

## F – VÝZKUMY V ZAHRANIČÍ

### PALYNOLOGICKÝ VÝZKUM KVARTÉRNÍCH LOKALIT V DOLNÍM SLEZSKU – MEZIOBOROVÁ A MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE (POLSKO)

#### **Palynological investigation of Quaternary localities in Lower Silesia – interdisciplinary and international research (Poland)**

EVA BŘÍZOVÁ

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1



**Key words:** Quaternary, organic sediments, peat bog, soil complex, pollen analyses, stratigraphy, Lower Silesia, Poland

**Abstract:** Quaternary sediments in Lower Silesian Forests (Poland) are represented by organic sediments (peat) and soils. During the year 2001, international and interdisciplinary research was started in Wiłkocin (Wi6) and Wiłkocin (TWC1,2) peat-bogs. During the year 2002, palynological study was continued in soil complex of the localities Wiłkocin (WKOP6R) and Księża Góra (KG).

Wiłkocin (Wi6) peat-bogs: These accompanying plants (e. g. *Ledum palustre*, *Calluna vulgaris*, *Ericaceae*, *Cyperaceae*, *Utricularia*, *Sphagnum*) substitute the typical peat-bog vegetation. Human impact is represented by anthropogenic plants (e. g. *Cerealia*, *Artemisia*, *Plantago*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Rumex*, *Fagopyrum*, *Sambucus nigra*).

Wiłkocin (TWC1,2) peat-bogs: These accompanying plants (e. g. *Calluna vulgaris*, *Ericaceae*, *Ledum palustre*, *Cyperaceae*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum/Potentilla*, *Sphagnum*) substitute the typical peat-bog vegetation. Human impact are represented by anthropogenic plants (e. g. *Artemisia*, *Plantago*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Rumex*, *Cerealia*, *Fagopyrum*).

Wiłkocin (WKOP6R) soil complex: These accompanying plants (e. g. *Alnus*, f. *Cyperaceae*, *Typha latifolia*, *Sphagnum*, f. *Polypondiaceae*, *Botryococcus*) substitute the typical wetland vegetation. During its development, deposition of sediment occurred mainly in the Atlantic period. One sample of the locality was radiocarbon-dated (Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Poland) at its base (depth 1.65–1.85 m) at  $6540 \pm 200$  years B.P. (Gd-16059).

Księża Góra (KG) soil complex: Three samples of the locality were radiocarbon-dated (Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Poland)  $^{14}\text{C}$ : 0.85–0.95 m,  $420 \pm 90$  years B.P. (Gd-15395); 1.28–1.40 m,  $1400 \pm 130$  years B.P. (Gd-16133) and 1.99–2.04 m,  $3820 \pm 190$  years B.P.

#### Úvod

V rámci mezioborové a mezinárodní spolupráce s Państwowym Instytutem Geologicznym ve Wrocławiu (J. Badura) a Instytutem Badań Czwartorzędz Uczelniowym A. Mickiewicza w Poznaniu (K. Issmer) začal probíhat výzkum na území chráněné oblasti Przemkowsk Park Krajobrazowy, j. část Bory Dolnośląskie, nacházejícího se j. od Poznaně a sz. od Wrocławia (Břízová 2002). Bory Dolnośląskie jsou jednou z větších oblastí s rozlehlými písčitými dunami. Na některých místech se zde začala tvořit rašelinště, která byla prvotním zájmem naší činnosti. Geomorfologickým studiem v tomto území se začala zabývat ISSMER (2001). Zajímala se o vývoj eolických procesů, které měly vliv na vznik paleorašelinště po dobu akumulace eolických sérií, tvorby dun a vývoje pozdějších postsedimentačních procesů. Rozlehlá dunová pole pocházejí pravděpodobně z konce pleistocénu a počátku holocénu.

