

# Stáří vybraných rašelinišť na Českomoravské vrchovině

## The age of selected mires in the Bohemian-Moravian Highlands

TOMÁŠ PETERKA<sup>1</sup>, LIBOR PETR<sup>1</sup>, ADÉLA ŠIROKÁ<sup>1</sup>, PETRA HÁJKOVÁ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno; email: peterkatomasek@seznam.cz, buriana@sci.muni.cz, 493650@mail.muni.cz, petr.libor@gmail.com; <sup>2</sup>Oddělení paleoekologie, Botanický ústav AV ČR, Lidická 25/27, CZ-602 00 Brno.

Publikováno on-line 31. 12. 2022

**Abstract:** Peat deposits are important natural archives of local and regional vegetation history. Although the Bohemian-Moravian Highlands still harbour many mires, the age of only five still existing localities was previously determined by means of radiocarbon dating. To identify the age of ten other mires, we sampled and dated their basal layers. Here we summarise the results of dating and basic palaeoecological observations. Most investigated mires are relatively old and originated in the Late Glacial or Early Holocene. Only one locality (Na Klátově fen) originated in the Middle Ages, probably after human-induced landscape deforestation.

**Key words:** fens, Glacial, Holocene, peat, radiocarbon dating, wetlands

### ÚVOD

Na živých rašeliništích vlivem vysoké hladiny podzemní vody převládá bezkyslíkaté prostředí, které omezuje rozklad odumřelé organické hmoty. Zbytky mechů a cévnatých rostlin se zde proto hromadí ve formě sedimentu (rašeliny). Za příznivých podmínek, ke kterým patří například vysoký podíl organického materiálu a stabilně vysoká hladina podzemní vody, rašeliniště postupně přirůstá a v jeho vrstvách se hojně ukládají rostlinné makrozbytky (semena a pletiva rostlin, úlomky dřeva, fragmenty mechových lodyžek) a pyl. Rašeliniště proto představují nejen stanoviště svěbytné a ohrožené flóry a fauny, ale zároveň i významné přírodní archivy uchovávající informace o vlastním vývoji i historii okolní krajiny (Barber 1993).

Rašeliniště a rašelinné louky patří neodmyslitelně k přírodě Českomoravské vrchoviny i přesto, že mnohé lokality byly ve druhé polovině 20. století nenávratně zničeny a další pravděpodobně zanikly nepoznány (Rybníček 1974a,b, Štechová et al. 2014). V posledních letech pak dochází k dalšímu ústupu nízkoproduktivních ostřicovo-mechových společenstev vlivem poklesu hladiny podzemní vody spojeným se suchými a teplými léty a s tím související zvýšenou dostupností hlavních živin. Živá rašeliniště se dosud nachází zejména v nejvyšších polohách vrchoviny, tedy ve Žďárských a Jihlavských vrších. Jedná se hlavně o minerotrofní typy (slatiniště), naopak ombrotrofní rašeliniště (vrchoviště) se v území vždy vyskytovala spíše vzácně (Rybníček in Čech et al. 2002: 56–60).

O vývoji zdejších rašelinišť, a především o době vzniku jednotlivých lokalit však máme poměrně málo údajů. Pouze na pěti živých rašeliništích (tj. lokalitách s dosud vyvinutými rašelinnými společenstvy) bylo stáří spodních vrstev určeno radiokarbonovým datováním (Obr. 1). Pozornost paleoekologů tradičně přitahuje vrchoviště Dářko (Padrtiny), jehož vznik kladou Břízová (2009) a Roleček et al. (2020) shodně do období před asi 14 000 lety. K dalším radiokarbonově

datovaným lokalitám v regionu náleží Rašeliniště Loučky (ca 12 000 cal. BP; Rybníčková 1974), Zlatá louka (ca 11 200 cal. BP; Břízová 2009), bezejmenná slatinná čochka v Lubenském lese u Poličky (ca 13 000 cal. BP; Novák et al. 2015, Szabó et al. 2016) a rašeliniště v PR Velký pařežitý rybník u Řásné (ca 15 800 cal. BP; Szabó et al. l.c.). Doba vzniku jiných dosud existujících rašelinišť byla určena jen orientačně srovnáním pylových spekter. Do této skupiny náleží mj. Rašeliniště u Suchdola, Bažantka nebo Hojkovské rašeliniště (Rybníčková 1974). Ostatní paleoekologické studie z Českomoravské vrchoviny se pak týkají lokalit, na kterých rašelinná vegetace v době vlastního průzkumu již zanikla. Například známý profil „Kameničky“, se spodní vrstvou asi 13 000 let starou, byl odebrán na ložisku porostlém náletem pionýrských dřevin a vegetací produktivních vlhkých luk (Rybníčková et Rybníček 1988). Rovněž profily z okolí obcí Zalíbené (nedatováno, zřejmě pozdní glaciál; Kneblová-Vodičková 1966), Bláto (ca 13 000 cal. BP; Rybníček et Rybníčková 1968), Leština u Světlé (nedatováno; Jankovská 1971) a Bezděkov u Chotěboře (ca 2700 cal. BP; Břízová 2009) pochází ze značně degradovaných nebo již zcela zaniklých rašelinišť.

