

## VÝZKUM KVARTÉRU

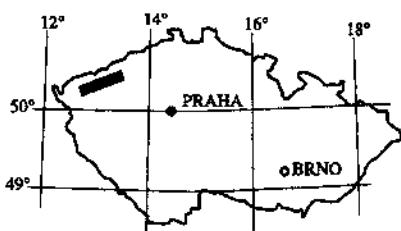
### VÝVOJ KRUŠNOHORSKÝCH RAŠELINIŠT

#### Development of peat bogs in the Krušné hory Mountains

EVA BŘÍZOVÁ

Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha I

(01-42 Načetín, 01-43 Horní Blatná, 01-44 Vejprty, 11-21  
Karlov Vary)



**Key words:** Palynology, Peat bogs, Radiocarbon dating, Late Glacial, Holocene, Krušné hory Mts., Bohemia

**Abstract:** The Krušné hory Mts. are an area very rich in peat-bog complexes, the Boží Dar peat-bog complex belonging to the largest ones. Two peat bogs in this complex were the subject of palynological research. There were the localities Boží Dar-V rezervace and Boží Dar and Oceán. The Boží Dar peat bog is an upland moor and two analysed profiles of Boží Dar (V rezervaci, thickness 2.9–3 m) and Boží Dar (thickness 0.32 m) represent vegetational evolution since the Late Glacial period until today (Břízová 1995b). Pollen analysis of the upper layers of the Oceán peat bog depicts the situation since 17<sup>th</sup> century (Břízová 1997; thickness 0.38 m). Localities Hora Sv. Šebestiána, Novodomské rašeliniště (Načetín) and Polské bažiny belong to the Šebestián peat bog complex. Now several peat bogs in this complex are the subject of palynological investigation too. There are the localities Hora Sv. Šebestiána (HSŠ, HSŠ-2 – Na Výsluní, HSŠ-3, HSŠ-4, HSŠ-5, HSŠ-6, HSŠ-7), Polské bažiny, Novodomské rašeliniště-Načetín (NDR, NDR-2) and Načetín-rybník (NAR). Several samples of these localities were radiocarbon – dated (see Tab. 1; Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice; Hv: <sup>14</sup>C und <sup>3</sup>H-Laboratorium, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover).

Krušné hory jsou velmi bohatým územím na rašeliniště komplexy, které tvoří 4 celky: rolavský, božídarský, šebestiánský a cínovecký. K získání podkladů o vývoji krajiny a vegetace Krušných hor za posledních zhruba 13 000 let bylo použito metody pylové analýzy a k potvrzení jejich závěrů srovnání s radiokarbonovým datováním (viz následující tabulka).

Data byla získána v radiokarbonových laboratořích v Polsku (Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice) a v Německu (Hv: <sup>14</sup>C und <sup>3</sup>H-Laboratorium, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover). Z finančních důvodů zatím byla dato-

vána pouze část připravených vzorků z několika hlavních a největších krušnohorských rašelinišť, pokud byly tyto prostředky získány pocházely z úkolu 2100 – Základní a účelové geologické mapování ČR 1 : 25 000 (VaV 630/1/98).

Výzkum organických sedimentů potvrzuje předpokládaný vývoj krušnohorské krajiny a vegetace srovnatelně i s výsledky pylových analýz ostatních oblastí. Výsledky pylové analýzy jsou velmi důležité pro hodnocení vývoje krajiny (nejen vegetace) během pozdního glaciálu a následně celého holocénu až dodnes (Břízová, Havlíček et al. 1999, Břízová et al. 2000).

