

### Vybrané kvartérní sesuvné události v Nikaragujské vysočině (střední Amerika)

IVO BAROŇ<sup>1</sup>, PAVEL HAVLÍČEK<sup>2</sup>, VÍT BALDÍK<sup>1</sup>, ROMAN NOVOTNÝ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká geologická služba, Leitnerova 22, Brno, [ivo.baron@geology.cz](mailto:ivo.baron@geology.cz)

<sup>2</sup>Česká geologická služba, Klárov 3, Praha

Česká geologická služba je již několik let nositelem projektu zahraniční rozvojové pomoci Ministerstva zahraničních věcí a Ministerstva životního prostředí ČR, zaměřeného na studium, mapování a hodnocení nebezpečných geologicko-geomorfologických procesů v Nikaragui a dalších středoamerických zemích. Příspěvek představuje výsledky geomorfologického a kvartérně-geologického studia vybraných svahových deformací v Nikaragujské vysočině.

Jedná se o skalní laviny a velmi hluboké sesuvy v mladých zlomových zónách u města Estelí, oblast centrální části subsidenční kaldery Tomabú, obří svahové deformace na okrajích starých vulkanických kalder v oblasti Cumaica, gigantický sesuv jižně od města Santa Lucia o objemu 28-35 km<sup>3</sup> (struktura Sta Lucia-Boaco) nebo sesuvy u města La Trinidad, kde došlo ke vzniku jezera až 115 m hlubokého a více než 9 km dlouhého. Prezentovány jsou i výsledky jejich radiokarbonového datování a dopad na vývoj krajiny.

### Fluviální sedimenty řeky Bečvy ve Vsetíně

IVO BAROŇ<sup>1</sup>, KAREL KIRCHNER<sup>2</sup>, SLAVOMÍR NEHYBA<sup>3</sup>, VLASTA JANKOVSKÁ<sup>4</sup>, DANIEL NÝVL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká geologická služba, Leitnerova 22, Brno, [ivo.baron@geology.cz](mailto:ivo.baron@geology.cz)

<sup>2</sup>Ústav geoniky AV ČR, Drobného 35, Brno

<sup>3</sup>Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, Brno

<sup>4</sup>Botanický ústav AV ČR, Poříčí 3b, Brno

Fluviální sedimenty patří k nejvýznamnějším projevům terestrické sedimentace v oblasti flyšových pásem Vnějších Západních Karpat v kvartéru. Sedimenty horního toku Bečvy byly odkryty během stavebních prací ve Vsetíně v roce 2006 a 2007. Jedná se o dva odkryvy, a to ve Vsetíně–Horním městě (lokalita Maštalska) a Vsetíně u Dolního náměstí.

Lokalita Maštalska představuje dnes již neexistující odkryv pleistocenních říčních šterků ležící na mírně ukloněné plošině v nadmořské výšce 380 m, vyvýšené nad recentní nivou o ~35 m. Výška stěny odkryvu dosahovala 4–4,5 m. Pod asi 1 m mocnými navážkami (i pozůstatku staré kanalizace) ležel nerovný povrch fluviální akumulace. Báze akumulace nebyla odkryvem zastížena, podle údajů z vrtů realizátora stavby celková mocnost šterků dosahovala 6–6,5 m, tj. báze šterků ležela v nadm. výšce ~373 m. V odkryvu převládaly valouny tvořené paleogenními drobovými pískovci račanské jednotky a byly zde popsány dva sedimentární profily a odlišeny celkem 4 facie. Studované sedimenty lze interpretovat jako produkt ukládání šterkové divočící řeky. Řečiště bylo rozděleno do řady dílčích koryt, které byly odděleny šterkovými valy, jejichž sedimenty naprosto dominují. Maximální hloubku koryt lze odhadnout do 1,8 m. Tato hodnota je spíše ojedinělá převažující hloubka koryt se pohybovala v řádu několika dm. Šířka dílčích koryt mohla dosahovat až několika metrů, docházelo k výrazným změnám pozice koryt i průtočného množství vody.

Lokalita Dolní náměstí byla odkryta pro základy budovy v recentní nivě v nadmořské výšce ~345 m n. m. a dnes již rovněž neexistuje. Výška stěn odkryvu byla až 4 m, dokumentována byla nejlépe odkrytá východní stěna. Nejsvrchnější vrstva byla 40–60 cm mocná antropogenní navážka, níže byla 70–80 cm mocná vrstva prachovitých povodňových hlín a pod nimi fluviální šterky s valouny paleogenních drobových pískovců račanské jednotky. Uvnitř této šterkové akumulace byly nalezeny decimetrové proplástky fluviálních jílu, siltů a písků. Předkvartérní podklad tvořený paleogenními jílovci, prachovci a pískovci vsetínských vrstev se nacházel v hloubce 3,2 m. Jílové proplástky ze šterkových akumulací byly datovány AMS radiokarbonovou metodou v laboratořích v Poznani na  $730 \pm 30$  <sup>14</sup>C let BP (vzorek Poz-22083), což po kalibraci odpovídá časovému rozpětí let 1240–1280 AD. Naopak povodňové hlíny byly při bázi datovány na  $410 \pm 30$  <sup>14</sup>C let BP (vzorek Poz-22084), což odpovídá kalibrovaným letům 1430–1510 AD. Tato data dokládají jednak mladoholocenní stáří šterkové akumulace, tak i potvrzují drastickou environmentální změnu spojenou se zvyšováním intenzity hospodaření a odlesněním při počátcích tzv. Valašské kolonizace na přelomu 15.-16. století a doprovázenou výraznou erozí a sedimentací povodňových hlín.

Studium bylo podporováno úkolem posudkové činnosti oblastních geologů České geologické služby, grantovým projektem GA ČR 205/06/1024 a výzkumným záměrem MSM 0021622412.

## Zastosowanie algebry map w analizie rozrzutu artefaktów krzemiennych na przykładzie mezołitycznego stanowiska Otmuchów 28

DARIUSZ BOBAK<sup>1</sup>, MARTA POŁTOWICZ-BOBAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Archaeology, University of Wrocław, [deni@lithics.eu](mailto:deni@lithics.eu)

<sup>2</sup>[marta.pb@archeologia.rzeszow.pl](mailto:marta.pb@archeologia.rzeszow.pl)

W opracowaniu stanowisk archeologicznych coraz większą rolę odgrywają analizy przestrzenne, rozbudowywane w miarę postępu metodyki badań. Analizy te, dokonywane już po zakończeniu prac terenowych pozwalają często na identyfikację zarówno obiektów nieruchomych jak i struktur przestrzennych, niewidocznych w trakcie obserwacji terenowych. Metody te, stopniowo udoskonalane i wzbogacane dają coraz większe możliwości analizy a w konsekwencji także interpretacji zróżnicowania przestrzennego i funkcjonalnego stanowisk.

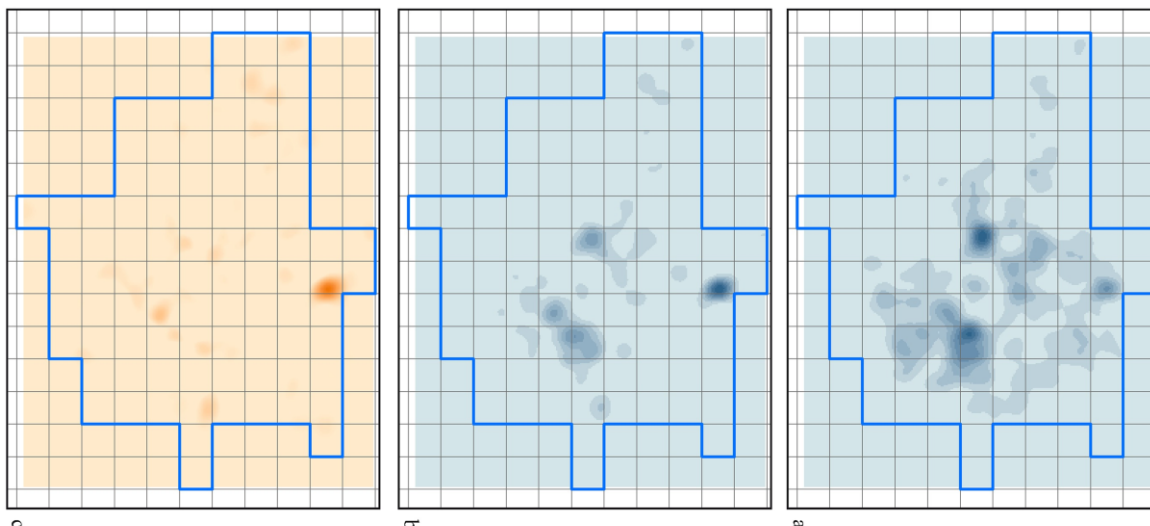
Jednym ze sposobów badania dyspersji artefaktów są analizy gęstości zarówno wszystkich zabytków, jak i ich poszczególnych kategorii; do tego celu często wykorzystuje się metodę *kernel density estimation*. Autorzy, na przykładzie jednego ze stanowisk mezołitycznych z Przedgórze Sudeckiego, chcieliby zaproponować wykorzystanie algebry map, jako prostej metody porównywania map gęstości.

Mezołityczne stanowisko Otmuchów 28 dostarczyło ponad tysiąc artefaktów krzemiennych, występujących w mało wyraźnym układzie krzemienicowym, z rysującymi się dwiema głównymi strefami zagęszczeń zabytków. W obrębie tych koncentracji zaobserwowano kilka mniejszych, o powierzchni od poniżej 1 m<sup>2</sup> do 3 m<sup>2</sup>. Na stanowisku nie wystąpiły żadne obiekty nieruchome, pozwalające określić zróżnicowanie zagospodarowania przestrzeni obozowiska. W celu zidentyfikowania ewentualnych „struktur ukrytych” (*structure latente*) dokonano analizy rozrzutu poszczególnych kategorii zabytków, w tym także artefaktów przepalonych.

Zabytki przepalone, w zależności od stopnia przepalenia, podzielono na trzy grupy. Na podstawie analizy ich rozrzutu przestrzennego można wskazać na istnienie kilku stref zagęszczeń. Ponieważ lokalizacja skupień, zarówno wszystkich artefaktów krzemiennych, jak i tych przepalonych jest zbliżona, podjęto próbę ustalenia, na ile wydzielanie koncentracji zabytków przepalonych jest istotne, to znaczy, czy gęstość ich rozrzutu jest znacząco różna od gęstości zabytków nieprzepalonych.

W tym celu wygenerowano dwie mapy gęstości, metodą *kernel density estimation* oraz przy użyciu tych samych parametrów (promienia poszukiwania sąsiadów oraz wielkości komórki rastra wyjściowego; ryc. 1:a,b). W przypadku zabytków przepalonych dodatkowo, jako wagi, użyto parametru określającego stopień przepalenia. Następnie od mapy gęstości zabytków przepalonych odjęto, przy użyciu algebry map, mapę gęstości wszystkich zabytków. Otrzymana w wyniku mapa rastrowa (ryc. 1: c) ukazuje miejsca, w których gęstość artefaktów poddanych działaniu wysokiej temperatury jest wyższa niż gęstość pozostałych zabytków. W dwóch głównych skupieniach gęstość zabytków przepalonych jest zbliżona do gęstości pozostałych artefaktów. Inny jest stosunek frekwencji zabytków przepalonych do nieprzepalonych w skupieniu przy północnej granicy wykopu. W tym przypadku krzemienie przepalone wyraźnie dominują nad nieprzepalonymi, co w połączeniu z niewielką powierzchnią wydzielającego się skupienia pozwala na zinterpretowanie go jako miejsca po ognisku.

Ryc. 1. Porównanie rozrzutu artefaktów nieprzepalonych (a), przepalonych (b) oraz różnica między gęstością zabytków nieprzepalonych i przepalonych (c).



**Relativní význam faktorů ovlivňujících vegetaci pozdního glaciálu na území České republiky  
(Relative importance of factors influencing the vegetation of the Late Glacial in the Czech Republic)**

EVA BRÍZOVÁ

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1, [eva.brizova@geology.cz](mailto:eva.brizova@geology.cz)

Sedimenty pozdního glaciálu (ca 15 000/13 000-10 250 l. B.P.) vhodné pro palynologický výzkum jsou na našem území velmi problematické. V oblasti Českého masívu se většinou jejich mocnost pohybuje v desítkách centimetrů a jsou z větší části tvořené anorganickým materiálem. Faktorů ovlivňujících sedimentaci a dynamiku vývoje vegetace je velké množství, od odběru vzorků, přes charakter sedimentace (jezera, mokřady, paleomeandry), geografickou polohu zkoumaných lokalit, změny klimatu, atd.

Na několika příkladech z vlastních výzkumů hlavně Velkého Dářka (VD-D4, CHKO Žďárské vrchy) a Staré jímky (SJ, Šumava) bude znázorněno úskalí doprovázející odběr, analyzování a interpretace výsledků z období pozdního glaciálu a v neposlední řadě i stratigrafické zařazení sedimentů.

**Pleistocenní kryogenní jevy v novém tunelu v Brně – Dobrovského ulice**

JAROMÍR DEMEK<sup>1</sup>, KAREL KIRCHNER<sup>2</sup>, PETER MACKOVČIN<sup>3</sup>, SLAVOMÍR NEHYBA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>VÚKOZ Průhonice, v.v.i., odd. krajinné ekologie, Brno, [1496@mail.muni.cz](mailto:1496@mail.muni.cz), [DemekJ@seznam.cz](mailto:DemekJ@seznam.cz)

<sup>2</sup>Ústav geoniky AV ČR, Drobného 35, Brno, [kirchner@geonika.cz](mailto:kirchner@geonika.cz)

<sup>3</sup>VÚKOZ Průhonice, v.v.i., odd. krajinné ekologie, Brno, [Peter.Mackovcin@vukoz.cz](mailto:Peter.Mackovcin@vukoz.cz)

<sup>4</sup>Geologický ústav PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno, [2710@mail.muni.cz](mailto:2710@mail.muni.cz)

V severní části Brna na ulici Dobrovského začala v roce 2007 ražba silničního tunelu napříč Palackého hřbetem mezi Žabovřeskou kotlinou a Řečkovicko-kuřimským prolomem. U východního vstupu do tunelu byly v zářezu odkryty pleistocenní spraše, terasové štěrky řeky Svratky a neogenní sedimenty v nadmořské výšce kolem 240m. Ve spraších byly odkryty pohřbené paleopůdy a s nimi spojená složitá síť klínovitých tvarů vyplněná černohnědým přemístěným materiálem pohřbených paleopůd. Makroskopicky lze v profilu rozeznat dva výrazné půdní horizonty, z nichž vybíhají klínovité útvary. Síť klínovitých útvarů byla odkryta jak ve vertikálních, tak i horizontálních řezech. Tuto síť je možné interpretovat jako pseudomorfózy po ledových klínech. Na bocích klínovitých útvarů jsou stopy po tlaku ledu. Na dolních koncích jsou stopy po štěpení typické pro ledové klíny. Síť pseudomorfóz po ledových klínech jsou všeobecně uznávány jako jednoznačná kritéria pro výskyt permafrostu v chladných obdobích pleistocénu (Washburn, 1979). Z analýzy profilů pseudomorfózami vyplývá, že permafrost se na Moravě opakovaně vyvíjel a degradoval i v nižších nadmořských výškách v chladných obdobích pleistocénu. Ledové klíny vyžadují pro svůj vývoj a uchování určité klimatické, zejména teplotní

podmínky. Podle analogie se současnými periglaciálními oblastmi můžeme předpokládat, že průměrná roční teplota vzduchu během agridace permafrostu a vzniku ledových klínů byla cca. -6 až -8 °C. Během klimatického oteplení a degradace permafrostu byl prostor ledových klínů zaplněn roztátým a sesouvajícím se materiálem z paleopůd a vznikly pseudomorfozy po ledových klínech.

Fluviální štěrky byly odkryty v mocnostech kolem 2,2m. Naprosto dominují hrubozrnné výplně koryt a sedimenty štěrkových valů („vnitrokorytových“). Zajímavá je přítomnost intraklastů jílovce (neogén, sp.baden?) ve štěrcích.

### Palynologický výzkum holocenních sedimentů z raně středověkého centra Pohansko u Břeclavi v roce 2007 až 2008

NELA DOLÁKOVÁ<sup>1</sup>, ALENA ROSZKOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Ústav geologických věd, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

<sup>1</sup>[nela@sci.muni.cz](mailto:nela@sci.muni.cz), <sup>2</sup>[roszkova@email.cz](mailto:roszkova@email.cz)

Pylové analýzy na lokalitě Pohansko u Břeclavi pokračují v rámci široké interdisciplinární spolupráce archeologů a přírodovědců. Sídliště patří mezi nejznámější raně středověká centra v oblasti Velkomoravské říše (9. století AD) (Macháček et al. 2007). Studované sedimenty lze charakterizovat jako pestré říční a povodňové hlíny, jíly, písky, štěrky řeky Dyje, eolické (naváté) písky a subfossilní (pohřbené) půdy (glejová půda, arenická černozem).

Palynologicky analyzovány byly v roce 2007 – 2008 vzorky ze sedimentární výplně pravděpodobně studny O1 a z jejích stěn, ze stěn kopané sondy S3 a ze 7 vrtů (V6 až V13) uvnitř i ve vnějším okolí hradiště (o maximální hloubce 8 m). Celkem bylo zpracováno 97 vzorků.

Spodní části některých vrtů (V7, V8, V9, V11) zachytily sedimenty obsahující svrchnomiocenní palynospektra. Ve všech vrtech byly cca mezi 3,80 - 8,5m zjištěny vrstvy hrubozrnných štěrků nebo písčitých štěrků (Podle P. Havlíčka pravděpodobně pleistocenního stáří) bez palynologického záznamu. V hloubkách nad 3,5 m byla zaznamenána holocenní pylová spektra. V těchto hloubkách byly současně zjištěny primární antropogenní prvky jako např. obiloviny (*Cerealia*). Přítomnost pylových zrn ořešáku (*Juglans*) je nejčastěji interpretována jako import z jižní Evropy během doby románské. Variabilita v zastoupení jednotlivých rostlinných typů v rámci studovaných kvartérních sedimentů byla pravděpodobně ovlivněna charakterem depozice a také lidskou aktivitou.

V hloubkách mezi 2 – 3,5 m (obecně ve všech vrtech) byl zjištěn nejvyšší podíl dřevin, až kolem 75%. Tato palynospektra vykazovala relativně nejmenší ovlivnění lidskými zásahy. Ve společenstvech převažovaly prvky habrových doubrav s lípou (*Tilia*) a porosty lužních lesů tvořené jilmem (*Ulmus*), olší (*Alnus*) a vrbou (*Salix*), což koresponduje s dřívějšími výzkumy a rekonstrukcemi vegetace v oblasti soutoku řek Dyje a Moravy.