V rámci širšího výzkumu reliktních druhů a jejich biotopů jsme na vybraných rašeliništích na Českomoravské vrchovině odebrali vzorky bazálního sedimentu k určení jejich stáří radiokarbonovou metodou. Tento příspěvek si klade za cíl představit výsledky datování a základní charakteristiky datovaného materiálu, a zpřístupnit tyto údaje odborné veřejnosti z regionu.

### METODIKA

#### VÝBĚR LOKALIT

Hlavní motivací pro datování bazálních sedimentů byla otázka, jestli některé slatinistní druhy mají vazbu na staré lokality a jestli stáří slatinistů ovlivňuje složení současné bioty (podrobněji viz Peterka et al. 2022). Zaměřili jsme se pouze

na mírně vápnitá a mezotrofní slatiniště (dále *mírně vápnitá slatiniště*), která charakterizuje slabě kyselé až neutrální pH a přítomnost tzv. kalcitolerantních rašeliníků spolu s hnědými mechy z čeledi *Amblystegiaceae* (Malmer 1986, Rydin et al. 1999, Hájek et Hájková in Chytrý et al. 2011: 614–704). Kyselé nevápňité typy minerotrofních rašelinišť (tzv. chudá slatiniště) nezřídka vznikají expanzí některých rašeliníků (*Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. palustre*) na vápňitějších slatiništích. Protože tyto sukcesní změny často vedou k vymizení citlivějších a konkurenčně slabších druhů (Paulissen et al. 2014, Singh et al. 2021), nejsou chudá slatiniště vhodným biotopem k testování vazby druhů na staré lokality. Vegetace mírně vápňitých slatinišť se řadí do svazů *Sphagnowarnstorffii-Tomentypnion nitentis* a *Caricion canescenti-nigrae* (*Caricion fuscae*). Při výběru vhodných lokalit jsme se proto zaměřili pouze na minerotrofní rašeliniště, kde jsou tyto vegetační typy vyvinuty. Další důležitou podmínkou byl recentní výskyt některého náročnějšího a konkurenčně slabšího ekologického specialisty z řad cévnatých rostlin (např. *Carex diandra*, *C. dioica*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *Eriophorum gracile*, *Pedicularis palustris*, *Trichophorum alpinum*), mechorostů (*Calliergon giganteum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Helodium blandowii*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*) nebo měkkýšů (*Vertigo geyeri*, *V. lilljeborgi*). Informace o vegetaci lokalit a přítomnosti vybraných slatiništních druhů jsme čerpali z vlastní terénní zkušenosti, dále z konzultací s regionálními odborníky, popisů lokalit v literatuře (např. Čech et al. 2002, Hofhanzlová et al. 2005), ze souborných floristických a faunistických příspěvků (Schenkova et Horská 2013, Štechová et al. 2014) a databázi (Chytrý et Rafajová 2003, Wild et al. 2019).

Z předběžného seznamu, který čítal více než 60 minerotrofních rašelinišť, jsme vyloučili lokality, jejichž rozloha se od 50. let 20. století významně snížila (např. v důsledku šíření dřevin nebo převodem na zemědělskou půdu). Zmenšení plochy bylo posuzováno vizuálním srovnáním starých (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?permalink=d9b93e49d4b04ace21eccd4fca07e39b>) a současných leteckých map. Dále byla vynechána slatiniště, na kterých v posledních desetiletích došlo k výrazným sukcesním změnám a ústupu nízkoproduktivní ostřicovo-mechové vegetace. Jsme si samozřejmě vědomi, že najít ve střední Evropě zcela nenarušené rašeliniště je dnes prakticky nemožné. I lokality, které vnímáme jako nejzachovější a ochránářsky nejhodnotnější, poznamenalo odvodňování a celková eutrofizace krajiny během posledních 60 let (Rybníček 1974b, Bureš 1993, Hájek et al. 2015). Ze zbývajících cca 20–30 potenciálně vhodných slatinišť jsme datovali 10 (Tab. 1). Nezastíráme, že při konečném výběru sehrály roli čistě subjektivní faktory jako osobní vazba autorů tohoto příspěvku nebo jejich blízkých spolupracovníků k určitému rašeliništi.

Přírodní podmínky a biotu vybraných lokalit popisují např. Rybníček (1974a), Čech et al. (2002), Hofhanzlová et al. (2005), Rusňák et Lemberková (2006), Plunder (2008), Bína (2011) a Šíroká (2022).

#### ODBĚR A DATOVÁNÍ SEDIMENTU

Terénní výzkum se uskutečnil v sezónách 2019 a 2020. Na jednotlivých lokalitách (Tab. 1) jsme v místě s nejmocnější vrstvou rašeliny odebrali vzorek sedimentu z báze ložiska pomocí úzkých ručních vrtáků (Obr. 2). Jedná se o šetrnou a nedestruktivní metodu. Přímo v terénu byl rovněž materiál ze sond popsán z hlediska barvy a zrnitosti. Vzorky bazálního sedimentu o objemu cca 100–200 ml jsme posléze v laboratoři proplavili přes síta o velikosti ok 200 µm, 630 µm a 1 mm. Radiokarbonové datování vytríděných makrozbytků probíhalo metodou tzv. hmotnostního spektrometrického urychlovače (accelerator mass spectrometry, AMS) v laboratoři Atomki-Isotoptech Zrt. v Debrecenu. Kalibrace časových údajů byla provedena v programu OxCal 4.3 (Bronk Ramsey 2017) v kalibračním setu IntCal20 (Reimer et al. 2020). Výsledky datování (Tab. 1) uvádíme v letech před současností (before present, BP), tedy před rokem 1950.

