roční úhrn z roku 1910 má hodnotu 952,2 mm a minimální z roku 1885 pouhých 345,6 mm.

Roční chod srážek

Srážková řada ze stanice OLKL vykazuje typický kontinentální roční chod s výrazným letním maximem v červenci (83,3 mm) a zimním minimem v únoru (23,7 mm), viz tab. 7, obr. 12. Druhotné podzimní maximum typické pro některé stanice jv. Moravy (Vysoudil, 1989) nebylo prokázáno.

Maximální měsíční úhrn 267,6 mm představuje téměř polovinu dlouhodobého ročního úhrnu a je spojen s katastrofálními povodněmi v regionu v červenci 1997. Stojí za zmínku, že v celém 134 roky dlouhém popisovaném období byly pouze 2 měsíce beze srážek. Jednalo se o září 1959 a říjen 1951.

Rozložení srážek během roku je příznivé z hlediska agroklimatického. Z křivky kumulovaných relativních měsíčních srážkových úhrnů (obr. 13) je zřejmé, že na teplý půlrok (IV–IX), tzv. velké vegetační období, připadlo 66,10 % ročního úhrnu a na zbývající část roku jen 33,90 %. Negativní je ale zjištění, že v posledních letech sledovaného období byly srážkové úhrny v teplém půlroce až na výjimky (např. 2001) prakticky trvale podprůměrné.

Olomouc (OL) 1946–2009

Meziroční kolísání atmosférických srážek

Tato druhá, podstatně kratší olomoucká srážková řada byla vyhodnocena pro rozšíření představy o srážkových poměrech Olomouce. Současně dokladuje, stejně jako řada OLKL, často značnou prostorovou proměnlivost toho meteorologického prvku.

Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů je vyjádřeno stejně jako v případě řady OLKL absolutními ročními úhrny a 11-letými klouzavými průměry a metodou S-G

(obr. 14). Jako srážkově nadprůměrné bylo v této časové řadě vymezeno pouze období 1958–1968. Podprůměrné roční srážkové úhrny se váží na období let 1951–1957 a 2003–2008. Také v tomto případě byla meziroční variabilita srážek popsána odchylkami od průměru, které byly zhlazeny stejnou metodou jako absolutní srážkové úhrny (obr. 15).

Hodnoty tzv. normálních ročních srážkových úhrnů leží v intervalu 603,1–491,5 mm. Dlouhodoběji souvisle normální byly roční srážkové úhrny na stanici OL pouze v letech 1953–1959 a 1995–1999.

Dlouhodobý (64-letý) roční úhrn atmosférických srážek na stanici OL je 547,3 mm, což je o 22,8 mm méně, než představuje 134-letý průměrný úhrn na stanici OLKL. Nejvyšší roční úhrn má hodnotu 745,5 mm (1962) a nejnižší 405,9 mm (1983). V porovnání se stanicí OLKL je maximum nižší a minimum vyšší.

Roční chod srážek

Také srážková řada ze stanice OL (1946–2009) reprezentuje kontinentální roční chod s výrazným letním maximem v červenci (79,1 mm) a zimním minimem v únoru (23,5 mm). Na rozdíl od srážkové řady OLKL (1876–1961) bylo zjištěno druhotné podzimní maximum typické pro některé stanice na jv. Moravy, jak jej zmiňuje Vysoudil (1989). Je ale posunuto z října (37,5 mm) na listopad (39,7 mm), viz tab. 7, obr. 16.

Maximální měsíční úhrn 229,4 mm představuje 42 % dlouhodobého ročního úhrnu a je spojen s katastrofálními povodněmi v regionu v červenci 1997. Stojí za zmínku, že v celém 64 roky dlouhém období byl pouze 1 měsíc beze srážek. Bylo to v říjnu 1951 stejně jako na stanici OLKL.

Z agroklimatického pohledu je příznivé rozložení srážek během roku i na stanici OL. Křivka kumulovaných relativních měsíčních srážkových úhrnů (obr. 17) dokumentuje, že na teplý půlrok (IV–IX), resp. velké vegetační období, připadlo 66,3 % ročního úhrnu a na zbývající část roku jen 33,7 %. Negativní je ale zjištění, že v posledních letech sledovaného období byly srážkové úhrny v teplém půlroce poměrně často dlouhodoběji podprůměrné, např. 2003–2009.

Srážkové extrémy v Olomouci

Vzhledem k existenci dostatečně dlouhé a homogenní srážkové řady OLKL byl kladen důraz při stanovení extrémních srážkových úhrnů právě na ni.

V případě extrémních maximálních i minimálních ročních úhrnů srážek je oproti teplotám více patrný jejich výskyt v určitých periodách (viz obr. 10 a 14). Extrémy ročních maxim jsou většinou vázány na počátek 20. století a na období mezi polovinou 30. a začátkem 40. let 20. století. Roční minima se pak vyskytují zejména v 80. letech 19. století. Vůbec nejvyšší zaznamenaný roční srážkový úhrn z roku 1910 je 952,2 mm, tj. 167 % dlouhodobého normálu 570,1 mm za období 1876–2009 a nejnižší 343,6 mm (60 % normálu) z roku 1885.

S výše uvedenými ročními extrémy úzce souvisejí i extrémy měsíční. Za pozornost stojí červenec 1997 spojený s povodněmi na Moravě (úhrn 267,6 mm), což je téměř 50 % celoročního dlouhodobého normálu a 43 % celoročního úhrnu roku 1997. Naopak z minimálních měsíčních úhrnů je evidentní, že i přes srážkově extrémní červenec 1997 patří poslední dvě dekády spíše k sušším. Vyskytlo se v nich jen 5 měsíců s nejnižším měsíčním srážkovým úhrnem.

Výskyt denních maximálních úhrnů je značně nahodilý a zpravidla se váží na mimořádné letní bouřkové události, případně povětrnostní situace s výraznými srážkovými projevy. O tom svědčí i maximum zaznamenané na OLKL 6. 8. 1914 (87,8 mm), kdy v tomto měsíci byly zaznamenány pouze 2 srážkové dny. Pro srovnání, za 3 nejdeštivější dny zmíněných srážek v červenci roku 1997 (5.–7 . 7.) spadlo srážek pouze nepatrně více (95,2 mm). Srážkové extrémy pro obě nejdelší řady OLKL 1876–1961 a OL 1946–2009 jsou uvedeny v tab. 8.

ZÁVĚR

Prezentovaná práce představuje prakticky první publikovanou souhrnnou informaci o teplotních a srážkových poměrech za celou dobu meteorologických pozorování v Olomouci. Vychází z analýzy všech dostupných teplotních a srážkových historických řad naměřených na všech meteorologických stanicích, které na území města a jeho bezprostředního okolí měřily, případně měří. Zásadní nevýhodou při zpracování teplotních poměrů byla skutečnost, že pro Olomouc neexistuje řada, která by pokrývala časové období od počátku přístrojového měření do současnosti. Pro vlastní rozbor proto byly použity vždy dvě teplotní řady (Olomouc-Klášterní Hradisko 1876–1961, Olomouc 1946–2009) a dvě srážkové (Olomouc-Klášterní Hradisko 1876–2009 a Olomouc 1946–2009).

Všechny dlouhodobé řady odrážejí velkou meziroční variabilitu studovaných prvků.

Rozbor teplotních řad prokázal poměrně výrazný růst teploty od 80. let minulého století. Lze konstatovat, že se na tomto zvýšení podílejí především vyšší minimální teploty. Průměrná roční teplota vzduchu pro období 1946–2009 je o 0,6 °C vyšší než pro roky 1876–1961. Možné spojení teplotních řad do jedné, která by pokrývala stejně jako srážková období 1876–2009, se ukázalo vzhledem k jejich umístění a odlišnému chodu teploty po roce 1949 jako nevhodné.

Atmosférické srážky na území města mají dlouhodoběji sestupný trend. Od poloviny 20. století je ale rozkolísanost ročních srážkových úhrnů velice malá. Naopak v porovnání s dřívějšími obdobími jsou velmi výrazně rozkolísané hodnoty průměrných ročních teplot. Opět se prokázalo, že Olomouc patří mezi místa s nejnižšími srážkovými úhrny na Moravě.

Veškeré publikované klimatické charakteristiky je možné považovat vzhledem k charakteru vstupních dat za reprezentativní. Proto je lze doporučit k použití jak pro charakteristiku přírodních podmínek Olomouce, tak pro popis jeho klimatických poměrů.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl s podporou GA ČR, projekt 205/09/1297 „Víceúrovňová analýza městského a příměstského klimatu na příkladu středně velkých měst“.

Autoři též děkují ČHMÚ – pobočka Ostrava za poskytnutá data a P. Štěpánkovi (ČHMÚ – pobočka Brno) za homogenizaci časových řad.

LITERATURA

Brázdil, R. et al. (2008): Weather information in the diaries of the Premonstratensian Abbey at Hradisko, in the Czech Republic, 1693–1783. *Weather.* 2008, 63, 7, s. 201–207. ISSN 0043-1656.

Homola, F. (1972): Příspěvek k podnebí Olomoucka. *Sborník prací pedagogické fakulty University Palackého v Olomouci. Zeměpis 1.* Praha : SPN. S. 5–20.

Krška, K. – Šamaj, F. (2001): *Dějiny meteorologie v Českých zemích a na Slovensku*. 1. vyd. Praha : Karolinum. 568 s. ISBN 80-7184-951-0.

Laus, H. (1928): *Pěstování přírodních věd v Olomouci : Příspěvek ke kulturním dějinám města. Zvláštní otisk z Časopisu Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci roč. XL*. Olomouc : Vlastenecký spolek musejní v Olomouci, 1928. 15 s.

Machýček, J. (1976): Klima Olomouce v desetiletí 1961–70 (z hlediska genetických podmínek). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium, Geographica-Geologica XV*, Volumen 50 (1976), s. 29–63.

Nešpor, V. (1998): *Dějiny města Olomouce*. Olomouc : Votobia. 347 s. ISBN 80-7198-343-8.

Nosek, M. (1972): *Metody v klimatologii*. Praha : Academia. 434 s.

Řepka, M. – Lipina, P. (2006): Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. *Meteorologické zprávy.* 2006, 59, 2, s. 49–63. ISSN 0026–1173.

Štěpánek, P. (2007): *AnClim – software for time series analysis (for Windows)*. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie. 1.47 MB.

Vysoudil, M. (1989): *Dlouhodobé kolísání srážek na území severní Moravy 1881–1980*. Olomouc : Univerzita Palackého. 139 s.

Vysoudil, M. (1988a): Srážkové poměry Olomouce. *Zprávy Krajského vlastivědného muzea v Olomouci*, 255, s. 15–28.

Vysoudil, M. (1988b): Sekulární kolísání srážek na vybraných stanicích severní Moravy (1881–1980). *AUPO, Fac. rer. nat., Vol. 92, Geographica-Geologica XXVII.*, Praha : SPN. S. 107–126.

Vysoudil, M. – Jurek, M. (2005): Summer Air Temperatures in Ljubljana (Slovenia) and Olomouc (Czech Republic) in the Period 1961–2000. *Dela 23 : Geographical View of Regional Development*. S. 245–258. ISSN 1854-1089.

Občanské sdružení Hvězdárna Olomouc: [on line]. [cit. 27. 5. 2011]. Dostupný na World Wide Web: <http://www.hvezdarna.olomouc.cz/historie.html>

DOPORUČENÁ CITACE

Vysoudil, M. – Tomáš, M. (2011): Teplotní a srážkové poměry Olomouce. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 69–91. ISSN 1212-1134.

KLÁŠTERNÍ HRADISKO (OLKL)			
Počátek pozorování	**Konec pozorování**	**Poloha**	**Nadmořská výška (m)**
1. 1. 1850	31. 12. 1857	E 49°36‘30“; N 17°15‘58“	215
1. 1. 1876	28. 2. 1926	E 49°36‘30“; N 17°15‘58“	215
1. 3. 1926	31. 12. 1930	E 49°36‘34“; N 17°15‘55“	215
1. 1. 1931	30. 6. 1939	E 49°36‘18“; N 17°16‘10“	215
1. 7. 1939	31. 12. 1945	E 49°36‘34“; N 17°15‘55“	215
1. 1. 1946	14. 9. 1954	E 49°36‘37“; N 17°15‘47“	215
15. 9. 1954	31. 12. 1961	E 49°36‘32“; N 17°15‘51“	215
1. 1. 1962	dosud (srážky)	E 49°36‘32“; N 17°15‘51“	215
HEJČÍN (pouze srážky)			
1. 1. 1895	28. 2. 1909	E 49°36‘00“; N 17°14‘00“	228
BOTANICKÁ ZAHRADA (OL01)			
1. 3. 1909	31. 12. 1923	E 49°35‘15“; N 17°15‘10“	214
LETIŠTĚ (OLNE)			
1. 6. 1921	31. 9. 1946	E 49°35‘40“; N 17°13‘00“	263
1. 10. 1946	31. 7. 1949	E 49°35‘40“; N 17°13‘00“	263,8
1. 8. 1949	31. 8. 1957	E 49°35‘40“; N 17°13‘00“	261,8
1. 1. 1958	31. 8. 1968 (srážky)	E 49°35‘40“; N 17°13‘00“	266
SLAVONÍN (OL02)			
16. 4. 1925	31. 12. 1938	E 49°34‘00“; N 17°14‘00“	225
1. 1. 1942	30. 4. 1945	E 49°34‘10“; N 17°14‘00“	220
SLAVONÍN / HORNÍ LÁN (OL03)			
1. 1. 1946	28. 2. 1993	E 49°34‘33“; N 17°14‘12“	225
HOLICE (pouze srážky)			
1. 5. 1958	31. 12. 1960	E 49°34‘30“; N 17°20‘00“	210
SLAVONÍN – HVĚZDÁRNA (OL04)			
1. 3. 1993	14. 2. 2000	E 49°34‘10“; N 17°13‘01“	259
HOLICE (OL05)			
15. 2. 2000	18. 7. 2004	E 49°34‘27“; N 17°16‘58“	210
19. 7. 2004	dosud	E 49°34‘33“; N 17°17‘04“	210

Tab. 1. Přehled meteorologických stanic v Olomouci a příměstské oblasti od roku 1850
Tab. 1. Review of meteorological stations in Olomouc an its suburban area since 1850

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
OLKL Tm_prům (°C)	***-2,7***	-1,2	3,2	8,4	13,7	17,0	**18,6**	17,8	14,0	8,7	3,3	-0,6	8,3
OL Tm_prům (°C)	***-2,2***	-0,4	3,6	9,2	14,3	17,4	**19,0**	18,4	14,3	9,0	3,9	-0,2	8,9

Tab. 2. Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C) na stanicích OLKL (1876–1961) a OL (1946–2009)
Tab. 2. Average monthly air temperature (°C) at the OLKL (1876–1961) and OL (1946–2009) stations

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Tm_max (°C)	3,7	4,4	7,4	13,9	17,8	20,6	22,9	**24,3**	18,1	13,3	8,7	4,6
MÍSTO	OL05	OL03	OL03	OL05	OLKL	OL05	OL05	OL03	OLKL	OLKL	OLKL	OLKL
ROK	2007	1966	1990	2009	1889	2003	2006	1992	1947	1907	1926	1934
Tm_min (°C)	-11,6	***-12,2***	-1,1	4,7	9,7	12,6	15,2	15,2	9,0	4,4	-1,6	-11,9
MÍSTO	OLKL	OLKL	OLKL	OLNE	OLKL	OLNE	OL01	OL01	OL01	OLKL	OLKL	OLKL
ROK	1893	1929	1883	1929	1902	1923	1913	1913	1912	1905	1908	1879

Tab. 3. Měsíční maximální a minimální průměrná teplota 1876–2009 (všechny dostupné řady)
Tab. 3. Monthly maximum and minimum average temperature 1876–2009 (all avalaible time series)

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Td_max (°C)	16,7	16,9	23,1	28,7	32,7	35,3	**37,0**	**37,0**	33,2	27,3	20,7	14,2
MÍSTO	OL05	OL05	OL03	OL03	OLKL	OL03	OL01	OL01	OLKL	OLKL	OL05	OL03
ROK (den)	2002 (29.)	2008 (25.)	1974 (21.)	1962 (25.)	1883 (16.)	1947 (30.)	1921 (29.)	1921 (12.)	1942 (4.)	1942 (2.)	2008 (5.)	1989 (19.)
Td_min (°C)	-31,0	***-33,6***	-25,0	-8,2	-3,4	-1,2	3,7	1,3	-3,5	-10,0	-16,4	-27,9
MÍSTO	OLKL	OL02	OLKL	OL02	OLKL	OL02	OL03	OL03	OLKL	OLKL	OL03	OLKL
ROK (den)	1942 (28.)	1929 (11.)	1929 (3.)	1929 (5.)	1953 (9.)	1928 (3.)	1964 (7.)	1980 (25.)	1948 (24.)	1946 (26.)	1975 (26.)	1879 (10.)