Celkem 3x byla poměrně izochronně ve spektrech zachycena převaha lužních lesů nad dubohabřinami. Nejedná se pravděpodobně o náhodný jev, ale větší rozsah lužních lesů byl způsoben buď klimaticky – nárůstem vlhkosti, nebo lidským zásahem – kácení porostů s kvalitnějším dřevem a tím zvýšení rozsahu záplavových terénů.

Nápadný pokles pylových zrn dřevin byl zachycen již na úrovni spodních povodňových sedimentů a spodních pohřbených půd. Jistý nástup lesů byl zřejmě zachycen na bázi kulturní vrstvy, která pravděpodobně pokryla (uzavřela) přirozený povrch ze začátku raného středověku tvořený svrchní pohřbenou půdou. Maximální odlesnění je patrné ve středu kulturní vrstvy, což lze dát do souvislosti s existencí velkomoravské aglomerace na Pohansku (stavba dřevěné části opevnění, používání dřeva na stavbu domů apod. a jako palivo). Stromy byly zřejmě těženy z bezprostředního okolí.

Ve dvou vzorcích z výplně objektu (pravděpodobná studna O1) bylo zachyceno velké množství pylů rostlin, které byly využívány nebo pěstovány člověkem, např. obiloviny (*Cerealia*), chmel – konopí (*Humulus - Cannabis*), ořešák (*Juglans*) a možná i líska (*Corylus*). Další rostliny nabízí i zajímavou hypotézu, totiž že některé druhy mohly být buď sbírány nebo i pěstovány jako léčivky. Jedná se o bez (*Sambucus*), světlík (*Euphrasia*), šalvěj (*Salvia*), jitrocel (*Plantago*), kontryhel (*Alchemilla*), kopřiva (*Urtica*). Je to ovšem zatím bez dalších archeologických nebo palynologických důkazů těžko prokazatelné tvrzení.

Přítomnost spor a pylových zrn mokřadních rostlin jako např. rašeliníku (*Sphagnum*) a ošticovitých (Cyperaceae) dává prostor možnosti, že opevnění hradiště sloužilo nejen bezpečnostním účelům, ale i jako ochrana proti povodním. Palynomorfy byly nalezeny ve vrstvě pod valem a za ním ve vnějším prostoru hradiště.

Projekt je podporován výzkumným záměrem MSM0021622427 a grantem FRVŠ 2048/2008/G6.

MACHÁČEK J., DOLÁKOVÁ N., DRESLER P., HAVLÍČEK P., HLADILOVÁ Š., PŘICHYSTAL A., ROSZKOVÁ A., SMOLÍKOVÁ L., (2007): Early Medieval centre at Pohansko near Břeclav and its natural environment (in Czech) – Archeologické rozhledy LIX,2, 278-314. ISSN 0323-1267.

### **Iniciální stadia tvorby půd na haldách – případová studie z Oslavan (Rosicko-oslavanský uhelný revír)**

MARTIN IVANOV, PETR JARMARA

Půdy vznikající po ukončení těžby na uhelných haldách představují poměrně vzácnou možnost studia iniciálních fází pedogenetického procesu v průmyslových oblastech střední Evropy. Klasifikace půd vznikajících na haldách není jednotná, často bývají řazeny k antropogenním typům půd jako reakce na významné změny způsobené zásahem člověka (cf. Sencindiver & Ammons 2000), avšak podle World Reference Base for Soil Resources 2006 (WRB 2006) řadí k nové skupině půd, tzv. technosolů. Výzkumu půd vznikajících na uhelných haldách v Rosicko-oslavanském uhelném revíru a jejich vývoji dosud nebyla věnována bližší pozornost.

Práce se soustředila na odval bývalého dolu Kukla-Václav Nosek v sv. části Oslavan. Po ukončení těžby v r. 1973 byla část odvalu (asi 3,5 ha) v r. 1992 technicky rekultivována, přičemž dva kužely haldy byly sníženy do úžlabiny mezi nimi. Následná biologická rekultivace veldy k zatravnění plochy technologií hydroosevu a ozelenění odvalu dřevinou vegetací.

Zpracováno bylo 7 půdních profilů z kopaných sond (SK1-SK7), které se soustředily jak na bázi odvalu, tak na jeho svahy, jedna sonda byla umístěna na rekultivaci zarovnaném povrchu odvalu. Výzkum se soustředil na studium mocnosti, textury, struktury, barvy a chemismu jednotlivých půdních horizontů, přičemž hlavní pozornost byla věnována povaze anhydromorfního humózního A horizontu.

Novotvořené půdy se vyznačují jednoduchým profilem zahrnujícím pouze povrchový humózní A horizont a podpovrchové horizonty C. Pouze u sondy SK7, umístěné na východním okraji zarovnané báze odvalu, zachycující nejdéle se vyvíjející půdu (asi 60 let), byl zjištěn přechodný AC horizont o mocnosti 12 cm. Mocnost povrchových A horizontů je u různých sond proměnlivá a pohybuje se v rozmezí 2,7-13 cm. Nejméně mocný (1,2-3,2 cm, průměr 2,7 cm) A horizont byl zachycen u sondy SK3, která byla umístěna ve svahu s největším sklonem (43°).

Textura novotvořených půd (NRCS USDA) odpovídá lehčím středním zeminám (písčité hlíny - pH). Horizonty lehkých zemin (hlinité písky – hP) (SK7-C1; SK6-C1, C2) a středních zemin (prachovitá hlína – rH) (SK2-C2) se vyskytují pouze ojediněle. Půdní skelet je tvořen permokarbonskými sedimenty v podobě rozvětralých pískovců, arkóz, prachovců a jílovců, vzácně byly zjištěny i drobné fragmenty uhlí. Skeletovitost půdních horizontů značně kolísá, množství skeletu a jeho průměrná velikost progresivně stoupají směrem k bázi profilů. Humózní A horizonty vykazují slabou skeletovitost (asi 20 %), příměs skeletu byla zjištěna pouze u sondy SK4 (10 %). Míra rozpadu skeletu je místy silně ovlivněna intenzitou prohořívání, např. skeletový C horizont půdy sondy SK3 (80 %) v severním svahu odvalu je v důsledku prohořívání značně odolný, přičemž velikost skeletu kolísá v rozmezí 5-20 cm.

Barevná variabilita podpovrchových horizontů je důsledkem postupné akumulace materiálu při těžbě, mnohdy ovlivněné následným dlouhodobým prohoříváním haldy. Kolorimetrická měření odraznosti ve viditelném spektru barev (X-Rite Color Master) v C horizontech sledovaných půd prokázala přítomnost  $\text{Fe}^{3+}$  vázaného převážně v hematitu ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), jehož přítomnost je důsledkem oxidace spojené s procesem častého hoření materiálu haldy (Dokoupilová et al. 2007). Ačkoliv některé C horizonty jsou intenzivně červeně zbarvené, např. SK2-C2 (5.9YR/6/2.9), spektrální analýzou zjištěné obsahy hematitu v jemnozemi (< 2 mm) jsou vždy velmi nízké (nejvýše cca 0,03 %), což bylo doloženo také experimentálními studiemi (Deaton, Balsam 1991).

Chemické analýzy se soustředily na stanovení  $\text{pH}/\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{pH}/\text{KCl}$ , stanovení stálého humusu (CHL), celkového množství C, N a množství huminových (HK) a fulvokyselin (FK).

V souladu s jinými studiemi (Thomas, Jansen 1985)  $\text{pH}/\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{pH}/\text{KCl}$  nevykazují žádný trend ani v rámci jednotlivých půdních profilů, ani mezi půdami vyvíjejícími se různě dlouhou dobu. Obsah stálého humusu (CHL) negativně koreluje s množstvím celkového C, což pravděpodobně indikuje zvyšující se příměs uhelného prachu.

Nejvyšší zastoupení HK vykazuje A horizont sondy SK6 (1,32 %), avšak

Popsané půdní profily ukázaly různé mocnosti horizontu A v závislosti na pozici sondy v rámci haldy a na době, která uplynula od ukončení akumulace hlušiny.

V souladu s výzkumy z jiných oblastí se ukázalo, že novotvořené půdy na haldách vznikají mnohem rychleji než u přirozeně vznikajících půd na neporušeném půdotvorném substrátu (Thomas & Jansen 1985). Sonda



č. 6 z vrchní části haldy jako jediná prokázala přítomnost kompaktních strukturních agregátů jako důsledek intenzivní biologické rekultivace z r. 1993. Vznik dobře vyvinuté půdní struktury byl dokumentován i na mnoha dalších haldách, které byly v minulosti rekultivovány (Daniels et al. 2004; Haering et al. 2004).

### „Black storm“ a výsledek jejího pyloanalytického výzkumu

VLASTA JANKOVSKÁ

Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Poříčí 3b, 603 00 BRNO, [jankovska@brno.cas.cz](mailto:jankovska@brno.cas.cz)

V sobotu odpoledne 24.3.2007 se v průběhu mírného deště pokryly v Brně a v okolí balkóny, okna, auta a další plochy nápadnou vrstvou „špíny“. Večer ve zprávách televize se diváci dozvěděli, že v Evropě spadl „písek ze Sahary“. Jednalo se o jev středoevropský a jeho následek bylo možno pozorovat v celém prostoru bývalého Československa. Na první pohled však bylo možno již podle vzhledu vyloučit „saharský“ původ tohoto spadu. A později se také ukázalo, že je správné konstatování, pronesené nad zašpiněným balkónem v Brně-Komíně a sice, že: „z nebe spadla ornice“. Pylová analýza, provedená z tohoto vzorku poté prokázala kvalitativně i kvantitativně bohatý soubor pylových zrn. Uvedené pylové spektrum však mělo několik specifických znaků, které zpočátku budily nedůvěru při interpretaci získaných pylových hodnot. Nevylučovala se totiž možnost ovlivnění uvedeného pylového spektra vegetací okolních zahrad. Na druhé straně to však vylučovala přítomnost pylových zrn některých dalších rostlinných taxonů. Neobvyklý spad upoutal pozornost i celé řady dalších specialistů - meteorologů, geologů, chemiků i všímavých pozorovatelů přírody. Jejich poznatky shromažďoval a další výzkum koordinoval dr. J.Hladil, CSc. z Geologického ústavu AV ČR v Praze. Ten poskytl k pyloanalytickému zpracování další vzorky, odebrané v Praze, v Krkonoších a v Nízkých Tatrách. Výsledky analýz, tj. získaná pylová spektra, odpovídala překvapivě výsledkům z Brna-Komína. Prvním společným a nápadným znakem bylo velké množství pylových zrn *Ambrosia* (ambrosie), které se zde v tomto ročním období a navíc v takovém množství nedalo očekávat. Všechny čtyři vzorky obsahovaly ve svém pylovém spektru také nápadný pyl z čeledi *Asteraceae Tubuliflorae* (složnokvěté trubkokvěté). Ten byl podle značné podobnosti nejprve přiřazen k *Calendula* typ (typ měsíček), protože tato květina v mírné zimě 2006/2007 stále v okolních zahradách (Brno-Komín) kvetla. Později, když bylo zjištěno, že stejného typu je i pyl *Tussilago* (podběl), *Petasites* (devětsil), *Helianthus* (slunečnice), *Galinsoga* (pětour) i *Cosmos* (krásenka), byl tento typ pylu označen jako *Calendula/Tussilago* typ. Nedalo se, bohužel, jednoznačně toto pylové zrno přiřadit konkrétnímu rostlinnému druhu. V uvedené době kvetl jako první jarní květina a to navíc především na narušené půdě ruderalů, cest a polí právě podběl. V karpatských územích pak devětsil. Slunečnice, pětour i krásenka, tedy rostliny pěstované a plevelé, kvetou později. Nelze je však vyloučit, protože jejich pylová zrna mohla přetrvat od minulé vegetační sezóny v půdě - je to však málo pravděpodobné. Snadněji vysvětlitelné bylo množství pylových zrn *Taxus* (tis) a *Cupressaceae* (cypřišovitě). Zástupci těchto „exotů“, např. *Thuja* (zerav), *Biota* (zeravec), *Chamaecyparis* (cypřišek) i *Juniperus* (jalovec) jsou často pěstováni v zahradách a parcích stejně jako tis a mimoto právě v uvedené době kvetly. V období květu, přestože s různým časovým posunem v jejich různých částech, byl v Evropě i *Populus* (topol), *Salix* (vrba), *Alnus* (olše), *Corylus* (líska), *Carpinus* (habr), *Ulmus* (jilm), *Betula* (bříza) a další dřeviny. Kvetla i *Forsythia* (zlatice) a *Syringa* (šeřík) z čeledi *Oleaceae* (olivovité) i *Juglans* (ořešák). Překvapivé byly nálezy pylu *Larix* typ (typ modřín). To proto, že pyl *Larix* bývá v pylovém spektru nalézán jen sporadicky. V té době však právě kvetl v Karpatech. Naproti tomu relativně nízké množství pylu *Pinus* (borovice), která jinak v pylových spektrech většinou dominuje, lze vysvětlit přeci jen o něco pozdější dobou květu. Nejdůležitějším společným znakem všech čtyř pylových spekter a tudíž výchozím momentem při stanovení lokalizace zdroje spadlého „prachu“ byl pyl *Ambrosia*. Ve velkém množství roste především na jižní Ukrajině. Tam také směřovala lokalizace meteorologů a dalších odborníků. Odpovědi na dotazy u kolegů-pyloanalytiků z Kijeva potvrdily, že zima 2006/2007 byla v rozoraných stepních oblastech Ukrajiny bez sněhu. Silné větry často odnášely prachové částice na velké vzdálenosti spolu s pylem rostlin, které v roce 2006 poměrně dlouho až do pozdního podzimu kvetly (případ *Ambrosia*). Prachové částice ukrajinské ornice se silnými větry dostaly do vyšších vrstev atmosféry. Byly pak nesené nad střední Evropu, kde se smísily s pylem rostlin, které zde právě kvetly. Toto „směsné“ pylové spektrum pak spadlo ve formě „bláta z nebes“ ve střední Evropě. Podle údajů v publikacích a sdělení ukrajinských kolegů, jsou tzv. „černé bouře“ na Ukrajině díky rozoraným stepním formacím relativně časté. Odnos materiálu z vegetací nezarostlých polí je umocněn zimami bez sněhu, kdy jsou půdní částice větrem vyvívány a přenášeny na stokilometrové vzdálenosti. Je to obdoba poměrů, které kdysi byly ve střední Evropě v podmínkách periglaciálního klimatu. Pyloanalytik by proto měl být opatrný při hodnocení získaných pylových spekter jak současných tak i fosilních.

## Kvartérní fenomény kolínska (poster)

JAN JURÁČEK

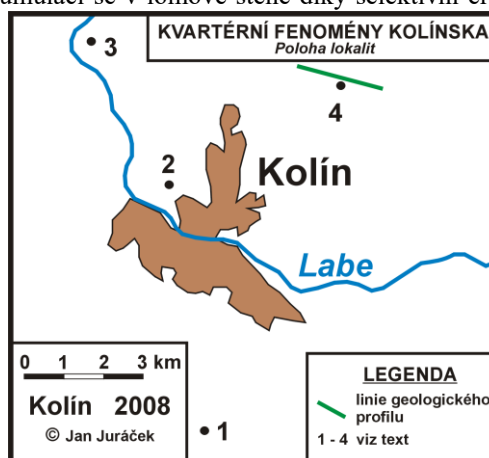
Geodetické práce-ing. Lubomír Čech, Veltrubská 378, 280 02 Kolín / Ústav geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno, [jan.juracek@seznam.cz](mailto:jan.juracek@seznam.cz)

**1 - Přírodní památka Lom u Červených Peček** představuje světoznámou lokalitu křídových sedimentů a fosilií. Křídové sedimenty jsou tvořeny jílovitými a křemennými slabě vápnitými pískovci proměnlivé zrnitosti, většinou šedavé nebo žlutavé, s lavicovitou odlučností, místy porušené subvertikálními puklinami, které podmiňují blokovou odlučnost v části odkryvu. Tyto sedimenty náleží k marinním korycanským vrstvám perucko-korycanského souvrství české křídové pánve. Jsou součástí transgresivní části cenomanského sedimentačního cyklu. Křídové uloženiny spočívají na podloží ploše, s výraznou diskordancí, a jsou mírně ukloněné k SV pod úhlem asi 1° (Zelenka et al. 2002). V sedimentech se vyskytují schránky ústřic, zvl. druhu *Rhynchostreon suborbiculatum*, které byly nahloučeny pravděpodobně v průběhu mořské bouře (neusměrněné uložení, nevytříděné schránky) (Ložek et al. 2005). V jejich akumulaci se v lomové stěně díky selektivní erozi vyvinuly biogenní voštiny. Jedná se o systém skalních dutin a prostoru mezi nimi tvořený schránkami zkamenělin. V nadloží křídových sedimentů se nacházejí spraše spočívající v nadloží křídových hornin. Jejich mocnost činí 2-3 m. Jsou žlutohnědé až žlutavé a velmi jemně písčité až prachovité. Představují pleistocenní eolické sedimenty, v jejichž nadloží se vytvořila černozem. Ve spraších je dobře pozorovatelná biogenní eroze díky kořenovému systému stromů, dále sloupcovitá odlučnost a bílé povlaky  $\text{CaCO}_3$ .

**2 - Pokrvy a přesypy vátých písků** mají na sz. okraji Kolína-Zálabí mocnost až 5 m. Na informační tabuli č. 9 místní naučné stezky je uveden profil sondy (s povrchem 197,8 m a bází 173 m): 0,0-2,0 m váté písky, 2,0-4,0 m zrnité písky se šterkovitou příměsí, 4,0 – 14,0 m písčité šterky a šterkovité písky, 14,0 – 17,3 m slínovce (opuky). Zrnitostní rozbor, považující eolické písky za homomiktní a fluvialní za polymiktní, zde není příliš jednoznačný. Písky jsou jemné až středně zrnité, dobře vytříděné. Nedokonalé opracování zrn naznačuje jejich poměrně krátký transport. Výrazně převažují křemenná zrna o průměru 0,1–0,5 mm (cca 80–90 %), v menší míře navětralý živec (1–6 %). Obsah těžkých minerálů je akcesorický. Velmi často tvoří příměs ve svrchních polohách fluvialních teras, zejména ve svrchněpleistocenní akumulaci. Z archivních vrtů však není možno spolehlivě rozlišit hranice mezi navátým pískem a fluvialním pískem podložní terasy. Zrnitostní křivky se vyznačují typickým průběhem, tj. strmostí své střední části, což odpovídá stejnozrnatosti vytříděného materiálu navátých písků. Ve středních a jemných zrnitostních frakcích převládají zrna ostrohranná se zaoblenými rohy nad zrna částečně zaoblenými. Povrch zrn bývá zpravidla drsný nebo polodrsný. Zrna bývají nesymetrická, většinou mírně protáhlá (Zelenka et al. 2002).

