

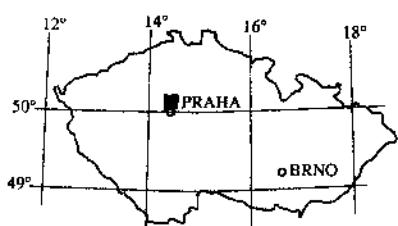
## RECENTNÍ PĚNOVCE V ČIMICKÉ ROKLI V PRAZE 8

### The recent tufa body in Čimice Gorge in Prague 8

VÁCLAV CÍLEK

Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

(12-243, Praha-sever)



**Key words:** Tufa, Holocene, Eutrophication

**Abstract:** Recent acceleration of tufa forming processes is recorded in Central Bohemia at various sites of Bohemian Karst and in the other areas built up by calcareous rocks. The new occurrence in Čimice Gorge in the northern margin of Prague can be characterised by the presence of up to 20 cm high tufa cascades and microconcretional, sandy sediment. The tufa contains up to 1 % of phosphates and several micrometers thin opaline lamellae consisting of pure SiO<sub>2</sub>. The tufa body developed since 50-ties and possibly in the last 20 years. The phosphate content and the location of the site in a Prague suburb points to the accelerated formation caused by eutrophication processes.

## ÚVOD

Čimická rokle vytváří přes 2 km dlouhé údolí, jehož horní část má tvar tahlého plochého dellenu vázaného na třetihorní parovinu a starokvartérní terasový systém. Údolí je zde zahloubeno vesměs v pokryvných útvarech – říčních štěrcích, sprášových půdách a mísí i v proterozoickém podloží – zejména v šedých břidlicích, drobách a diabazech. Spodní část údolí v délce asi 800 m vytváří vlastní hluboce zaříznutou rokli esovitého tvaru, která z jižní strany lemují význačné eneolitické a slovanské sídlisko a hradisko – Zámku u Bohnic. Ze severní strany je ostrožna Zámky omezena Drahanskou roklí, která má podobný tvar i průběh, ale je delší, širší a je protékána vodnatějším tokem (KRÁLÍK F. et al. 1984).

V průběhu roku 1999 byl AOPK ČR prováděn inventarizační přírodovědecký výzkum obou roklí s cílem určit, zda a za jakých podmínek je možné svést do jedné z roklí kanalizační odpad z dálnice. Při tomto výzkumu byly v čimické rokli v prostoru bývalé továrny na dynamit (obr. 1) nalezeny novodobé inkrustace v podobě blízké výskytům v Českém krasu. Dr. Klaudiová z AOPK ČR mne požádala o popis a zhodnocení těchto výskytů z hlediska ochrany přírody případně možnosti evidence jako významného krajinného prvku.

## METODIKA

V proterozoiku se běžně setkáváme jak se síranovými inkrustacemi tvořenými směsí sádrovce, jarositu, někdy slávskitu a dalších komplexních Ca-Mg-Fe-Al-sífranů, tak i s karbonátovým tmelem. Proto bylo nutné 8 typických vzorků analyzovat pomocí energiově disperzního analyzátoru rtg. záření při zvětšeních 50–800x (EDAX, analytik: A. Langrová) a tři typické vzorky pomocí rtg. analýzy (difraktograf Philips, analytik: K. Melka). Vzorky byly pokoveny uhlíkem, sledována byla povrchová morfologie a chemismus, jak z vybraných charakteristických ploch, tak i na jednotlivých bodech o průměru kolem 3 mikrometrů. Vzorky byly srovnány s rovněž recentními karbonátovými kůrami z přehrady na Suchomastském potoku u Berouna. Vzhledem ke složité morfologii vzorků a vysokému obsahu kapilární vody, byly čtyři vzorky po provedení analýz pozlaceny, což umožnilo kvalitnější studium povrchových rysů. V materiálu inkrustací zcela převládá kalcit, (obr. 2a, b) proto je možné je označit jako pěnovce.