Tab. 4. Denní maximální a minimální teplota 1876–2009 (všechny dostupné řady)
Tab. 4. Daily maximum and minimum temperature 1876–2009 (all avalaible time series)

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
OLKL Tm_max (°C)	2,6	3,3	6,8	11,9	17,8	20,4	21,0	**23,7**	18,1	13,3	8,7	4,6
ROK	1921	1925	1916	1939	1889	1885	1932	1951	1947	1907	1926	1934
OL Tm_max (°C)	3,7	4,4	7,4	13,9	17,1	20,6	22,9	**24,3**	17,9	12,9	7,7	3,0
ROK	2007	1966	1990	2009	2002	2003	2006	1992	1947	2000	2000	2006
OLKL Tm_min (°C)	-11,6	***-12,2***	-1,1	5,0	9,7	13,0	15,4	15,3	9,5	4,4	-1,6	-11,9
ROK	1893	1929	1883	1929	1902	1923	1919	1915	1912	1905	1908	1879
OL Tm_min (°C)	-9,1	***-10,3***	-0,8	5,8	11,1	14,7	16,3	16,1	11,1	5,5	-0,2	-5,0
ROK	1985	1956	1987	1954	1991	1985	1978	1965	1996	1946	1988	1969

Tab. 5. Průměrná měsíční maximální a minimální teplota 1876–2009 (pouze OLKL a OL)
Tab. 5. Average monthly maximum and minimum temperature 1876–2009 (OLKL and OL only)

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
OLKL Td_max (°C)	13,0	14,0	22,5	27,5	32,7	35,0	**36,7**	**36,7**	33,2	27,3	19,7	14,0
ROK (den)	1948 (13.)	1944 (3.)	1959 (22.)	1950 (21.)	1883 (16.)	1950 (30.)	1882 (9.)	1952 (15.)	1942 (4.)	1942 (2.)	1945 (1.)	1959 (2.)
OL Td_max (°C)	16,7	16,9	23,1	28,7	31,3	35,3	**36,3**	35,2	32,5	25,8	20,7	14,2
ROK (den)	2002 (29.)	2008 (25.)	1974 (21.)	1962 (25.)	1883 (16.)	1947 (30.)	2007 (17.)	1947 (5.)	1947 (18., 19.)	1956 (2.)	2008 (5.)	1989 (19.)
OLKL Td_min (°C)	***-31,0***	-28,5	-25,0	-8,0	-3,4	-0,5	4,0	1,5	-3,5	-10,0	-13,0	-27,9
ROK (den)	1942 (28.)	1940 (20.)	1929 (3.)	1929 (5.)	1953 (9.)	1947 (13.)	1954 (21.)	1947 (30.)	1948 (24.)	1946 (26.)	1953 (26.)	1879 (10.)
OL Td_min (°C)	***-27,7***	-25,4	-19,1	-7,1	-2,5	1,2	3,7	1,3	-3,2	-7,1	-16,4	-22,1
ROK (den)	2006 (25.)	1956 (9.)	1963 (1.)	2002 (7.)	1953 (9.)	1947 (13.)	1964 (7.)	1980 (26.)	1970 (29.)	1991 (28.)	1975 (26.)	1996 (29.)

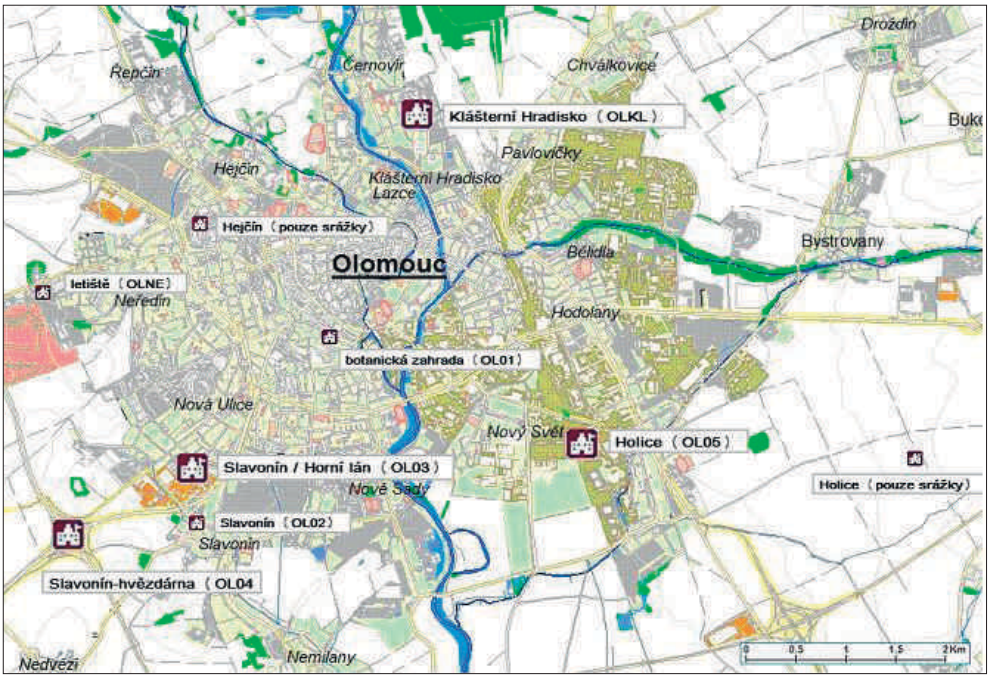
Tab. 6. Denní maximální a minimální teplota 1876–2009 (pouze OLKL a 0L)
Tab. 6. Daily maximum and minimum temperature 1876–2009 (OLKL and OL only)

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK
OLKL Rm_prům (mm)	***26,9***	23,7	28,8	38,4	62,0	73,4	**83,3**	71,9	47,7	43,1	39,0	31,7	570,1
OL Rm_prům (mm)	***25,1***	23,5	27,7	35,6	64,6	73,9	**79,1**	65,5	44,1	37,5	39,7	31,0	547,3

Tab. 7. Měsíční průměrné úhrny srážek na stanici OLKL (1876–2009) a OL (1946–2009)
Tab. 7. Monthly average rainfall totals at OLKL, (1876–2009) and OL stations (1946–2009)

MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
OLKL Rm_max (mm)	86,1	110,2	106,1	103,7	177,0	223,6	**267,6**	179,5	176,1	132,1	116,7	88,5
ROK	1927	1876	1909	1972	1911	1926	1997	1896	1910	1902	1903	1954
OL Rm_max (mm)	79,8	61,9	72,2	110,8	188,4	180,4	**229,4**	168,2	120,7	99,9	114,3	84,7
ROK	1977	1977	2000	1972	1962	1953	1997	1985	1998	1964	1949	1959
OLKL Rm_min (mm)	3,6	0,3	2,8	3,4	2,4	2,9	9,9	7,6	***0,0***	***0,0***	1,8	0,7
ROK	1894	1998	2003	2007	1947	2003	1992	1973	1959	1951	1920	1963
OL Rm_min (mm)	3,9	0,9	4,2	2,6	14,7	4,9	16,4	9,7	0,5	0,0	8,4	1,3
ROK	1964	1959	1950	2007	1947	2003	1992	1973	1959	1951	1994	1963

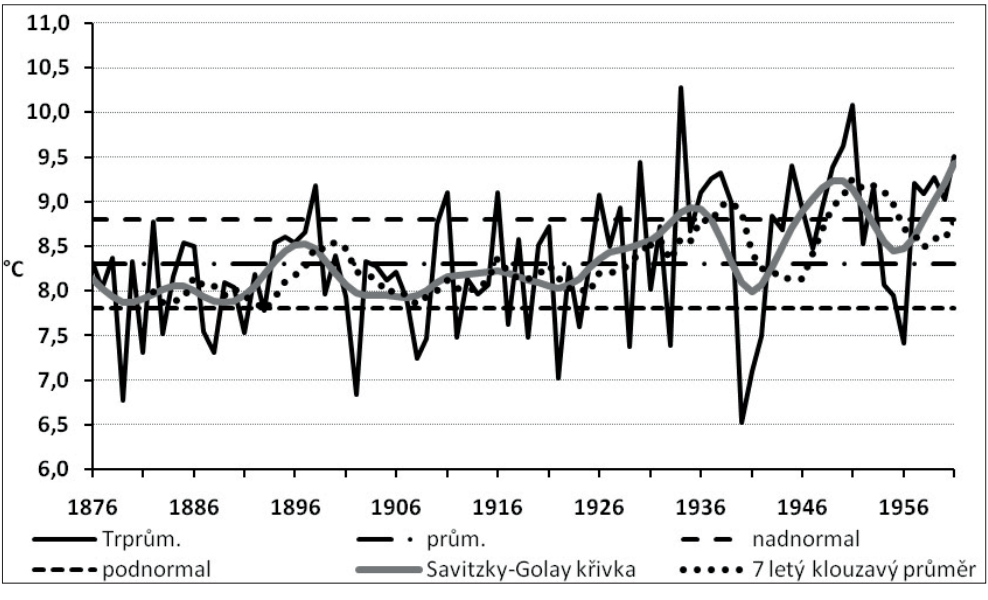
Tab. 8. Měsíční maximální a minimální úhrny srážek na stanici OLKL (1876–2009) a OL (1946–2009)
Tab. 8. Monthly maximum and minimum rainfall totals at OLKL (1876–2009) and OL (1946–2009) stations



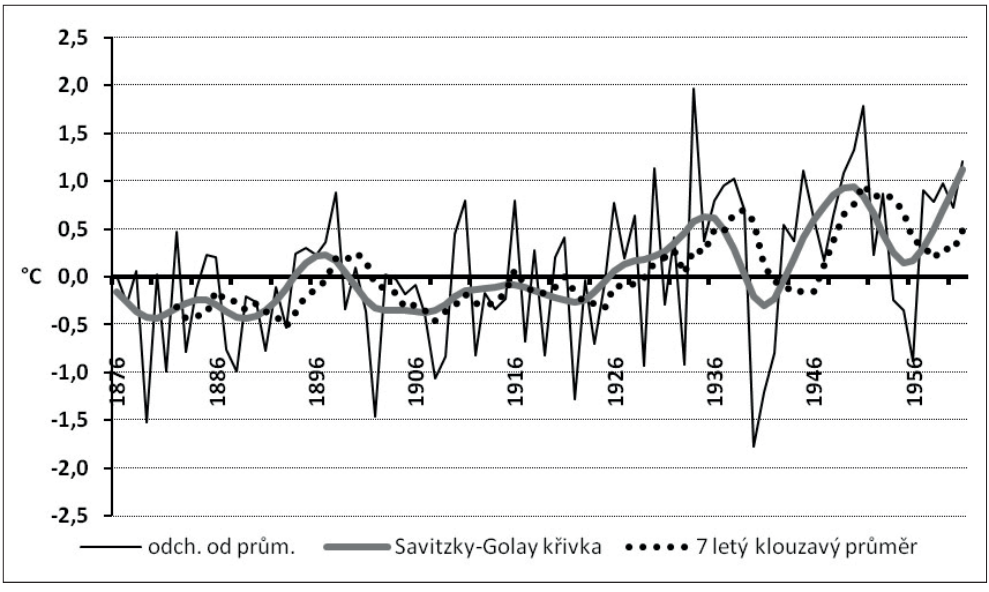
Obr. 1. Umístění meteorologických stanic v Olomouci od roku 1850 do současnosti (M. Tomáš, 25. 5. 2011)
Fig. 1. Location of meteorological stations in Olomouc from 1850 till present (M. Tomáš, 25. 5. 2011)

Obr. 2. Bývalá meteorologická stanice Olomouc-Klášterní Hradisko (foto: M. Vysoudil, 25. 5. 2011)
Fig. 2. Former meteorological station Olomouc-Klášterní Hradisko (photo by M. Vysoudil, 25. 5. 2011)