**3 - Přírodní rezervace Veltrubský luh** zaujímá území údolní nivy Labe s opuštěnými meandry, porostlé lužním lesem, vzniklé po regulaci Labe především ve 20. stol. Jezera v bývalých meandrech se v Polabí nazývají labišťata (Rubín et al. 2006). V georeliéfu recentní nivy se také nalézají suchá koryta vzniklá erozí (výmolnou) činností vody v obdobích vyšších vodních stavů. Tato koryta jsou dokladem vysoké dynamiky vývoje fluvialního geosystému.

**4 - Vrch Horka** s plochou vrcholovou partií tvoří tzv. svědecký vrch vytvořený selektivní erozí. Podle geologického profilu ve směru ZSZ-VJV jej na bázi budují slínovce, vápnité prachovce, vápnité jemnozrnné pískovce středního až svrchního turonu jizerského souvrství, střední část slínovce, vápnité jílovce teplického souvrství svrchního turonu-coniaku a v nejvyšší partii jsou relikt středopleistocenních (mindel 1) fluvialních sedimentů.



LOŽEK, V. ET AL.: Střední Čechy. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, 2005. 904 s. ISBN 80-86064-87-5 (AOPK ČR Praha), ISBN 80-86305-01-5 (Ekocentrum Brno)

RUBÍN, J. (ED.) ET AL.: Přírodní klenoty České republiky. Praha: Academia, 2006. 318 s. ISBN 80-200-1377-6

ZELENKA, P. ET AL.: Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, list 13-322 Kolín [on-line]. [26. 3. 2008; 14:17]. Praha: Český geologický ústav, 2002. Dostupné v: [http://www.geology.cz/demo/CD\\_GEOL\\_MAP25/13322/13322.htm](http://www.geology.cz/demo/CD_GEOL_MAP25/13322/13322.htm) >.

## Základní geomorfologické rysy a vývoj průlomového údolí Svratky mezi Herolticemi a Veverskou Bítýškou

KAREL KIRCHNER<sup>1</sup>, ZDENĚK MÁČKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., pobočka Brno, Drobného 28, 602 00 Brno, [kirchner@geonika.cz](mailto:kirchner@geonika.cz)

<sup>2</sup>Geografický ústav PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, [macka@sci.muni.cz](mailto:macka@sci.muni.cz)

Řeka Svratka na svém středním toku sz. od Brna protéká členitým reliéfem Bobravské vrchoviny, který je složen mozaikou tektonicky podmíněných kotlin spojených průlomovými údolím. Systém průlomových údolí začíná jižně Tišnova průlomovým údolím, které spojuje Tišnovskou kotlinu s Veverskobítýšskou kotlinou. Toto morfologicky výrazné údolí začíná východně obce Heroltice a táhne se v délce 4,9 km až k Veverské Bítýšce. Poznání vzniku tohoto průlomového údolí má zásadní význam pro určení dalšího vývoje svrateckého údolí v Boskovické brázdě a následně v Bobravské vrchovině. Doposud byla z tohoto hlediska věnována průlomovému údolí a jeho okolí malá pozornost.

Řeka Svratka opouští Tišnovskou kotlinu jižně Březiny. Kotlina je zde výrazně sklonově i výškově asymetrická. Pravobřeží Svratky tvoří nízká říční terasa (cca 13 m relativní výška) a mírně úpatní svahy vyvýšeniny Bačkovce (419 m n.m.). Naopak levý údolní svah je příkrý s relativním převýšením 90-100 m, pak teprve pokračuje mírnějšími svahy do vrcholových částí hřebtu Sokolí (402 m n.m.).

Geologické podloží zájmového území je velmi pestré. Východně Heroltic se Svratka zahlubuje do krystalických hornin moravika - bítešské skupiny (ortoruly) a fylitů a vložkami krystalických vápenců skupiny Bílého potoka. Směrem západním navazují devonské křemenné slepence bazálního klastického souvrství a pruhy vápenců macošského souvrství. Směrem východním navazují permokarbonské jílovce, prachovce a pískovce boskovické brázdy. Projevují se vlivy tektoniky (pracovníci ČGS v Tišnovské kotlině popsali levostranný pohyb).

Průlomové údolí se skládá z několika úseků výškově i sklonově asymetrických. Údolí má výrazně vyvinutou i asymetrii odvodňování okolního terénu z pravé a levé strany; pravostranné pobočky mají větší plochu povodí a délku než levostranné. Pravostranné pobočky max. 4. řád údolí (Pejškovský potok s rozsáhlým dílčím povodím), levostranné pobočky max. 2. řád (krátké hluboce zaříznuté přítoky a strže). Tento stav je předurčen blízkostí sníženiny Boskovické brázdy na východní straně za hřbetem Sokolí.

Průlomové údolí můžeme rozdělit na základě morfologie do tří úseků:

a) Úsek východně Heroltic po ústí Pejškovského potoka.

Údolí sklonově asymetrické v horní části, výrazně výškově asymetrické, levá strana je vyšší a mírně sklonitá v horní části hřebtu. Dolní části svahů příkré, levý údolní svah tvořen řadou nivačních sníženin vyplněných balvanovými proudy, oddělených skalními hřebeny s řadou skalních útvarů (u největšího celkové převýšení až 28 m). Relativní výška příkrých svahů 80-90 m nad dnem údolí. V dolní části se balvanové proudy spojují v kamenné moře. Svah proříznut několika hlubokými stržemi s pohybem úlomkovitých materiálů ne dně, v horní části s široce rozevřenými údolními uzávěry (polycyklický vývoj). Vysoká dynamika současných procesů gravitačních i erozních.

b) Zaklesnutý zákrut mezi ústím Pejškovského potoka a ústím Holasického potoka

V jádru zákrutu pod Šárkou (levobřeží) výskyt mírně ukloněného spočinku připomínajícího říční terasu bez štěrku. Nárazový břeh (pravá strana údolí) příkrý s řadou skalních hřebenů a útvarů (rel. výška 60-70 m nad údolní nivou).

c) úsek mezi ústím Holasického potoka a Veverskobítýšskou kotlinou

Příkré údolní svahy, na levobřeží i pravobřeží řada skalních útvarů, které jsou rozmístěny na údolních svazích až do relativních výšek 100 m. Zvláště charakteristicky jsou na pravém údolním svahu v permokarbonských horninách vytvořeny nivační sníženiny s balvanovými proudy, které jsou oddělené skalními hřebeny (nejvyšší až 15 m výška). Úpatí svahu pokrývají rozsáhlé suťové akumulace. Výskyt aktivního skalního řízení pohybu sutí.

Skalní útvary jsou vyvinuty na příkrých svazích v různých typech hornin – ortoruly, kvarcitické fylity, permokarbonské pískovce, nejproněkrajší svahy se vyskytují vždy v nárazových úsecích toku.

V rámci zájmového území jsme na základě relativních výšek vymezili plošiny na hřebtech, zálomy a spočinky na svazích ve vztahu k údolí Svratky. Byly vymezeny plošiny v intervalech relativních výšek: - do 30 m, 60-75 m, 90-125 m, 150-170 m. U plošin intervalu 60-75 m a nižších byla zjištěna vázanost na údolí Svratky, u plošin výše položených pouze nevýrazná vazba u intervalu 90-125 m, u nejvyšších nebyla vazba zjištěna. Vazba morfografických úrovní k morfostratigrafickým je možná u intervalu 60-75 m, kde na plošině sz.



Veverské Bítýšky se nacházejí fluviální plicenní štěrky. Vazba krasových fenoménů Heroltického krasu na morfografické úrovni nebyla zaznamenána.

Srovnání zájmového průlomového údolí s následným průlomovým údolím mezi Veverskobítýšskou a Kníničskou kotlinou přináší některé podstatné rozdíly svědčící o morfologické rozdílnosti, tektonickém vlivu i možném rozdílném stáří obou průlomových údolí, neboť ve sníženině na Oboře byly zastíženy pravděpodobně spodnomiocenní štěrkopísky.

Geomorfologické výzkumy jsou podporovány grantovým projektem GAČR č. 205/06/1024.

### **Historie rodu *Apodemus* (Mammalia, Rodentia) v nejmladším kvartéru střední Evropy**

MARKÉTA KNITLOVÁ<sup>1</sup>, IVAN HORÁČEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra zoologie PřF UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2

<sup>2</sup>Katedra zoologie PřF UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2, [horacek@natur.cuni.cz](mailto:horacek@natur.cuni.cz)

Myšice rodu *Apodemus* představují dominantní složku interglaciálních savčích společenstev střední a jižní Evropy. Zástupci tohoto rodu invariantně chybí v glaciálních úsecích, o historii výskytu jednotlivých druhů a průběhu holocenní imigrace panují však představy velmi nejasné - naprostá většina druhů je určována jako *A.sylvaticus*, další druhy jsou chápány jako vzácné prvky poneolitické fauny. K revizi problému jsme detailní morfometrickou analýzou (57 metrických, 24 nemetrických a 4 proporčních znaků) zpracovali početný materiál dentálních pozůstatků rodu *Apodemus* (n = 1830) z 65 holocenních populací z 10 souvislých vrstevných sledů z území České republiky a Slovenska. S využitím recentního materiálu byl vypracován detailní postup determinace umožňující kritické rozlišení jednotlivých forem rodu na fragmentárním fosilním materiálu. Aplikace těchto postupů na hodnocení soubor fosilních dokladů ukázala, že:

(1) Jednoznačně převládajícím druhem nejstarších úseků holocénu byl *A. flavicollis*, který se nejdříve objevuje v závěru glaciálu v panonské oblasti. Populace tohoto druhu z uvedeného úseku se vyznačují většími tělesnými rozměry oproti stávajícím populacím. (2) Stálou složkou společenstev ve starším holocénu je také *A. microps*, která je rozšířena i daleko za hranicemi současného rozšíření. (3) *A.sylvaticus* se objevuje až v boreálu, nejprve na území Čech, na východ proniká ujevně až později a ve větší míře se začíná ve společenstvech uplatňovat až v atlantiku. (4) Pravděpodobně v důsledku expanze *A. sylvaticus* došlo k vytlačení *A. microps* přinejmenším na území Čech - izolované populace popsána jako *A.m.cimrmani* Vohralík, 2002 je tedy reliktem staroholocenního výskytu. (5) U druhu *A.flavicollis* byly prokázány výrazné posuny fenotypové konstituce v závěru staršího holocénu. Podobně jako v případě areálových a metrických změn u dalších taxonů nelze však rozhodnout nakolik byly příčinou těchto změn přestavby stanovistních poměrů ve středním holocénu (zejm. expanse zapojeného lesa a poneolitické odlesnění) a nakolik se v nich uplatňují kompetiční interakce s nově imigrujícím druhem *A.sylvaticus*.

Zjištění týkající se postupu kolonisace středoevropského prostoru a postglaciální areálové historie jednotlivých druhů jsou ve velmi dobrém souladu s výstupy molekulárně fylogeografických studií. Nápadný rozpor s dosavadními informacemi paleontologickými naznačuje současně, že evropský fosilní záznam rodu bude třeba podrobit důkladné revizi.

### **"Nová kniha o starých stezkách"**

RADAN KVĚT

[kvet.r@seznam.cz](mailto:kvet.r@seznam.cz)

Atlas starých stezek cest z území ČR poskytne informace o stezkách obecně a hlavně umožní sledovat na mapách (vojenských 1:75.000) průběh všech dálkových stezek (v ukázkách i regionálních a lokálních tras). Tak se nabídne srovnání pro poznatky geografů, archeologů, biologů, historiků, architektů a vlativědných pracovníků (svým způsobem i geologů).

### **Sídlisková stratégia gravettienu v Trenčianskej kotline**

Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, katedra archeológie, Gondova ul. 2, 818 01 Bratislava,  
[tomas.michalik@gmail.com](mailto:tomas.michalik@gmail.com)

Trenčianska kotlina so svojim výrazným gravettienským osídlením (známe lokality Zamarovce a Trenčianske Bohuslavice na pravom brehu a Beckov, Trenčianske Stankovce I – VI, Trenčianska Turná II a V a Mníchova Lehota I na ľavom brehu Váhu) predstavuje vhodné územie na skúmanie sídliskovej stratégie gravettien a jej porovnanie s klasickými i novšími moravskými gravettienskými lokalitami. V prezentácii je študované územie spracované v podobe trojrozsmernej mapy, ktorá umožňuje vytvoriť si prehľad o jednotlivých lokalitách i o osídlení celej kotliny. Napriek nerovnakej veľkosti, významu, výpovednej hodnote a niekedy neistej klasifikácii poskytli lokality o zásadných črtách gravettienskej sídliskovej stratégie dostatok informácií.

Trenčiansku kotlinu možno vzhľadom na kritériá, kladené na typickú „gravettskú“ krajinu (údolie veľkej rieky, strategická poloha lokalít, umožňujúca kontrolu tohto údolia a priechodov a situovanie lokalít v nadmorskej výške medzi 200 a 300 m.n.m.) zaradiť do krajinného typu C (v zmysle Svoboda a kol. 2002, 21). Z veľkých sídelných oblastí moravského gravettien je Trenčianskej kotline najviac podobné Stredné Pomoravie, resp. oblasť Uherskohradištska. Na rozdiel od klasických moravských sídelných oblastí je ako v Trenčianskej kotline, tak na Uherskohradištsku osídlený pravý aj ľavý breh dominantného vodného toku, pričom žiadna z lokalít nemá charakter dlhodobých stabilných sídlisk. Porovnateľné je i geomorfologické členenie a rozloha oboch oblastí, ktoré sú od seba vzdialené cca 50 km.

Hierarchia sídliskových jednotiek je (v zmysle Škrdla 2006, 35; Škrdla 2005, 164) nasledovná:

lokality: Zamarovce, Trenčianske Bohuslavice, Beckov

sídliskový cluster: Trenčianske Stankovce I – VI

sídelný areál (mikroregión): Trenčianske Stankovce – Trenčianska Turná – Mníchova Lehota

sídelná oblasť: Trenčianska kotlina

Napriek uvedeným skutočnostiam možno rozpoznať lokálne špecifiká sídliskovej stratégie gravettien v študovanom území. V porovnaní s lokalitami na Morave badať menej výraznú priamu orientáciu na dominantný vodný tok, t.j. v prípade študovaných lokalít sú ich vzdialenosti od rieky zreteľne väčšie. Jedným z vysvetlení môže byť meandrujúci tok Váhu, ktorý menil svoje koryto výraznejšie ako v prípade moravských riek. Častejšie sú využívané chránené bočné údolia bez dobrého výhľadu na rieku (Trenčianske Bohuslavice, Beckov), čo má z významných moravských lokalít analógiu iba v Miloviciach. V strate bezprostrednej kontroly riečného údolia a tomu zodpovedajúcemu úsiliu „ostať nespozorovaný“ možno predpokladať rozdielnú loveckú stratégiu, nemožno však vylúčiť ani prozaickejšie dôvody, napr. ochranu pred nepriaznivými poveternostnými podmienkami. Lokality tiež nie sú situované na najužšom mieste riečnej nivy, t.j. tam, kde sa svahy najviac približujú k rieke, ale neďaleko týchto miest, čo možno sčasti vysvetliť geomorfológiou Trenčianskej i Beckovskej brány, ktoré tvoria skalné bralá. V prípade situovania lokalít na svahu nebol preukázaný očakávaný vzťah k sklonu na juh. Z hľadiska loveckých stratégií je pochopiteľné, že sklon lokality bol v porovnaní s celkovým vhodným situovaním v teréne až druho- alebo treťoradým kritériom (podobne Oliva 2007, 157). V Trenčianskej kotline sa na rozdiel od Moravy (Svoboda 1999, 156) prejavuje strategická poloha lokalít i vo vzťahu ku kontrole „suchého“ prechodu do povodia Bebravy a následne oblasti Ponitria, ktorý tvorí Jastrabské sedlo medzi pohoriami Považský Inovec a Strážovské vrchy na juhovýchodnom okraji kotliny. V neposlednom rade je potrebné poukázať na pomerne široký rozptyl nadmorských výšok, v ktorých sú situované lokality (210 – 280 m.n.m.). Táto skutočnosť sama osebe nepredstavuje výrazný rozdiel v porovnaní s moravskými lokalitami, avšak jej dôsledkom je v kontexte silného lokálneho predgravettienského osídlenia nerešpektovanie sídelných teritórií gravettien a lokalít staršej fázy mladého paleolitu. Tabuľku krajinných typov s typickým paleolitickým osídlením, tak, ako boli pozorované na Morave (Svoboda 2002, tab. 7), je potrebné na pomery Trenčianskej kotliny aplikovať v modifikovanej podobe.

Geografia gravettienského osídlenia Trenčianskej kotliny sa napriek svojim špecifikám výrazne nelíši od geografie gravettien Moravy. Dodržiava hlavné (orientácia na dominantný vodný tok, strategické situovanie lokalít, nadmorská výška 210 – 280 m.n.m.) i niektoré vedľajšie (prítomnosť menších vodných tokov a výrazných terénnych dominánt) podmienky a predpoklady sídliskovej stratégie moravského gravettien.

OLIVA M. (2007): Gravettien na Moravě. *Dissertationes archaeologicae Brunensis/Pragensesque*. Brno – Praha 2007, 257 s.

SVOBODA J. A (1999) : Čas lovců. Dějiny paleolitu, zvláště na Moravě. Brno 1999, 352 s.

Svoboda a kol. 2002 – J. A. Svoboda a kol.: Paleolit Moravy a Slezska. 2. aktualizované vydání. Brno 2002, 303 s. + 56 tab.

ŠKRDLA P. (2005): The Upper Paleolithic on the Middle Course of the Morava River. Brno 2005, 229 s.

ŠKRDLA P. (2006): Mladopaleolitické sídelní strategie v krajině: příklad středního Pomoraví. Přehled výzkumů 47; Brno 2006, s. 33 – 48

### **Závěr výzkumu magdalénienské stanice v Lošticích I.**

PETR NERUDA<sup>1</sup>, ZDEŇKA NERUDOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Ústav Anthropos MZM, Brno,  
<sup>1</sup>[pneruda@mzm.cz](mailto:pneruda@mzm.cz), <sup>2</sup>[nerudova@mzm.cz](mailto:nerudova@mzm.cz)

V letošním roce jsme završili výzkum nové magdalénienské stanice v Lošticích I – Kozím vrchu. O průběžích předcházejících výzkumných sezón jsme informovali na 12. a 13. zasedání Kvartéru (Neruda – Nerudová 2006, 17; Nerudová 2007, 21).