#### NOMENKLATURA

Použitá nomenklatura odpovídá Klíči ke květeně ČR (Kaplan et al. 2019) a seznamu mechorostů ČR (Kučera et al. 2012).

#### VÝSLEDKY A DISKUZE

##### STÁŘÍ DATOVANÝCH RAŠELINIŠŤ V KONTEXTU ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINY

Nejstarší studovanou lokalitou v souboru jsou Pihoviny, které se nachází v údolí Svratky pod Žákovou horou nedaleko Herálce. Slatiniště zde vzniklo v pozdním glaciálu před asi 14 000 lety (Tab. 1). Jen o něco málo mladší je nedaleké rašeliniště u osady Kocanda jižně od Herálce. Spolu s vrchovištěm Dářko (nejnověji viz Roleček et al. 2020) a degradovanými až zaniklými rašeliništi u Zalíbeného (Kneblová-Vodičková 1966), Nové Bystrice (Rybníček et Rybníčková 1968) a Kameníček (Rybníčková et Rybníček 1988) tak Pihoviny a rašeliniště u Kocandy představují nejstarší známá ložiska organogenních sedimentů na Českomoravské vrchovině. Bažantka, Damašek, Chvojnov a Louky v Jeníkově vznikly přibližně před 11 000 lety, tedy na rozhraní glaciálu a holocénu. Rybníčková (1974) však na základě srovnání pylových spekter klade vznik rašeliniště Bažantka až do mladšího holocénu. Důvodem, proč se ve stanovení stáří lokality rozcházíme, může být např. hiát v paleoekologickém záznamu mezi bazální vrstvou (začátkem holocénu) a podstatně mladší vrstvou nad bází.

K poněkud mladším lokalitám patří Vílanecké rašeliniště, Louky u Černého lesa a rašeliniště Na Oklice, jejichž vývoj započal ve středním nebo mladším holocénu. Vznik Vílaneckého rašeliniště před cca 7200 lety může souviset s vyšší humiditou v období atlantiku. Ke zvlhčení klimatu ve střední Evropě zřejmě došlo i před přelomem letopočtu (2750–2350 cal. BP), jak naznačuje zvýšení hladiny jezer (Magny 2004). Do tohoto období byl datován vznik rašeliniště Na Oklice i jiných ložisek organogenních sedimentů v regionu (Bezděkov; Břízová 2009).

Dosavadní souhrnné práce o vývoji přírody na Českomoravské vrchovině (např. Rybniček et Rybničková 2000) předpokládají, že řada rašelinišť se v území objevila až po jeho osídlení ve 12. a 13. století, kdy kolonisté částečně odlesnili zdejší krajinu a zakládali louky a pastviny. Na bezlesých trvale podmáčených místech pak docházelo k rašelinění a vzniku tzv. rašelinných luk. S výjimkou lokality Na Klátově však v našem souboru vývojově mladá rašeliniště chybí. Tento rozpor je pravděpodobně způsoben tím, že jsme pro datování volili zachovalá slatiniště s výskytem významných slatiništních druhů často považovaných za relikty z období glaciálu a raného holocénu, zatímco rašelinné louky s běžnější druhovou skladbou v souboru schází. Na lokalitě Na Klátově se vyvinul slatinový mokřad na lesním prameništi v jedlině, jak naznačují jehlice jedle (Tab. 1) i velké zastoupení jejího pylu v bazálním sedimentu (L. Petr, nepubl.).

#### STÁŘÍ LOKALIT A KONTINUITA SLATINNÉ VEGETACE

Stáří bazálního sedimentu nelze jednoznačně interpretovat jako počátek souvislého výskytu slatinné vegetace. Jak dokládají paleoekologické studie z různých částí Českého masivu (Rybniček et Rybničková 1987) i sousedních západ-