## MAKROSKOPICKÝ POPIS A TERÉNNÍ SITUACE

V horní ploché části čimické rokle se podle srážkového vývoje objevuje několik periodických pramenů malé vydostnosti. Prameny byly dříve jímány několika drobnými rybníčky. Největší z nich leží přímo pod prameništěm na jižním okraji Čimic. V srážkově průměrných rocích se v horní mělké části údolí setkáváme s malým, přerušovaným průtokem a několika podmáčenými stanovišti. Úsek pod polní cestou směrem od spodní části léčebny k drahanské rokli bývá suchý. Pravidelný pramen vystupuje na povrch až v místě malé plošiny, na které je dnes vybudována občasná střelnice. Stanovení hydrologických poměrů je zde poměrně složité, protože povrchový tok je odvodňován starou, částečně funkční kanalizací. Nicméně obecným rysem okolních roklí je opakování zkušenost, že prameny pravidelně vystupují na kontaktu terasového stupně se skalním podložím, které v čimické rokli viditelně vychází na povrch právě pod střelnici.

První světle hnědé povlaky se objevují v tenkých vrstvičkách (pod 1 mm) bezprostředně pod střelnicí. Jedná se jednak o karbonátové povlaky (kalcit), jednak o vzácnější rezavé povlaky tvořené siderogolem. Siderogel (amorfní Fe-hydroxid) je vázán na boční přítoky či spíš průsaky a je charakteristický pro kyselé vody (např. pro rašeliníště). V pražském proterozoiku je hojný – vzniká jako produkt kyselého kyslového zvětrávání. V Károvské rokli pod Závistí dokonce Fe-hydroxidy tvoří proterozoické sutě a vytvářejí skalky až 3 m vysoké.

Pod horním plotem dynamity se začínají objevovat v délce asi 250 m pěnovcové (travertinové) hrázky připo-