Ve sledovaném území jde o komplex rašelinště porostlých specifickou vegetací, který se nachází sporadicky právě v jz. části Polska (lokalita Wiłkocin Wi6, TWC1,2). Kromě rašelinště byl použit celkem úspěšný pokus k využití pylové analýzy i při výzkumu fosilních půd (lokalita Wiłkocin WKOP6R, Księża Góra KG). Vzhledem k tomu, že území je nedaleko České republiky, podmínky vývoje se dají podle předběžného pohledu srovnat s mnohými skrytými procesy na našem území (Břízová 1998, 1999; NÝVLT – Břízová – MRÁZOVÁ 2001). Výsledky pozorování budou prezentovány v roce 2003 na mezinárodní interdisciplinární konferenci na téma „Environment of Dalków Hills and Lower Silesian Forests – present and future research“ v Głogówě v Polsku.

#### Předběžné výsledky pylové analýzy

##### A. Pylová analýza v rašelinštěch

###### Wiłkocin (Wi6)

V prvních palynologicky zjištěných výsledcích na lokalitě Wiłkocin (Wi6) je zachyceno několik nápadných vegetačních změn. Bylo odebráno 0,40 m rašeliny, v jejímž podloží se nacházejí glacifluviální písky. Největší pokles dřevinné složky (AP) je v 0,15 m, kdy se zároveň objevuje nejvíce pylových zrn obilí (*Cerealia*). Lidské aktivity jsou tak zachyceny v okolí lokality pěstováním obilí.

V souladu s dalšími analyzovanými profily na jiných lokalitách je zaznamenáván neustálý pokles pylových zrn směrem k dnešku u dřevin charakterizujících období sub-

atlantiku – buku (*Fagus*), jedle (*Abies*), habru (*Carpinus*) – a naopak vzrůst množství pylů borovice (*Pinus*) a břízy (*Betula*). Velká množství pylových zrn borovice (*Pinus*) jsou celkově charakteristická pro území Polska. Platí to také v oblasti Bory Dolnośląskie, protože rozsáhlé písečné duny porůstají borové lesy, které je zpevňují a nepřímo indikují písčité podloží. Po snížení počtu pylových zrn u buku, jedle a habru výrazně stoupala pylová křivka smrků (*Picea*). Vzrůst byl pouze dočasné, pak opět následoval výrazný pokles. Od 0,15 m klesá i množství zrn listnatých dřevin.

Z bylinného spektra (NAP) byly nalezeni zástupci vodní a bažinné flóry: *Cyperaceae*, *Potamogeton*, *Utricularia*, *Comarum/Potentilla*, důležité antropogenní indikátory: *Rumex*, *Artemisia*, *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Ambrosia*, *Cerealia*, *Fagopyrum*, *Linum*, *Plantago lanceolata*, *P. major-media*. Zástupci č. *Ericaceae* a *Calluna vulgaris* se vyskytli v poměrně velkém množství a mohou směrovat rašeliniště k degradaci až i vyschnutí. V tomto profilu byla odlišitelná pylová zrna *Ledum palustre*; na rašeliništi se vyskytuje dodnes.

Nejhojnějšími sporami byly rašeliníkové (*Sphagnum*), které výrazně mizely ve svrchní části profilu (0,10 m). Asi v 0,35 m docházelo pravděpodobně i ke snížení hladiny podzemní vody, což ukazoval výrazný pokles množství kolonií r. *Botryococcus*. Jde o zelenou chlorokokální řasu indikující zamokřené prostředí až jezerní vody, je poměrně hojně na bázi profilu (5,77 %). Asi do 0,25 m byla lokalita rašeliništěm i s volnou vodní hladinou, hlavně v 0,40 m to potvrzuje výskyt této řasy a dále i r. *Utricularia*, *Potamogeton*. Posléze docházelo k postupnému zarůstání. Kolem se rozprostíraly rozsáhlé olšiny až do impaktu člověka (v 0,15 m). Ten znamenal pravděpodobně osídlení krajiny německým obyvatelstvem. V sedimentu se objevovaly i spory hub (*Microthyrium microscopicum*, *Entophyscyltis lobata*, *Ascomycetes* a *Tilletia sphagni* – doprovázející *Sphagnum*). Předběžně lze sedimenty rašeliniště zařadit do subatlantiku.