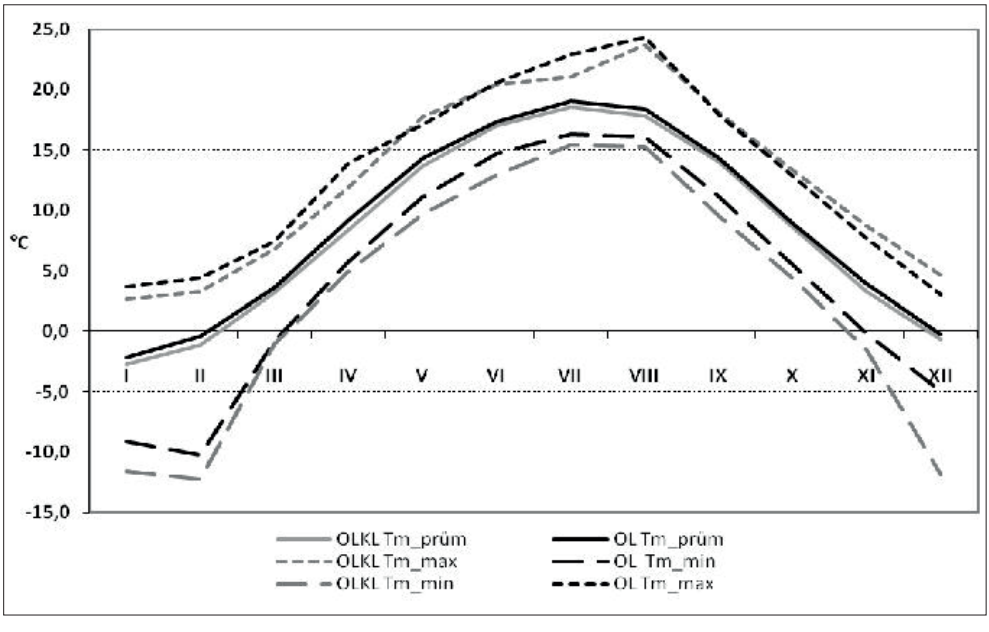
Obr. 3. Hvězdárna v Olomouci-Slavoníně (http://www.hvezdarna.olomouc.cz/historie.html)
Fig. 3. Observatory Olomouc-Slavonín (http://www.hvezdarna.olomouc.cz/historie.html)



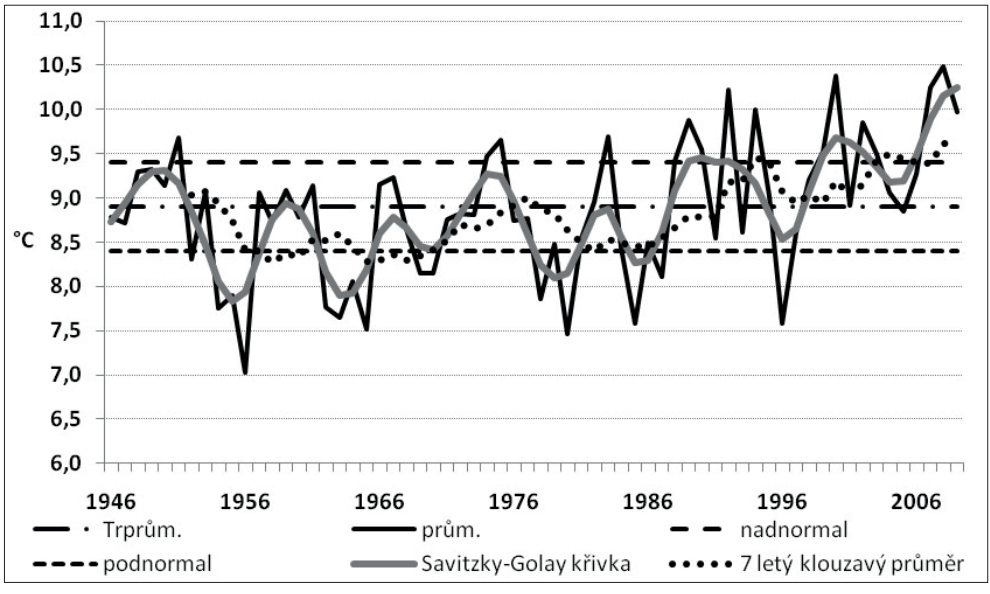
Obr. 4. Dlouhodobé kolísání ročních průměrných teplot na stanici OLKL (1876–1961) vyjádřené 7-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 4. Long-term fluctuation of annual temperature averages at OLKL station (1876–1961) shown as 7-years running mean and S-G spline interpolation



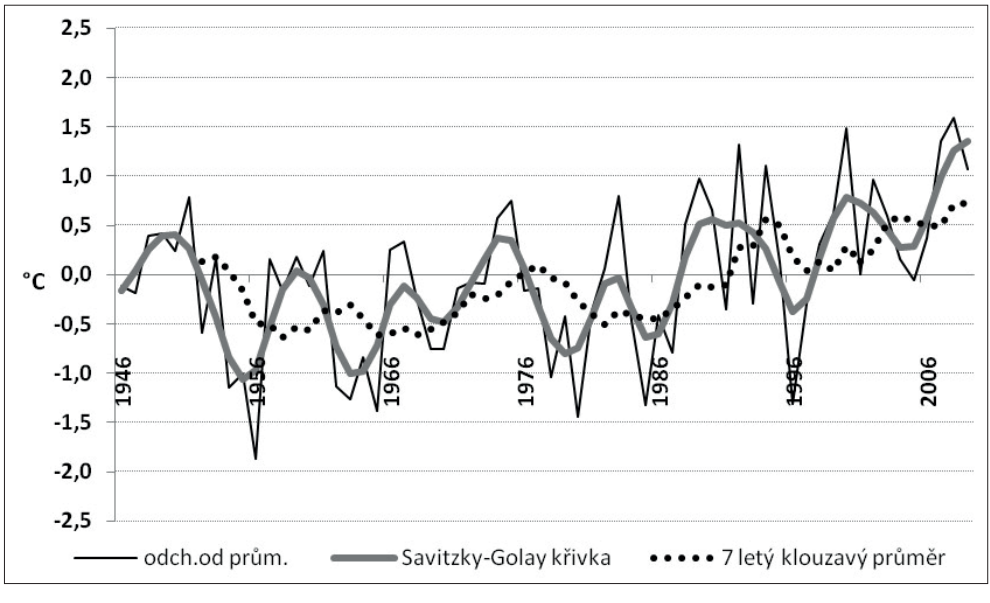
Obr. 5. Dlouhodobé kolísání ročních průměrných teplot na stanici OLKL (1876–1961) vyjádřené odchylkou od průměru, 7-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 5. Long-term fluctuations of annual temperature averages at OLKL station (1876–1961) shown as deviation from average, 7-years running mean and S-G spline interpolation



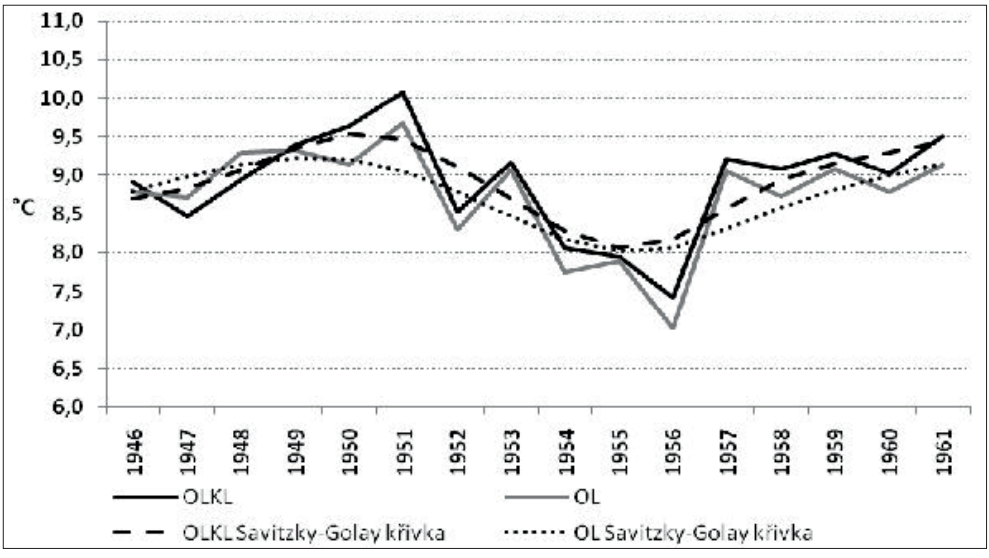
Obr. 6. Roční chod teploty vzduchu na stanicích OLKL (1876–1961) a OL (1946–2009) vyjádřený průměrnou měsíční teplotou a průměrnými měsíčními maximálními a minimálními teplotami
Fig. 6. Annual air temperature course at OLKL (1876–1961) and OL (1946–2009) stations shown as average monthly temperatures and average monthly maximal (minimal) temperatures



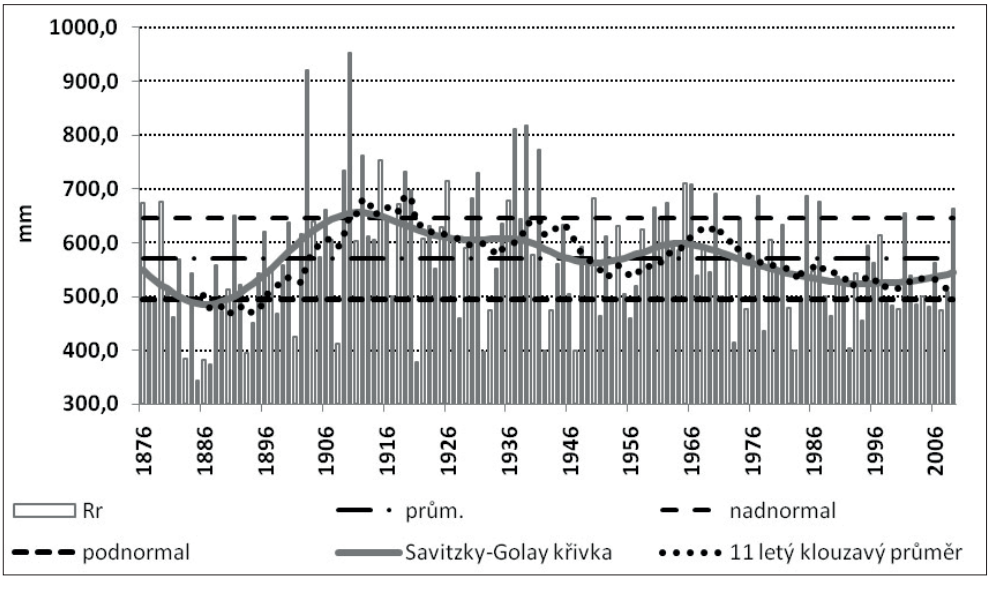
Obr. 7. Dlouhodobé kolísání ročních průměrných teplot na stanici OL (1946–2009) vyjádřené 7-letými klouzavými průměty a splinem S-G
Fig. 7. Long-term fluctuations of annual temperature averages at OL station (1946–2009) shown 7-years running means and S-G spline interpolation



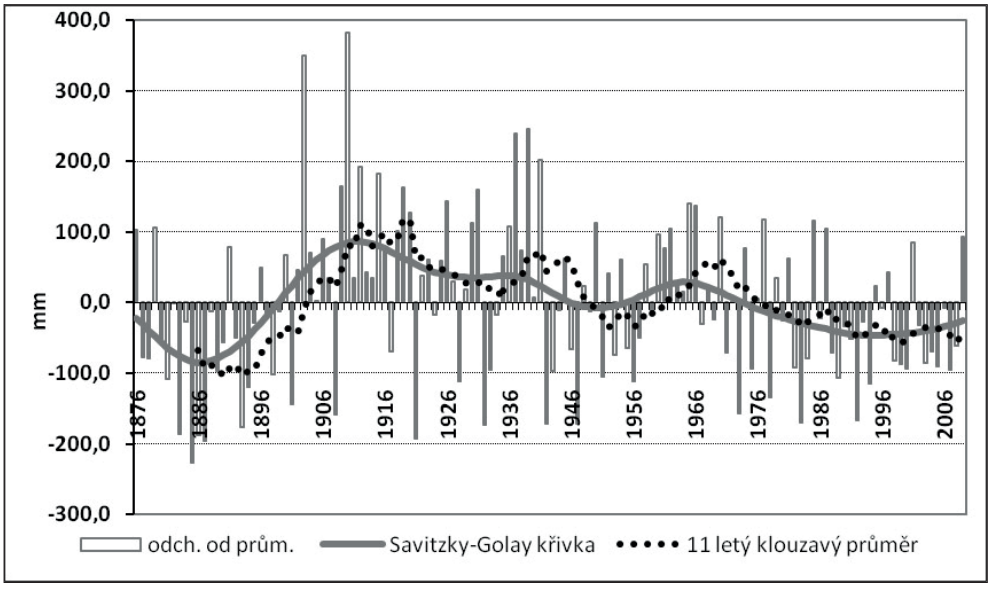
Obr. 8. Dlouhodobé kolísání ročních průměrných teplot na stanic OL (1946–2009) vyjádřené odchylkami od průměru, zhlazené 7-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 8. Long-term fluctuations of annual temperature averages at OL station (1946–2009) shown as deviation from average, 7-years running mean and S-G spline interpolation



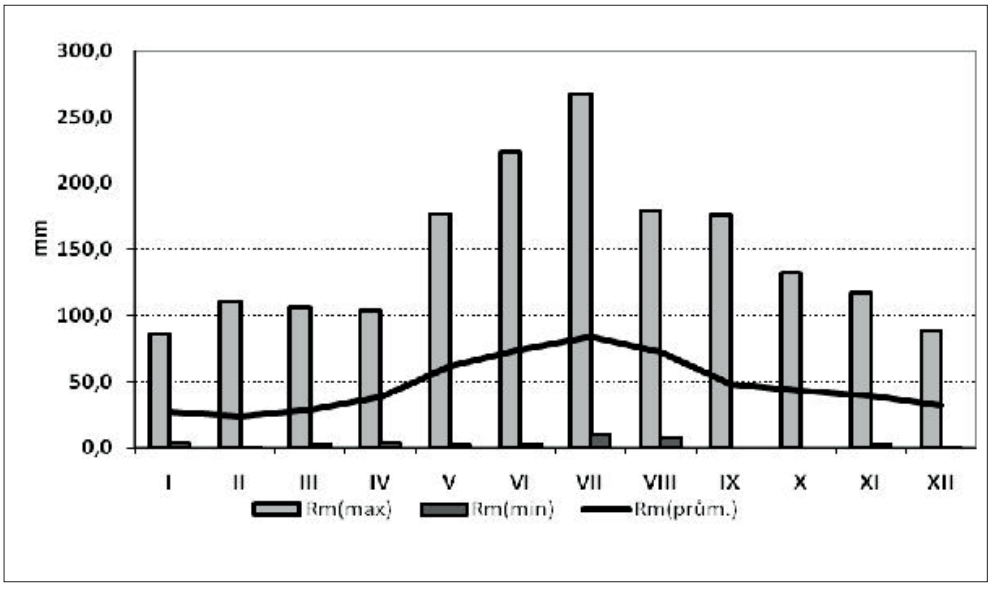
Obr. 9. Meziroční chod teploty na stanicích OLKL a OL v období (1946–1961)
Fig. 9. Interannual air temperatute course at OLKL and OL stations (1946–1961)