Z výsledků zatím probíhajících analýz s přihlédnutím k výsledkům dalším (Břízová 1993, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, Dohnál et al. 1965, Firbas 1949, 1952, Jankovská 1983, 1984, 1986, 1988, 1992, 1995, Rudolph 1926, Rudolph et al. 1922, 1924, Schmeidl 1940) lze učinit tyto závěry: Koncem poslední doby ledové (pozdní glaciál 15 000/13 000–10 250 let BP) pokrývaly Krušné hory rozsáhlé bažiny, jejichž současné vývojové stádium se dochovalo jako dnešní rašeliniště (vrchoviště). Vzhledem k malé mocnosti zachovaných sedimentů tohoto stáří ve všech zatím odebraných krušnohorských rašeliništích není možné detailní stratigrafické rozdělení. Typy prozatím nalezených kvartérních sedimentů na podloží jsou muda (Boží Dar) a jílovité eluviální zvětraliny (Hora Sv. Šebestiána). Radiokarbonové určení stáří těchto pozdnoglaciálních uložin bylo stanoveno zatím pouze na lokalitách Boží Dar a Hora Svatého Šebestiána (viz tab. 1), údaje o stáří  $11\,240 \pm 290$  BP,  $10\,930 \pm 140$  BP,  $11\,750 \pm 280$  BP jsou na obou lokalitách srovnatelné. Svědčí o tom, že právě v této době došlo k postupnému zarůstání těchto mokřadních biotopů – budoucích rašeliniště. Tehdy měly Krušné hory charakter subarktické tundry, v teplejších klimatických výkyvech, nižších nadmořských výškách a v podkrušnohorské pánvi i lesotundry. Podkrušnohorská pánev a následně i celé Krušné hory byly ovlivněny také přítomností tehdejšího největšího Komotanského jezera (Jankovská 1988, 1995), jehož definitivní zánik se datuje kolem roku 1860.

Počátkem holocénu (od 10 250 let BP) začalo mírné ale soustavné oteplování, kdy nejvyšší partie Krušných hor měly stále charakter tundry, ale parkové porosty břízy (*Betula*) a borovice (*Pinus*) se v průběhu preboreálu (10 250–9 100 let BP) rozšířily i tam. Tyto řídké lesy měly ráz severní borové tajgy. Až v době holocénu se začala tvo-

Tab. 1. Seznam vzorků pro radiokarbonová datování z Krušných Hor.

lokalita	číslo vzorku	laboratoř	hloubka v m	$^{14}\text{C}$ – BP
Boží Dar	BD	Hv-19 008	3,00	<b><math>11240 \pm 290</math></b>
Hora Svatého Šebestiána	HSŠ 1	Gd-14 025	0,20	<b><math>1040 \pm 100</math></b>
	HSŠ 2		0,90	
	HSŠ 3		1,30	
	HSŠ 4		1,90	
	HSŠ 5		2,20	
	HSŠ 6	Gd-15 119	3,00	<b><math>6310 \pm 100</math></b>
	HSŠ 7		3,55	
	HSŠ 8		3,90	
	HSŠ 11		4,50–4,52	
	HSŠ 9	Gd-10 998	4,62–4,64	<b><math>10\,930 \pm 140</math></b>
	HSŠ 10	Gd-1 4034	4,7	<b><math>11\,750 \pm 280</math></b>
Na Výsluní	HSŠ-2/1	Gd-10 996	1,30–1,35	<b><math>7\,710 \pm 160</math></b>
Hora Svatého Šebestiána	HSŠ-5/4	Gd-12 255	0,05	<b><math>960 \pm 60</math></b>
	HSŠ-5/3		0,30–0,35	
	HSŠ-5/2		1,50–1,55	
	HSŠ-5/1	Gd-15 121	1,55–1,60	<b><math>6\,880 \pm 170</math></b>
Novodomské rašeliniště – Načetín	NDR-2/1		0,30	
	NDR-2/2		0,70	
	NDR-2/3	Gd-10 908	1,50	<b><math>9\,000 \pm 140</math></b>

říti rašelina, jenž v průběhu svého ukládání měnila svůj charakter podle typu vegetace, která se podstěla na jejím vzniku.

K velmi výraznému oteplení došlo hlavně během boreálu (9 100–7 700 let BP), kdy kromě pionýrských dřevin borovice a břízy se do krušnohorských řídkých borových lesů rozšířila línska (*Corylus*). Borovo-lískové porosty pokrývaly hřebeny i svahy hor. V nižších polohách se už patrně vyskytovaly klimaticky náročnější dřeviny jako duby (*Quercus*), jilmы (*Ulmus*), lípy (*Tilia*). V průběhu této doby se také začíná šířit smrk (*Picea*) a olše (*Alnus*).

V období klimatického optima holocénu (atlantikum) se klima výrazně otepilo a zvlhčilo oproti předchozímu kontinentálnímu charakteru podnebí v boreálu. Ve starším atlantiku (7 700–6 000 let BP) se začíná ve větší míře objevovat smrk a postupně vytlačuje původní dřeviny na extrémní stanoviště. V následujícím období mladšího atlantika (6 000–5 100/4 500 let BP) je také v této oblasti smrk dominantní dřevinou, ale výrazně se uplatňuje i typy *Quercetum mixtum* (smíšené doubravy). Lesní vegetace je bohatě doprovázena pestrým složením bylinných typů a na samotných rašeliništích dochází k největší akumulaci rašelin. Ke konci periody se začíná objevovat také buk (*Fagus*).