V letošním roce jsme výzkum zaměřili několika směry:

- rozšířili jsme plochu výzkumu v místech nápadné koncentrace vodorovně uspořádaných kamenů místní droby
- sondažovali jsme rozsah osídlení po celé délce stávajícího profilu a v předpokládané šíři osídleného návrší
- rozšířili jsme výzkum v místech předpokládané koncentrace „2“
- zčásti jsme prosili uměle navršený odval zeminy, o němž jsme předpokládali, že pochází z nálezové plochy.

Intencionalita naplocho uspořádaných bloků droby stále není potvrzena. Na žádném z bloků kamene se nenacházely zjevné stopy užití člověkem (rytiny, zbytky barviva, stopy opálení, oštípání), ale nalezené ploché kameny se zaoblenými hranami (tzn. že byly opracovány vodou) se odlišují od podložní droby odlišné barvy a povrchové struktury (ostrohranné bloky). Mezi kameny i pod nimi se však nacházela štipaná industrie.

Výzkum koncentrace 2 odkryl bohaté nahromadění štipané industrie. Od jižně položeného sektoru 1 je oddělena cca 2 m širokým pásem, ve kterém vystupuje podložní droba na povrch. V těchto místech došlo asi k sekundárnímu pohybu sedimentů, které jsou vytaženy z podloží (vývrat stromu?), neboť artefakty byly uloženy často na extremitách, což výrazně kontrastuje s uložením nálezů v obou koncentracích. Prostorová analýza ukazuje, že větší koncentrace nástrojů se objevuje spíše v prostorově výrazně omezené koncentraci 2.

Výzkumem se výrazně zmnožil nálezový fond kamenné štipané industrie, ale také se proměnila dříve publikovaná typologická skladba (Neruda – Nerudová 2008). Podstatně totiž narostlo množství rydel typu Lacan, přibyla jádra a také škrabadla a kombinované nástroje.

Kromě dominantní suroviny silicitů z glacienních sedimentů se v letošním roce objevují i jiné suroviny: radiolarit a rohovec typu Olomučany.

Datování lokality zatím stále zůstává pouze v úrovni techno-typologických analogií, neboť první získané absolutní datum je bohužel velmi mladé (období eneolitu).

První výsledky jsou již publikovány (Neruda – Nerudová 2008), nálezy z letošní sezóny jsou v současné době zpracovávány pro jejich následné zveřejnění.

Protože se dalšími sondážemi v předpokládaném rozsahu plochy stanice a v místech, kde by mohlo dojít k případnému ohrožení těžbou kamenolomu nenalezla žádná štipaná industrie, považujeme archeologický výzkum za uzavřený.

Výzkum probíhal v rámci institucionálního vědeckého záměru MK 00009486202.

NERUDA, P., NERUDOVÁ, Z. (2006): Záchranný archeologický výzkum nové paleolitické stanice v Lošticích (okr. Olomouc). Sborník abstrakt, 12. Kvartér (Brno 30.11.2006), 17.

NERUDA, P., NERUDOVÁ, Z. (2008): Loštice I – výzkum nové magdalénienské stanice v oblasti střední Moravy. Archeologické rozhledy LX, 509-538.

NERUDOVÁ, Z. (2007): Výzkum paleolitické stanice Loštice – Kozí vrch (okr. Olomouc). Sborník abstrakt, 13. Kvartér (Brno 29.11.2007), 21-22.

### **Regelace aktivních třídných půd Krkonoš (poster)**

PETRA NYPLOVÁ<sup>1</sup>, MAREK KRÍŽEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>[nyplova@natur.cuni.cz](mailto:nyplova@natur.cuni.cz)<sup>2</sup>Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, [krizekma@natur.cuni.cz](mailto:krizekma@natur.cuni.cz)

Tříděné strukturní půdy jsou indikátory kvality klimatu. Většina z nich je v současné době na našem území neaktivní. Ty, které vykazují jistou míru aktivity, se vyskytují v relativně malém počtu na nevelkých lokalitách ve vyšších nadmořských výškách. Na území Krkonoš se nad alpskou hranicí nacházejí následující typy strukturních půd (Tremel, Křížek, Engel, 2005): tříděné polygony, sítě, kruhy, pruhy, rašelinné kopečky a netříděné pruhy. Dnes jsou aktivní pouze formy tříděných kruhů na lokalitě – Modré sedlo (Sekyra a Sekyra 1995, Křížek 2007).

Poster pojednává o sledování regelačních cyklů, mrazového třídění a souvisejících jevů, které se podílejí na vzniku a vývoji tříděných kruhů v nejvýše položené části Krkonoš. Terénní výzkum probíhal v letech 2006–2008 v rámci diplomové práce: „Monitoring a modelace procesu vzniku a vývoje aktivních forem strukturních půd v Krkonoších“ (Nyplová, 2008) na Katedře fyzické geografie a geoekologie PřF UK.

Pro charakteristiku půdního substrátu jednotlivých lokalit s výskytem tříděných strukturních půd byl určen půdní typ a provedena granulometrická analýza. Byly porovnány lokality s výskytem neaktivních a aktivních forem tříděných půd v Krkonoších, bylo provedeno i kontrolní srovnání s lokalitou výskytu tříděných kruhů na území Keprníku.

Vlastní regelační cykly byly hodnoceny za pomoci dataloggerových záznamů půdních teplot v 15-ti cm pod povrchem, časová řada sahá až do roku 2004 (měřeno Křížkem, Tremlem, Englem). Teplotní data byla vyhodnocena korelační analýzou a porovnána v rámci jednotlivých regelačních sezón. Pro vyšší počet regelačních cyklů jsou nejvhodnější teploty vzduchu oscilující kolem 0°C, ke kterým dochází na území Krkonoš zejména v jarních a podzimních měsících roku. Statisticky byly mezi sebou porovnány i sledované lokality s výskytem tříděných forem strukturních půd. Z pohledu kvality a kvantity regelací se jeví nejlépe lokalita Modré sedlo. Zde došlo v sezóně 2006/2007 ke 20-ti regelačním cyklům, tj. ke 40-ti přechodům přes 0°C v půdním prostředí. V Modrém sedle trvá období regelací nejdelší dobu (max. 194 dní v sezóně 2004/2005) a je zde dosaženo také nejnižších naměřených půdních teplot (min. -9,1°C v sezóně 2005/2006). Tato lokalita je pro proces mrazového třídění predisponována i absencí či minimální vrstvou sněhové pokrývky v zimním období roku. Z porovnání půdních teplot a měření kvality a mocnosti sněhové pokrývky vyplývá, že sníh izoluje půdu od výkyvů teplot vzduchu. Proto k častějším regelačním cyklům dochází v lokalitách, kde vlivem ablace a deflace dochází k úbytku sněhové pokrývky.

Pro vyhodnocení vlastního mrazového třídění bylo použito pěti tréninkových ploch v různých polohách areálu Luční hory, Modrého sedla a Studniční hory v nadmořské výšce nad 1400 m n. m. Tyto plochy byly osazeny klasty a sledovány za pomoci měřicí a fotogrammetrické metody. Byl kladen důraz na horizontální změnu polohy klastu a změnu úhlu, který klast svíral s povrchem půdy (měřeno po 182 dnech, 10.11.2007 a 10.5.2008). V průměru byla zaznamenána změna horizontální polohy klastu o 5,13 mm a úhel mezi klastem a povrchem narostl v průměru o 15°. K nejvýznamnějším pohybům docházelo v lokalitě na jižním svahu Luční hory.

V závěru posteru je představeno pilotní porovnání kvality mrazového vytřídění klastů strukturního tvaru tříděného kruhu (Modré sedlo, 1505 m n.m.) a tříděného polygonu (vrchol Luční hory, 1547 m n.m.). Data o velikostech klastů a úhlech, které svíraly s povrchem, byla statisticky vyhodnocena. Na 95% hladině pravděpodobnosti byla prokázána závislost velikosti klastu na typu strukturní půdy. U tříděných kruhů byla zaznamenána průměrná délka nejdelší osy klastu 6,79 cm a u tříděného polygonu 9,1 cm. Jako statisticky průkazné se ukázalo porovnání velikostí klastů středové části tvaru vůči velikostem ostatních klastů daného tvaru.

Práce vznikla za podpory projektů GAAV KJB 301110804 a MŠM 0021620831.

KŘÍŽEK, M. (2007): Periglacial landforms above alpine timberline in the High Sudetes. In *Geomorphological Variations*, Andrew S. Goudie and Jan Kalvoda /editors/, P3K, 1. vydání, Praha: 2007, s. 313–337.

NYPLOVÁ, P. (2008): Monitoring a modelace procesu vzniku a vývoje aktivních forem strukturních půd v Krkonoších, diplomová práce, KFGG PřF UK, vedouc s. 127

TREML, V., KŘÍŽEK, M., ENGEL, Z. (2005): Strukturní půdy Vysokých Sudet – rozšíření, aktivita. In: Jiří Rypl /editor/ Geomorfologický sborník 4, Pedf JČU, Česká asociace geomorfologů, České Budějovice: Pedf JČU, s. 149–153.

SEKYRA J & SEKYRA Z. (1995): Recent cryogenic process. – In: SOUKUPOVÁ L., KOCIÁNOVÁ M., JENÍK J. & SEKYRA Z. (eds), Arctic-alpine tundra in the Krkonoše, the Sudetes. – Opera Corcontica, 32: 31–37

### Deglaciační fáze prvního sálského zalednění v Moravské bráně

DANIEL NÝVLT<sup>1</sup>, VLASTA JANKOVSKÁ<sup>2</sup>, JOSEF VÍŠEK<sup>1</sup>, EVA FRANČŮ<sup>1</sup>, JURAJ FRANČŮ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká geologická služba, pobočka Brno, Leitnerova 22, 658 69 Brno, [daniel.nyvlt@geology.cz](mailto:daniel.nyvlt@geology.cz)

<sup>2</sup>Botanický ústav, Akademie věd ČR, Poříčí 3b, 603 00 Brno, [jankovska@brno.cas.cz](mailto:jankovska@brno.cas.cz)

Do prostoru Moravské brány zasáhly minimálně dvě středpleistocenní kontinentální zalednění, která bývají nejčastěji řazeny do elsterského a do staršího sálského glaciálu. Na ústup ledovce v prostoru Moravské brány byla vázána také tvorba několika příledovcových jezer, čímž je daná oblast výjimečná v rámci zaledněného území Česka. Pozůstatky takového příledovcového jezera byly zjištěny na pravém břehu Odry mezi ní a jejím pravostranným přítokem Jičínkou v oblasti kunínské cihelny. Obdobné typy sedimentů jsou známy z vrtů i z prostoru mezi Hrabčovicemi a Blahutovicemi a z Porubské brány, nejedná se však o pozůstatek jediného příledovcového jezera, ale o několik menších jezer.

V prostoru kunínské cihelny byl zachycen následující kvartérní sled začínající fluvialními sedimenty hlavní terasy řeky Odry, které zde spočívají na pískovcích frýdeckého souvrství podslezské jednotky. V jejich nadloží spočívají glacifluviální šterkovité písky, které jsou těženy v menší pískovně j. od kunínské cihelny a tvoří také spodní část těžného hliniště cihelny, která je dnes již převážně zaplněná vodou. Ve šterkové frakci se místy nacházejí i nordika. Jejich nejsvrchnější část byla datována optickou luminiscencí (OSL) a získané stáří  $162,0 \pm 9,4$  ka BP je jednoznačně klade do první chladné fáze MIS 6, která odpovídá prvnímu sálskému glaciálu v severoevropské stratigrafické škále. Postupně přecházejí do glacialakustrinních siltů až siltovitých jílu, přičemž ve spodní části glacialakustrinní série se ještě objevují vrstvy glacifluviálních písků. Jedná se o tence laminované sedimenty typické střídáním světle modrošedých až nafialovělých siltů až jílovitých siltů (0,5–10 cm mocných) a smetanových až žlutorezavých dobře vytríděných prachovitých jemnozrnných křemenných písků (0,5–4 cm mocných) s častými železitými zátekami. Vrstvy jsou nejčastěji uloženy horizontálně až subhorizontálně, často jsou zprohýbány, místy se vyskytují skluzové a odvodňovací textury. Ve vrstvách glacialakustrinních siltů až siltovitých jílu se vyskytují hojně až 2 cm široké kořínky o délce až do 20 cm a v závěru jezerní sedimentace se v z. části odkryvu vyskytuje až >10 cm mocná víceméně průběžná poloha dekomponované rašelinné organické hmoty, která obsahuje >3 % organického uhlíku (TOC). Ve vlastních glacialakustrinních jílovitých siltech se podíl TOC pohybuje pod 1 %, nejčastěji ~0,1 %. Na rozdíl od jiných případů vykazují glacifluviální sedimenty z kunínské hliniště pozitivní korelaci magnetické susceptibility (MS) a TOC, i když jsou podíly organického uhlíku velice nízké. Není však patrná žádná jejich korelace se zrnitostí. Magnetický záznam je zřejmě závislý na náhodném přínosu feromagnetického materiálu, jehož podíl je v glacifluviálním prostředí velice proměnlivý. U glacialakustrinních sedimentů je trend MS relativně uniformní s většími výkyvy pouze ve spodní části více ovlivněné glacifluviálním přínosem feromagnetického materiálu do jezerní pánve.

Organikou bohatá rašelinná poloha ze závěru glacialakustrinní sedimentace byla podrobena pyloanalytickému výzkumu. V preparovaném sedimentu různými metodikami bylo mikroskopicky zjištěno velké množství organického rostlinného materiálu koloidního charakteru, pylová zrna byla velmi obtížně identifikovatelná a často byla značně poškozená, pro snadnější určování pylových zrn byly proto preparáty barveny fuchsinem. Získaná skladba pylového spektra je pro naše podmínky ojedinělá. Převažují pylová zrna jehličnanů, z nichž dominoval pyl blízký smrku (*Picea*). Přítomna však byla i pylová zrna borovice (*Pinus silvestris* – borovice lesní, *Pinus cembra* – borovice limba), jedle (*Abies*) a modřínu (*Larix*). Nalezeno bylo i jedno pylové zrno tsugy (*Tsuga*). Z listnáčů byly zjištěny pouze pyly olše (*Alnus*) a jediné pylové zrno jilmu (*Ulmus*). Zcela chyběl pyl břízy (*Betula*) a dalších listnáčů. To je velice překvapující, zvláště v případě břízy, jejíž pyl se v pylovém spektru ve všech různých situacích vždy nalézá. Kromě pylů stromů byly zjištěny pyly trav (lipnicovitě – *Poaceae*), šáchorovitých (*Cyperaceae*) a rdesna (*Polygonum bistorta*) a velké množství cyst řas včetně *Pediastrum boryanum*. Pylové spektrum vyprodukovala lesní vegetace o charakteru jehličnaté tajgy. Přestože pyl smrku, jedle a zvláště pak borovice je větrem přenášen na velké vzdálenosti, je pravděpodobné že tento typ lesního společenstva v daném území rostl. Pyl modřínu je typický pro otevřená společenstva o charakteru lesotundry a jeho přítomnost je vždy důkazem výskytu modřínu na daném místě, protože se větrem špatně šíří a obtížně se zachovává v sedimentech. Území, ze kterého toto pylové spektrum pochází, kryla v té době mozaika různých vegetačních formací, od tajgových po lesotundrové porosty. Pylové společenstvo jednoznačně odpovídá chladnomilné vegetaci střeoevropských glaciálů. Zajímavá je přítomnost pylového zrna *Tsuga*, které se vyskytuje ve starší části pleistocénu, v tomto případě se však může jednat i o eolickou resedimentaci ze starších sedimentů obnažených během glaciálů na povrchu reliéfu. Na lokalitě byly mokřady, jak naznačují nálezy cyst řas a kolonií r. *Pediastrum*. Původní rašelinný sediment musel být do jezera druhotně přemístěn, velmi pravděpodobně přelaven.

Vzorek rašeliny byl na základě vysokého obsahu organického uhlíku dále analyzován mikroskopicky a pyrolýzou. Rašelina je spíše vrchovištního typu s mírnými projevy vysychání, vodíkovým indexem HI = 200



mg/g a kyslíkovým indexem  $OI = 134$  mg/g. Mikroskopicky byla zjištěna dominantní macerálová složka gelinit, huminit, ojediněle inertinit. Ve fluorescenci jsou viditelné spory a řasy. Obsah pryskyřic (resinitu) je velmi nízký. Vzorek nenese známky tepelné přeměny, odrazivost vitrinitu ( $R_o$ ) je 0,15–0,25 % a  $T_{max}$  pyrolýzy Rock-Eval je 436°C. Na základě obsahu organického uhlíku lze tuto rašelinou polohu charakterizovat jako vysoce popelnatou. Vázané uhlovodíky a vodíkový index jsou typické pro humusová uhlí s minoritní složkou sapropelové hmoty. Spíše vrchovištním než slatiným podmínkám odpovídá vedle S2 a HI také vyšší hodnota kyslíkového indexu ( $OI = 134$  mg/g). Kerogen ve zkoumaném vzorku lze označit jako humusový, tj. jako typ III. Hodnoty produkčního indexu, tj. relativního obsahu volných k celkovým uhlovodíkům (PI) a  $T_{max}$  dokládají, že vzorek rašeliny neobsahuje žádné migrované uhlovodíky, ani redeponované více tepelně přeměněné uhlí. Organické úlomky jsou dispergovány ve zpevněné mineralizované detritické hmotě s jemnou vrstevnatostí ukazující na splachování materiálu do jezerního prostředí. V normálním světle se vzorek jeví jako zgelovatělý s odrazivostí huminitu ( $R_o$ ) 0,15–0,25 % a prasklinami po vysychání. Detritická hmota je na bázi karbomineritu - argillitu s příměsí drobných zrněk minerálů. Pletiva jsou humifikovaná a zgelovatělá, místy se slabou hnědou fluorescencí, vyskytují se fragmenty inertinitu. Ve fluorescenci je patrný alginit a jeho úlomky, liptodetrinit, ojedinělý sporinit.

Glacilakustrinní sedimenty vázané na ústup kontinentálního ledovce z Moravské brány byly dokumentovány v rámci série ledovcových sedimentů v kunínském hliništi. Vzhledem k pozici těchto ledovcových sedimentů a jejich souvislosti s podložími sedimenty hlavní terasy řeky Odry a ve spojení s OSL datováním glacifluviálních sedimentů lze říci, že se ukládaly v kataglaciální fázi prvního sálského glaciálu (Drenthe, MIS 6). To jednoznačně dokládá přítomnost sálského kontinentálního ledovce na území Moravy a vybízí k otázce o správnosti konceptu středopolského zalednění užívaného na sever od našich hranic. Díky jednoznačně chladnomilnému společenstvu dřevin zjištěnému v pylovém spektru a vrchovištní příslušnosti resedimentované rašelině polohy v závěrečné fázi vyplňování jezera lze vyloučit jejich dříve uvažovanou interglaciální příslušnost. Na lokalitě ležící v terminoglaciální až střední proglaciální zóně se musely vyskytovat mokřady a docházelo zde k soustředěnému i plošnému smyvu klastického a posléze i organického materiálu do vlastního jezera, v blízkém okolí se zřejmě vyskytovala lesotundra s ?modřínem i relativně husté jehličnaté lesy charakteru tajgy. Výskyt těchto rostlinných formací byl závislý na konkrétních stanovištních poměrech daného území. Přirozený vegetační kryt tehdejší krajiny se nejvíce blíží charakteru krajiny dnešní severozápadní Sibíře.