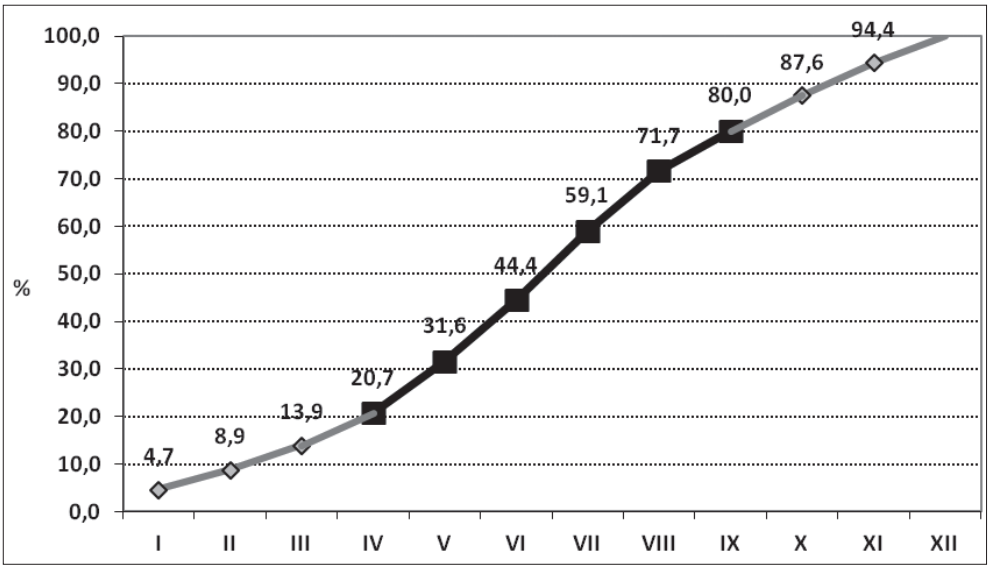
Obr. 10. Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů na stanici OLKL (1876–2009) vyjádřené 11-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 10. Long-term fluctuations of annual rainfall totals at OLKL station (1876–2009) shown as 11-years running means and S-G spline interpolation



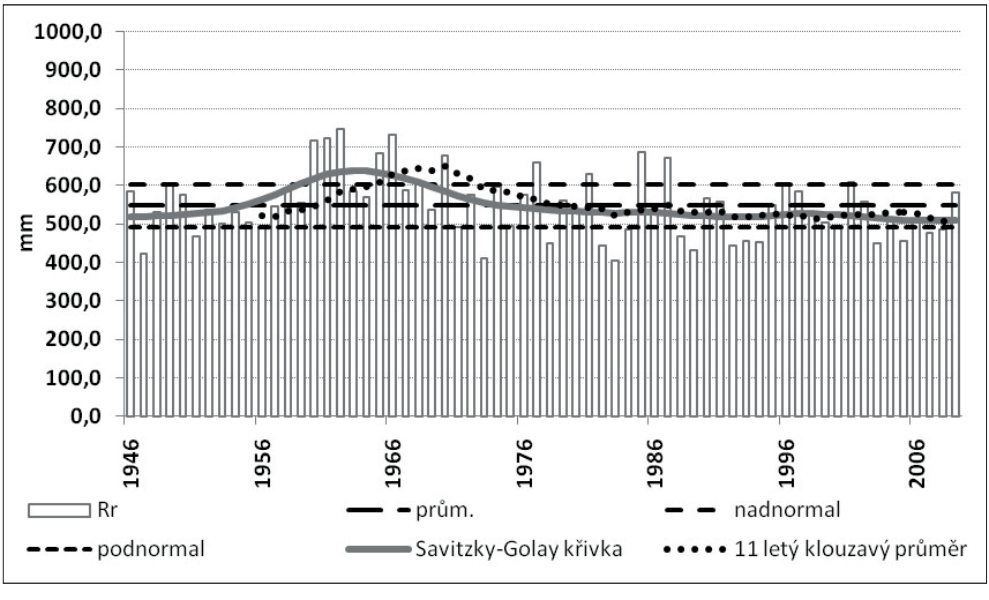
Obr. 11. Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů na stanici OLKL (1876–2009) vyjádřené odchylkami od průměru zhlazenými 11-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 11. Long-term fluctuations of annual rainfall totals at OLKL station (1876–2009) shown as deviation from average, 11-years running means and S-G spline interpolation



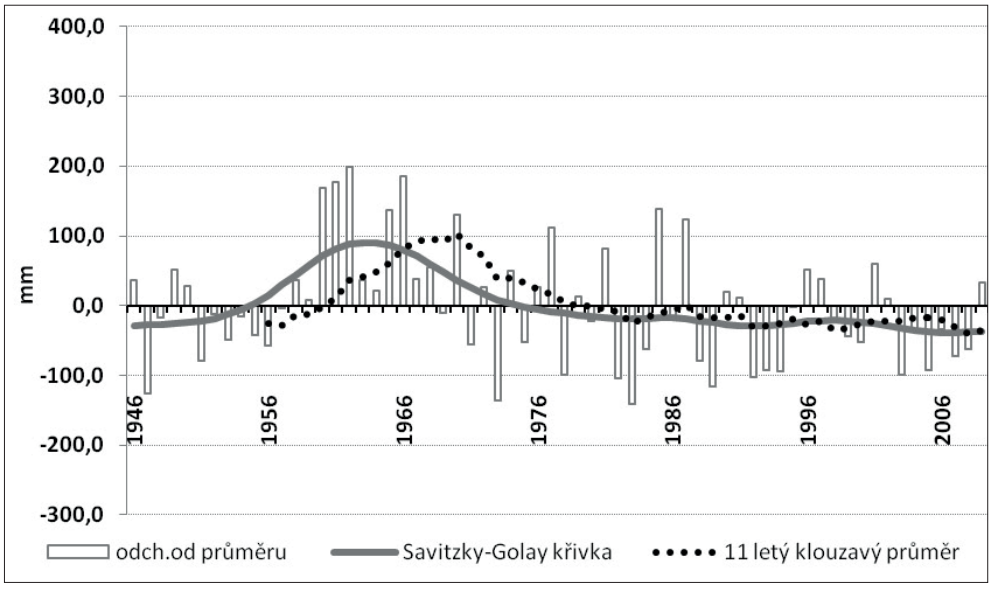
Obr. 12. Průměrný roční chod srážek na stanici OLKL (1876–2009)
Fig. 12. Average annual precipitation course at OLKL station (1876–2009)



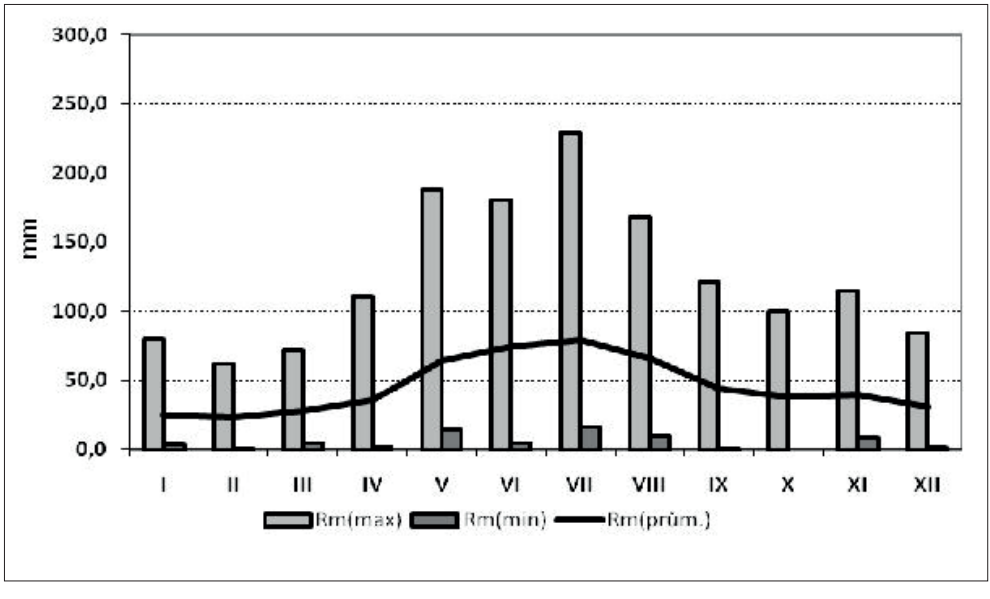
Obr. 13. Křivka kumulovaných relativních měsíčních srážkových úhrnů pro stanici OLKL (1876–2009)
Fig. 13. Curve of progressive relative average monthly rainfall totals at OLKL station (1876–2009)



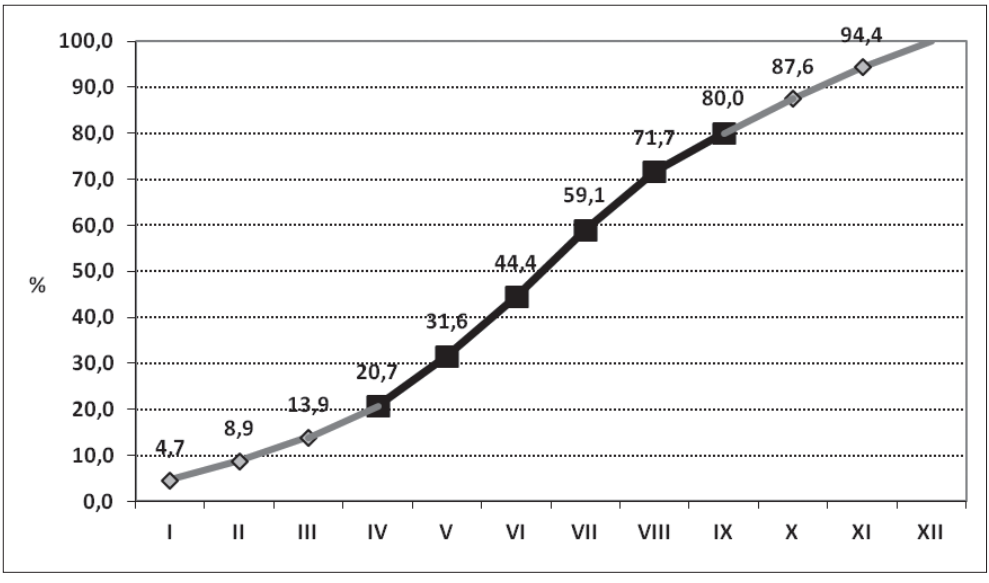
Obr. 14. Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů na stanici OL (1946–2009) vyjádřené 11-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 14. Long-term fluctuations of annual rainfall totals at OL station (1946–2009) shown as 11-years running means and S-G spline interpolation



Obr. 15. Dlouhodobé kolísání ročních srážkových úhrnů na stanici OL (1946–2009) vyjádřené odchylkami od průměru, 11-letými klouzavými průměry a splinem S-G
Fig. 15. Long-term fluctuations of annual rainfall totals at OL station (1946–2009) shown as deviations from averages, 11-years running means and S-G spline interpolation



Obr. 16. Průměrný roční chod srážek na stanici OL (1946–2009)
Fig. 16. Average annual precipitation course at OL station (1946–2009)



Obr. 17. Křivka kumulovaných relativních měsíčních srážkových úhrnů pro stanici OL (1946–2009)
Fig. 17. Curve of progressive relative average monthly rainfall totals at OL station (1946–2009)

Celestin z okolí statku Zikmundov u Buchlovic

Coelestine from the Surroundings of Zikmundov Estate near Buchlovice

Pavel Novotný

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc,
novotny@vmo.cz

Klíčová slova: celestin, magurská skupina, lukovské vrstvy, vápenec, kalcit
Key words: coelestine, Magura Group, Lukov Measures, limestone, calcite

ABSTRAKT

Při studiu soukromé mineralogické sbírky byl registrován vzorek vápence, který dle původní etikety obsahoval žilky namodralého kalcitu. EDX analýzou preparátu odebraného ze vzorku bylo zjištěno, že se jedná o celestin. Vzorek pochází ze sběru pravděpodobně z přelomu 19. a 20. století, dle původního údaje z okolí statku Zikmundov, situovaného cca 1 km od hradu Buchlova (k. ú. Buchlovice, okres Uherské Hradiště). Jedná se o první nález celestinu nejen na Uherskohradišťsku, ale i na Moravě – nejbližší lokality celestinu jsou popisovány z vápenců na Těšínsku (Slezsko).

ABSTRACT

When studying a private mineralogical collection a sample of limestone has been registered containing veinlets of blueish calcite. By means of EDX analysis of preparation separated from the sample it was ascertained that a coelestine finding was concerned. The sample originated from a collecting activity made during transition period of nineteenth/twentieth century, according to original statement it occurred in surroundings of Zikmundov Estate, which is situated in a distance of about 1 km from Buchlov Castle (cadaster territory of Buchlovice municipality, Uherské Hradiště district). It is the first finding of coelestine not only within Uherské Hradiště region, but also within total territory of Moravia. The nearest coelestine sites have been described in limestone areas of Teschen region (in Czech part of Silesia).

ÚVOD

Na základě údajů uvedených na popisku u vzorku nově determinovaného celestinu byla v r. 2011 provedena rekognoskace na území mezi dvorem Zikmundov a obcemi Staré Hutě a Stupava. V uvedeném prostoru se vyskytuje několik zarostlých menších lůmků, ve kterých je dominantní horninou pískovec. Pouze v lomu cca 1 km sz. od zastávky BUS-Stupava (u státní silnice E 50) jsou zastoupeny i valounové slepence, které tvoří sz. a jv. stěnu lomu. V lomu jsou vrstvy sedimentů uloženy subvertikálně a lomem byla vytěžena jen vrstva pískovce mocná cca 15 m. Pískovec je světle šedý, středně zrnitý, s karbonátovým

tmelem, uzavírá i valouny vápenců o velikosti až 5 cm. V nadloží i v podloží těchto pískovců se vyskytují petromiktní slepence, jsou však odkryty jen v několika výchozech, z nichž každý zaujímá plochu od 1 maximálně do 4 m^2. Valouny slepenců jsou v těchto dílčích výchozech z velké části tvořeny bělošedými až šedými vápenci obdobného charakteru, jaké byly nalezeny ve výklizu u statku Zikmundov. Valouny dosahují velikosti 2 až 15 cm, převažují však valouny o velikosti do 5 cm. Kromě vápenců jsou valouny tvořeny i křemenem, magmatickými horninami, krystalickými břidlicemi aj. (Štelcl et al., 2006). V úlomcích vápnitého pískovce v sutích jsou poměrně vzácně nalézána šedavě bílá zrna živce o velikosti 5–9 mm (štěpná, s patrnou laminací). Náplní článku je charakteristika žilné mineralizace ve vápencích, příspěvek není zaměřen na determinaci hornin tvořících valouny ve slepencích.

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území tvořeno paleogenními sedimenty magurské skupiny. Převažující horninou jsou lukovské vrstvy soláňského souvrství, ve kterých jsou vyvinuta tělesa nebo neprůběžné pruhy spodně křídových sedimentů o mocnosti do 150 eventuelně 200 m (především vápenců).