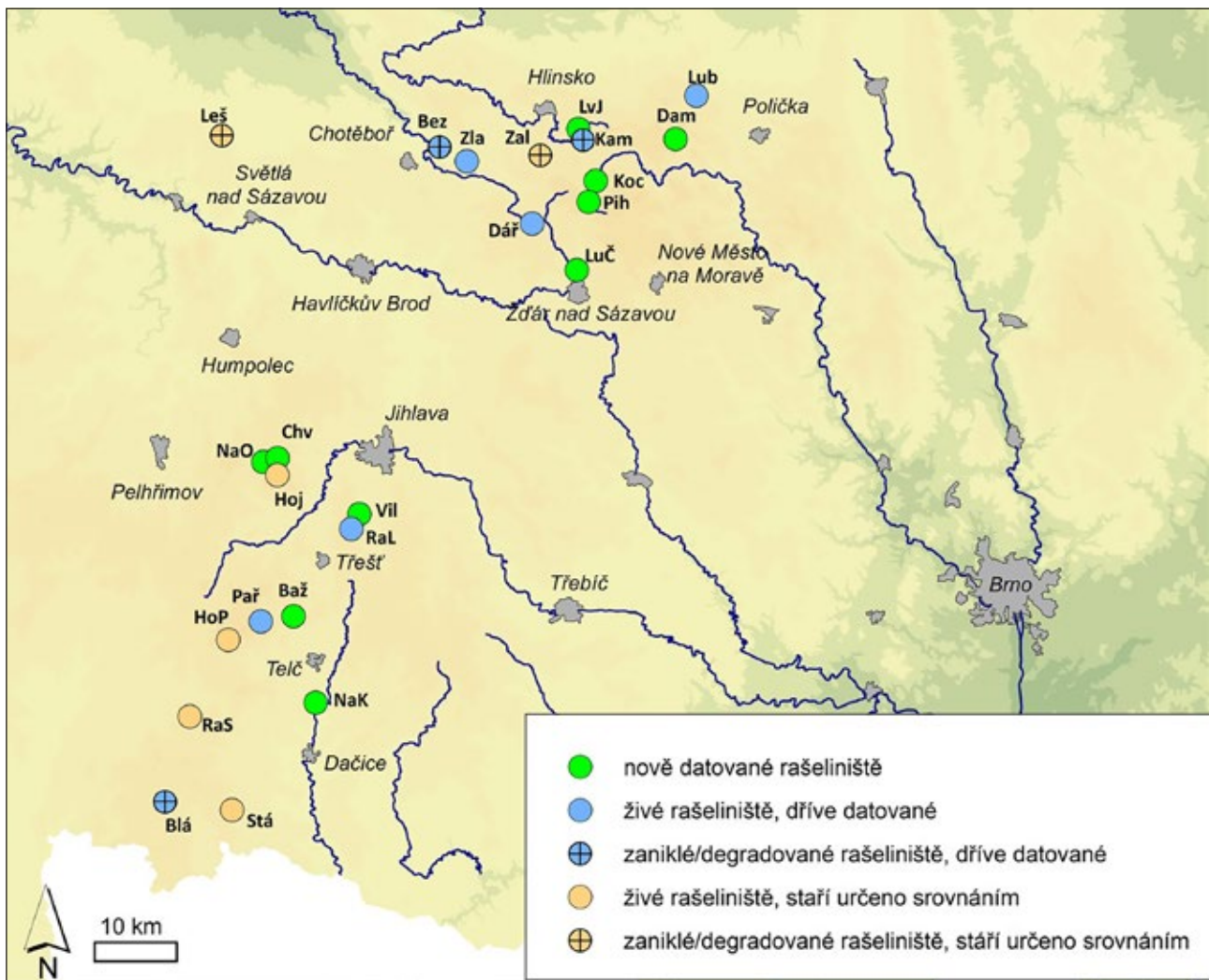
ních Karpat (Hájková et al. 2012, 2015), stará slatiniště ve střední Evropě zpravidla prošla ve středním holocénu fází olšiny s příměsí smrku. Že tento scénář platí pravděpodobně i na Českomoravské vrchovině, ukazují makrozbytková data z profilu od Kameniček (Rybničková et Rybniček 1988), kde smrk dominoval na rašeliništi od konce Boreálu až do kolonizace ve středověku. Podobný vývojem prošly i Pihoviny (Šíroková 2022). Také na Vílaneckém rašeliništi se v bazálním vzorku vyskytují jehlice smrku, které jsme použili přímo pro datování a jejichž stáří je ca 7200 let. Dřevo smrku z bazálního vzorku lokality Louky u Černého lesa bylo datováno na začátek mladšího holocénu (3700 cal. BP).

Otázka, jestli se na lokalitách i v lesních fázích vyskytovaly světlomilné slatinné druhy nebo celá společenstva, zůstává dosud otevřená. Můžeme však předpokládat, že na místech se stabilně vysokou hladinou podzemní vody (okolí pramenů, zvodnělé terénní deprese, okraje tůní a jezírek), mohla být sukcese k lesu částečně blokována a náročnější druhy otevřených stanovišť zde přežívaly během holocénu (Sádlo 2000). Přesnější představu o vývoji starých lokalit na Českomoravské vrchovině může v budoucnu poskytnout analýza makrozbytků v celých rašelinných profilech.

Tab. 1. Výsledky datování vybraných rašelinišť na Českomoravské vrchovině. Kalibrované stáří představuje 95,4 % interval spolehlivosti, v závorce je uveden medián. Lokality jsou zařazeny do fytochorionů v souladu s fytogeografickým členěním ČR (Skalický 1988).

Tab. 1. Results of radiocarbon dating of selected mires in the Bohemian-Moravian Highlands.