### Migrace, paleoekologie a sezonalita gravettských lokalit středního Podunají

MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ

Archeologický ústav AV ČR, v.v.i., Královopolská 147, 612 00, Brno, [miriam@iabrno.cz](mailto:miriam@iabrno.cz)

Sezónní či trvalé osídlení významných středoevropských gravettských lokalit je dlouhodobě řešenou otázkou paleolitické archeologie, ke kterému se hojně využívají paleontologické a geochemické metody výzkumu. Použití těchto metod umožňuje získat důležitá data o paleoekologii a migraci lovné zvěře a další informace pro širší geoarcheologické interpretace.

Sezonalita na mladopaleolitických sídlištích byla sledována za použití analýzy mikrostruktury přírůstků zubního cementu. Na základě této metody je možné stanovit nejen přesný věk, ale i sezónu, kdy došlo k zabití daného jedince. Studium sezóny úmrtí zvířat nám pomáhá nahlédnout do ekonomicko-sociálních vztahů lovecko-sběračských kultur. Podle sezóny, kdy bylo zvíře ulovené lze vysledovat i lovecké a sídelní strategie, tedy proč a kdy bylo konkrétní místo osídleno. Lokality Dolní Věstonice, Pavlov, Přerov-Předmostí a Moravany II-Lopata, Krems-Wachtberg a Krems-Hundsteig představovaly celoročně obývané gravettské lokality. Jarošov, Spytihněv, Lubná I, Trenčianské Bohuslavice, Krakow-Spadzista a Stillfried – Grub/Kranawetberg byly sezónními lokalitami, obývanými od jara do podzimu. Výjimku tvoří polské jeskyně (Deszczowa a Mamutowa jeskyně), kde je třeba celoroční pobyt potvrdit dalším studiem (možnost zavlčení kořisti šelmami). U lokality Willendorf II a Stillfried – Grub/Kranawetberg rovněž nebyl potvrzen celoroční pobyt vzhledem k prozatím malému množství zkoumaných zubů.

Na základě poměrů izotopů stroncia  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$  bylo zjištěno, že velká stádní zvěř jako sobi a koně nemigrovali severojižním směrem, ale pouze v okruhu max. 10 km. To je v protikladu k původním předpokladům o severojižních migracích (Musil, 2002). U mamutů se severojižní migrace naopak prokázali. Pro zjištění stronciového signálu podloží byly analyzovány sedimenty, hlemýždi a hlodavci z daných lokalit. Analýza stabilních izotopů ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  a  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) z kostí zvířat ukázala na změny ve vegetaci na přelomu OIS3/2, kdy dochází k přechodu od parkové stepi k tundře. Tyto závěry odpovídají výsledkům Richardse a Hedgese (2003) a Pryora (2006). Využití těchto analýz se ukazuje jako vhodný nástroj pro archeologické a paleoekologické analýzy nejen v posledním glaciálu.

## Poděkování

Tento výzkum je podporován grantem GA AV ČR KJB 800010701 – Lovecké strategie mladopaleolitických lovců.

- MUSIL, R. (2002): Prostředí jako ekonomická báze paleolitických lovců. In: Svoboda, J. et al. (ed): Paleolit Moravy a Slezska. Dolnověstonické studie 8, 52–66.
- RICHARDS, M.P., HEDGES, R.E.M. (2003): Variations in bone collagen  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  values of fauna from Northwest Europe over last 40,000 year. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 193, 261–267.
- PRYOR, A.J.E. (2006): A preliminary isotopic study of the ecology of Moravian locale around 30 000ya as seen through site of Dolní Věstonice II. BSc. Dissertation, Cambridge University.

### Rekonstrukce životní pouti člověka z Chotěbuze-Podobory (halštát) na základě přírodovědeckých metod

MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ<sup>1</sup>, PAVEL KOUŘIL<sup>1</sup>, ONDŘEJ TŮMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Archeologický ústav AV ČR, v.v.i., Královopolská 147, 612 00, Brno, [miriam@iabrn.cz](mailto:miriam@iabrn.cz), [kouril@iabrn.cz](mailto:kouril@iabrn.cz)

<sup>2</sup>Muzeum Těšínska, Hlavní 15, 7370, Český Těšín, [archeolog@muzeumct.cz](mailto:archeolog@muzeumct.cz)

Lokalita leží 5 km jihozápadně od Českého Těšína. Hradisko je situováno na nevýrazné ostrožně nad nárazovým břehem řeky Olše. Ostrožna je orientována ve směru severovýchod-jihozápad a terén od akropole schodovitě klesá. První výzkumy probíhaly v 80. letech 19. století. Ve druhé polovině 30. let 20. století zde probíhaly sondáže pod vedením ing. Rosenfelda z Frýdku-Místku. V letech 1952 a 1954 zde L. Jisl provedl rozsáhlejší výkopové práce. Systematický výzkum hradiska pod vedením P. Kouřila začal v roce 1979 a trvá doposud. Jedná se o bikulturní lokalitu se třemi sídelními horizonty (skloněk doby bronzové a počátek starší doby železné - halštát, období lidu lužických popelnicových polí) a dva mladší raně středověké horizonty (8.–9./10. a 10.–11. stol. n. l.). Zkoumané lidské pozůstatky pocházejí z výzkumu v roce 1991, ze čtverců 10 a 11 na akropoli. Zlomek horní čelisti, lopatky a 2 krčních obratlů byly nalezeny ve čtverci 10; hrudní a bederní obratle, patní kost a kost hlezňová ve čtverci 11, v hloubce 90 až 130 cm. V halštátském kontextu bylo nalezeno velké množství keramiky a keramických nádob, přesleny, závaží tkalcovského stavu, mazanice, zlomek zrnitky, brousek. Vedle kostí byl objeveno i kostěné šídlo. Ze železných předmětů byly nalezeny nože, sekyrka s tulejí a železná tyčinka. Z bronzových předmětů byly získány jehlice. Z halštátských vrstev pocházejí následující kalibrovaná radiokarbonová data:  $929 \pm 68$  BC,  $568 \pm 155$  BC a  $583 \pm 166$  BC. Lidské kosti byly rozptýleny mezi kostmi zvířecími a pocházely z destruktivní propálené popelovité vrstvy, představující zánikový horizont starší fáze halštátského osídlení (10.–9./7.–6. století př. n. l.; Kouřil, 2001). Z člověka se vedle horní čelisti zachovaly dvě těla krčních obratlů, pět úlomků bederních obratlů, zlomek hrudního obratle (*vertebra thoracica*), úlomek pravé lopatky a hlezňové kosti. Všechny nalezené ostatky patřily dospělému jedinci. Horní čelist podle stupně obroušení korunek zubů náležela osobě staré 30–40 let. Ze zachovalých kosterních nálezů však nelze určit pohlaví. Pravděpodobně se jednalo o muže, ale pro jisté stanovení pohlaví bude nutná jejich genetická analýza. Vedle osteoporózy jsou zřetelné na tělech obratlů zachytitelné degenerativní změny meziobratlových plotének s přemostujícími osteofyty. Tyto změny souvisejí s věkem a nepřímě ukazují, že nalezené kosti patří pravděpodobně stejnému jedinci. Zajímavým zjištěním jsou dva rovnoběžné záseky na přední straně krčku (tj. směrem k hrudníku) lopatky, které jsou pravděpodobně stopami násilí na jedinci vykonaného před eventuálně po jeho smrti. Stopy naznačují, že rány byly vedeny šikmo zepředu. Pokud byly záseky provedeny za života, musely mít pro něho fatální účinek. Podle směru záseků, prořala zbraň hlavní hrudní tepnu (*arteria thoracica superior*) probíhající nad krčkem lopatky. Přeseknutí této tepny vede k rychlému vykrvácení a k jednoznačné smrti. Skutečnost, že se tyto lidské kosti našly ve vrstvě mezi kostmi zvířecími rozptýlené na akropoli, svědčí o nepietním zacházení s těmito pozůstatky.

Vzhledem ke všem výše zmíněným skutečnostem jsme se pokusili zjistit, zda tyto pozůstatky patří obyvateli hradiska a nebo se jedná o dobyvatele či cizince. Zjišťována byla rovněž jeho výživa, tedy zda tento člověk patřil k „vyšší“ či „nižší“ společenské vrstvě. Určení ročního období, kdy skončil může nepřímě zjistit dobu zániku hradiska, protože kosti pocházely ze zánikového horizontu.

K vyřešení prvních dvou otázek byla použita analýza stabilních izotopů. K určení původu člověka byl studován poměr stronciových izotopů  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$ . Poměr stronciových izotopů závisí na geologickém podloží, odkud se zvětráváním dostávají do biosféry a do potravního řetězce. Výsledky analýz ukazují rozdílné poměry izotopů stroncia mezi zubem a kostí. To dokládá, že člověk z Chotěbuze se narodil na hradisku, ale posledních 7–10 let (v tomto intervalu dochází k přebudování kostní hmoty) žil mimo hradisko a těsně před smrtí se na hradisko vrátil, kde potom i zahynul. Podle poměru  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$  v kostech žil zřejmě v oblasti Baltu či Harzu.

Výživa člověka se zjišťuje pomocí poměru izotopů uhlíku -  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  a podle poměrů izotopu dusíku -  $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$  (Ambrose, 1993, Bocherens a Mariotti, 2002, Drucker a Bocherens, 2004, Smrčka, 2005). Zjištěné obsahy jednotlivých izotopů uhlíku a dusíku a jejich vzájemný poměr ukazují na to, že člověk z Chotěbuzi konzumoval převážně maso, jídelníček si zpestřoval sladkovodními i mořskými rybami a v menší míře jedl obilí zřejmě včetně prosa a dále ovoce i zeleninu. Navíc ze složení zmíněných izotopů lze říct, že v okolí, kde žil člověk z Chotěbuzi se v té době vyskytovala kulturní step, tzn. že převažovala pole a louky nad zalesněnými plochami, vegetace tedy byla poměrně suchomilná.

Pro zjištění sezóny úmrtí byla použita metodika určování sezonality na základě studia mikrostruktur přírůstků zubního cementu (Ábelová, 2005, Nývltová Fišáková, 2007). U zkoumaného jedince byla studiem výbrusu jeho první stoličky zjištěno, že má plně vyvinutý letní přírůstek a ještě se mu nezačal tvořit zimní přírůstek. To znamená, že zemřel na konci října nebo počátkem listopadu.

Na základě přírodovědných metod bylo možné o člověku z Chotěbuzi zjistit následující:

poměr stronciových izotopů lze konstatovat:

- člověk se narodil na Chotěbuzi či v blízkém okolí, posledních 10 let žil zřejmě v oblasti Baltu či Harzu a před smrtí se vrátil na hradisko,

pomocí radiokarbonového datování víme:

- člověk zemřel na přelomu 10. a 9. století př. n. l.,

podle přírůstků cementu na kořenech zubu:

- člověk zemřel na přelomu října a listopadu,

na základě poměrů izotopů uhlíku a dusíku lze rekonstruovat:

- člověk byl velmi dobře živý, v jeho potravě převládalo maso a z ~10 % byly zastoupeny mořské ryby,
- člověk žil v suché stepní krajině.

Poděkování

Výzkum je podporován projektem č. 1213 – “Moravia Magna“ a výzkumným záměrem Archeologického ústavu AV ČR, v.v.i. č. AVOZ80010507.

ÁBELOVÁ, M. (2005): Analýza mikrostruktur zubního cementu medvěďov (*Ursidae*) z lokality jeskyně Za Hájojnou. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2004*, 2–4.

AMBROSE, S. (1993): Isotopic analysis: Methodological and interpretive considerations. In: Sanford, M. (ed.): *Investigations of ancient human tissue: chemical analyses in anthropology. Gordon and Breach Scientific*, 59–117.

BOCHERENS, H., MARIOTTI, A. (2002): Paléoenvironnements et paléoalimentations: Biogéochimie isotopique des vertébrés. In: Miskowski, J.-C. (ed.): *Géologie de la Préhistoire*. Geopre, Presses Universitaires de Perpignan, 1323–1344, Perpignan.

DRUCKER, D. G., BOCHERENS, H. (2004): Carbon and nitrogen stable isotopes as tracers of change in diet breadth during Middle and Upper Palaeolithic in Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, 24, 162–177.

EHLERINGER, J. R., CERLING, T. E. A HELLIKER, B. R. (1997):  $\text{C}_4$  photosynthesis, atmospheric  $\text{CO}_2$ , and climate. *Oecologia*, 112, 285–299.

MATEU ANDRÉS, I. (1993): A revised list of the European  $\text{C}_4$  plants. *Photosynthetica*, 26, 323–331.

NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, M. (2007): Sezonalita gravettských lokalit na základě studia mikrostruktur zubního cementu savců. *Přehled výzkumů*, 48, 13–23.

KOUŘIL, P. (2001): Archeologický výzkum hradiska v Chotěbuzi-Podoboře. *Těšínsko*, XLIV, 1–5.

SMRČKA, V. (2005): Trace elements in Bone Tissue. *Karolinum*.

### Pravděpodobný původ suroviny Willendorfské venuše

ANTONÍN PŘICHYSTAL

Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; [prichy@sci.muni.cz](mailto:prichy@sci.muni.cz)

Před sto lety, konkrétně 7. 8. 1908, našli rakouští archeologové J. Szombathy, J. Bayer a H. Obermaier při výzkumech na svrchnopaleolitické stanici u obce Willendorf (oblast Wachau, Dolní Rakousko) kamennou plastiku, která je označována jako Willendorfská venuše. Tato 11 cm vysoká soška patří ke skvostům paleolitického umění a je součástí národního pokladu Rakouska. Rok 2008 byl proto v důsledku kulatého výročí od nálezů nazván v Rakousku „Rokem Venuše“. Rozsáhlá reklamní kampaň, vydání dvou monografií, výstava

v Přírodovědném muzeu a mezinárodní konference ve Vídni 10. – 14. 11. 2008 přispěly k obrovské publicitě tohoto unikátního nálezů.

Již ode dne objevu bylo zřejmé, že plastika je vyřezána z kamene. V souhrnné práci o nálezech z Willendorfu (Felgenhauer 1956-1959, 2.díl, str. 45) je kámen označen jednoduše jako vápenec, na jiném místě (díl I, str. 205) je poznámka, že studium původu suroviny, stop po barevném zbarvení a způsobu opracování není dosud ukončeno. Veškerý výzkum probíhal pouze formou pozorování pod stereomikroskopem, v roce 1955 provedl R. Strebingер navíc semikvantitativní optickou spektrální analýzu vápence s těmito výsledky: podstatně zastoupené prvky - Ca, Fe, Mg; podřízeně zastoupené prvky - Si, Mn, Pb a ve stopové přítomnosti byly zjištěny Ag, Al, As, Cu. Analýza byla nepochybně ovlivněna červeným (zřejmě hematitovým) nátěrem povrchu sošky.

Nejnovější podrobný popis kamenné suroviny provedl geolog A. Binsteiner (in Binsteiner et al. 2008): Jedná se (mimo plochy natřené barvivem) o šedý až bělošedý oolitický vápenec s dobře sférickými oolity o průměru mezi 0,3 a 1 mm. Prostor mezi jednotlivými oolity je vyplněn sparitickým kalcitem. Velmi čistý vápenec je bez klastů křemene, živců, či jiných minerálů (hornin), nebyly zjištěny ani žádné makro- nebo mikrofosilie. Vzácně jsou přítomny reliktu zeleného minerálu – snad glaukonitu (?).

Ve spolupráci s G. Wesselym zkoumal jako možné zdroje svrchnosarmatské oolitické vápence ve vídeňské pánvi a jurský oolitický vápenec z Buschbergu v Dolním Rakousku. Po vyloučení těchto lokalit se obrátil na autora tohoto příspěvku s dotazem, zda by se vhodné zdroje mohly nacházet na Moravě. Území Moravy přichází v úvahu z toho důvodu, že část štipaných artefaktů ve Willendorfu je nepochybně zhotovena z eratických siliců sbíraných v glacigenních sedimentech pravděpodobně severní Moravy a Slezska, navíc jsou asi přítomny rohovce srovnatelné s moravskými jurskými rohovci.

Z hlediska možných moravských zdrojů je zřejmé, že tak čistý oolitický vápenec může být jen jurského stáří. Z povrchových výchozů uvádějí Eliáš (1981) a Eliáš – Eliášová (1984) oolitické vápence jen z Pavlovských vrchů a ze Štramberka. Autor tohoto příspěvku dále zná velmi kvalitní a čistý oolitický vápenec ze Stránské skály v Brně, na který jej upozornil před více lety J. Hladil a jehož výskyt nebyl dosud popsán.

Protože dosavadní výzkum Willendorfské venuše proběhl jen pod stereomikroskopem a chemismus byl studovaný pouze semikvantitativní spektrální analýzou (navíc je výrazně ovlivněn červeným nátěrem), srovnání s potenciálními zdroji je založeno na velikosti oolitů, přítomnosti či nepřítomnosti fosilií a tektonickém postižení vápenců. K dispozici jsou však pro srovnání připraveny i detailní analýzy oolitů a mezerní hmoty na mikrosondě a chemismus možných zdrojů (včetně Buschbergu) stanovený v laboratořích ACME v Kanadě. Z moravských lokalit vychází jako nejlépe srovnatelný zdroj oolitický vápenec ze Stránské skály v Brně (Přichystal 2008). Zatím nedorozšířen je výskyt zeleného minerálu v surovině Willendorfské venuše. Z vápenců Stránské skály popisuje Koutek (1926, 174) vzácné zelené skvrnky, které ale podle něj způsobuje chlorit. Ve vzorcích oolitického vápence z Buschbergu je sice glaukonit přítomen, ale ve značném množství v celé hornině. Jiná je rovněž barva tohoto oolitického vápence (okrově hnědá) a velikost oolitů je menší ve srovnání se surovinou Willendorfské venuše.

Tato studie byla podpořena výzkumným záměrem MSM 0021622427 „Interdisciplinární centrum výzkumů sociálních struktur pravěku až vrcholného středověku“.