TERÉNNÍ PRÁCE

Dle místního pamětníka žijícího v areálu statku Zikmundov (obr. 1), byly v minulosti (ještě asi před 30 lety) různě velké valouny vápenců nalézány v lese severně od obce Staré Hutě a k odkrytí vápencových valounů dochází i v současnosti za vydatnějších dešťů. Při rekognoskaci 20. 4. 2011 však v avizovaném prostoru byly v sutích nalézány jen pískovce a úlomky bílého žilného křemene.

Úlomky vápenců však byly nalezeny v hojné míře v materiálu vyklizeném z rekonstruované přístupové cesty vedoucí ze státní silnice (E 50) na statek Zikmundov – v uvedeném směru cca 200 m před statkem, viz obr. 2. Jedná se o materiál, ze kterého byla vybudována přístupová cesta na statek Zikmundov – stavba této „silničky“ mohla, dle sdělení pamětníka, pocházet z doby přelomu 19. a 20. století.

Ve vytěženém materiálu se vyskytují zaoblené valouny vápence o velikosti 4 až 15 cm. Nejčastěji se jedná o velmi jemnozrnný šedohnědý až šedý vápenec s velikostí zrna pod 0,5 mm, v některých valounech je vápenec páskovaný s tmavě šedými pásky o mocnosti do 4 mm. Zvláště šedohnědě zbarvené valouny jsou velmi kompaktní a nejsou porušeny puklinami.

Méně časté jsou valouny vápence tvořeného jemnozrnným, téměř bílým až šedavě bílým vápencem, místy rovněž s naznačenou páskovanou texturou – šedavé pásky jsou poměrně málo zřetelné a jejich mocnost jen výjimečně přesahuje 5 mm. Tyto valouny bývají porušeny puklinami s žilnou výplní kalcitu a mimořádně vzácně i celestinu. Z tohoto typu vápence byl zhotoven výbrus. Jak je patrno z mikrofotografie výbrusu (obr. 4), vápenec je tvořen zrnitým karbonátem, celestin kromě žilek zarůstá ve formě zrn i do horniny (na obr. 5 je při zkřížených nikolech patrno zrno celestinu modravé barvy v centru fotografie). Ve výbrusu nebyly zjištěny žádné fosilie. Z tvaru zrn je zřejmé, že studovaný vápenec byl vystaven částečnému metamorfnímu přepracování (rekrystalizace zrn).

K níže uvedenému popisu žilné mineralizace s celestinem byl použit historický vzorek. Po opakovaných rekognoskacích byl ve vyklizeném materiálu z původní silnice nalezen menší úlomek vápence s celestinem. Jednalo se o valounek o velikosti cca 6 cm, který se po úderu kladiva rozpadl na několik částí. Jedna z nich byla použita na zhotovení výbrusu. Další úlomek o velikosti 40 x 30 mm byl ponechán jako dokladový materiál. Drobné úlomky celestinu byly použity k laboratorním pracím.

MINERALOGICKÉ POMĚRY

Kalcit: šedavě bílý, místy s šedými ostrůvky, jemně až středně zrnitý, v žilkách kalcitu nebyly zjištěny další minerály. Na křížení žilek kalcitu se poměrně zřídka vyskytují drúzy krystalů kalcitu o velikosti až 1,5–2 cm. Krystaly kalcitu jsou čiré, o velikosti do 2 mm, tvar krystalů je skalenoedrický. Žilky kalcitu dosahují mocnosti max. 5 mm.

Celestin: jemně až hrubě zrnitý, dobře štěpný, světle modrý, v blízkosti povrchu valounů je navětralý a má bílou barvu. Žilky celestinu jsou nepravidelné, o mocnosti 1 až 5 mm, místy naduřují až na 13 mm, i v rámci jednoho vzorku značně mění směr a mocnost (viz obr. 3). Na dokladovém vzorku, který je zařazen do sbírkového fondu VMO, tvoří celestin žilky o maximální mocnosti 6 mm. Celestin v žilkách je středně zrnitý, světle šedavě modrý, místy jeho zbarvení přechází do šedobílého odstínu.

Chemické složení celestinu bylo sledováno na naleštěných zrnech celestinu na energiově disperzním (EDS) mikroanalyzátoru Noran systém 6 (elektronový mikroskop Hitachi S4800, analytik S. Civiš), operujícím při urychlovacím napětí 20 kV v laboratoři Fyzikálního ústavu J. Heyrovského AV ČR v Praze. Chemické složení po přepočtu na 100 hmot.% bylo stanoveno: SrO 53,72 hmot.%, CaO 1,99 hmot.% a SO_3 44,29 hmot.%. Uvedené chemické složení studovaného celestinu odpovídá krystalochemickému vzorci $(Sr_{0,942}Ca_{0,064})_{1,006}SO_4$. Stanovení chemického složení studovaného minerálu jednoznačně umožňuje provést jeho exaktní determinaci – jedná se o **celestin**. Obsah CaO je v analyzovaném materiálu dosti nízký, takže se jedná o celestin s velmi malým podílem příměsí.

DISKUZE

Původ stroncia, které se podílelo na vzniku celestinu u statku Zikmundov, lze předpokládat v sedimentárních spodně-křídových vápencích (viz mikrofotografii výbrusu). Jedná se tedy o obdobné geochemické poměry, jaké jsou známé z křídových vápenců na Těšínsku. Ve výbrusu vápence zhotoveného ze vzorku s celestinem je patrná částečná rekrystalizace zrn karbonátů; lze tedy předpokládat, že ke vzniku původního vápence (před dílčí metamorfózou) došlo v sedimentárním prostředí. Vyluhování stroncia ze sedimentů a vznik celestinu na puklinách vápenců bylo zřejmě způsobeno účinkem vod uvolněných při částečné metamorfóze vápenců.

Minerál celestin nebyl dosud nalezen na žádné lokalitě na Moravě, nicméně území v širokém okolí Uherského Hradiště nepatří k příliš geologicky prozkoumaným oblastem České republiky. Další výskyty celestinu nebo minerálů obdobné geneze proto v daném regionu nejsou vyloučeny.

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Burg von Buchlov befindet sich etwa 12 km entfernt in WNW-Richtung von der Kreis- stadt Uherské Hradiště (ehemals Ungarisch-Gradisch) in der Nähe der staatlichen E50 Landstrasse von Uherské Hradiště nach Brno. Die hiererwähnte Mineralisierung wurde bei dem Gut Zikmundov gefunden, welches in der Entfernung von ungefähr 1 km nordwestlich von der Burg Buchlov liegt. Die breitere Umgebung der Burg bilden von dem geologischen Gesichtspunkt gesehen die Gesteine des unteren Teilbereichs von Paläogen der Račany-Einheit, welche dem Magura-Flyschgebirge angehört. Bestandteile der Račany-Einheit sind ebenfalls Kreidezeit-Kalkstein-lagen, die durch Sandsteine und petromiktische Konglomerate (z.B. bei Stupava), und auch durch die aus Kreidezeit-Kalksteinen bestehende Lukov-Schichtenfolge gebildet sind.

Die Kalksteinfragmente und Kalkstein-Rollsteine aus dem Räumungsbereich bei dem Zikmundov-Gut sind weiss bis dunkelgrau, feinkörnig, wobei ihre Schliffe Spuren einer teilmässigen Metamorphose (Rekrystallisierung der Karbonatkörner) andeuten. Coelestin wurde bei einigen Kalksteinfragmenten gefunden. Das Coelestinmineral bildet hier Kleinadern von 1 bis 3 mm – Mächtigkeit, es ist lichtblau, von mittlerer Korngrösse. Durch EDS-Analyse wurde die chemische Zusammensetzung von Coelestin festgestellt, welche der folgenden krystallo-chemischen Formel enspricht: (Sr 0,942, Ca 0,064) 1,006 SO4.

Den Ursprung von Strontium, das sich an der Enstehung von Coelestin aus Zikmundov-Gut beteiligte, kann man in den sedimentären Kalksteinen der frühen unteren Kreidezeit vermu-ten. Es handelt sich also um die ähnlichen geochemischen Bedingungen, wie sie bei den Kreidezeitkalksteinen von Teschen-Gebiet (in Schlesien) bekannt sind. In Mähren wurde Coelestin bis heute in keiner Lokalität gefunden. Jedoch in Schlesien fand man Coelestin im Teschen-Gebiet und zwar in etlichen Lokalitäten der Kalksteine aus der mittleren Kreide-zeit.

LITERATURA

Štelcl, J. – Vávra, V. – Zimák, J. (2006): *Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska*. [online]. [cit. 01.05.2011]. Dostupný na World Wide Web: <http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/index.htm>.

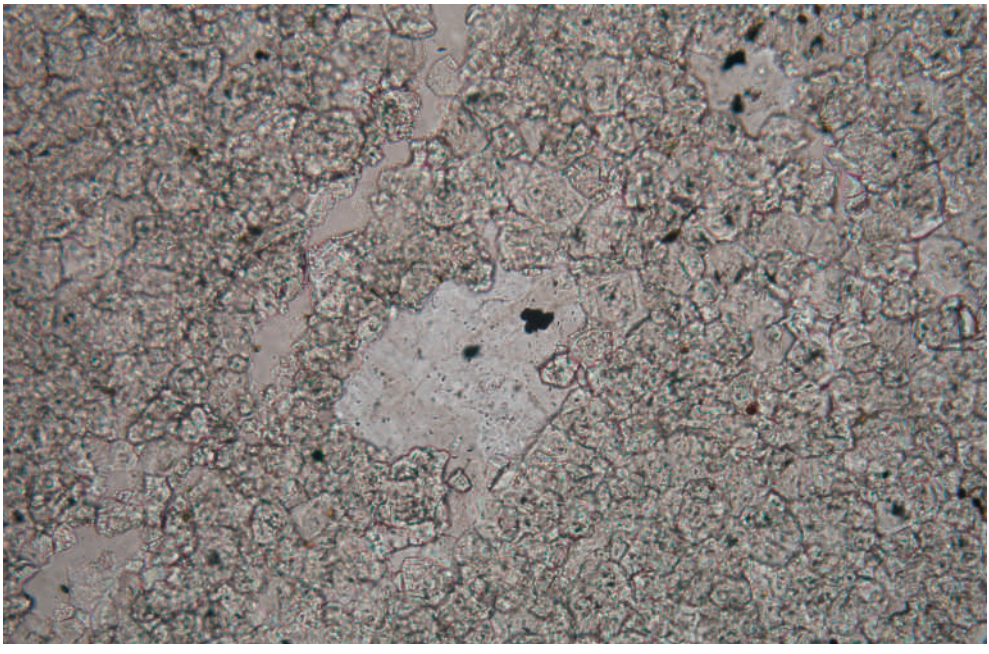
DOPORUČENÁ CITACE

Novotný, P. (2011): Celestin z okolí statku Zikmundov u Buchlovic. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 92–97. ISSN 1212-1134.

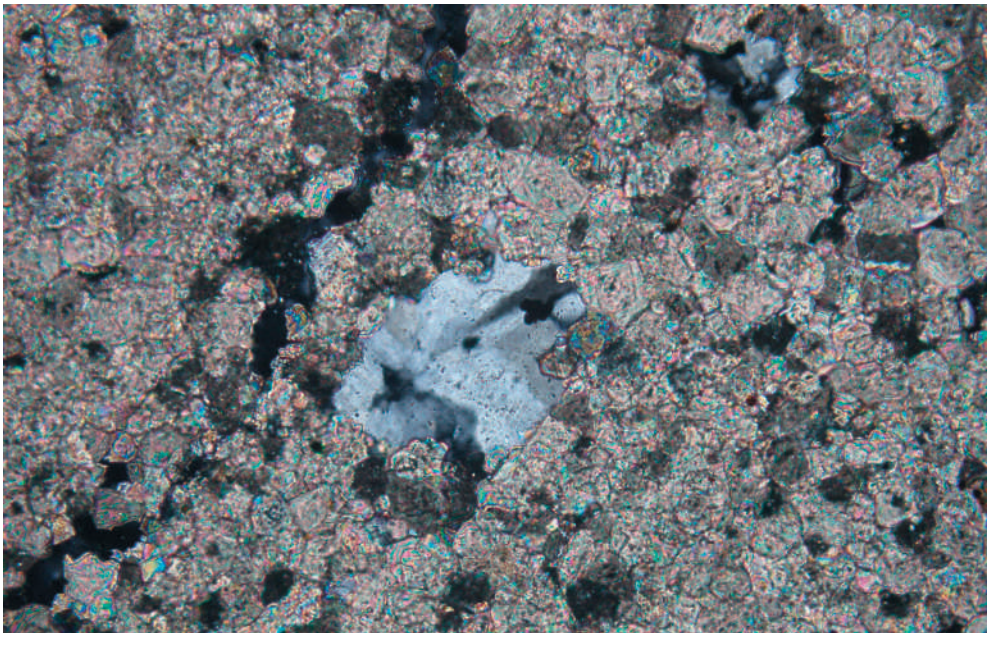
Obr. 1. Statek Zikmundov, foto P. Novotný, březen 2011
Fig. 1. Zikmundov Estate, photo by P. Novotný, March 2011

Obr. 2. Výkliz vápenců z původní silnice do Zikmundova, foto P. Novotný, květen 2011
Fig. 2. Limestone clearing-away area of original approaching road to Zikmundov Estate, photo by P. Novotný, May 2011

Obr. 3. Celestin – detail, foto P. Rozsíval, duben 2011
Fig. 3. Coelestine – a detail, photo by P. Rozsíval, April 2011



Obr. 4. Rekrystalizace zrn karbonátů ve vápenci, PPL, foto Z. Dolníček, duben 2011
Fig. 4. Recrystallization of carbonate grains in limestone, PPL, photo by Z. Dolníček, April 2011



Obr. 5. Dtto, XPL, namodralé zrno celestinu je v centru obrázku, foto Z. Dolníček, duben 2011
Fig. 5. The same as above by XPL analysis: a blueish coelestine grain is located in the middle of illustration, photo by Z. Dolníček, April 2011.

Pulvis sympathicus – výchovně-vzdělávací program k expozici barokního herbária u příležitosti výstavního projektu *Olomoucké baroko / Výtvarná kultura let 1620–1780*

Pulvis Sympathicus – An Educational Programme for the Exposition of the Baroque Herbarium on the Occasion of the Exhibition Project *Olomouc Baroque: Creative Cultural Years 1620–1780*

Magda Bábková Hrochová – Monika Dokoupilová – Martina Zedková

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, Olomouc, 771 73,
vmodetem@email.cz

ABSTRAKT

Výchovně-vzdělávací program *Pulvis sympathicus* byl vytvořen pro expozici barokního herbária z olomoucké Krajinské lékárny v rámci výstavy *Olomoucké baroko / Výtvarná kultura let 1620–1780*. Žákům I. i II. stupně ZŠ představil léčiva a léčivé rostliny v době baroka, jazyk vědců – latinu, žánrovou kresbu a seznámil je s výtvarnou technikou decoupage.