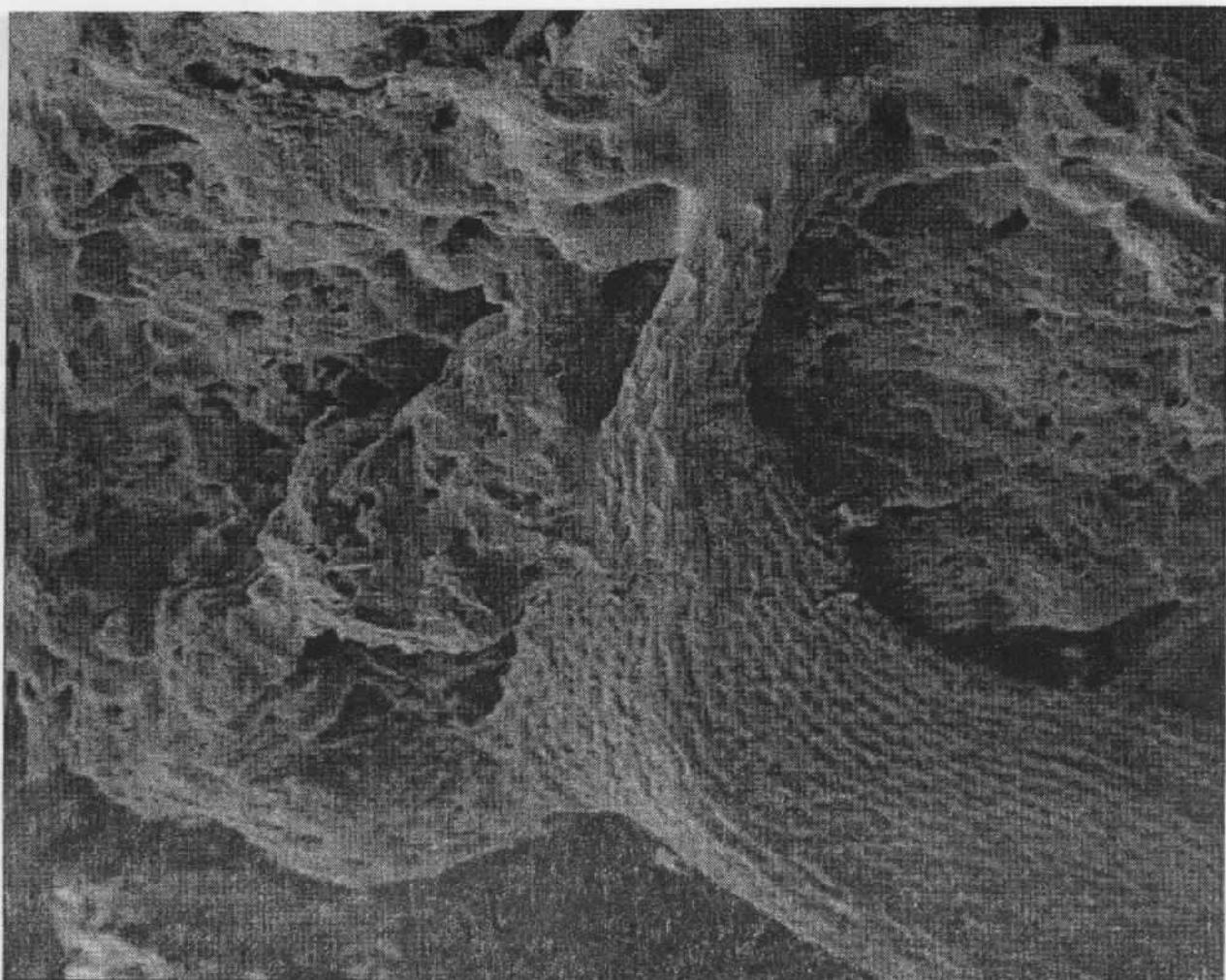
Obr. 1. V čimické rokli byla vybudována první továrna na dynamit v Čechách. Kresba F. Chalupy ze Světozoru (1870) zachycuje stav po výbuchu. Z hlediska změn krajiny je důležité, že kaňon Vltavy byl díky spásání kozami v 19. století zcela holý a k většemu pronikání vegetace dochází až po roce 1950.

mínající podobné útvary známé např. z Císařské rokle u Srbska v Českém krasu a z několika desítek dalších podobných výskytů. Tok je zde silně narušen, opakován se ztrácí do kanalizace a opět se objevuje na povrchu. V potoci se běžně vyskytuje pěnovcový písek, později drobné konkrece, kalcitové obaly listů a větviček. Hrázky místy dosahují výšky až 18 cm (běžně 6–10 cm) při šířce až okolo 20 cm. Pěnovec inkrustuje podobně jako v Českém krasu mechy a vytváří obaly na ponorených větvičkách. Velmi pozoruhodná je rychlosť tvorby karbonátových inkrustací. Kaštany z minulého roku jsou pokryty až 3 mm silnou vrstvíčkou šedo-hnědavého pěnovce. Mechy z této vegetační sezóny jsou inkrustovány do podoby porézního strukturálního pěnovce o mocnosti až 16 mm. Na některých místech můžeme odhadnout rychlosť tvorby pěnovce až 1 cm za rok. Maximální zjištěná mocnost pěnovce je 40 cm. Jedná se přitom o sediment, který se usadil v betonovém korytu, které navazuje na stavbu upravovanou pravděpodobně koncem 50. let. Je však pravděpodobné, že koryto bylo čistěno ještě nejméně v polovině 60. let, kdy podle údajů místních lidí objekt postupně přestal sloužit vojenským účelům a pro potřeby civilní obrany a dožíval víceméně jako skladisko barev a lakuů. Celkově můžeme předpokládat, že rozptýlené pěnovcové akumulace vznikly převážně v rozmezí asi čtyřiceti let, ale že v posledních několika letech je celý proces silně urychlen.