Lokalita	Hloubka (cm)	Nekalibrované stáří (BP)	Kalibrované stáří (BP)	Datovaný materiál
<b>67. Českomoravská vrchovina</b>				
Milíčov, Na Oklice, 49°24'14"N, 15°23'40"E	75–85	2221 ± 39	2336–2136 (2227)	semena ( <i>Carex rostrata</i> , <i>Comarum palustre</i> ), „spindles“ ( <i>Eriophorum vaginatum</i> ), mech <i>Scorpidium scorpioides</i>
Dušejev, Chvojnov, 49°24'25"N, 15°25'06"E	131–140	9993 ± 39	11690–11271 (11464)	semena ( <i>Betula</i> sp., <i>Carex rostrata</i> , <i>Molinia</i> sp., <i>Potentilla erecta</i> , <i>Stellaria alsine</i> ), mech <i>Polytrichum commune</i> , tobolky rašeliničků
Vílanec, Vílanecké rašeliniště, 49°20'22"N, 15°32'53"E	185–191	6241 ± 35	7256–7015 (7166)	jehlice ( <i>Picea abies</i> ), semena ( <i>Carex echinata</i> )
Černíč-Myslůvka, Na Klátově, 49°08'16"N, 15°27'09"E	247–250	873 ± 21	897–727 (762)	mechy ( <i>Cratoneuron filicinum</i> , <i>Eurhynchium</i> cf. <i>striatum</i> , <i>Palustriella commutata</i> ), jehlice ( <i>Abies alba</i> ), semena ( <i>Carex remota</i> , <i>Glyceria</i> cf. <i>notata</i> , <i>Ranunculus</i> sp.)
<b>67. Českomoravská vrchovina / 90. Jihlavské vrchy</b>				
Doupě, Bažantka, 49°14'01"N 15°25'33"E	149–159	9885 ± 47	11599–11200 (11289)	uhlíky; výskyt dřeva a kůry <i>Alnus</i> sp. (nepoužito na datování)
<b>91. Žďárské vrchy</b>				
Kameničky, Louky v Jeníkově, 49°44'21"N, 15°57'52"E	86–95	9837 ± 51	11393–11181 (11243)	semena ( <i>Montia fontana</i> )
Pustá Rybná, Damašek, 49°43'10"N, 16°07'31"E	152–158	10023 ± 207	12478–10880 (11615)	uhlíky
Herálec, Kocanda (Stupník), 49°40'53"N, 15°59'11"E	220–230	11556 ± 47	13502–13316 (13419)	mechy ( <i>Tomentypnum nitens</i> ), semena ( <i>Betula nana</i> , <i>Carex nigra</i> )
Cikháj, Pihoviny, 49°39'32"N, 15°58'18"E	160–170	12046 ± 49	14045–13800 (13918)	mechy ( <i>Helodium blandowii</i> ), semena ( <i>Carex nigra</i> , <i>Viola</i> cf. <i>palustris</i> )
Žďár nad Sázavou, Louky u Černého lesa, 49°35'10"N, 15°56'34"E	130–140	3421 ± 24	3819–3576 (3662)	dřevo ( <i>Picea abies</i> )



Obr. 1. Syntetická mapa nově datovaných slatinišť na Českomoravské vrchovině (Tab. 1) a rašelinišť, jejichž stáří bylo radiokarbonově datováno nebo určeno srovnáním pylových spekter v dřívějších studiích.

**Baž:** Bažantka, **Bez:** Bezděkov, **Blá:** Bláto, **Dam:** Damašek, **Dář:** Dářko, **Hoj:** Hojkovské rašeliniště, **HoP:** Horní Pole, **Chv:** Chvojnov, **Kam:** Kameničky, **Koc:** Kocanda, **Leš:** Leština, **Lub:** Lubenský les, **LuČ:** Louky u Černého lesa, **LvJ:** Louky v Jeníkově, **NaK:** Na Klátově, **NaO:** Na Oklice, **Pař:** Velký pařezitý rybník, **Pih:** Pihoviny, **RaL:** Rašeliniště Loučky, **RaS:** Rašeliniště u Suchdola, **Stá:** Stálkov, **Vil:** Vílanecké rašeliniště, **Zal:** Zalíbené, **Zla:** Zlatá louka.

Fig. 1. Synthetic map of newly dated fens in the Bohemian-Moravian Highlands (Tab. 1) and peatlands whose age was radiocarbon-dated or determined by comparison of pollen spectra in previous studies.

#### ZAJÍMAVÉ NÁLEZY ROSTLIN V SEDIMENTECH

V bazálních vrstvách rašeliny jsme našli dva zajímavé mechorosty. Ve vzorku z rašeliniště Na Oklice se nacházely lístky vzácného reliktního druhu *Scorpidium scorpioides*. V České republice má tento mech pouze osm recentních lokalit (tj. známých po roce 2000; Hájková et al. 2018), z toho jednu ve Žďárských vrších v PR Ranská jezírka (sekundární výskyt) a druhou v jižní části Českomoravské vrchoviny v PR Chvojnov (Štechová et al. 2010). Ze studovaného území je znám pouze jeden fosilní doklad z ložiska Bláto na Novobystřicku (Rybníček et Rybníčková 1968). *Scorpidium scorpioides* typicky roste v oligotrofních zvodnělých mokřadech, slatinných tůňích a jezírkách. Proto se předpokládá, že druh mohl být ve střední Evropě hojnější v pozdní době ledové a v časném holocénu (Hájková et al. 2018, 2020). Ze stejného období pochází také výše zmíněný fosilní doklad

od manželů Rybníčkových. Náš nález byl datován až do pozdního holocénu (ca 2300 cal. BP).