Následující období subboreálu (5 100/4 500–2 800/2 300 let BP) znamená mírné zhoršení klimatu, čímž došlo k ústupu některých listnatých dřevin. Výrazněji se začíná objevovat jedle (*Abies*), ke konci i habr (*Carpinus*). Konkurenčním tlakem smrku, jedle a buku dochází postupně

k výraznému poklesu výskytu lísky v porostech, což je výsledkem zhoršení klimatu, půdních a světelných podmínek pro tu světlomilnou dřevinu.

Charakteristickým znakem staršího subatlantika (2 800/2 300 BP–500/650/700 A. D.) je výrazné šíření jedle, je také velmi hojný buk a smrk. Ochlazení a pronikání těchto dřevin byly asi hlavní příčinou ústupu listnatých dřevin smíšených doubrav. V porostech na úpatí Krušných hor a v podkrušnohorské páni si uchoval největší zastoupení dub. Z toho je možné usuzovat, že přirozené lesní porosty Krušných hor byly před zásahy člověka tvořeny bukem, jedlí a smrkem, s menší účastí dalších dřevin.

V období mladšího subatlantika (500/650/700 A. D. – recent) je vegetační kryt již výsledkem antropických zásahů do přírodních ekosystémů. Přítomnost člověka a jeho činnost se projevila mimo jiné vzestupem pylových hodnot borovice a břízy při ještě vysokých hodnotách buku, jedle a smrku z počátku období. Zakládání sídel a maloplošné odlesňování potvrzují nálezy synantropní vegetace a obilí (*Cerealia*). Detailní palynologický a geochemický výzkum a datování metodou  $^{210}\text{Pb}$  byly provedeny na lokalitách Boží Dar a Oceán (Břízová 1997, 1999, Vile et al. 1995). První větší ovlivnění krušnohorských lesů lze klást do 2. poloviny 12. století n. l., kdy došlo k osídlení saské strany a později i české. Podstatnější změny způsobilo zakládání skláren a dolování (Nožička 1957).

Pro vyhodnocení vrchní nejmladší části krušnohorských rašelinišť nelze použít profil z Hory Svatého Šebestiána (HSŠ), kde ve 0,20 m pod současným povrchem bylo

zjištěno stáří  $1\,040 \pm 100$  BP, což dokazuje absenci nejmladších vrstev, které jsou zničeny zdejší těžbou rašeliny, je to také potvrzeno z lokality HSS-5 ( $960 \pm 60$  BP). Proto byly použity palynologické výsledky z analyzovaného profilu rašeliníště Oceán. Zde je zachycen konec přetrvávání přirozených lesních společenstev a následné ovlivnění různými antropickými vlivy (např. 1556–1592 kácení a plavení dřeva do Saska, 1727 – polomy a používání smrku, pastva, 1831 – školky, pěstování smrku; 2. pol. 18. stol. – nárůst počtu obyvatel, nápor na lesní půdu, 19. a 20. století – průmyslové exhalace), což mělo za následek silný ústup lesa. Od r. 1860–1951 poklesla dřevinná složka (zjištění pylovou analýzou) o 20–30 %, snížilo se i druhové složení a došlo k prosvětlení krajiny při ještě vysokých hodnotách buku, jedle a smrku. Pylovou analýzou byl zjištěn celkově pokles dřevinné složky v Krušných horách o 37 % zhruba za posledních 200 let (Břízová 1996b, 1997). V tomto směru výzkum krušnohorských rašeliníšť dále pokračuje.