#### MIKROSKOPICKÝ POPIS A CHEMISMUS

Pěnovce nalézané v čimické rokli patří dvěma hlavním typům – jedná se buď o pěnovce konkrecionální nebo pěnovce strukturální. Konkrecionální pěnovce vystupují v podobě drobných nepravidelně oválných útvarů od velikosti kolem 2 mm až po nepravidelné, kulovité, elipsoidální či „karfiolové“ konkrece o průměru do 3 cm. Konkrecionální pěnovce a pěnovcový písek často vyplňuje volné prostory strukturálních pěnovců. V případě čimické rokle se setkáváme buď s mechovými pěnovci nebo s pěnovci vysráženými na změti drobných větviček a na listy. Charakteristické jsou takové faciální přechody, kdy hrázky jsou tvořené inkrustovanými mechy a jezírkem inkrustovanými větvičkami ve směsi s pískem a drobnými konkrecemi. Hlavním a zcela převládajícím minerálem inkrustací a hrázeck je kalcit, který se vyskytuje v podobě velmi drobných zrn a impregnací bez náznaků krystalových tvarů a téměř bez rekrytalizace. Běžnou příměsí pěnovců jsou jednak drobná křemenná zrna, jednak jemně rozptýlené jílové minerály s pravděpodobnou převahou illitu (obsah K, Na). Velmi neobvyklým a nečekaným nálezem jsou tenké povlaky recentního opálu, který byl zjištěn i v kalcitovém povlaku větvičky sotva několik měsíců staré (kůra byla ještě ohebná a při přípravě vzorku ji bylo nutné odstranit nůžkami).

Většina provedených analýz potvrдила monominerální



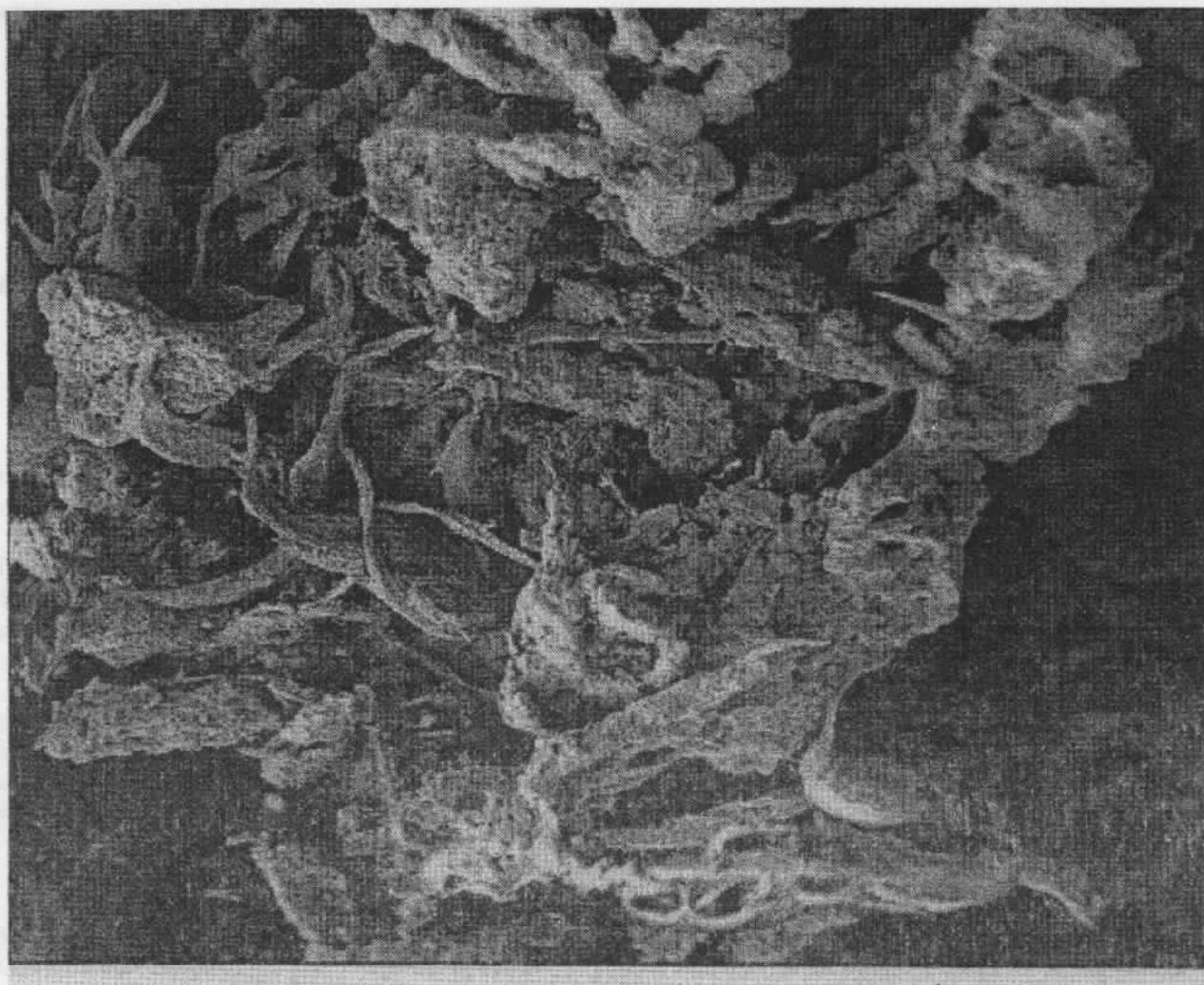
Obr. 2 a. Kalcitem inkrustované recentní mechové pěnovce. Zajímavýma rysem inkrustací jsou nepravidelně skvmité, velmi tenké opálové povlaky, které se vytvořily za dobu kratší jak 1 rok (foto A. Langrová).