Další vzácný mech *Helodium blandowii* jsme zaznamenali v bazálním vzorku z lokality Pihoviny. Tento druh má v České republice pouze sedm lokalit zjištěných po roce 2000 (Hájková et al. 2018) a čtyři známé fosilní doklady, přičemž dva pochází z jižní části Českomoravské vrchoviny (Salaschek 1936, Rybníček et Rybníčková 1968) a jeden ze Žďárských vrchů (Roleček et al. 2020).

Ve zkoumaných sedimentech se objevují i zajímavé cévnaté rostliny. Na lokalitě Louky v Jeníkově se v bazální vrstvě nacházelo velké množství semen zdrojovky hladkosemenné (*Montia fontana*) datovaných do počátku holocénu (ca 11 200 cal. BP). Podle databáze rostlinných makrozbytků (<https://www.sci.muni.cz/botany/mirecol/paleo/taxa>) existují z našeho území pouze tři nálezy *Montia fontana* ve



Obr. 2. Bazální sediment z lokality Pihoviny (foto T. Peterka 29. 9. 2020)  
Fig. 2. Basal sediment at the site of Pihoviny (Photo T. Peterka 29 Sep. 2020)

fosilních sedimentech, jeden mj. opět z Bláta (Rybníček et Rybníčková 1968). Na Českomoravské vrchovině se zdrojovka pravděpodobně roztroušeně vyskytovala až do druhé poloviny 20. století, kdy zde díky masivním pozemkovým úpravám a celkové eutrofizaci krajiny téměř vymizela (Bureš 1990, Čech et al. 2021). Konkurenčně slabý druh provází oligotrofní málo zapojená prameništění společenstva, která se recentně nachází především v montánním stupni pohraničních pohoří (Hájková et Hájek in Chytrý 2011: 599–603).

Na Kocandě ve vzorku datovaném ca 13 400 cal. BP byla nalezena semena břízy trpasličí (*Betula nana*). Ve starých sedimentech se bříza vyskytuje častěji než zdrojovka, a to převážně v pozdní době ledové a raném holocénu. Nejbližší známou „fosilní“ lokalitou je Zalíbené (Kneblova-Vodičková 1966). V současnosti *Betula nana* na Českomoravské vrchovině již neroste (Kříž 1990).

## PODĚKOVÁNÍ

Krajskému úřadu Kraje Vysočina (Odboru životního prostředí a zemědělství), Správě CHKO Žďárské vrchy a společnosti Kinský Žďár, a.s. jsme zavázáni za souhlas s výzkumem na lokalitách. Při odběrech vzorků bazálních sedimentů i celých profilů bychom se neobešli bez Stanislava Němejce, který nám vždy ochotně pomáhal za všech myslitelných i nemyšlitelných povětrnostních podmínek. Při některých odběrech nás rovněž podpořili Ester Ekrťová a Kamila a Jiří Juříčkovi. Ester a Filipu Lysákovi vděčíme také za tipy na místa odběrů. K datování bazálního sedimentu na Pihovinách nás stimuloval kolega Daniel Dítě, v němž zdejší *genius loci* zanechal nerasmazatelnou stopu. Anonymnímu recenzentovi děkujeme za připomínky, které pomohly vylepšit první verzi rukopisu. Výzkum byl podpořen grantem GJ-19-20530Y. Výzkum Petry Hájkové byl částečně financován podporou dlouhodobého koncepčního rozvoje Botanického ústavu AV ČR (RVO 67985939).