ABSTRACT

The educational programme *Pulvis Sympathicus* was designed to accompany the exposition of the baroque herbarium of the Olomouc Krajinská lékárna (Regional Pharmacy) on the occasion of the exhibition *Olomuc Baroque: Creative Cultural Years 1620–1780*. In the programme primary school pupils (aged 6–14) became acquainted with medicaments and medicinal herbs of the baroque period, with the language of scientists – Latin, with genre drawing and with the fine art technique of decoupage.

Klíčová slova: výchovně-vzdělávací program, barokní herbárium, léčivé rostliny a léčiva, latina, živé obrazy, decoupage, žánrová kresba

Keywords: educational programme, baroque herbarium, medicinal herbs and medicaments, Latin, tableaux vivants, decoupage, genre drrawing

ÚVOD

V době od 2. 12. 2010 do 27. 3. 2011 se ve spolupráci Muzea umění Olomouc a Vlastivědného muzea v Olomouci uskutečnil rozsáhlý výstavní projekt *Olomoucké baroko*, který představil město Olomouc jako specifické centrum kulturní výměny v rámci středoevropského prostoru 17. a 18. století. Vlastivědné muzeum v Olomouci vystavovalo předměty z měšťanského kulturního prostředí, související s činností místní řemeslné a cechovní výroby a s proměnou města v hlavní hraniční pevnost habsburské monarchie.

Součástí výstavy bylo i, v prostorách muzea nově instalované, barokní herbárium pocházející z Krajinské lékárny na Horním náměstí č. 10 v Olomouci. Dřevěný mobiliář pozdně barokního herbária byl vyroben na míru pro jednu z podkrovních místností

ve třetím patře domu a sloužil svému účelu kontinuálně od doby vzniku ve druhé polovině 18. století až do druhé poloviny 20. století. Herbárium, neboli místo určeného k sušení a uskladnění bylin, bylo zařízeno s maximálním ohledem na praktičnost a pohodlí při přípravě léčiv. Nábytek byl proto vybaven dlouhými šuplíky pro uskladnění rostlin a abecedním pořádkem pro snadné řazení. Soubor byl vystaven ve své kompletní dochované podobě spolu s pracovním stolem se zásuvkami a dvěma dřevěnými bednami, což je v kontextu českých zemí unikátní. Byl doplněn historickými lékopisy, lékárenskými stojatkami – nádobkami na uskladnění již zpracovaných léčiv, historickým lisem a dalšími předměty používanými v minulosti v lékárenství.

Do prostor herbária byl umístěn interaktivní exponát – aranžovaný sušák na léčivé byliny, na němž visely jak sušené byliny, tak tzv. „čichací pytlíky“, naplněné více než 20 druhy aromatických, v baroku dostupných bylin (léčiv / drog), určené k čichovému a hmatovému poznávání (obr. 1). Pro potřeby programu bylo navíc vytvořeno devět falešných lékárenských stojatek – nádobek na léčiva, která se vyskytovala v receptech z doby baroka (a byla tedy využita v programu), ale nevyskytovala se v samotném herbáriu (např. prášek z rubínu, smaragdu, výtažek z perel, jelení parohy, prášek z červeného a bílého korálu apod.).

Obr. 1. Interaktivní exponát – aranžovaný sušák na léčivé byliny. Foto M. Zedková, 18. února 2011.
Fig. 1. An interactive exhibit – an arranged herb dryer. Photo by M. Zedková, 18 February 2011.

METODIKA

Pulvis sympathicus – výchovně-vzdělávací program
Autoři: Mgr. Magda Bábková Hrochová, Mgr. Monika Dokoupilová

Anotace

V průběhu programu se žáci seznamují s prostředím barokního herbária (skladu a přípravny léčiv) z Krajinské lékárny v Olomouci. Seznamují se s výrazy léčivo, droga, léčivá rostlina, s významem latiny pro vědce v minulosti a dnes. Aktivně v herbáriu vyhledávají druhy léčivých rostlin na běžné nemoci. Zkoumají způsoby zdobení vybavení herbária

na příkladu lékárenských stojatek. Seznamují se s výtvarnou technikou decoupage a tzv. žánrovou kresbou.

Scénář programu

Evokace

První otázky: *Víte, na jaký program jste přišli? Jak se jmenuje?* Tipování významu slov v názvu programu „pulvis“ a „sympathicus“.

Hmatovo-čichová dílna

6 skupin předmětů s typickým tvarem nebo vůní ukrytých v pytlících. Úkolem je pouze za pomoci čichu, hmatu a sluchu vytvořit 6 skupin lidí, kteří mají v pytlíku uzavřenou stejnou věc. Ve skupině se pak pokusit přijít na to, co je v pytlících uzavřeno.

V pytlíčcích byly uzavřeny tyto předměty:

Kameny a mušle – části živočichů a kameny
Hořčice – semena
Šípky – plody
Máta peprná – listy (nať)
Heřmánek – květy
Lékořice – kořeny

Řízená diskuze

Určení, co má která skupina v pytlíčcích + stanovení, jaké části rostlin se sbírají. Uvažování, k čemu všechny tyto věci mohly sloužit. Matoucí jsou kameny a části živočichů – vysvětlení, že ve starých lékopisech se tyto věci objevovaly.

Vysvětlení pojmů „léčivo“, „droga“ (původ slova, holandské „droog“ = suchý).

Léčiva připravovali lékárníci ve speciálních místnostech, normálním lidem nepřístupných, kterým se říká herbária. V herbáriu se skladovaly a připravovaly suroviny a také se podle receptů míchaly speciální směsi. Pro pořádek bylo vše v šuplících, řádně popsané – a to v latině – univerzálním jazyku vědců. Každá droga – každé léčivo – má svůj přesný latinský název. V latině byly psané i recepty na jednotlivé směsi v tzv. lékopisech.

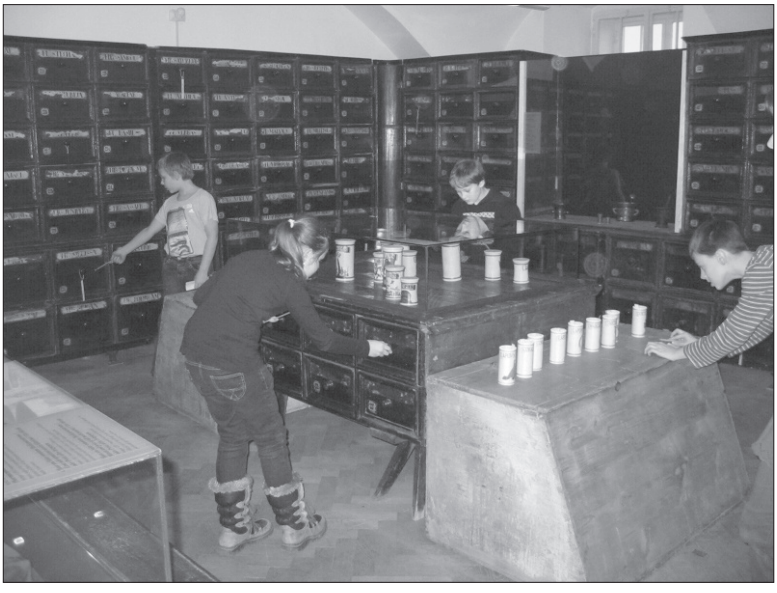
Hlavní pracovní část

Hra „Tajný recept“ – varianta pro 4.–9. třídu (podmíněná dobrým čtením a psaním i v neznámém jazyce)

Každá skupina obdrží 1 recept napsaný v latině. Štafetová hra: členové skupiny se po jednom vydávají do herbária zjistit, co který název znamená. Vždy mohou hledat pouze jednu věc. Pokud najdou správný šuplík, lékárenskou stojatku nebo plátěný pytlík, naleznou u něj i český překlad (obr. 2). Po návratu do herny může vyrazit další ze skupiny. Každá skupinka obdrží navíc latinsko-český slovníček k dohledání pracovního postupu a vlastního názvu léku.

Hra „Tajný recept“ – varianta pro 2.–3. třídu

Každá skupina obdrží balíček kartiček s vyobrazením léčiv a jejich latinským názvem (jednotlivé skupiny jsou odlišeny barevně). S tímto barevným balíčkem skupina zároveň obdrží i stejně barevný papír s názvem léku a pracovním postupem (již v češtině). Do herbária se děti vydávají s barevnou kartičkou a hledají jinou kartičku s úplně stejným



Obr. 2. Hra „Tajný recept“ v prostoru barokního herbária. Foto M. Zedková, 18. února 2011.
Fig. 2. The game “The Secret Recipe” in the baroque herbarium. Photo by M. Zedková, 18 February 2011.

obrázkem, u kterého je ovšem název v češtině – tuto kartičku si vezmou s sebou do herny a nalepí si ji na barevný papír. Tímto způsobem postupně „slepí“ celý recept. Pravidla štafetové hry jsou stejná jako u varianty pro starší děti.

Ke hře byly použity byly tyto recepty:

Záněty ústní dutiny, bolavé dásně a zuby
Jelení parohy, tragantová guma, zuby divočáka, kořen kurkumy.
Měsíček – květ, šalvěj – list, heřmánek – květ, dub – kůra, růže – květy, mochna husí – nať.
Postup: Smíchat, vařit, luhovat, scedit. Kloktat.

Nachlazení, rýma, bolení v krku
Jelení parohy, vlčí játra, síran draselný, prášek z červeného korálu.
Lípa – květ, heřmánek – květ, černý bez – květ, mateřídouška – nať, šalvěj – list, fenykl – plod.
Postup: Smíchat, vařit, luhovat, scedit. Zvolna popíjet.

Zažívací potíže a akutní průjem
Jelení parohy, rybí klih, prášek z rubínu, prášek z bílého korálu.
Borůvky – plody, řepík – nať, jitrocel – list, jahodník – list, ostružiník – list, maliník – list.
Postup: Smíchat, zalít horkou vodou, luhovat, scedit. Popíjet vlažné.

Nespavost
Jelení parohy, výtažek z perel, prášek ze safíru, tragantová guma.
Levandule – květ, meduňka – nať, chmel – šištice, máta – nať, kozlík – kořen, vlčí mák – květ.
Postup: Smíchat, zalít horkou vodou, luhovat, scedit. Pít vlažné před spaním.

Nápoj lásky
Výtažek z perel, prášek ze smaragdu, prášek z červeného korálu, jelení parohy.
Saturejka – nať, yzop – nať, máta – nať, ořešák – list, bazalka – nať, třezalka – nať.
Postup: Smíchat, Zalít červeným vínem, 1 týden luhovat, scedit. Pít 2–3 týdny nalačno 2x denně malý kalíšek.

Pěkné vlasy bez lupů
Jelení parohy, vlčí játra, zuby divočáka, tragantová guma.
Lopuch – kořeny, kopřiva – nať, bříza – list, ořešák – list, heřmánek – květ, chmel – šištice.
Postup: Vařit, luhovat, scedit. Umývat vlasy.

Řízená diskuze v prostoru herbária

Odkud herbárium je, jak je staré, z čeho je vyrobené, kde všude při hře nacházeli latinské nápisy – na šuplících, na stojatkách a na sušených bylinkách; jak nápisy vypadaly – psané starým typem písma, zkratkami. Diskuze nad otázkou: *Kam byste v domě takovouto místnost umístili a proč*? a nad možnými odpověďmi: Sklep – přízemí, vedle lékárny – 1. patro – podkroví (správná odpověď).

Živé obrazy

Vysvětlení, co je to živý obraz. Zadání úkolu vytvořit ve skupinách živý obraz, který by vyjadřoval situaci, ve které je nutné podat lék, jehož složení rozluštili ve hře „Tajný recept". Prezentace živých obrazů. Ostatní hádají, o jakou situaci (problém, chorobu) se jedná. Pokud pozorovatelé určí správně, může živý obraz „povolit" a následně ještě doplní několik bylinek, které mají ve svém receptu.

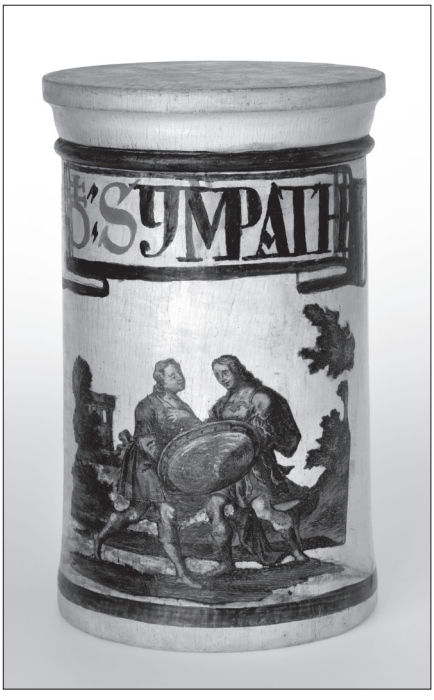
Po předvedení všech obrazů upozornění na fakt, že pokud se vynechají první 4 položky v receptech (játra, zuby, parohy, ...), jedná se opravdu o doporučovanou směs na uvedené potíže. Bylinky lze zakoupit v obchodech s léčivými rostlinami, některé v lékárnách nebo i v běžných obchodech – hlavně ty, které se používají i jako koření.

Na závěr otázka: *Viděli jste v herbáriu něco, co by připomínalo vaše živé obrazy*?

Řízená diskuze na téma stojatky, žánrová kresba a decoupage v prostoru herbária

Hledání „živých obrazů" v prostoru herbária a jejich nalezení na lékárenských stojatkách. Podrobné popsání některých výjevů, jejich spojení s názvem napsaným na stojatce a tedy i určení, k čemu vlastně sloužily stojatky – uchovávání vzácnějších nebo málo objemných léčiv. Rozluštění názvu programu – na jedné ze stojatek je zkratka „Sympath" a kresba dvou lidí, kteří se na sebe usmívají – v této stojatce byl uchováván *Pulvis sympathicus* (prášek sympatie) (obr. 3). Vysvětlení pojmu žánrová figurální kresba: *Ilustrovaná reprezentace, která představuje scénu nebo událost z každodenního života. Znázorňuje postavy v určité situaci nebo akci.*

Zkoumání, jakou technikou se na stojatky dostala kresba (namalovaná na papír a poté nalepená na dřevenou stojatku). Vysvětlení techniky decoupage: *Technika zdobení určitého objektu lepením papíru na podklad a lakováním. Tradičně se využívalo 30–40 vrstev laku, které byly následně vyleštěny, až zmizel původní „lepený" vzhled a výsledek vypadal spíše jako malba. Technika je známá od 18. století.*



Obr. 3. Lékárenská stojatka na Pulvis sympathicus (prášek sympatie), 1. polovina 18. století. Foto P. Rozsíval.
Fig. 3. Drug jar for the powder of sympathy (Pulvis sympathicus), 1st half 18th century. Photo by P. Rozsíval.