složení – kalcit s malým množstvím příměsí (Mg, Fe). Celkové analýzy ukazují poněkud zvýšené obsahy fosfátů – kolem 1 %. To je závažné zjištění, protože přirozené pěnovce např. českého krasu obsahují sotva první desetiny % fosfátu. Zvýšené obsahy fosfátů mohou souviset jak s hnojením polí, tak i s možným únikem z kanalizace (fosfátové čisticí prostředky). Je pravděpodobné, že k růstu pěnovce dochází právě díky antropogennímu „hnojení“ ať již ze zemědělské či urbánní činnosti. V pěnovcích se rovněž objevují zvýšené obsahy sulfátů – kolem 1 % – i zde je původ nejistý, protože se může jednat jak o přirozené kyzové zvětrávání anoxických proterozoických sedimentů, tak i o neutralizační produkt kyselých dešťů. Světle hnědá barva pěnovců je způsobena jemně dispergovaným železem, jež pěnovce obsahuje od 0,5–5,0 %. Analýzy pěnovců vcelku vybočují z průměru středočeských pěnovců zvýšenými obsahy fosfátů a méně pak i sulfátů. Fosfáty poukazují na celkovou eutrofizaci vod, zvýšenou biologickou aktivitu a tím i urychlení tvorby karbonátových sraženin.

#### PODOBNÉ VÝSKYTY RECENTNÍCH PĚNOVCŮ A JEJICH ZHODNOCENÍ

V českém krasu pozorujeme v posledních dvou desetiletích velký rozvoj precipitace pěnovců např. v Kodské a Císařské rokli. Mění se i typy pěnovců – v Kodské rokli dnes například převládají ve spodní, nejrychleji rostoucí části tělesa algální pěnovce. Při odpuštění nádrže na Suchomastském potoku u Králova Dvora bylo V. Ložkem zjištěno, že celé dno nádrže je pokryté světle hnědými inkrustacemi, které byly analyzovány – jedná se rovněž o kalcit a často o inkrustované řasy. Jev rychlého růstu pěnovců je dáván do souvislosti s eutrofizací vod a ve středočeské oblasti má víceméně obecnou platnost. Další algální pěnovcové těleso o mosnosti 60 cm jsem našel pod vyústěním (renezanční?) kanalizace pod Cihelnou na Malé Straně přímo v korytu Vltavy.