## LITERATURA

- BARBER K. E. (1993): Peatlands as scientific archives of past biodiversity. – *Biodiversity & Conservation*, 2: 474–489.
- BÍNA P. (2011): Faunistický průzkum můrovitých (Lepidoptera: Noctuidae) na lokalitě Stupník v Chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy. – *Acta rerum naturalium*, 10: 19–25.
- BRONK RAMSEY C. (2017): Methods for summarizing radiocarbon datasets. – *Radiocarbon*, 59: 1809–1833.
- BŘÍZOVÁ E. (2009): Dynamika vývoje lesní vegetace na Českomoravské vrchovině z pohledu palynologie. – *Zprávy České botanické společnosti, Materiály*, 24: 45–58.
- BUREŠ P. (1990): Distribution of *Montia hallii* (A. Gray) Greene in the Žďárské vrchy Hills and in adjacent territories. – *Scripta Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis*, 20: 389–396.
- BUREŠ P. (1993): Rozšíření vybraných ohrožených druhů v CHKO Žďárské vrchy III. Rod *Scirpus* L. - regionálně fyto geografická studie. – *Vlastivědný sborník Vysočiny, oddíl věd přírodních*, 9: 129–169.
- ČECH L., EKRT L., EKRTOVÁ E., JUŘIČKA J. et JELÍNKOVÁ J. (2021): Červená kniha květeny Vysočiny. – Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočina, Jihlava.
- ČECH L., ŠUMPICH J. et ZABLOUDIL V. (eds) (2002): Chráněná území ČR, 7. Jihlavsko. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR & EkoCentrum Brno, Praha.
- HÁJEK M., JIROUŠEK M., NAVRÁTILOVÁ J., HORODYSKÁ E., PETERKA T., PLESKOVÁ Z., NAVRÁTIL J., HÁJKOVÁ P. et HÁJEK T. (2015): Changes in the moss layer of Czech fens indicate early succession triggered by nutrient enrichment. – *Preslia*, 87: 279–301.
- HÁJKOVÁ P., HORSÁK M., HÁJEK M., JANKOVSKÁ V., JAMRICHOVÁ E. et MOUTELÍKOVÁ J. (2015): Using multi-proxy palaeoecology to test a relict status of refugial populations of calcareous-fen species in the Western Carpathians. – *The Holocene*, 25: 702–715.
- HÁJKOVÁ P., HORSÁK M., HÁJEK M., LACINA A., BUCHTOVÁ H. et PELÁNKOVÁ B. (2012): Origin and contrasting succession pathways of the Western Carpathian calcareous fens revealed by plant and mollusc macrofossils. – *Boreas*, 41: 690–706.
- HÁJKOVÁ P., PETERKA T. et ROLEČEK J. (2020): Interesting records of rare bryophytes in old fen deposits 3. – *Bryonora*, 66: 1–7.
- HÁJKOVÁ P., ŠTĚCHOVÁ T., ŠOLTÉS R., ŠMERDOVÁ E., PLESKOVÁ Z., DÍTĚ D., BRADÁČOVÁ J., MÚTŇANOVÁ M., SINGH P. et HÁJEK M. (2018): Using a new database of plant macrofossils of the Czech and Slovak Republics to compare past and present distributions of hypothetically relict fen mosses. – *Preslia*, 90: 367–386.
- HOFHANSZLOVÁ E., EKRT L. et ŠTĚCHOVÁ T. (2005): Floristický a vegetační průzkum rašeliniště Na Klátově. – *Acta rerum naturalium*, 1: 45–52.
- CHYTRÝ M. (ed.) (2011): Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace. – Academia, Praha.

- CHYTRÝ M. et RAFAJOVÁ M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – *Preslia*, 75: 1–15.
- JANKOVSKÁ V. (1971): The development of vegetation on the Western slopes of the Bohemian-Moravian Uplands during the Late Holocene period: a study based on pollen and macroscopic analyses. – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 6: 281–302.
- KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J., KIRSCHNER J., KUBÁT K., ŠTECH M. et ŠTĚPÁNEK J. [eds] (2019): Klíč ke květeně České republiky. Ed. 2. – Academia, Praha.
- KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ V. (1966): Das Spätglazial im Moor bei Zalíbené in Ostböhmen. – *Preslia*, 38: 154–167.
- KŘÍŽ Z. (1990): *Betula L.* – bříza. – In: HEJNÝ S., SLAVÍK B., HROUDA L. et SKALICKÝ V. (eds), Květena České republiky 2: 36–46, Academia, Praha.
- KUČERA J., VÁŇA J. et HRADÍLEK Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. – *Preslia*, 84: 813–850.
- MAGNY M. (2004): Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements. – *Quaternary International*, 113: 65–79.
- MALMER N. (1986): Vegetational gradients in relation to environmental conditions in northwestern European mires. – *Canadian Journal of Botany*, 64: 375–383.
- NOVÁK P., PETERKA T., ROLEČEK J. et ŠVARCOVÁ M. (2015): Nález ostřice Davallovoy (*Carex davalliana*) v Lubenském lese na Litomyšlsku a poznámky k vegetaci nové lokality. – *Východočeský sborník přírodovědný, Práce a studie*, 22: 111–119.
- PAULISSEN M. P. C. P., SCHAMINÉE J. H. J., DURING H. J., WIEGER WAMELINK G. W. et VERHOEVEN J. T. A. (2014): Expansion of acidophytic late-successional bryophytes in Dutch fens between 1940 and 2000. – *Journal of Vegetation Science*, 25: 525–533.
- PETERKA T., TICHÝ L., HORSÁKOVÁ V., HÁJKOVÁ P., COUFAL R., PETR L., DÍTĚ D., HRADÍLEK Z., HRIVNÁK R., JIROUŠEK M., PLÁŠEK V., PLESKOVÁ Z., SINGH P., ŠMERDOVÁ E., ŠTECHOVÁ T., MIKULÁŠKOVÁ E., HORSÁK M. et HÁJEK M. (2022): The long history of rich fens supports persistence of plant and snail habitat specialists. – *Biodiversity and Conservation*, 31: 39–57.
- PLUNDER M. (2008): Floristický a vegetační inventarizační průzkum Přírodní rezervace Rašeliniště Bažantka. – *Acta rerum naturalium*, 5: 153–168.
- REIMER P., AUSTIN W., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R., FRIEDRICH M., GROOTES P., GUILDERSON T., HAJDAS I., HEATON T., HOGG A., HUGHEN K., KROMER B., MANNING S., MUSCHELER R., PALMER J., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R., RICHARDS D., SCOTT E., SOUTHON J., TURNEY C., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A. et TALAMO S. (2020): The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62: 725–757.
- ROLEČEK J., SVITAVSKÁ SVOBODOVÁ H., JAMRICHOVÁ E., DUDOVÁ L., HÁJKOVÁ P., KLETETSCHKA G., KUNEŠ P. et ABRAHAM V. (2020): Conservation targets from the perspective of a palaeoecological reconstruction: the case study of Dářko peat bog in the Czech Republic. – *Preslia*, 92: 87–114.
- RUSŇÁK J. et LEMBERKOVÁ M. (2006): Botanický průzkum vybraných MZCHŮ v CHKO Žďárské vrchy. – *Východočeský Sborn. Přír., Práce a Studie*, 13: 171–185.
- RYBNÍČEK K. et RYBNÍČKOVÁ E. (1968): The history of flora and vegetation on the Bláto mire in southeastern Bohemia, Czechoslovakia (palaeoecological study). – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 3: 117–142.
- RYBNÍČEK K. et RYBNÍČKOVÁ E. (1987): Palaeogeobotanical evidence of Middle Holocene stratigraphic hiatuses in Czechoslovakia and their explanation. – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 22: 313–327.
- RYBNÍČEK K. et RYBNÍČKOVÁ E. (2000): Vegetace Českomoravské vrchoviny v posledních 12000 letech. – In: HROUDA V. (ed.), Žďárské vrchy v čase a prostoru, příroda a její ochrana v kontextu vývoje a širších územních vztahů, pp. 19–23, Sphagnum – ekologická společnost, Žďár nad Sázavou.
- RYBNÍČEK K. (1974a): Die Vegetation der Moore im südlichen Teil der Böhmisches-Mährischen Höhe. – Academia, Praha.
- RYBNÍČEK K. (1974b): Vegetační změny po odvodnění rašelinových luk na příkladu z Českomoravské vysočiny. – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas rerum naturalium*, 47: 255–261.
- RYBNÍČKOVÁ E. et RYBNÍČEK K. (1988): Holocene palaeovegetation and palaeoenvironment of the Kamenická kotlina Basin (Czechoslovakia). – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 23: 285–301.
- RYBNÍČKOVÁ E. (1974): Die Entwicklung der Vegetation und Flora im südlichen Teil der Böhmisches-Mährischen Höhe während des Spätglazials und Holozäns. – Academia, Praha.
- RYDIN H., SJÖRS H. et LÖFROTH M. (1999): Mires. – *Acta Phytogeographica Suecica*, 84: 91–112.
- SÁDLO J. (2000): Původ travinné vegetace slatin v Čechách: sukcese kontra cenogeneze. – *Preslia*, 72: 495–506.
- SALASCHEK H. (1936): Paläofloristische Untersuchungen mährisch-schlesischer Moore. – *Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Abt. B*, 54: 1–58.
- SCHENKOVÁ V. et HORSÁK M. (2013): Nové nálezy vrkoče Geyerova potvrzují jeho ohroženost – z červené knihy našich měkkýšů. – *Živa*, 61: 238–239.
- SINGH P., EKRTOVÁ E., HOLÁ E., ŠTECHOVÁ T., GRILL S. et HÁJEK M. (2021): Restoration of rare bryophytes in degraded rich fens: The effect of sod-and-moss removal. – *Journal for Nature Conservation*, 59: 125928.
- SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: HEJNÝ S. et SLAVÍK B. (eds.), Květena České socialistické republiky 1: 103–121, Academia, Praha.