- BINSTEINER, A., PŘICHYSTAL, A., WESSELY, G., ANTL-WEISER, W., KERN, A. (2008): Neue Untersuchungen zum Kalkoolith der Venus von Willendorf. – Mitt. Anthropol. Gesellschaft in Wien 138, 23-35. Wien.
- ELIÁŠ, M. (1981): Facies and paleogeography of the Jurassic of the Bohemian Massif. – Sbor. geol. věd, geologie 35, 75-144. Praha.
- ELIÁŠ, M., ELIÁŠOVÁ, H. (1984): Facies and paleogeography of the Jurassic in the western part of the Outer Flysch Carpathians in Czechoslovakia. – Sbor. geol. věd, geologie 39, 105-170. Praha.
- FELGENHAUER, F. (1956-1959): Willendorf in der Wachau. Monographie der Paläolith-Fundstellen I-VII. – Mitt.d. Prähist. Komm. VIII und IX, 1. Teil: Text 1-217, 2. Teil: Inventar 1-79, 3. Teil: Abbildungen. Wien.
- KOUTEK, J. (1926): Příspěvek k poznání rohovcových vápenců jurských na Stránské skále u Brna. – Věst. Stát. geol. úst. Čsl. Republiky II, 4-6, 172-181. Praha.
- PŘICHYSTAL, A. (2008): Jurassic oolithic limestones in Moravia – potential sources of raw material for the Willendorf Venus. – In: Venus08 – Art and Lifestyle. Abstracts, 13-14. Natural History Museum Vienna.

#### **Palaeogeography of Middle Palaeolithic site at Hallera Avenue in Wrocław in the light of excavation in 2006-2007**

BOGUSŁAW PRZYBYLSKI<sup>1</sup>, JANUSZ BADURA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Polish Geological Institute, Lower Silesian Branch, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław, Poland

<sup>1</sup>[boguslaw.przybylski@pgi.gov.pl](mailto:boguslaw.przybylski@pgi.gov.pl), <sup>2</sup>[janusz.badura@pgi.gov.pl](mailto:janusz.badura@pgi.gov.pl)

The Middle Palaeolithic site discovered in 1992 in Hallera Avenue in Wrocław is located on the border between the Wrocław Ice Marginal Stream Valley (Pradolina) and the Wrocław Plain. The site is situated at an altitude of 124–125 m, about 15 m above current Odra river level, near the highest point of the parting between the Odra valley and the Słęza valley. The stratigraphic position of the artefacts and large mammals bones, which have been discovered at this site, was the main problem from the beginning of the research. Before 2005 geological and geomorphological recognition of the Palaeolithic site have been based mainly on the analysis of profiles of relatively small trenches, that measure about a few metres. The analysis of these successively excavated profiles, did not lead us to simple solution to this problem, because defining the relations between profiles from particular trenches has been practically impossible due to usually strong deformation of the deposits.

The Palaeolithic site is located on the elevation which has been initially interpreted as a morainic plateau. According to the first interpretation Palaeolithic artefacts have been covered by glacial deposits. In this area, such assumption would indicate that the age of the artefacts is older than Odranian (Saalian). The OSL and EPR data which have been collected in 2002 and 2003 show that artefacts and bones are considerably younger. These data has been discordant with the previous geological interpretation. Only excavations which have been carried out in 2004 and 2005, and especially trenches dug in the relatively wider area in 2006 and 2007 allowed to recognize the palaeogeography of this area. The geological and geomorphological analysis show that studied area has been formed by the erosive processes and locally fluvial accumulation during the Weichselian and the right border of the Wrocław Ice Marginal Stream Valley (pradolina) reached a few kilometres to the south. Series of the OSL data which have been collected in 2006 confirmed that the fluvial and the local lacustrine deposits at the site have been accumulated during the relatively short time, generally between 50 and 60 Ka BP. Sediment, which has been considered as a glacial deposit, should be interpreted as a solifluction flows and diamictos formed during plunging of the sandy-gravel fluvial material into muddy lacustrine deposits. Complex of the Weichselian fluvial and lacustrine deposits is maximum about 3 m thick. The substratum of this complex composes of the glaciotectionally deformed sediments, which consists of the glacial Elsterian and/or Saalian, Neogene clays of Poznań Formation and sands with gravels of the Plio-Pleistocene Gozdnicza Formation. The postglacial surface was initially much more varied and later it has been denuded especially during the flows of glacial waters in Wrocław-Magdeburg Ice Stream Valley.

Complex of fluvial sediments is separated from subjacent glaciotectionally deformed deposits by the level of erosive lag. Erosive lag consists of pebbles and boulders from a few centimeters to 1 m in diameter and forms almost continuous layer. In the southern and western part boulders and pebbles lie on the surface. In the east and north they plunge under alluvial deposits to the depth of 3–3,5 m. Cryogenic deformations of the pebbly-bouldery level have been noticed in profiles of many trenches. The characteristic features of this pebbly-bouldery level indicate that it was created as a result of the erosion during migration of the bed of sinuous river which cut the bank built out of glacial deposits. The distinct erosive limits have been later faded away during the periglacial processes, when the ground was frosted, thawed and deformed by solifluction that occurred on slopes of the riverbeds. Originally edges of the erosive channels have been relatively more steep, but their height did not reach over 3–3,5 m. The stratigraphical position of this level is not explicit. We can only conclude that the erosive pavement must be younger than retreat of the Odranian Glaciation ice sheet from the area of Silesian Lowland. The lack of ventifacts indicates that erosive lag has been not exposed on the surface to the periglacial conditions during a long time, and that erosion did not occur directly after the retreat of the ice sheet. The erosive lag has been probably overlaid in short time by the river deposits and later by the whole complex of the fluvial and lacustrine deposits.

Sediments, which directly covered the pebbly-bouldery layer, consist of sands and gravels locally interbedded by muds and sandy muds. This series are maximum 1 m thick. The petrographic composition of gravels indicates that the sediments are the remains of an old Odra river bed. The lower level of the artefacts was found in this fluvial series and a lot of bones remains, especially well preserved, in muddy layers. Above these series much more low energetic sediments have been deposited. Series of sandy fluvial deposits are separated by lacustrine sediments which were probably accumulated in a little thermokarst lakes. The whole upper complex has been strongly deformed by the cryogenic and gravity (loading) processes in the periglacial conditions. Fluvial and lacustrine deposits were covered by relatively thin layer of loess which has been almost completely merged into the youngest soil level.

### **Geomorfologický vývoj fluválního věžičky řeky Piury, region Piura, severní Peru**

MICHAL RAJCHL<sup>1</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>2</sup>, VERONIKA KOPAČKOVÁ, JIŘÍ ŠEBESTA, TOMÁŠ HROCH, JAN VÍT



<sup>1</sup>Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21, Praha 1, Česká republika, [michal.rajchl@geology.cz](mailto:michal.rajchl@geology.cz)

<sup>2</sup>Česká geologická služba, pobočka Brno, Leitnerova 22, 658 69 Brno, [daniel.nyvlt@geology.cz](mailto:daniel.nyvlt@geology.cz)

Řeka Piura pramení v Andách v nadmořské výšce okolo 3 600 m n. m. a rozloha celého povodí čítá 12 216 km<sup>2</sup>. Za běžných podmínek je dolní část povodí kromě krátkého období srážek téměř suchá. Srážky jsou vázány takřka výhradně na horní části povodí nacházející se na západní straně And. Výskyt každoročních povodňových událostí je vázán na období dešťů v lednu až březnu. Samostatnou kapitolou jsou pak srážky během fenoménu „El Niño“. Při povodních výrazně narůstá průtok v řece Piure, který má za následek dynamické změny celého říčního systému. Nejdramatičtější průběh mají povodně v oblasti dolního toku, jižně od města Piury. Říční niva má v této oblasti tvar nepravidelného vějíře o rozloze 680 km<sup>2</sup>, jehož geomorfologický vývoj je ovlivňován fluvialními procesy a můžeme jej označit za fluvialní vějíř. Říční systém je v této oblasti představován hlavním říčním korytem o průměrné šířce 100–150 m a množstvím vedlejších anastomozujících koryt, která jsou aktivní pouze za velkých povodní. Z tohoto důvodu je možné říční systém interpretovat jako krátkodobě anastomozující fluvialní systém. Charakteristickou vlastností systému je časté překládání hlavního koryta během povodní – avulze. Původní tok řeky Piury ústil do Pacifiku v blízkosti města Sechura. K opuštění původního ústí došlo přeložením hlavního koryta do centrální části Sechurské pouště během fenoménu El Niño v roce 1891. V současnosti ústí řeka Piura do jezera San Ramón, které je propojeno s dalším jezerem Ñapique. V těchto jezerech voda ale nekončí a pokračuje dál do oblasti Pampa Las Salinas, kde vytváří občasné jezero La Niña, které v průběhu několika posledních desetiletí přetrvává v menším rozsahu i během suchých let. Z této oblasti se za povodňových epizod dostává voda dvěma přítoky do Pacifiku.

Ačkoliv se v současné době západní pobřeží Jižní Ameriky stále vyznačuje ústupem moře, oblast dolního povodí řeky Piury je ovlivňována především lokální erozí bází představovanou hladinou jezer San Ramón a Ñapique. Proto nedochází k výraznému zařezávání řeky a při povodních se voda rozlévá do stran za doprovodu ukládání velkého množství přinášeného sedimentu. Jezero San Ramón je za povodní zanášeno velkým množstvím sedimentu přinášeného řekou. Analýza satelitních snímků dokládá, že v období mezi roky 1973 a 2007 došlo ke zmenšení plochy tohoto jezera z ~35 km<sup>2</sup> na ~4 km<sup>2</sup>. Je velmi pravděpodobné, že v blízké budoucnosti dojde k úplnému vyplnění jezera sedimenty a řeka bude pokračovat přímo do oblasti Pampa Las Salinas. Tato změna výrazně ovlivní spádové poměry řeky i způsob chování celého říčního systému. Současné studium změn řeky Piury dále ukazuje, že její hlavní koryto má na dolním toku dlouhodobou tendenci stěhovat se směrem k východu. Tento trend může být náhodným následkem vývoje sedimentárního systému řeky, ale jako pravděpodobná příčina se rovněž jeví tektonické naklání povrchu, způsobené pohyby na zlomech nacházejících se podél úpatí And.

#### **„Artefacts from Hard Animal Materials from Dolní Věstonice I: Reconstructing „chaîne opératoire“ of Skin Processing“**

#### **„Nástroje z tvrdých živočišných materiálů z Dolních Věstonic I: Rekonstrukce „chaîne opératoire“ zpracování kůží“ (poster)**

MICHAELA RAŠKOVÁ ZELINKOVÁ

Ústav antropologie PřF MU, Vlnářská 5, 603 00 Brno, [m.zelinko@email.cz](mailto:m.zelinko@email.cz)

The structure of artefacts informs us about main activities performed on the site. Based on industry from hard animal materials, possible „chaîne opératoire“ of the skin processing practiced in Dolní Věstonice I is reconstructed. By applying ascertained set of data in the context of the site a more complex sight on this process is given. Using ethnographical analogies position of different bone tools in the „chaîne opératoire“ is evaluated. Completing those pieces of information with other analysis from the site, more complex picture of life strategies of the Pavlovian people will be given.

Project was supported by GAUK n°252179 and GA AV ČR n°KJB800010701.

#### **Průběžné výsledky pylových analýz z lokalit Ostrava – Petřkovice a Dolní Věstonice**

ALENA ROSZKOVÁ

Ústav geologických věd, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno  
[roszkova@email.cz](mailto:roszkova@email.cz), [64038@mail.muni.cz](mailto:64038@mail.muni.cz)

Petřkovice u Ostravy (Landek)

V dubnu 2008 byly odebrány čtyři vzorky na pylovou analýzu (Petřkovice 1 - 4), a to z referenční části z lokality Ia, ze sondy B, z hloubky 70, 85, 95 a 110 cm. Materiál se skládal z jemně zrnitého, hnědž zbarveného sedimentu s příměsí spálených kostí. Nekalibrované výsledky ukazují, že osídlení lokality a využití ohniště kulminovalo kolem období 22 ky 14C BP.

Sediment byl zpracován v laboratoři pomocí Erdtmanovy metody (Erdtman 1960). Minerogenní sediment byl rozpuštěn pomocí HF a HCl. Poté byly vzorky podrobeny acetolýze. Pozorování byla prováděna v těžké kapalině.

Pylová spektra byla determinována kvůli nízké koncentraci palynomorf na nejméně 10 podložních sklech. Vzorky č. 2, 3, 4 byly sterilní a obsahovaly jen částičky uhlí bez možnosti poznat, zda jde o dřevěné uhlíky, spálené kosti nebo o skutečné uhlí. Vzorek č. 1 z hloubky 110 cm obsahoval uhlíky a sporomorfy. Frekvence výskytu pylů byla relativně vysoká. Dřeviny (AP) vyplňují 82,7% z celkové sumy. Pylovému spektru dominuje Pinus (48,5%), následuje Betula (14,1%), Corylus (6,7%), Alnus (3,2%), Tilia (2,4%) Quercus (2,1 %), Carpinus (1,9 %), Fagus (1,3 %), Abies a Picea (0,8 % každý), Juniperus, Salix a Ulmus (0,3 % každý).

Bylinná složka NAP tvoří 17,3% celkového počtu. Z palynomorf ve spektru dominuje Artemisia (5,3 %). Ostatní rostliny zahrnují Poaceae (1,6 %), Chenopodiaceae (1,1 %), Asteraceae Tubuliflorae (0,8 %), Ranunculaceae a Rosaceae (0,5 % každá), Convolvulus, Lysimachia, Plantago lanceolata, Potamogeton a Rumex acetosa/acetosella (0,3 % každý).

Pylové spektrum ze vzorku Petřkovice 1 (hloubka 110 cm) dokládá stepní prostředí se světlomilnou vegetací, s ostrůvky termofilní vegetace listnatých stromů a jehličnanů. Kompozice pylového spektra je srovnatelná s výsledky pylových analýz z lokalit jižní Moravy, kde byly také potvrzeny teplomilné prvky. Nicméně komplexní interpretace vegetačního krytu a jeho vývoje ve Slezsku, kde je prozkoumanost zatím řídká, bude možná až po celé sérii analýz a definitivním vyloučení všech možných příměsí.

Dolní Věstonice

V roce 2005 probíhal archeologický výzkum sprašového profilu v Dolních Věstonicích, v listopadu 2007 z něj byl odebrán materiál na pylovou analýzu. Tři vzorky byly odebírány z neporušeného profilu z podloží kulturní vrstvy, přímo z kulturní vrstvy a z jejího nadloží. Dále byl odebrán vzorek z tzv. mamutí skládky, kde byly odhazovány kosti do koryta potoka (doloženo nálezy vodních plžů).

Sediment byl laboratorně zpracován podle standardní metodiky (Erdtman 1960). Vzorky ze sprašového profilu (1 až 3) byly téměř sterilní. Projevuje se rozptýlení malého počtu palynomorf ve velkém objemu sedimentu, a dále špatné podmínky zachování (oxidace). Z tohoto výsledku nelze činit žádné relevantní závěry o vegetačním pokryvu, ani o stáří jednotlivých vrstev.

Vzorek 4 obsahoval minimální množství palynomorf (>100), které může být zpracováno ve formě pylového diagramu. Alnus, Betula, Corylus, Picea a Salix reprezentují humidní podmínky. Stromovou vegetaci doplňovaly ostrůvky termofilních opadavých stromů – Quercus a Tilia. V sušších oblastech (v porovnání s okolím) vznikala sprašová step, kde mohla růst odolná Pinus sylvestris, vegetace měla vysoký podíl Chenopodiaceae, Artemisia, Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Polygonaceae, Lamiaceae. Vlhčí místa zarůstaly Cyperaceae, Rumex acetosa/acetosella a Polypodiaceae. Lokální přítomnost vodní plochy dokládá také přítomnost *Pediastrum integrum* (Komárek – Jankovská 2001).

Vzorek obsahoval i redeponované terciérní a pleistocenní palynomorfy – Caryapollenites, Ilexpollenites, Tricolpopollenites sp. Zkorodovaná zrna Pinus (Pinuspollenites) se stopami po krystalizaci pyritu zřejmě také představují redepozice. Potvrzení této domněnky by mohla přinést metoda fluorescence.

Projekt je podporován grantem FRVŠ 2048/2008/G6.

ERDTMAN, G., (1960): The acetolysis method, a revised description. — Svensk Bot. Tidskr., 54, 561-564.

KOMÁREK, J., JANKOVSKÁ, V. (2001): Review of the green algal genus *Pediastrum*: implication for Pollen-analytical research. – 127 p., ed. J.Cramer, Stuttgart.

**Palaeontological excavations in the Medvedia jaskyňa  
(Slovenský raj, Slovakia) – two years of field campaign  
(poster)**

MARTIN SABOL<sup>1</sup>, GERNOT RABEDER<sup>2</sup>, MARTINA PACHER<sup>2</sup>, DORIS DÖPPES<sup>2</sup> & GERHARD WITHALM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Geology & Paleontology, Comenius University, Mlynska dolina, SK-84215 Bratislava, Slovakia

<sup>2</sup> Austrian Academy of Science, Forschungsstation Lunz/S. and University of Vienna, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Austria

[sabol@fns.uniba.sk](mailto:sabol@fns.uniba.sk), [gernot.rabeder@univie.ac.at](mailto:gernot.rabeder@univie.ac.at), [martina.pacher@univie.ac.at](mailto:martina.pacher@univie.ac.at),  
[doris.doeppes@univie.ac.at](mailto:doris.doeppes@univie.ac.at), [gerhard.withalm@univie.ac.at](mailto:gerhard.withalm@univie.ac.at),

Key words: Slovak cave bears, *Ursus ingressus*, Middle Würmian

The Medvedia jaskyňa (Bear Cave) is situated on the south-eastern extremity of the Gl'ac Plateau approximately 300 m above the level of the Biely Creek and 40 to 80 m below the plateau margin in the Spišská Nová Ves district within the territory of the Slovenský raj National Park. This inactive fluviokarst cave, with its entrance located at 905 m a.s.l., is 497 m long. It consists of some large horizontal corridors or passages and chambers with rich speleothem decoration. The cave has been discovered in 1952 and it is mainly famous by huge quantity of cave bear fossils, preliminary dated to the period older than 15.000 years BP. The most of bear fossils have been found in cave parts named „Kostnica“ (Charnel-House) and „Cintorín jaskynných medveďov“ (Cave Bears' Cemetery).

After the discovery of the cave, the first palaeontological research has been realized by FEJFAR in 1953 (sampling and excavations). Results of his research, however, remained unpublished except a short description of his probe published by JANÁČIK and SCHMIDT in 1965, that realized larger palaeontological research in the cave at the start of 1960s. New data on cave bears, mainly in the Alpine region, encouraged also research in the Medvedia jaskyňa in the Slovenský raj Mts., where new research began by the first field campaign in Summer 2007 within the cooperation of the both universities in Vienna and in Bratislava.