Reflexe

Výtvarná dílna – Výroba stojatky zdobené žánrovou kresbou

Úkolem je udělat „stojatku" na směs uvedenou v latinském receptu, se kterým skupina pracovala od hry „Tajný recept". Jako základní korpus je použita tlustostěnná papírová rourka o průměru 6,5 cm a výšce 13 cm. Na tenký papír se nejdříve napíše latinský název léčiva a tento je doplněn žánrovou kresbou. Poté je papír technikou decoupage přenesen na papírovou rourku (obr. 4). Z tvrdého papíru se udělá dno. Dodatečně je možné stojatku přelakovat a dodělat víčko (z papíru nebo korkový špunt).

Možné zařazení do výuky podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání

2.–5. třída
Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět
Tématický okruh: Lidé a čas (vyvolání zájmu o minulost, o kulturní bohatství regionu)
Učivo: Současnost a minulost v našem životě (proměny způsobu života na příkladu léčení nemocí dříve a dnes, postup událostí v čase a utváření historie věcí na příkladu barokního herbária, jakým změnám podléhají v čase věci i život)
Tematický okruh: Rozmanitost přírody
Učivo: Rostliny (léčivé rostliny a jejich význam pro člověka)

II. stupeň
Vzdělávací oblast: Člověk a společnost
Vzdělávací obor: Dějepis

Obr. 4. Výtvarná dílna – výroba stojatky zdobené žánrovou kresbou a technikou decoupage. Foto M. Bábková Hrochová, 22. března 2011.
Fig. 4. An arts workshop – the production of a drug jar decorated by genre drawing and decoupage. Photo by M. Bábková Hrochová, 22 March 2011.

Učivo:
- Zkoumání dějin, získávání informací o dějinách; historické prameny
- Barokní kultura

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda
Vzdělávací obor: Přírodopis
Učivo:
- Biologie rostlin – význam rostlin (léčivé rostliny)
- Biologie člověka – praktické zásady a postupy při léčení běžných nemocí

Výtvarná výchova (žánrová kresba, technika decoupage)

ZÁVĚR

Délka programu se ustálila na 120 minutách. Program se uskutečnil celkem v 10 opakováních, zúčastnilo se ho 201 dětí. Využili ho učitelé jako alternativu výuky v hodinách různých vzdělávacích oborů či tematických okruhů (přírodopis, dějepis, výchova ke zdraví, výtvarná výchova, práce s drobným materiálem) i vedoucí zájmových kroužků (přírodovědný, výtvarný) jako volnočasovou aktivitu. U programu *Pulvis sympathicus* se předpokládá jeho opětovné zařazení do edukační nabídky muzea po znovuotevření expozic Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2012, jejichž součástí bude i nová expozice barokního herbária.

DOPORUČENÁ CITACE

Bábková Hrochová, M. – Dokoupilová, M. – Zedková, M. (2011): *Pulvis sympathicus* – výchovně-vzdělávací program k expozici barokního herbária u příležitosti výstavního projektu *Olomoucké baroko / Výtvarná kultura let 1620–1780*. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 98–104. ISSN 1212-1134.

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci
č. 301: 105–107, 2011

Botanika a doprovodné programy k výstavám v sezóně 2010 / 2011

Botany and Accompanying Programmes for Exhibitions in the 2010 / 2011 Season

Magda Bábková Hrochová – Martina Zedková

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, Olomouc, 771 73,
vmodetem@email.cz

ABSTRAKT

Díky spolupráci mezi edukačním pracovištěm a pracovištěm botaniky Přírodovědného ústavu vzniklo ve výstavní sezóně 2010 / 2011 několik různých typů doprovodných programů k výstavám, ve kterých se prolínala botanika s různými – tentokrát především historickovědními – obory. Šlo zejména o muzejní lekce, samoobslužné doprovodné programy a interaktivní prvky ve výstavách.

ABSTRACT

The educational department (of the Museum) in collaboration with the botany department of the Institute of Natural Sciences created in the 2010–2011 exhibition season several types of accompanying programmes for exhibitions. The programmes combined botany with various disciplines, this time mostly with some of the auxiliary sciences of history. Predominant among the programmes were museum-lessons, self-access accompanying programmes and interactive features of exhibitions.

Klíčová slova: botanika, edukace, muzejní lekce, doprovodné programy, interaktivní exponáty
Keywords: botany, education, museum-lessons, accompanying programs, interactive exhibits

I ve výstavní sezóně 2010 / 2011 pokračovala velmi úzká spolupráce mezi edukačním pracovištěm a pracovištěm botaniky Přírodovědného ústavu (PÚ). Díky ní vzniklo několik různých typů doprovodných programů k výstavám, ve kterých se prolínala botanika s různými – tentokrát především historickovědními – obory.

Prvním takovým programem byla muzejní lekce *Na vlně bylinkové vůně* v srpnu 2010. Tvořivé dílny pro veřejnost nazvané „muzejní lekce“ uvedlo edukační pracoviště do nabídky VMO jako nový nadstavbový model edukačních aktivit směřující k uspokojení zájmu i mimoškolní veřejnosti a zároveň širokého věkového spektra návštěvníků. Muzejní lekce jsou realizovány se záměrem umožnit jejich účastníkům hlouběji proniknout do určitého tématu a prostřednictvím teoretického vhledu spojeného s praktickou činností jej blíže pochopit. Lekce *Na vlně bylinkové vůně* byla vytvořena k nově instalovanému baroknímu herbáriu a jejím cílem bylo představit účastníkům minulost tohoto prostoru, způsob jeho využívání, latinu jako jazyk vědců a také fenomén léčivých bylin v minulosti a současnosti.

Součástí lekce byla jednak aktivita zkoumající latinské nápisy na šuplících herbária a lékárenských stojatkách, dále čichová dílna zkoumající různé vůně a pachy léčivých rostlin a konec lekce byl věnován výtvarné dílně, při níž si účastníci vyráběli vonné pytlíčky – plátěné pytlíky zdobili barvami na textil otiskováním listů jednotlivých léčivých bylin, popisovali názvy a nakonec váčky naplnili příslušnými bylinkami, které byly k tomuto účelu připraveny.

Botanické pracoviště se podílelo i na přípravě samoobslužného doprovodného programu k výstavě *Adonisova zahrada*, která se konala od 19. 11. 2010 do 27. 2. 2011. Výstava byla věnována symbolice květin v antické mytologii, křesťanských legendách a ve výtvarném umění. Jako interaktivní pomůcky byly navrženy jednak puzzle, ve kterých jednotlivé dílky představovaly květy různých druhů rostlin z obrazů umístěných na výstavě, a dále tři díly omalovánek pro malé i větší návštěvníky. Každý díl omalovánek představil 5 druhů rostlin, které byly prezentovány na výstavě – u jednotlivých druhů byl kromě černobílého obrázku pro vybarvení i text některé z legend, ve které rostlina figurovala a také krátká botanická charakteristika – zejména barva květů a listů a doba kvetení. Na titulních listech omalovánek byly využity opět černobílé obrázky tří předmětů ze sbírek Vlastivědného muzea v Olomouci umístěných na výstavě – majolikové mísy a talíře z italského města Nove a porcelánového šálku z Vídně z 18. století, které byly bohatě zdobeny květinovými motivy.

K výstavě *Olomoucké baroko / Výtvarná kultura let 1620–1780* byl vytvořen cyklus muzejních lekcí s názvem *Sedm kroků do baroku*, které se věnovaly různým tématům. Na třech lekcích se výrazně podílela botanička Magda Bábková Hrochová, a to jak z pozice odborné, botanické, tak z pozice lektora různých výtvarných technik. První lekce *Triumf květin v době baroka* byla věnována tematice v baroku oblíbených druhů květin; nabídla také ukázku barokního aranžování květin. Botanické pracoviště se na této lekci podílelo především vytvořením botanických charakteristik vybraných druhů rostlin (karafiát, pivoňka, růže a narcis), zaměřenými zejména na barvu, tvar a uspořádání květů. Tyto informace byly totiž důležité pro výtvarnou část lekce, která se věnovala výrobě těchto květin z různých druhů papíru a textilu. Jako lektorky zde pracovaly dvě pracovnice PÚ – Monika Dokoupilová vedla výrobu květu růže z hedvábného, morušového a banánového papíru, Magda Bábková Hrochová lektorovala výrobu narcisu z krepového papíru a twist artu. Další dvě lektorky z edukačního pracoviště VMO, Martina Zedková a Jitka Vychodilová, vedly výrobu květů růže či pivoňky z textilních materiálů (monofilu, organzy, tylu, saténu) doplněných skleněnými korálky, výrobu květu karafiátu z hedvábného papíru a ukázku barokního květinového aranžmá. Botanička Magda Bábková Hrochová byla hlavní autorkou a lektorkou dalších dvou lekcí – *Barokního šperku* (výroba sady šperků v barokním duchu montovanou technikou z komponentů) a *Růžence* (výroba modlitební pomůcky technikou ketlování). V obou těchto lekcích se v teoretické části objevila i botanická témata – u šperků květinové vzory a motivy inspirované exotickými rostlinami dováženými v době baroka do Evropy z východu a u růžence přírodní materiály sloužící k výrobě korálků – zejména různé druhy dřev a „klokočí“ (semena klokoče zpeřeného).

Botanické pracoviště se podílelo i na samoobslužném programu k výstavě *Olomoucké baroko* – zejména navržením a vytvořením interaktivních exponátů. Nejvýraznějším byl aranžovaný sušák na léčivé byliny umístěný v prostoru barokního herbária, na němž visely jak sušené byliny, tak tzv. „čichací pytlíky“ naplněné více než 20 druhy aromatických, v baroku dostupných bylin (léčiv / drog), určené k čichovému a hmatovému poznávání.

Volně visící léčivky i „čichací pytlíky“ byly opatřeny latinskými názvy příslušných drog, k dispozici zde byl také latinsko-český slovníček k dohledání českých ekvivalentů názvů.

Pracoviště botaniky PÚ intenzivně spolupracuje s edukačním pracovištěm VMO na přípravě kvalitních doprovodných programů k expozicím i výstavám ve snaze rozvíjet potenciál muzea jako otevřené instituce, atraktivní pro návštěvníky v každém věku, která může být místem poznání, zábavy, odpočinku i zdrojem informací a díky mnohovrstevnatosti a multioborovosti doprovodných programů výstav a expozic rozvíjet, vzdělávat a obohacovat.

DOPORUČENÁ CITACE

Bábková Hrochová, M. – Zedková, M. (2011): Botanika a doprovodné programy k výstavám v sezóně 2010 / 2011. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 301, s. 105–107. ISSN 1212-1134.

Obr. 1. Muzejní lekce *Na vlně bylinkové vůně*. Foto M. Bábková Hrochová, srpen 2010.
Fig. 1. The museum-lesson *On the Wave of the Herb Balm*. Photo by M. Bábková Hrochová, August 2010

Prezentace pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci na konferencích a seminářích v roce 2010

Zoologické dny 2010
11.–12. 2. 2010, Praha

Zoologické dny jsou každoročním setkáním, které pořádá Česká zoologická společnost spolu s Ústavem biologie obratlovců Akademie věd ČR. V roce 2010 se konaly na České zemědělské univerzitě v Praze. Konference měla velmi bohatý program s příspěvky o bezobratlých i obratlovcích. Vlastivědné muzeum v Olomouci zde bylo prezentováno příspěvkem Miloše Krista „Velikost vejce a kvalita mláďat: meta-analýza u ptáků". V příspěvku byly shrnuty výsledky dosavadních studií zabývajících se vlivem velikosti vejce na kvalitu mláďat u ptáků a faktory, které ovlivňují velikost tohoto efektu. V závěru byly navrženy další směry výzkumu mateřských efektů.

Stříbrná Jihlava 2010
6.–9. 10. 2010, Jihlava

Mezinárodní konferenci k dějinám hornictví a důlních prací uspořádalo Muzeum Vysočiny v Jihlavě a Archaia Brno, o. p. s., pod záštitou kraje Vysočina. V průběhu konference zazněly příspěvky, které se zabývaly výzkumem starého nejen rudního hornictví na území ČR i v jiných regionech celé Evropy. Pavel Novotný zde přednesl přednášku „Drahé kovy u Velké Bystřice, Olomouc", ve které informoval o výsledcích průzkumu reliktů důlních děl po těžbě drahých kovů ve Velkobystřickém rudním revíru.

29. aktiv spolupracovníků Kroužkovací stanice Národního muzea Praha
6.–7. 11. 2010, Litomyšl

Na tradičním každoročním aktivu kroužkovatelů spolupracujících s Kroužkovací stanicí Národního muzea Praha se setkávají účastníci z celé České republiky. Peter Adamík přednesl příspěvek „Národní ptačí fenologická databáze: výzvy a příležitosti pro kroužkovatele", ve kterém seznámil účastníky konference s plánem vytvoření jednotné ornitologické fenologické databáze.

95th Annual ESA Meeting
1.–6. 8. 2010, Pittsburgh, Pennsylvania, USA

Každoroční konference Americké ekologické společnosti se konala v roce 2010 v Pittsburghu. Na této významné mezinárodní konferenci byla prezentována přednáška: Lebl K., Bieber C., Adamík P., Fietz J., Morris P., Pilastro A., Kurbisch K, Ruf T.: Spatiotemporal survival patterns across Europe in a small hibernator, the Edible dormouse (Glis glis), která představila hlavní výsledky našeho společného demografického výzkumu plchů velkých v pěti evropských státech.

Botanické dny a Seminář muzejních botaniků ČR a SR
31. 5.–4. 6. 2010, Radíkov u Olomouce

Hlavním pořadatelem každoročního setkání botaniků z muzeí ČR a SR bylo botanické oddělení Vlastivědného muzea v Olomouci (Magda Bábková Hrochová). Na přípravě exkurzních tras spolupracovaly i Markéta Vaňáková a Martina Zedková, která se zúčastnila i samotného semináře jako spoluorganizátorka. Terénní exkurze vedly do CHKO Litovelské Pomoraví, Přírodního parku Velký Kosíř, Přírodního parku Sovinecko a Přírodního parku Údolí Bystřice. Na setkání zazněly 2 přednášky Magdy Bábkové Hrochové: „Přírodní poměry Olomoucka" a „Historie a současnost Arboreta Bílá Lhota". V rámci semináře proběhly i tři worshopy na téma botanika v muzejní pedagogice, které lektorovaly Magda Bábková Hrochová a Martina Zedková.