V okolí Čimic a vltavského údolí obecně se vyskytuje několik pěnovcových těles v oblasti Větrušické rokle mezi Řeží a Dolem (KOVANDA 1971). Jedná se až o 1,4 m mocná tělesa masivního pěnovce, který zde tmelí sutě – pěnovce jsou pravděpodobně staro- či středně-holocenní. Ve vltav-



kV: 20 Tilt: 0 Mag:20x

0.0um

Obr. 2 b. Kalcitem inkrustované recentní mechové pěnovce (foto A. Langrová).

ských roklích nebyl v poslední době prováděn speciální výzkum zaměřený na pěnovce – pouze orientační pochůzky. Čimické pěnovce dnes patří mezi nejlépe vyvinuté pěnovce v této oblasti, ale vyskytuje se ve zničené části údolí. Jedny z nejpůsobivějších hrázeck rostou přímo v částečně zaneseném betonovém korytu. Nepovažuji proto pěnovce v čimické rokli za významný objekt z hlediska ochrany přírody a nenavrhoji žádný zvláštní režim ochrany. Spiš je potřebné revitalizovat horní část rokle, ponechat ji sponzánnímu vývoji a je velmi pravděpodobné, že pěnovcové hrázky se rychle obnoví.

#### NÁVRH OPATŘENÍ (REVITALIZACE A KANALIZACE)

1. Odvodnění dálnice doporučuji jednoznačně vést čimickou rokli, která je menší, neobydlená a části nivy jsou zničené. Pěnovcové těleso není tak hodnotné, aby jej bylo nutné nějak zvlášť chránit a navíc je pravděpodobné, že se opět vytvoří samo.

2. Za nejvíce důležité považuji celkovou revitalizaci údolí, která může levně proběhnout jako vedlejší produkt stavby odvodnění dálnice. Nedomnívám se, že voda z dálnice bude mít podstatně horší složení než současné vodoteče. Případné solení se navíc provádí v ne-vegetační části roku. Situace pod jinými dálničními odvaděči nesvědčí o větším vlivu solí s výjimkou eutrofizace, která v čimickém údolí již funguje.
3. Odvodnění dálnice musí být převážně povrchové, pod dálnicí je vhodné umístit menší retenční nádrž a pak dovolit toku, aby volně odtékal. Tím dojde k záchyti mechanických nečistot a do přepadu budou odcházet hlavně rozpuštěné látky, které se budou biologickou činností dále odbourávat (viz např. vazba fosfátu do pěnovce, dusíkový paradox – tj. redukce dusičnanů na dusík s následnou degazací prostřednictvím bakteriální činnosti v mokřadech). Přirozený tok tak bude vytvářet jakousi „kořenovou a mikrobiální“ čističku.
4. V horní části čimické rokle přibližně pod střelnici doporučuji vybudovat další malou retenční nádrž, která zachytí případné splachy půdy z polí.

**Literatura**

KOVANDA, J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – Sbor. geol. Věd, Antropozoikum 7, 7–336. Praha.

KRÁLÍK, F. a kol. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR, list Praha-sever 12–243. – ÚÚG. Praha.

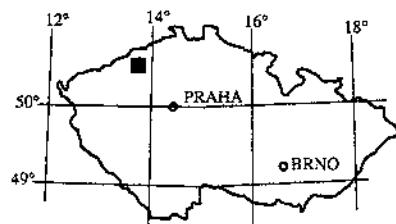
## PŘEDBĚŽNÉ MIKROPALEOBOTANICKÉ VYHODNOCENÍ VZORKU Z NADLOŽÍ HLAVNÍ UHELNÉ SLOJE NA DOLE BÍLINA

### Preliminary micropaleobotanical characterization of a sample from the roof of the main brown-coal seam from the Bílina Mine (North Bohemia)

JIŘINA DAŠKOVÁ

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

(02-34 Bílina)



**Key words:** Palynology, Tertiary, Miocene, Most Basin

**Abstract:** At the present time palynological investigations have been carried out in the Bílina Mine, Most Basin (former North Bohemian brown-coal basin). The research work is concentrated on the micropaleobotanical characterization of the main brown coal measure and overlying rocks including the superseam claystone horizon (Early Miocene).