The research area (site 2x2 m large) is situated in the front part of the Cave Bears' Cemetery close to next cave part named „Bludisko“ (Labyrinth). The 2007 field campaign yielded more than one thousand fossils of cave bears including some skulls and mandibles. Excavations continued by a campaign in 2008. The excavation area was excavated up to a depth of 200cm below NN. The density of findings stayed constant towards the depth, and even the preservation of the bones improved. The excavated sedimentological profile has a current depth of 60cm below surface and contains rich finds of cave bears. Only very few finds are attributed to cave lion and wolf.

A second excavation area was installed at the entrance hall within the daylight-area. Here, fossil material from an overburden lay above sterile gravel. The overburden came from the extending work of the original very narrow corridor behind the entrance area of the cave. Here again, mainly teeth and small bones of cave bears were found, although one isolated find of brown bear has also been found.

The age of the cave bear remains is determined by two AMS radiocarbon samples to Middle Würmian. The systematic position of the bears from Medvedia jaskyňa seems clarified. The majority of the remains is attributed to *Ursus ingressus*, based on the morphogenetic indices of the premolars and first results on the mitochondrial DNA by M. Hofreiter & M. Stiller (Institute for Evolutionary Anthropology, Max Planck-Society Leipzig). On the other hand, a very small and more primitive skull appeared whose taxonomic position still needs to be examined. The excavation in Medvedia jaskyňa shall be continued in summer 2009.

#### Acknowledgements

The authors and the whole research crew are indebted to the SAIA Agency (project No. 58s1) for financial support of the research, which was simultaneously sponsored by the Grant Agency for Science, Slovakia (project No. 1/3053/06) and the project LNOE0038 (Austrian Academy of Science). They would also like to express their gratitude to Mr. TULIS, Mr. MIHÁČ, and Mrs. MIHÁČOVÁ for help during the field campaign as well as to the Ministry of Environment of the Slovak Republic and to the Establishment of the Slovenský raj National Park for the support and cooperation.

#### Výzkum a průzkum časně mladopaleolitických lokalit na východním okraji Brněnské kotliny

PETR ŠKRDLA<sup>1</sup>, GILBERT TOSTEVIN<sup>2</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ArÚ AV ČR, Královopolská 147, 612 00 Brno, [ps@iabno.cz](mailto:ps@iabno.cz), <http://www.iabno.cz/skrdla>

<sup>2</sup>University of Minnesota, USA,

<sup>3</sup>Česká geologická služba, Leitnerova 21, 658 69 Brno, [daniel.nyvlt@geology.cz](mailto:daniel.nyvlt@geology.cz)

Problematika přechodu od středního k mladému paleolitu a s tím související otázka nahrazení neandrtálců anatomicky moderní populací je jednou z nejdůležitějších otázek současné archeologie a paleoantropologie. Podstatou probíhajícího projektu je intenzivní terénní průzkum, jehož cílem je nalezení nových stratifikovaných lokalit z počátku mladého paleolitu na Moravě. V roce 2008 jsme se zaměřili na revizi lokalit na východním okraji Brněnské kotliny.

Byl proveden větší odkryv na lokalitě Tvarožná-Za školou a drobná sondáž na lokalitě Líšeň-Čtvrtě. V Tvarožné byla zachycena poloha s četnými artefakty bohunicíu ve svrchní části fosilní půdy. Otázkou pro další analýzy zůstává geneze tohoto sedimentu a absolutní datace artefaktů (TL). Série drobných sond, které byly vyhloubeny na lokalitě Líšeň-Čtvrtě, zachytila i na této lokalitě stratifikovanou polohu s paleolitickými artefakty. Sondáž bude pokračovat i v roce 2009.

### Environmentální záznam v jeskynních sedimentech

STANISLAV ŠLECHTA<sup>1,2</sup> A JAROSLAV KADLEC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Rozvojová 269, Praha 6, [slechta@gli.cas.cz](mailto:slechta@gli.cas.cz)

<sup>2</sup>Přírodovědecká fakulta UK Praha, Albertov 6, Praha 2, [kadlec@gli.cas.cz](mailto:kadlec@gli.cas.cz)

Cílem výzkumu je nalézt měřitelný a datovatelný proxy záznam klimatických změn na povrchu, které jsou zaznamenány v měkkých jeskynních sedimentech. Využitelné pro tento výzkum jsou jílovitoprachovité laminované polohy usazené v dobách zaplavy jeskynních prostor vodou. V místech s vhodnými sedimentačními podmínkami voda ukládala jemný kal spláchnutý z povrchu, jehož magneto-mineralogické vlastnosti odrážejí podmínky jako jsou např. humidita, pedogeneze, požáry a v posledních dobách i lidská činnost na povrchu krasu. Tento sediment je pak v jeskynních prostorách bez další diagenese zachován. Proto je tento materiál vhodný k měření magnetických vlastností.

Nejlépe zpracovanou lokalitou je Holštejnská jeskyně, kde bylo odebráno přes 200 vzorků do speciálních nemagnetických plastových pouzder o objemu 6 ccm. Nejstaršími fluvialními sedimenty, uloženými v Holštejnské jeskyni, jsou silně zvětralé písčité štěrky které se uložily před 0,8-1,1 milionem let (Kadlec et al. 2001). Začátek sedimentace druhé akumulace říčních uloženin je časově vymezen radiometrickým stářím stalagmitu, nacházejícího se na bázi těchto sedimentů. Horní část stalagmitu je stará 153 (+24/-21) tisíce let (Glazek et al. 1995). Znamená to, že sedimenty druhé fluvialní akumulace se uložily koncem předposlední doby ledové. Ukončení sedimentace těchto uloženin vymezuje radiometrické stáří sintrové vrstvy zachované na povrchu této druhé fluvialní akumulace. Datování dvou vzorků ze sintrové polohy ukázalo stáří karbonátu 121

+10/-10 tisíc (Kadlec et al. 2001). Sedimentaci nejmladší fluvialní akumulace, která je také předmětem zájmu výzkumu v Holštejnské jeskyni, předcházelo období eroze, která ve starších sedimentech vytvořila říční koryta. Nejmladšími říčními sedimenty jsou horizontálně uložené místy diagonálně zvrstvené písky střídající se s polohami prachu. Místy jsou na povrchu těchto nejmladších říčních sedimentů zachovány reliktové sintrové vrstvy se stalagmity, které vznikaly na rozhraní pleistocén/holocén a v holocénu (Hercman et al. 1997). V jejich nadloží se uložily zelenošedé a hnědé laminované prachy, redeponované srážkovými vodami komíny, které spojují jeskyni se závrtky na povrchu. Tyto sedimenty jsou hlavním cílem magneto-mineralogického studia.

Metodou AMS bylo datováno několik uhlíků z různých horizontů sedimentárního profilu. Na povrchu sedimentů jsou uhlíky staré 1809 +/-98 AD, v půlmetrové hloubce cca 1660 AD, v hloubce jednoho metru vzorek vykazuje stáří 1480 AD. Z magnetických laboratorních výstupů je zpracována magnetická susceptibilita a remanence, dále pak saturační remanentní magnetizace, S-ratio a poměr ARM/SIRM. Na vynesných grafech jsou patrné variace, odpovídající různým magnetickým minerálům a změnám jejich zrnitosti. Tyto fyzikální vlastnosti odrážejí procesy na povrchu nad jeskyní v době sedimentace. Nejvýraznější změny jsou zaznamenány v horizontu 90 cm a pravděpodobně odrážejí zánik Holštejnského hradu i vesnice v podhradí ve 2. polovině 15. století.

GLAZEK, J., HERCMAN, H. A VÍT, J. (1995): Předběžné výsledky datování sintrů metodou  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  z Holštejnské jeskyně.- in Cílek, V. ed.: Svět v podzemí.- Knihov. ČSS, 25, 24-29.

HERZMAN, H., LAURITZEN, S. E., GLAZEK, J. A VÍT, J. (1997): Uranium-series dating of speleothems from Amaterska and Holstejnka caves, Moravian Karst, Czech Republic.- Proc. 12<sup>th</sup> Int. Congr. of Speleology, 45-47.

KADLEC, J., HERCMAN, H., BENEŠ, V., ŠROUBEK, P., DIEHL, J.F. A GRANGER, D. (2001): Cenozoic history of the Moravian Karst (northern segment): cave sediments and karst morphology. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., LXXXV: 111-161.

**Analýza polohových změn koryt řeky Moravy ve Strážnickém Pomoraví: vliv regulace na dynamiku toku**  
**Analysis of the Morava River planform changes in Strážnické Pomoraví area: an influence of river regulation to planform channel dynamics**

FILIP STEHLÍK

Geologický ústav Akademie věd ČR, v.v.i.; Rozvojová 269; 165 00 Praha 6 – Lysolaje; [stehlikf@gli.cas.cz](mailto:stehlikf@gli.cas.cz); tel.: +420 245008115

Rekonstrukce polohových změn vodních toků v prostoru přírodního parku Strážnické Pomoraví je provedena na základě analýzy archivních geografických podkladů. Jsou to mapové podklady z let 1841, 1882, 1955, 1975, 1988; letecké snímky z roku 1938 a ortofotografie z let 2000 a 2006. Geografické podklady v digitální podobě byly zpracovány v softwaru ArcView 9.2 (ESRI). Archivní mapy a letecké snímky byly georeferencovány v souřadnicovém systému S-JTSK. Referenčním podkladem byl polohopis z vrstev Základní báze geografických dat ČR (ZABAGED®, Zeměměřický úřad), případně ortofotografie (Zeměměřický úřad). Absolutní polohová odchylka vůči referenčnímu geografickému podkladu je vyšší (do 50 m) u starších archivních map (1841, 1882) a leteckých snímků (1938), kde je méně lokalizovaných souhlasných referenčních bodů, a zanedbatelná (<10 m) u ostatních mapových podkladů, kde byly referencovány průsečíky souřadnicové sítě dané rastrové mapy. Z georeferencovaných geografických podkladů bylo digitalizováno vodstvo v zájmovém území (oblast mezi jezem u Strážnice a rohateckým přívozem) v podobě polygonů a linií; byly vypočítány délky ( $l_{ch}$ ), plochy ( $A_{ch}$ ) a šířky koryt ( $W_{ch}$ ), jejich sinuosita ( $Sn$ ) a spád ( $S_{ch}$ ), dále byla spočítána přímá délka údolí ( $l_w=11,56$  km) a jeho průměrná svažítost ( $S_w=4,3 \cdot 10^{-4}$ ).

V mapě z r. 1841 nejsou patrné umělé zásahy do říčních koryt. Řeka se větví do dvou hlavních koryt: 1) Moravy, protékající při severozápadním okraji nivy ( $Sn=1,58$ ;  $W_{ch}=45$  m;  $S_{ch}=2,7 \cdot 10^{-4}$ ), a 2) Morávky, protékající při jihovýchodním okraji nivy ( $Sn=1,78$ ;  $W_{ch}=23$  m;  $S_{ch}=2,4 \cdot 10^{-4}$ ). Oba toky se ve sledovaném úseku dále větví a celý anastomozní úsek řeky se spojuje do jednoho koryta nad rohateckým přívozem. V r. 1841 probíhalo zájmovým územím celkem 51,4 km toků zaujímajících plochu cca 1,3 km<sup>2</sup>. Ke konci 19. stol. je patrné umělé narovnání toku Morávky v prostoru Strážnice, čímž byl tok zkrácen o 3,4 km ( $Sn=1,49$ ;  $S_{ch}=2,9 \cdot 10^{-4}$ ); koryto Moravy bylo vývojem meandrů zkráceno o 0,4 km ( $Sn=1,55$ ). Od počátku 20. stol. probíhaly intenzivní úpravy v prostoru nivy: Byly zbudovány vzájemně propojené odvodňovací kanály s regulačními stavidly a Morávka byla kompletně zregulována jako součást Baťova plavebního kanálu. Tok Veličky, původně levostranný přítok Morávky, byl sveden umělým kanálem skrz nivu do jednoho z původních vedlejších koryt Moravy (Veška). Tato situace je zaznamenána na leteckých snímcích z r. 1938, kde je také zachyceno postupné umělé napřimování toku Moravy na dvou úsecích mezi bzeneckým a rohateckým mostem. Do konce 40. let 20. stol. byla především umělými zásahy přetvořena hydrografie v zájmové oblasti s následnou výraznou změnou dynamiky toku. Většina průtoku ( $Q_a \approx 60$  m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>) se soustředila do částečně napřimeného koryta Moravy ( $l_{ch}=15$  km;  $Sn=1,29$ ;  $W_{ch}=50$  m;  $S_{ch}=3,3 \cdot 10^{-4}$ ;  $A_{ch}=0,75$  km<sup>2</sup>). V úseku toku mezi bzeneckým a rohateckým mostem, který byl ponechán přirozenému vývoji, dochází od 40. let 20. stol. k poměrnému zrychlení erozních procesů: Ve srovnání s obdobím 1841-1882 je laterální eroze meandrů (vyjádřená sinuositou) min. 4x rychlejší. Došlo také k rychlému (<16 let) rozšíření koryta Moravy o 32 % ( $W_{ch}=64$  m v r. 2006 – tj. přibližně součet šířek koryt Moravy a Morávky z r. 1841). Vývoj meandrů je soustředěn v pěti úsecích toku, kde dochází rozšiřování pásu meandrů a/nebo migraci meandrů ve směru toku. Rychlost tohoto složeného posunu meandrů nepřesahuje 10 m/rok (prům. 4 m/r) (srv. Kirchner *et al.*, 1992) anebo prům. 10 m/povodeň. Nejvyšší erozní rychlost ve sledovaném období (1938-2006) je zaznamenána během jediné povodně v r. 1997, kdy byly meandry laterální erozí posunuty v prům. o 54 m.

Zpracováno v rámci projektu „Vztahy mezi klimatem, antropogenní činností a erozí krajiny zaznamenané v přírodních archívech Strážnického Pomoraví“ financovaného Grantovou agenturou AV ČR (Projekt IAAX00130801).

KIRCHNER, K., LACINA, J., NOVÁČEK, V. (1992): Hodnocení aktuálního stavu a nástin předpokládaného vývoje řeky Moravy v prostoru území Osypaných břehů. ČSAV, Geografický ústav, odd. Fyzické geografie. Brno.

**Gravettianske sídlisko v Trenčianskych Bohuslaviciach - výskum v roku 2008**

MARTIN VLAČIKY<sup>1</sup>, TOMÁŠ MICHALÍK<sup>2</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>3</sup>



<sup>1</sup>Ústav geologických vied, PrF MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno, [vlaciky@sci.muni.cz](mailto:vlaciky@sci.muni.cz), [martin.vlaciky@gmail.com](mailto:martin.vlaciky@gmail.com)

<sup>2</sup>Pamiatkový úrad SR, Cesta na Červený most 6, 814 06, Bratislava, [michalik.tomas@pamiatky.gov.sk](mailto:michalik.tomas@pamiatky.gov.sk),  
[tomas.michalik@gmail.com](mailto:tomas.michalik@gmail.com)

<sup>3</sup>Česká geologická služba, Leitnerova 21, 658 69 Brno, [daniel.nyvlt@geology.cz](mailto:daniel.nyvlt@geology.cz)

Lokalita Trenčianske Bohuslavice predstavuje jednu z najvýznamnejších mladopaleolitických lokalít na území Slovenska. Obec Trenčianske Bohuslavice (okres Nové Mesto nad Váhom), v katastri ktorej sa nachádza skúmané nálezisko, je situovaná na západnom Slovensku, asi 15 km juhozápadne od mesta Trenčín, na pravom brehu Váhu. Samotné nálezisko leží ~350 m západne od obce na pravobrežnej, sprašou pokrytej terase potoka Bošáčka, v chotárnej časti Pod Tureckom (nadmorská výška 210–211 m n. m.). Lokalita je situovaná neďaleko vstupu do Bošáckej doliny, ktorý tvoria masívy Tureckého vrchu a Hájnice. Tieto spolu s Beckovským hradným bralom, stojacim na druhom brehu Váhu, definujú juhozápadný okraj Trenčianskej kotliny, tzv. Beckovskú bránu. Z hľadiska sídliskovej stratégie má teda nálezisko veľmi dobrú polohu pri najužšom mieste, kde sa rieka Váh ako komunikačná tepna dostáva do kontaktu s výbežkami Považského Inovca a Bielych Karpát, a zároveň leží v chránenej polohe bočného údolia, ktoré navyše mohlo slúžiť pri prechode na územie dnešnej Moravy.

Na lokalite prebiehal v rokoch 1981–1986 archeologický výskum pod vedením Juraja Bártu z Archeologického ústavu SAV v Nitre. Pri výskume bola celkovo študovaná plocha 478 m<sup>2</sup> (Bárta 1988). Výsledkom tohto výskumu je vyše 8.000 artefaktov kamennej štiepanej industrie, spracovanie ktorej bolo predmetom diplomovej práce Ondreja Žaára (Žaár 2007). Kvalitatívne významnú zložku industrie tvoria obojstranne opracované listovité hroty, inak nálezový inventár kvalitatívne nevybočuje zo štandardného rámca gravettienych industrií. Ďalším zo špecifik lokality je prítomnosť veľkého množstva paleontologického materiálu; z pleistocénnej fauny je najpočetnejšie zastúpený sob a koň, ďalej mamut, liška polárna, zástupca čeľade Bovidae (Bos/Bison), nosorožec srstnatý, vlk, medveď hnedý, jeleň, zajac a bobor. Na paleontologickom materiáli bolo rozoznané aj široké spektrum intencionálnych zásahov (Vlačíky 2008). S ohľadom na charakter kamennej industrie a na rádiokarbónové dáta (prevažne medzi 25 500–22 500 rokov BP) býva táto lokalita zaraďovaná do mladšej fázy gravettien, willendorf – kostienkienu (Žaár 2007).

V septembri 2008 bol na uvedenej lokalite Pamiatkovým úradom Slovenskej republiky realizovaný archeologický výskum. Výskum bol zameraný na získanie nekontaminovaného paleontologického materiálu, ktorý bude predmetom ďalších prírodovedných analýz: geochemické analýzy izotopov (pomer izotopov stroncia <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr k otázke migrácií lovných zvier počas jej života, pomer izotopov kyslíka <sup>18</sup>O/<sup>16</sup>O pre rekonštrukciu paleotploty a pomer izotopov uhlíka <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C na určenie paleopotrav), výbrusov koreňov zubov (otázka sezonality osídlenia) a genetických analýz (vzťahy medzi mamutami a sobmi populáciami v regióne strednej Európy). Čiastkovým cieľom výskumu bolo odobratie sedimentologických, malakozoologických a palynologických vzoriek a overenie stratigrafických pomerov lokality.