- SZABÓ P., KUNEŠ P., SVOBODOVÁ-SVITAVSKÁ H., ŠVARCOVÁ M. G., KRÍŽOVÁ L., SUCHÁNKOVÁ S., MÜLLEROVÁ J., HÉDL R. (2016): Using historical ecology to reassess the conservation status of coniferous forests in Central Europe. – *Conservation Biology*, 31: 150–160.
- ŠIROKÁ A. (2022): Pozdně-glaciální a holocenní sukcese rašelinné vegetace na lokalitě Pihoviny (Českomoravská vrchovina) rekonstruovaná pomocí makrozbytkové analýzy. – Ms. [depon. in: Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno]
- ŠTECHOVÁ T., MANUKJANOVÁ A., HOLÁ E., KUBEŠOVÁ S., NOVOTNÝ I. et ZMRHALOVÁ M. (2010): Současný stav populací druhů *Helodium blandowii* (*Thuidiaceae*) a *Scorpidium scorpioides* (*Calliergonaceae*) v České republice. – *Bryonora*, 46: 24–33.
- ŠTECHOVÁ T., PETERKA T., LYSÁK F., BRADÁČOVÁ J., HOLÁ E., HRADÍLEK Z., KUBEŠOVÁ S., NOVOTNÝ I., BARTOŠOVÁ V., VELEHRADSKÁ T. et KUČERA J. (2014): Významné mechchorosty rašelinišť na Českomoravské vrchovině na prahu 21. století. – *Acta rerum naturalium*, 17: 7–32.
- WILD J., KAPLAN Z., DANIHELKA J., PETŘÍK P., CHYTRÝ M., NOVOTNÝ P., ROHN M., ŠULC V., BRŮNA J., CHOBOT K., EKRT L., HOLUBOVÁ D., KNOLLOVÁ I., KOCIÁN P., ŠTECH M., ŠTĚPÁNEK J. et ZOUHAR V. (2019): Plant distribution data for the Czech Republic integrated in the Pladias database. – *Preslia*, 91: 1–24.