In this paper, the report on micropaleobotanical content of the sample from "interbeds" is given. The interbeds are 10–15 m thick layers of the gray banded claystone without any fossil macroflora. The studied layer overlies the main coal seam and belongs to the superseam claystone horizon of the local stratigraphy.

In the palynological spectrum, the pollen of the *Taxodiaceae* – *Cupresaceae* (*Gymnospermae*) and mono-, dicolpate palm pollen predominate. Monolete spores of the family *Polypodiaceae* and trilete spores of the *Gleicheniaceae* are rare.

In contrast to the main seam spectra, the share of deciduous broad-leaved trees and shrubs (*Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Tiliaceae*, *Fagaceae*) grew. These elements are sporadic or lacking in the coal seam. The *Liquidambar* pollen has been newly discovered in the sample studied as well.

This change of vegetation from the peat mire to the riparian forest was evoked by an ecological event – the flooding of the coal-forming swamp.

V roce 1998 byl na dole Bílina (Severočeská hnědouhelná pánev) odebrán horninový vzorek z tzv. mezižilží uvnitř mosteckého souvrství. Mezižilží je 10–15 m mocná poloha šedého páskovaného prachovitého jílovce, neobsahující žádnou fosilní makroflóru (nachází se mezi hlavní slojí a odštěpenou slojkou, v nadloží fosiliferní polohy, označované č. 31 (BŮŽEK et al. 1992), náležející do jílovcového nadslojového horizontu).

Vzorek byl v laboratoři ČGÚ podroben Erdtmanově acetolýze, po které bylo získáno společenstvo fosilního pylu a spor.

Účelem výzkumu je získání dalších informací o fosilním společenstvu z této stratigrafické úrovni. Tato skutečnost bude přínosem pro další paleoekologické a sedimentologické studie.

#### Taxonomická charakteristika společenstva:

(v následující části textu jsou fosilní pylová zrna a spory rozděleny do tří skupin: *Pteridopsida*, *Gymnospermy*, *Angiospermy*; v rámci těchto skupin je další řazení rodů a druhů abecední, v hranatých závorkách je uvedeno možné přiřazení k recentním čeledím a rodům):

#### Pteridopsida:

Spory se ve vzorku vyskytují jen ojediněle. Jedná se monoletní spory s verukátní skulpturou z čeledi *Polypodiaceae* a triletní hladké spory náležející k čeledi *Gleicheniaceae*.

#### *Laevigatosporites* sp. [*Polypodiaceae*]

*Neogenisporis neogenicus* KRUTZSCH 1959 [*Gleicheniaceae*]

#### *Polypodiisporites* sp. [*Polypodiaceae*]

*Polypodiaceoisporites cf. maximus* NAGY et RÁKOSI 1966 [*Polypodiaceae*]

#### Gymnospermy:

Nejcharakterističtějšími zástupci nahosemenných rostlin jsou konifery ze skupiny *Taxodiaceae* – *Cupresaceae*, které značně převažují nad bisakátním pylem jehličnanů čeledi *Pinaceae* (pro značnou deformaci zrn obtížně určitelným).

aff. *Cathaya* sp.

*Cupressacites insulipapillatus* KRUTZSCH 1971 [*Juniperus* typ]

*Inaperturopollenites* sp. [*Taxodiaceae*, *Cupresaceae*]

*Inaperuropollenites microforatus* KRUTZSCH 1971 [*Taxodiaceae*, *Cupresaceae*]

*Pinaceae* gen.

#### Angiospermy:

Ve společenstvu mají značnou převahu mono- a dikolpátní