#### Wiłkocin (TWC1,2)

Další rašeliništní profil na nedaleké lokalitě Wiłkocin (TWC1,2) byl zpracován zatím částečně, proto jeho stratigrafické zařazení bude vyjasněno po detailním rozboru a srovnání s ostatními přírodními, klimatickými a historickými podmínkami v okolí. Mocnost odebraného sedimentu je 0,94 m. V organických sedimentech typu rašeliny v zatím zpracovaných vzorcích převažuje dřevinná složka vegetace (AP). K nejhojnějším typům patří pylová zrna borovice (*Pinus*), břízy (*Betula*), dubu (*Quercus*), habru (*Carpinus*), buku (*Fagus*) a olše (*Alnus*). V menší míře jsou zastoupeny ostatní dřeviny, např. lípy (*Tilia*), jilmu (*Ulmus*), lísky (*Corylus*) a pro střední Evropu poměrně klimaticky náročnější břečťan (*Hedera*) a jmelí (*Viscum*).

Bylinou složku (NAP) reprezentuje pestré spektrum taxonů, kvantitativně je zastoupena málo. Nejvýraznějším typem se zdá být opět *Calluna vulgaris* a v některých vzorcích čeleď *Ericaceae*, do které zmíněná rostlina systematicky také patří. Méně se objevovala pylová zrna upozorňující na vliv člověka (obiloviny a jejich plevele), mokřadní

typy hlavně č. *Cyperaceae*, ojediněle *Menyanthes trifolia*-ta, *Comarum/Potentilla*.

Ostatní palynomorfy jako např. rašeliník (*Sphagnum*), č. *Polypodiaceae*, jsou zastoupeny také sporadicky. V některých vzorcích se objevilo větší množství kolonií zelených řas r. *Botryococcus*, který společně s ostatními mokřadními elementy bude charakterizovat vznik rašeliniště jako nějakého mokradu či bažiny nikoliv jezera.

#### B. Pylová analýza v půdách

##### Wiłkocin (WKOP6R)

Kromě studia rašeliniště byla celkem úspěšně využita pylová analýza i při výzkumu fosilních půd. Rozbor byl nejprve zahájen na lokalitě Wiłkocin (WKOP6R), zde nalezený půdní profil (mocnost 1,65–1,85 m) byl v bezprostřední blízkosti rašeliniště Wi6.

Nejhojnější dřevinou pylového spektra byla lísa (*Corylus*-typ), což bylo pylové zrno vypadající jako lísa (*Corylus*), ale někdy se velmi blížilo pylovému zrnu r. *Engelhardtia* (jde o element terciéru). Po konzultaci s polskými kolegy jsme připustili, že v sedimentech tohoto typu by se mohly objevovat i sporomorfy vyvázté z terciérních sedimentů z okolí lokality. Po zpracování několika předchozích profilů z této oblasti jsem došla k závěru, že je označím přece jenom jako lísku, protože podobně vypadají i zrny v rašelinných profilech tohoto území. Olše (*Alnus*) se vyskytovala také v hojném mříze. Překvapením je nízké zastoupení borovice (*Pinus*). Je možné, že v tomto typu sedimentu došlo k selekcii palynomorf, díky horším chemickým podmínkám pro jejich uchování. Velké množství pylových zrn poloparazitického jmelí (*Viscum*) přispívá k zařazení sedimentu do některé fáze období atlantika (VI, VII), jak je potvrzeno i radiokarbonovým datováním v hloubce 1,65–1,85 m (Gd-16059) stářím  $6540 \pm 200$  let B.P. (Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Polsko). Z bylin nejhojnější byla opět *Calluna vulgaris* (vřes obecný). Šlo opět o nějakou mokřinu, podle charakteru nalezené vegetace (*Alnus*, č. *Cyperaceae*, Typ-*ha latifolia*, *Sphagnum*, č. *Polypodiaceae*, *Botryococcus*).