Seminář muzejních geologů ČR a SR
24.–28. 5. 2010, Martin, Slovensko

Pořadatelem každoročního pracovního setkání geologů muzeí ČR a Slovenska bylo v roce 2010 Slovenské národné múzeum – Múzeum Andrea Kmeťa v Martině. Terénní exkurze byly vedeny na geologické lokality Velké a Malé Fatry. V rámci přednáškového bloku věnovaného legislativním normám v muzejnictví, možnostem digitalizace sbírkových fondů v geologických oborech, problematice budování přírodovědných (geologických, mineralogických) expozic a činnosti jednotlivých pracovišť muzeí ČR a SR, přednesl Rostislav Morávek příspěvek s názvem „Revize krasových jevů v Olomouckém kraji a jejich využití při akviziční činnosti".

Oslavy 60. výročí zpřístupnění Jeskyní Na Pomezí
17.–18. 5. 2010, Na Pomezí, Česká Ves

Rostislav Morávek byl pověřen Správou jeskyní ČR vedením konference k 60. výročí zpřístupnění Jeskyní Na Pomezí. V programu pro účastníky zajistil komentovanou prohlídku nově upravenou návštěvní trasou, moderoval přednáškový blok a přednesl i hlavní referát na téma „Objevení a zpřístupnění Jeskyní Na Pomezí, dílčí etapy postupného zpřístupňování a úprav návštěvní trasy, etapy speleologického průzkumu v území krasu Na Pomezí od 30. let 20. století do současnosti".

Publikační činnost pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2010

Adamík, P. (2010): Konec kukaček v Čechách? *Kroužkovatel*, 9, s. 15. ISSN 1803-1552.

Adamík, P. – Lumpe, P. – Nekovář, J. – Vermouzek, Z. (2010): Přílety a odlety ptáků na našem území – výzva ke spolupráci. *Spolkové zprávy ČSO*, 3/2010, s. 1.

Adamík, P. (2010): Proč je dobré sledovat jarní přílety a podzimní odlety ptáků? *Ptačí svět*, 2/2010, s. 18.

Adamík, P. – Beran, V. (2010): První prokázané hnízdění morčáka velkého (*Mergus merganser* Linnaeus, 1758) na horním toku řeky Moravy. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 92–94. ISSN 1212-1134.

Bábková Hrochová, M. (2010): Seminář muzejních botaniků ČR a SR 2010. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 108–110. ISSN 1212-1134.

Bábková Hrochová, M. – **Erlec, J.** (2010): Arboretum Bílá Lhota. In: Hanzelka, P. a kol.: *Botanické zahrady a arboreta České republiky*. Edice Atlasy a průvodce. Praha : Academia. S. 292–299. ISBN 978-80-200-1771-0.

Bábková Hrochová, M. – Krinke, L. (2010): V Radíkově u Olomouce se konal seminář muzejních botaniků. *Věstník AMG*, 6, s. 11–12. ISSN 1213-2152.

Bábková Hrochová, M. – **Spáčilová, I.** – **Zedková, M.** (2010): Doprovodné programy realizované ke společenskovědním výstavám Vlastivědného muzea v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 300, s. 150–151. ISSN 1212-1134.

Bábková Hrochová, M. – **Vaňáková, M.** (2010): Vzdělávací program Opeřenci v pasti k výstavě Nástrahy, pasti a železa na škodnou. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 95–97. ISSN 1212-1134.

Bosák, J. – Hradský, M. – **Bábková Hrochová, M.** (2010): A new species of the genus *Amphisbetetus* Hermann, 1906 (*Diptera, Asilidae*) from Crete (Greece). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 3–10. ISSN 1212-1134.

Bosák, J. – Hradský, M. – **Bábková Hrochová, M.** (2010): A reinstatement of the genus *Dichropogon* Bezzi, 1910 (*Diptera, Asilidae, Stichopogoninae*), with a description of a new species from Tibet (China). *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 11–19. ISSN 1212-1134.

Čermák, S. – Wagner, J. – **Morávek, R**. – Fejfar, O. – Horáček, I. (2010): Pliocenní fauna obratlovců z krasových výplní vápencového lomu ve Vitošově na severní Moravě. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 20–36. ISSN 1212-1134.

Erlecová, I. – **Erlec, J.** (2010): Revitalizace rybníka v Arboretu Bílá Lhota. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 101–107. ISSN 1212-1134.

Erlecová, I. – Fifková, R. (2010): Zámecký park v Čechách pod Kosířem – stav a údržba v roce 2010. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 98–100. ISSN 1212-1134.

Hušek, J. – Weidinger, K. – **Adamík, P.** – Holáň, V. – Hlavatý, L. – Sviečka, J. (2010): Analysing large-scale temporal variability in passerine nest survival using sparse nesting data: a case study on Red-Backed Shrike *Lanius collurio*. *Acta Ornithologica*, 45, s. 43–49. ISSN 0001-6454.

Kment, P. – Dvořák, M. – Hovorka, O. – Kindl, J. – **Krist, M.** (2010): Faunistic record from the Czech Republic. *Heteroptera,* Oxycarenidae. *Klapalekiana*, 46, s. 133–135. ISSN 1210-6100.

Krist, M. (2010): Egg size and offspring quality: a meta-analysis in birds. *Biological Reviews*, Vol. 86, Issue 2. ISSN 1469/185x. DOI: 10.1111/j.1469-185X. 2010.00166.x

Krist, M. – Kment, P. (2010): Nález kriticky ohroženého druhu ploštice *Macrosaldula scotica* (Curtis, 1835) (Heteroptera: Saldinae) na štěrkopískových lavicích v CHKO Litovelské Pomoraví s přehledem o rozšíření druhu v ČR. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci,* 299, s. 37–43. ISSN 1212-1134.

Lehotský, T. – Jašková, V. (2010): Za zesnulou Astridou Kupkovou. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 111. ISSN 1212-1134.

Literák, I. – Kulich, P. – Robešová, B. – **Adamík, P.** – Roubalová, E. (2010): Avipoxvirus in great tits (*Parus major*). *European Journal of Wildlife Research*, 56, s. 529–534. ISSN 1612-4642.

Morávek, R. (2010): Nové objevy v krasovém území Na Pomezí. *Ochrana přírody*, 4/2010, s. 21–23. ISSN 1210-258X.

Novotný, P. (2010): Drahé kovy u Velké Bystřice, Olomouc. *Sborník anotací z konference Stříbrná Jihlava 2010*, 6. 10.–9. 10. 2010, s. 4. Jihlava : Kraj Vysočina.

Novotný, P. (2010): Montmorillonit a kaolinit z poruchy ve štole František, Hlubočky-Mariánské Údolí. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 44–49. ISSN 1212-1134.

Palán, J. – **Lehotský, T.** (2010): Revize osteologické sbírky Dr. Jindřicha Wankla uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci. *Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci*, 299, s. 50–91. ISSN 1212-1134.

Zimák, J. – **Novotný, P.** (2009): Mineralogie metamanganolitu z lokality Mísečky u Vernířovic. *Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea*, 17/1, s. 69–72. ISSN 1211-0329.

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.

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; přehledné odborné statě; všechny články v této rubrice prochází dvěma externími odbornými recenzemi);

Původní články (krátké nálezové zprávy, zprávy z konferencí, vlastní zkušenosti, reakce na publikované práce, výstižný přehled aktuální tematiky);

Muzeália (drobné zprávy, výstavy, informace o odborných akcích, otázky a problémy muzeologie a muzejní pedagogiky, historické glosy a jiné).

Všechny práce jsou posuzovány po stránce formální, redakce si vyhrazuje právo článek nesplňující kritéria uvedená v těchto pokynech vrátit autorovi k dopracování, nebo ho odmítnout. Hlavní články (recenzované práce a přehledné odborné statě) 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 vyrozuměn 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 2003). Zaslaný 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.

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**
3. **adresy všech autorů**
4. **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 jiném světovém jazyce)
5. **klíčová slova v češtině a v angličtině**
6. **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 nezavádějte 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), přídavná 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)
- u rozsáhlých prací (knih) je vhodné uvést i stranu, kde je informace prezentována
- má-li práce více než dva autory, uvádí se pouze první a zkratka „et al.“.

7. **poděkování** (nepovinné) – poskytnutí, resp. autorství dat, pomoc při zpracování dat, udělení grantu, finanční podpora apod.;
8. **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 masívu*. 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 World Wide Web: <http://www.seznam.cz/Clanek.asp?ID=200208362>.

9. **doporučená citace článku** 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.

Tabulky a obrázky dodávejte ve zvláštních označených souborech, ne vložené do článku. Do textu budou vloženy při finalizaci dle možností na místo, kde je o nich první zmínka. Ke všem tabulkám a obrázkům dodaným na disketě nebo CD je nutné přiložit i tiskový výstup. Popisky obrázků, fotografií a tabulek uvádějte v češtině i v angličtině a umístěte na konec textu za doporučenou citaci článku. Popisky musí být i samostatně srozumitelné. Na všechny obrázky a tabulky musí být odkaz v textu.

Tabulky, které mají pravidelnou strukturu, je možné dodat jako tabulku 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.

Obrázky musí být kontrastní, dobře čitelné. Na mapkách a terénních nákresech uvádějte orientaci světových stran a grafické měřítko. Obrázky mohou být dodány v grafických formátech *.jpg a *.tif. Je nutné dbát na dostatečné rozlišení vzhledem ke konečné velikosti. Obrázky dodané pouze v tiskové formě musí být v takové kvalitě, aby bylo možné vytvořit hodnotný grafický výstup. U všech fotografií musí být uveden autor a datum pořízení fotografie. Obrázky číslujte arabskými čísly, odkaz v textu uvádějte ve formě: obr. 2.

Ostatní obrazové přílohy konzultujte vždy s redakcí.

OBSAH

RECENZOVANÉ PRÁCE

Vliv revitalizace rybníku v Bílé Lhotě na řasovou flóru I. – sukcese fytoplanktonu v prvním roce po napuštění 3
The Influence of Revitalization of the Fishpond in Bílá Lhota on Algal Flora I. – Succession of Phytoplankton in the First Year after Filling
Markéta Letáková – Aloisie Poulíčková

Nové nálezy druhu *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Asilidae) 12
New Records of *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Asilidae)
Jaroslav Bosák

Srovnání reprodukční biologie dutinových pěvců v dubovém a smrkovém lese na Velkém Kosíři u Prostějova 17
Comparison of the Reproductive Biology of Hole-nesting Passerines Breeding in Oak and Spruce Forest on Velký Kosíř Hill nearby Prostějov
Jan Stříteský – Miloš Krist

Přehled metod monitoringu plšíka lískového (*Muscardinus avellanarius*) a možnosti jejich implementace v České republice 25
Survey Techniques for the Common Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) and Possibilities for their Implementation in the Czech Republic
Petra Húdoková – Peter Adamík

Revize sbírky severočeské terciérní flóry deponované v paleontologické sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci 37
Revision of the North-Bohemian Tertiary Flora Collection Deposited in the Regional Museum in Olomouc
Josef Greguš – Tomáš Lehotský

Teplotní a srážkové poměry Olomouce 69
Air Temperature and Precipitation Regime in Olomouc
Martin Tomáš – Miroslav Vysoudil

PŮVODNÍ ČLÁNKY

Celestin z okolí statku Zikmundov u Buchlovic 92
Coelestine from the Surroundings of Zikmundov Estate near Buchlovice
Pavel Novotný

Pulvis sympathicus – výchovně-vzdělávací program k expozici barokního herbária u příležitosti výstavního projektu *Olomoucké baroko* / *Výtvarná kultura let 1620–1780* 98
Pulvis Sympathicus – An Educational Programme for the Exposition of the Baroque Herbarium on the Occasion of the Exhibition Project *Olomouc Baroque: Creative Cultural Years 1620–1780*
Magda Bábková Hrochová – Monika Dokoupilová – Martina Zedková

MUZEÁLIA

Botanika a doprovodné programy k výstavám v sezóně 2010 / 2011 105
Botany and Accompanying Programmes for Exhibitions in the 2010 / 2011 Season
Magda Bábková Hrochová – Martina Zedková

Prezentace pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci na konferencích a seminářích v roce 2010 108

Publikační činnost pracovníků Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci v roce 2010 110

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci
ročník 2011, číslo 301

Redakční rada: Prof. PhDr. Jiří Fiala, CSc. (Filozofická fakulta Univerzity Palackého), PhDr. Renáta Fifková (Vlastivědné muzeum v Olomouci), Ing. Břetislav Holásek (Vlastivědné muzeum v Olomouci), Mgr. Filip Hradil (Vlastivědné muzeum v Olomouci), PhDr. Stanislava Kovářová (Zemský archiv Opava), Prof. PhDr. Milan Togner (Filozofická fakulta Univerzity Palackého), PhDr. Eva Večerková, CSc. (Moravské zemské muzeum v Brně); Mgr. Magda Bábková Hrochová (Vlastivědné muzeum v Olomouci), RNDr. Alois Čelechovský, Ph. D. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého), Mgr. Tomáš Lehotský, Ph. D. (Vlastivědné muzeum v Olomouci), Ing. Pavel Novotný (Vlastivědné muzeum v Olomouci), Doc. RNDr. Aloisie Poulíčková, CSc. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého), Ing. Zdenka Prymusová (Ostravské muzeum), Prof. RNDr. Jan Zapletal, CSc. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého)
Vedoucí redaktor: Ing. Břetislav Holásek
Odpovědná redaktorka:
PhDr. Renáta Fifková, fifkova@vmo.cz, tel. 585 515 113, mob. 776 762 798 (společenské vědy)
Mgr. Magda Bábková Hrochová, babkova@vmo.cz, tel. 585 515 124 (přírodní vědy)

Grafická úprava, obálka a sazba:
Náklad: 300 ks
Vydavatel, adresa redakce:
Vlastivědné muzeum v Olomouci
nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc, ČR
IČ 100 609
tel.: +420 585 515 111
fax: +420 585 222 743
e-mail: vmo@vmo.cz
http//www.vmo.cz
Tisk: Polygrafické středisko
Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, Biskupské nám. 1, Olomouc
Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci vycházejí dvakrát ročně,
č. 301 vychází v prosinci 2011.
Uzávěrka příspěvků: každoročně 30. května

ev. č. MK ČR E 19080

Reports of Regional Museum in Olomouc
Volume 2010, Nr. 301
Address:
Vlastivědné muzeum v Olomouci
nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc, Czech Republic
tel.: +420 585 515 111
fax: +420 585 222 743
e-mail: vmo@vmo.cz
http//www.vmo.cz

Mitteilungen des Heimatkundemuseums in Olmütz
Jahrgang 2010, Heft Nr. 301
Anschrift der Redaktion:
Vlastivědné muzeum v Olomouci
nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc, Tschechische Republik
tel.: +420 585 515 111
fax: +420 585 222 743
e-mail: vmo@vmo.cz
http//www.vmo.cz

©Vlastivědné muzeum v Olomouci 2011

ISSN 1212-1134
ISBN 978-80-85037-61-6