## Literatura

- BŘÍZOVÁ, E. (1993): Rekonstrukce vývoje vegetace rašeliníště Boží Dar na základě pylové analýzy. – MS, Archiv ČGÚ, Praha.
- (1995a): Reconstruction of the vegetational evolution of the Boží Dar peat bog during Late Glacial and Holocene. – In: BERGLUND, B. E. (ed.): Research conference on The ecological setting of Europe: from the past to the future – The establishment of plant and animal communities in Europe since last glaciation, La Londe les Maures France, 7–12 October 1995, 49. Lund.
  - (1995b): Reconstruction of the vegetational evolution of the Boží Dar peat bog during Late Glacial and Holocene. – Geolines, 2, 10. Prague.
  - (1996a): Vegetační poměry okolí a rašeliníště Boží Dar v pozdním glaciálu a holocénu. – In: GRECULA, M. et MARTÍNEK, K. (eds.): Sedimentární geologie v České republice. Sborník abstraktů, p.2. PřF UK, Praha.
  - (1996b): Pylová analýza kvartérních sedimentů. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1995, 15. Praha.
  - (1997): Předběžné výsledky palynologického výzkumu rašeliníště Oceán (Preliminary results of palynological study of the Oceán peat bog). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1996, 163–164. Praha.
  - (1999): Vývoj vegetace během posledních 200 let na základě pylové analýzy – srovnání Šumavy a Krušných hor (Vegetation development during last 200 years on the basis of pollen analysis – comparison of Šumava and Krušné hory Mountains). – In: Ekotrend „trvale udržitelný rozvoj“ – cesta do 3. tisíciletí. 20–23. JU ZeF, České Budějovice.
- BŘÍZOVÁ, E. – HAVLÍČEK, P. – MLČOCH, B. (1999): Výzkum organických sedimentů na listech Hora Sv. Šebestiána a Načetín (Investigation of the organic sediments on the sheets Hora Sv. Šebestiána and Načetín). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1998, 13–14. Praha.
- BŘÍZOVÁ, E. – HAVLÍČEK, P. (2000): Organické sedimenty na listech Hora Svatého Šebestiána a Načetín (The organic sediments on map sheets Hora Svatého Šebestiána and Načetín). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1999, 13–14. Praha.
- DOHNAL, Z. et al. (1965): Československá rašeliníště a slatiniště. – Academia, Praha.
- FIRBAS, F. (1949, 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte. II. Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. – 480 S., 256 S. Jena (Fischer).
- JANKOVSKÁ, V. (1983): Palynologische Forschung am ehemaligen Komorany-See (Spätglazial bis Subatlantikum). – Věst. Ústř. Úst. geol., 58/2, 99–107. Praha.
- (1984): Radiokarbondatierung der Sedimente aus dem ehemaligen Komorany-See (NW-Böhmen). – Věst. Ústř. Úst. geol., 59/4, 235–236. Praha.
  - (1986): Rekonstruktion der Umwelt und Vegetationsverhältnisse des Moster Gebietes vom Spätglazial bis zur Gegenwart. – Archäologische Rettungstätigkeit in den Braunkohlegebieten, Symposium Most, 233–235. Most.
  - (1988): Palynologische Erforschung archäologischer Proben aus dem Komofanské jezero See bei Most (NW Böhmen). – Folia Geobot. Phytotax., 23, 45–77. Praha.
  - (1992): Vývoj krušnohorských lesů od konce doby ledové. – Lesnická práce, 3/71: 73–75. Praha.
  - (1995): Relationship between the Late Glacial and Holocene vegetation and the animal component of their ecosystems. – Geolines, 2, 11–16. Prague.
- NOŽICKÁ, J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. – SZN, Praha.
- RUDOLPH, K. (1926): Pollenanalytische Untersuchungen im termophilen Florenegebiet Böhmens: Der Kommerner See (vorl. Mitt.). – Ber. Dtsch. Bot. Gesell., 44, 239–248. Jena (Fischer).
- RUDOLPH, K. – FIRBAS, F. (1922): Pollenanalytische Untersuchungen böhmischer Moore. – Ber. Dtsch. Bot. Gesell., 40, 393–405. Jena (Fischer).
- (1924): Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. Die Hochmoore des Erzgebirges. – Beih. Bot. Cbl. Dresden, 41, 1–162. Dresden.
- SCHMEIDL, H. (1940): Beitrag zur Frage des Grenzhorizontes im Sebastianberger Hochmoore. – Beih. Bot. Cbl., 60, 493–524. Dresden.
- VILE, M. A. – NOVÁK, M. J. V. – BŘÍZOVÁ, E. – WIEDER, R. K. – SCHELL, W. R. (1995): Historical rates of atmospheric metal deposition using  $^{210}\text{Pb}$  dates Sphagnum peat cores: corroboration, computation, and interpretation. – Water, Air and Soil Pollution, 79, (1–4), 89–106. The Netherlands.