##### Księża Góra (KG)

Na lokalitě Księża Góra (KG) jde o půdní komplex o odebřané mocnosti 0,88–2,31 m pro palynologický výzkum. Lokalita nedaleko rašeliniště Wiłkocin je zatím částečně zpracována, její stratigrafické zařazení je přibližné. Každá z odebraných vrstev byla radiokarbonově datována, aby mohlo být stáří spolehlivě určeno, ověřeno a porovnáno.

Profil je zpracováván ve třech částech v rozmezí hloubek 0,88–1,13 m, 1,23–1,48 m a 2,06–2,31 m, z nichž každá byla datována metodou  $^{14}\text{C}$ : 0,85–0,95 m – stáří  $420 \pm 90$  let B.P. (Gd-15395); 1,28–1,40 m – stáří  $1400 \pm 130$  let B.P. (Gd-16133) a 1,99–2,04 m – stáří  $3820 \pm 190$  let B.P. (Gd-18145, všechny údaje Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Polsko).

Charakter vegetace se na jednotlivých lokalitách liší podle toho, jaké stáří reprezentuje. V první části profilu (0,88–1,13 m), která je nejmladší půdou, klesá dřevinná složka (AP) přibližně ze 79 % na 52 % směrem k současn-

nosti. Z dřevin mají opět maximální zastoupení pylová zrna borovice (*Pinus*), hojný je i dub (*Quercus*), přibližně stejné množství bylo nalezeno lísky (*Corylus*) a olše (*Alnus*). Překvapivý byl výskyt révy (*Vitis*-typ). Bylinné společenstvo je velmi bohaté, převažují však typy č. *Poaceae* a *Cyperaceae*. Ostatních palynomorf bylo málo. Ve 2. části profilu (1,23–1,48 m) se podle dosud zpracovaných vzorků zdá, že pylové spektrum se liší od předchozího. Zástupci pylových zrn lísky (*Corylus*), dubu (*Quercus*) a révy (*Vitis*-typ) jsou v malém množství nebo zcela chybějí. Ve větší míře se zde objevuje habr (*Carpinus*) a zimolez (*Lonicera*-typ). Z bylinného spektra (NAP) se hojně vyskytuje obiloviny (*Cerealia*), v některých vzorcích hojně *Cyperaceae*, málo trávy (*Poaceae*). V maximální míře ze všech tří půd byly zde nalezeny spory č. *Polypodiaceae*. Stále převažují pylová zrna borovice (*Pinus*). Ve 3. části (2,06–2,31 m) jde o 3. půdu, která v sobě skrývala hlavně pylová zrna lípy (*Tilia* sp., *T. cordata* a *T. platyphyllos*), zimolezu (*Lonicera*-typ) a habru (*Carpinus*), borovice je také stále v maximální míře. V souladu s předběžným stratigrafickým zařazením je tu i absence pylových zrn obilí (*Cerealia*). Přesné stratigrafické zařazení a rozbor jednotlivých půd budou upřesněny po celkovém zpracování a vyhodnocení všech tří profilů.

## Souhrn

Rašelinisté vznikla v oblasti rozsáhlých písečných dun, jejichž pravděpodobný vznik je předpokládán na konci pleistocénu a počátku holocénu. Pro analyzované typy sedimentu (rašeliny, půdy) byla nalezena odpovídající pylová spektra. Vývoj vegetace bude po závěrečném zhodnocení použit pro stratigrafické zařazení a vývoj krajiny.

## Literatura

- BŘÍZOVÁ, E. (1998): Několik poznámek k pylové analýze jezerních sedimentů v Krkonoších (Wielki Staw, Polsko). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1997, 150–151. Praha.  
 BŘÍZOVÁ, E. (1999): Sedimenty ledovcových jezer Šumavy a Krkonoš (pylová analýza). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1998, 128–129. Praha.  
 BŘÍZOVÁ, E. (2002): Palynologický výzkum důležitých kvartérních lokality v Polsku – mezinárodní a mezioborová spolupráce. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2001, 192–193. Praha.  
 ISSMER, K. (2001): Wydmy śródlądowe z okolic Więkocina, Bory Dolnośląskie – wstępne wyniki badań. In: BADURA, J. et PRZYBYLSKI, B. (eds.): Serie rzeczne i lodowcowe południowej Opolszczyzny – VIII Konferencja „Stratygrafia plejstocenu Polski“. – Państwowy Inst. geol., Odd. Dolnośląski, 89–90. Wrocław.  
 NÝVLT, D. – BŘÍZOVÁ, E. – MRÁZOVÁ, Š. (2001): Radiokarbonová data rašelin z oblasti Josefova Dolu v Jizerských horách – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2000, 88–89. Praha.

## ZÁVALKOVITO-SKLUZOVÉ TEXTURY V SEDIMENTECH SPJATÉ S VULKANISMEM BIRIMIENSKEHO ZELENOKAMOVÉHO PÁSU HOUNDÉ V BURKINÉ FASO, ZÁPADNÍ AFRIKA

### Volcanism-related nodular-sliding textures in sediments of the Birimian Houndé Greenstone Belt in Burkina Faso, West Africa

FERRY FEDIUK

*Geohelp, Na Petřinách 1897, 162 00 Praha*

**Keywords:** Proterozoic, Birimian, volcanics, shales, Au-mineralization

**Abstract:** The Houndé Greenstone Belt running in SSW-NNE direction from Ivory Coast across the western part of Burkina Faso represents among at least ten analogous units of this type the most prominent one. It is over 500 km long (half of it on the territory of Burkina Faso) and up to 30 km wide and contains several deposits of Mn and Au. Its main rocks are volcanics mostly of andesitic composition, accompanied by shales, sandstones, quartzites and cherts and intruded by granitoids. Massive lateritic cover and rank vegetation obscure the interrelation of individual rock types. Anyway, a structural borehole situated in the middle part of the belt revealed sedimentary structures interpreted as result of tremors triggered by strong volcanic activity.

### Geologická situace

Skalní podklad převážné části republiky Burkina Faso (dříve Horní Volta) tvoří archaické až paleoproterozoické hor-

niny Východoafričkého štítu. Jde o katametamorfty a ultrametamorfty (migmatity, ruly, amfibolity a leptynity), jimiž prostupují četná tělesa granitoidů. Celý komplex byl kratonizován před více než 2,5 mld. let. Na nich diskordantně a s prudkým snížením metamorfní intenzity spočívá, případně je v nich zakleslá řada (bývá uváděno deset) vulkanosedimentárních pruhů řazených k formaci tzv. zelenokamových pásů (greenstone belts), starých kolem 2,1 mld. let. Kolem přelomu neoproterozoika a paleozoika se podél sz. a jv. okraje Burkiny Faso překryvově uložila terrigenní klastika, jimiž byl vývoj skalního podkladu území v podstatě dokončen.

V posledních letech se u nás o geologii Burkiny Faso projevuje zvýšený zájem, jak dokumentují v ČR vycházející publikace, jmenovitě monografie SATTRANA a WENMENGY (2000) či článek PAŠAVY et al. (2002). Předložená zpráva je dílcím příspěvkem k dalšímu poznání geologického vývoje nejvýznamnějšího ze zdejších zelenokamových pásů, nazvaného podle města Houndé, ležícího na hlavní