Sonda s rozmermi 2 x 1 m bola orientovaná podľa svetových strán a zameraná na stĺpy elektrického vedenia, bola teda použitá rovnaká metóda zamerania ako v prípade výskumu Juraja Bártu v polovici 80.-tych rokov 20. storočia. Elektrické vedenie je vedené po ľavej strane miestnej komunikácie z obce Trenčianske Bohuslavice smerom k trafostanici. Vzhľadom na cieľ výskumu sme sondu úmyselne situovali do rohu, ktorý tvorili na paleontologický materiál bohaté Bártove sondy č. 25/1984, 26/1984-85 a 27/1985.

Po odstránení ornice tvorenej degradovanou černoziemou či šedoziemou o priemernej mocnosti ~25 cm rýľmi bol zachytený uvedený roh sond, ktorý bol farebne jasne odlíšiteľný od nepreskúmanej plochy intaktnej spraše. V hĺbke ~25 cm boli v spraši zachytené prvé artefakty, ktoré sa začali odkrývať pomocou špachtlí. V tomto momente bola plocha sondy rozdelená na 8 kvadrantov A1–A4 a B1–B4 o rozmeroch 0,5 x 0,5 m. Artefakty boli vždy ponechané na svojich miestach na vyvýšených podstavcoch; ostatný vyťažený materiál bol preplavovaný. Z tejto vrstvy pochádza 7 zameriavaných kusov kamennej štiepanej industrie (z toho v jednom prípade bolo možné zložiť dva kusy v jednu celú čepeľ), z ktorých je najvýznamnejšia priečne šikmo retušovaná čepeľ z radiolaritu. Vo výplavoch z tejto vrstvy sa nachádzali iba drobné úlomky prevažne radiolaritu, kosti sa v tejto vrstve nenachádzali ani in situ, ani vo výplavoch. Poloha zachovanej spraše mala mocnosť okolo 20 cm (25–45 cm), bola subvertikálne rozpukaná a boli v nej viditeľné inkrustácie karbonátov, miestami koncentrácie flakov oxidov Fe a Mn, občasné cicváre a krtoviny vyplnené materiálom pochádzajúcim z nadložnej pôdy.

Po vybratí nálezov z I. vrstvy sa zo začistenej hĺbky 40 cm pokračovalo v odstraňovaní spraše najmä použitím rýľu. V podloží spraše sa od hĺbky ~45 cm až po bázu skúmaného profilu (110 cm) nachádzali stredne hnedavé geliflukčne ukladané koluviálne ílovité silty s piesčitou prímiesou, ktoré pozvoľne prechádzali do nadložných spraší. V hĺbke ~60 cm v nich bola zachytená ďalšia nálezová vrstva, preto sa opäť pristúpilo k jemnému odkrývaniu špachtľami a sediment bol preplavovaný. Z tejto II. nálezovej vrstvy pochádza 16 ks stratifikovaných kamenných štiepaných artefaktov (z ktorých v jednom prípade sa podarilo zložiť kompletný nástroj), z toho najvýznamnejšie sú klinové rydlo na zlomenej bilaterálne retušovanej čepeľi (z eratického silicitu - ES), obvodovo retušované čepeľové škrapadlo, kombinované s rydlom (ES) a čepeľka s otupeným

bokom (ES; z výplavu). Výplav z tejto II. vrstvy bol pomerne bohatý na drobné fragmenty rôznych silicítov a objavili sa v ňom už aj malé fragmenty prepálených kostí, ako aj množstvo uhlíkov.

Po začistení do hĺbky 80 cm a vybratí nálezov z II. vrstvy sa pokračovalo v odstraňovaní opätovne najmä použitím rýľu. Prekvapivo (na rozdiel od pôvodných predpokladov, zistených na základe dostupnej dokumentácie Juraja Bárta) bola už v hĺbke ~90 cm zistená ďalšia, III. nálezová vrstva. Použitím rýľu najviac poškodené kvadranty A1 a B1 boli preplavené a poskytli početné artefakty a fragmenty kostí. Ostatné kvadranty boli začisťované výlučne špachtľou a škrabkou. Po zdokumentovaní úrovne 100 cm sa pokračovalo v odkrývaní do hĺbky 110 cm. Všetok vyťažený sediment bol preplavený, pričom sa v ňom našlo množstvo úlomkov štiepaných hornín, fragmenty kostí, zub zajaca a tiež veľký počet hrudiek prepálenej hliny. Z tretej vrstvy pochádza 48 kusov zameriavanej kamennej štiepanej industrie. Najdôležitejšími nálezmi sú čepele a čepielky s otupeným bokom a ich fragmenty (13 ks, z toho 4 ks in situ a 9 ks vo výplave, materiál – 6 ks radiolarit (R), 5 ks ES, po 1 ks z rohovca? (Rh) a limnosilicitu), bilaterálne retušované čepele (2 R, 1 ES, 1 Rh?), fragment jednostranne retušovanej čepele (R), rydlá (klinové – 1 Rh?, hranové – 1 R) a distálny fragment bilaterálne retušovanej hrotitej čepele (ES). Táto nálezová vrstva bola typická hojným výskytom veľkých uhlíkov, ktoré miestami tvorili priebežné vrstvičky.

III. nálezová vrstva bola charakteristická aj pomerne bohatou prítomnosťou paleontologického materiálu, ktorý bol odoberaný v rukavičiach s maximálnou opatnosťou kvôli novej kontaminácii. Stratifikovaných bolo 83 ks kostí, veľké množstvo fragmentov kostí sa našlo aj vo výplavoch. V materiáli boli rozpoznané zvyšky mamuta, soba, líšky a zajaca. Časť kostí bola prepálená. Zaujímavými nálezmi boli takmer kompletne ľavé zadné autopodiá líšky (kvadrant A4) a mladého zajaca (kvadrant B3, v jamke s kusom hematitu a čepielkou s otupeným bokom), nájdené sčasti v anatomickej polohe. V hĺbke 110 cm bola v kvadrantoch A1, A2, B1 a B2 dosiahnutá sterilná vrstva, t.j. bez nálezov. Na overenie tohto predpokladu bol kvadrant B1 prehĺbený až do hĺbky 200 cm, pričom sa nenašli žiadne ďalšie nálezy. V ostatných sektoroch sa ešte ojedinele vyskytli artefakty aj pod hĺbkou -110 cm a to v jamkách vyplnených uhlíkmi, zahĺbených do plochy kultúrnej vrstvy, v okolí ktorých sa nachádzali už len sterilné koluviálne sedimenty.

Acheologický výskum na lokalite Trenčianske Bohuslavice – Pod Tureckom začiatkom septembra 2008 potvrdil existenciu troch mladopaleolitických kultúrnych vrstiev, ležiacich nad sebou v superpozícii, ktoré možno na základe nálezov zaradiť do gravettien. Nie sú však totožné s údajom J. Bárta o troch vrstvách na lokalite; na spodnú „Bártovu“ vrstvu (v PK I) sa nenarazilo, avšak v hĺbke ~30 cm sme zachytili I. vrstvu, ktorú J. Bárta neuvádza. Okrem očakávaných nálezov (štiepaná kamenná industria – 69 ks stratifikovaných a ~150 ks vo výplavoch, 83 ks stratifikovaného paleontologického materiálu), boli z výplavov získané hrudky prepálenej hliny. Z kamenných artefaktov je významné najmä vysoké zastúpenie čepielok s otupeným bokom, ktoré priamo poukazujú na dominantnú úlohu lovu pri obžive paleolitických ľudí na tejto lokalite. Odobrané vzorky sedimentu pre analýzu palynomorf a malakofauny boli poskytnuté odborníkom z daných oblastí, čím sa dospeje k podstatnému zvýšeniu kvality informácií o skúmanej lokalite. Vzorky uhlíkov zo všetkých troch vrstiev boli zaslané na rádiokarbónové určenie veku do laboratória v Groningene. Vzhľadom na rozsah výskumu a preskúmanú plochu nemožno vyvodzovať rozsiahlejšie závery. Z metodického hľadiska je významná skutočnosť, že na lokalite bolo po prvý krát využité plavenie sedimentu, čím boli zachytené i nepatrné artefakty.

Výskum bol realizovaný o.i. vďaka finančnej podpore grantov FRVŠ č. 2048/2008 – Paleontologické metódy pri studiu kvartéru a GA AV ČR č. KJB800010701 – Lovecké stratégie mladopaleolitických lovců. Vďaka za pomoc pri realizácii tohto výskumu patrí Jaroslavovi Somrovi (Trenčianske múzeum v Trenčíne), Michalovi Karolovi, Slovenskému paleontologickému klubu, Čachtickému mineralogickému klubu, Petrovi Agricolovi, Martinovi Sabakovi, Júlii Zervanovej, Eve Gregorovičovej, Martinovi Holubovi, Miriam Nývtlovej Fišákovéj a Martinovi Sabolovi.

BÁRTA, J. (1988): Trenčianske Bohuslavice un habitat gravettien en Slovaquie occidentale. L' Anthropologie, Paríž, tome 92, 4, 173 – 182.

ŽAÁR, O. (2007): Gravettienska stanica v Trenčianskych Bohuslaviciach. Diplomová práca, manuskript – archív Katedry archeológie, FF UKF, Nitra, 108.

VLAČIKY, M. (2008): Lovná zver gravettienskeho sídliska v Trenčianskych Bohuslaviciach. Ľudské zásahy na faunistickom materiáli. Ve službách archeologie, Brno, 2, 212 – 216.

### Paleobotanická a paleogeografická evidence zalednění Černého jezera

KLÁRA VOČADLOVÁ<sup>1</sup>, LIBOR PETR<sup>2</sup>, MAREK KRÍŽEK<sup>3</sup>, PAVLA ŽÁČKOVÁ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>[klara.vocadlova@centrum.cz](mailto:klara.vocadlova@centrum.cz)

<sup>2</sup>Katedra archeologie Západočeské univerzity v Plzni, Sedláčkova 15, 30614 Plzeň, [liborpetr@atlas.cz](mailto:liborpetr@atlas.cz)

<sup>3</sup>Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, [krizekma@natur.cuni.cz](mailto:krizekma@natur.cuni.cz)

<sup>4</sup>Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UK, Benátská 2, 128 01, Praha 2, [pa.zackova@seznam.cz](mailto:pa.zackova@seznam.cz)

Cílem výzkumů v okolí Černého jezera na Šumavě je postihnout vývoj glaciálního reliéfu od posledního zalednění, přes deglaciaci až po jeho holocenní modelaci v kontextu zalednění sousedních evropských středohor. Hlavní pozornost je věnována glaciální modelaci reliéfu, analýze rozsahu a současného stavu dochovaných reliktních zalednění v okolí Černého jezera, určení a srovnání ústupových fází zalednění a jejich interpretace v kontextu celkového vývoje deglaciaci na Šumavě. V rámci výzkumu jsou použity metody geomorfologické, sedimentologické, paleobotanické. Výsledky umožní určit období a průběh zalednění a deglaciaci na studovaném území a spolu s korelačními daty z jiných částí Šumavy umožní charakterizovat vývoj přírodního prostředí v souvislosti s klimatickou změnou na přelomu pleistocénu a holocénu. Příspěvek je zaměřen na prezentaci dosud získaných výsledků z geomorfologického mapování reliktních zalednění a výsledků dosud provedených analýz z profilu odebraného z rašeliníště mezi levými bočními morénami Černého jezera.

Na základě prostorového rozmístění glaciálních akumulací lze konstatovat, že zalednění v okolí Černého jezera mělo charakter karového ledovce se splazem o max. délce zhruba 700 m (Vočadlová a kol. 2007). "Celkem ledovec uložil 5 generací morén. V prvním období oscilací ledovec vytvořil morény nejstarší fáze zalednění náležející k 1. a 2. generaci. Poté následovalo období kontinuálního ústupu zalednění do oblasti karu. Prostor, kudy se ledovec pohyboval a kudy odtékaly jeho tavné vody, se nachází mezi bočními morénami 2. generace a má charakter převážně plochého reliéfu s nevýraznými tvary a řadou stupňů. Během druhého období oscilací, kdy ledovec téměř nezasahoval mimo kar, vytvořil morény 3., 4. a 5. generace. Právě mezi těmito morénami a karovou stěnou se na sever od jezera nachází rašeliníště, v kterém byl proveden vrt. Hloubka rašeliníště byla podrobně prosondována lavinovými sondami a georadarem (GPR). Celková hloubka odebraného profilu byla 5,2 m. Do hloubky 355 cm převažuje podíl organického materiálu, následují jílovité vrstvy s minimálním obsahem organiky, poslední metr profilu v hloubce 408-519 cm tvoří stříbrnošedý písčitojílovitý sediment indikující klidnou sedimentaci ve vodním prostředí. V současnosti probíhají pylová analýza, makrozbytková analýza, určení magnetické susceptibilita.

Předběžná výsledky pylové analýzy ukazují přechod pleistocén/holocén v hloubce okolo 385 cm. Vegetace se mění z otevřené stepotundrové vegetace s velkým podílem bylin (pelyňky, merlíkovité a devaterník) na březoborový les. Poměr AP/NAP se zvyšuje ze 40 na 80%. Vcelku brzo dochází k nástupu druhů smíšených doubrav, tj. lísky, jilmu, dubu a lípy v hloubce okolo 355 cm. Následující vývoj je charakterizován ústupem druhů smíšených doubrav a naopak expanzí smrku, jedle a buku. Podíl AP přesahuje 95%, lokalita má již charakter rašeliníště s výskytem dřevin. Vývoj vegetace je v hrubých rysech podobný výsledkům z jiných lokalit na Šumavě (Svobodová a kol. 2002), přesnější porovnání bude možné až po provedení radiokarbonového datování.

Jílovité bazální vrstvy (400 až 370 cm) profilu odebraného pro makrozbytkovou analýzu obsahují organickou složku v podobě četných stélek mechů. Řídké nálezy makrozbytků vyšších rostlin v těchto vrstvách svědčí o extrémnosti klimatu. Na přítomnost vodního prostředí poukazuje výskyt efipii perlooček (*Cladocera*). Z vyšších rostlin byl zaznamenán ojedinělý nález nažky břízy trpasličí (*Betula nana*) a dále nažky ostřice (*Carex*). Vzorky od 370 cm jsou již bohatší, vyskytují se výše zmíněné druhy ve větším množství a dále např. sítina cibulkatá (*Juncus cf. bulbosus*), rostoucí ve vlhkém substrátu a snázející i dočasné zaplavení. Zajímavý je nález dvou druhů megaspor šídlatky (*Isoetes*) ve vrstvách 370 – 360 cm. Tyto vytrvalé vodní byliny indikují velice chladné oligotrofní vody a v současné době se v ČR vyskytují pouze v Černém (*I. lacustris*) a Plešném (*I. echinospora*) jezeře. V mladších nadložních vzorcích byl přítomen už jen jeden druh šídlatky. Bližší určení druhů bude možné po srovnání subfossilních megaspor s recentními. Z dřevin zde byly nalezeny nažky a podpůrné šupiny břízy (*Betula*), dále jehlice borovice (*Pinus*), smrku (*Picea*) a také jedle (*Abies*). Přítomnost jedle v této poloze je neobvyklá.

Předběžné výsledky pylové a makrozbytkové analýzy poukazují na to, že se v místě odběru mezi levými bočními morénami nacházelo pravděpodobně v období pozdního glaciálu menší jezírko, které je v profilu dokumentováno sedimentárním, a makrozbytkovým záznamem. Pro upřesnění časových souvislostí byly odeslány vzorky na radiokarbonové AMS datování. Dále budou provedeny např. analýza zrnitosti, určeno množství spalitelného uhlíku (loss on ignition), analýza *Cladocera* a rozsivek.

Výzkum je financován projekty GAUK č. 32107, GAAV č. KJB 300460803, MSM0021620831.

SVOBODOVÁ H., SOUKUPOVÁ L., REILLE M. (2002). Diversified development of mountain mires, Bohemia forest, Central Europe, in last 13 000 years; *Quaternary International*, 91, 123-135.

VOČADLOVÁ K., KRÍŽEK M., ČTVRTLÍKOVÁ M., HEKERA P. (2007). Hypothesis for the last stage of glaciation in Černé Lake area, the Bohemian Forest, the Czech Republic. *Silva Gabreta*, 13 (3), 205–215.

**New archaeological data referring to Middle Palaeolithic site at Hallera Avenue in Wrocław  
Nowe dane na temat stanowiska środkowopaleolitycznego przy al. Hallera we Wrocławiu**

ANDRZEJ WIŚNIEWSKI

Institute of Archaeology, University of Wrocław, Szewska Str. 48, 50-139 Wrocław, Poland

[Andrzej.Wisniewski@archeo.uni.wroc.pl](mailto:Andrzej.Wisniewski@archeo.uni.wroc.pl)

The most recent excavations at the site in Hallera Avenue in Wrocław (Poland) have yielded incontrovertible evidence of Neanderthals intensive exploitation of the lowland area located north of the Czech Massif during cold periods of the Upper Pleistocene.

Although the site has been known since 1990s, the explanation of many key problems concerning stratigraphy, chronology of the settlement and human activity came across after the last two seasons of excavations (2006 and 2007). On the one hand it was connected with the great scope of studied area covering nearly 1000 m<sup>2</sup>, on the other with the opportunity to use the set of techniques of recording the archaeological and palaeoecological data. As a result two horizons, which differ significantly in regard to techno-economic and settlement aspects, have been distinguished.

The older horizon produced evidence for using a wide range of operations associated with manufacture and utilization of flint flake implements. Considering the similar proportion of formal end expedient tools as well as methods of reduction (Levallois, discoidal and protoprismatic cores versus simple, change orientation and undetermined cores) it would seem that two different patterns of human behaviour were practiced in that time. The data suggest that some activities were connected with rejuvenation of tool kits for off-site purposes, while the other with the manufacture of tools used on the spot. Curiously, the data from the younger horizon indicate clearly that the range of behaviour was not as wide as in the lower horizon. The stone knapping focused on the tool manufacture. Small number of tools and lack of tools within refitted blocks suggest that most of them were taken off-site. Moreover, it can be seen from the data that it was rather a short-term stay connected with provision of new tool kits.

Numerous animal bones have been found in the context of artefacts. The fauna and botanical data indicate clearly that both settlement episodes occurred in the open environment of so-called Mammoth-steppe associated with isolated trees.

Most of them have been derived from the lower horizon. Remains of *Bison priscus* and Bovidae (MNI-7) are the most frequent in this assemblage. The other species (mammoth, rhino, horse and reindeer) are represented only by single individuals. This situation led us to the conclusion that one of the key factors, which had an influence on the accumulation of bovid's bones was human hunting activity.

In the upper horizon fewer remains of game have been found. Bad state of their preservation state makes impossible to present a clear taphonomic explanation of these remains.

**Niva Labe v pozdním glaciálu, paleobotanická evidence z meandru Chrást**

PAVLA ŽÁČKOVÁ<sup>1</sup>, LIBOR PETR<sup>2</sup>, JAN NOVÁK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UK, Benátská 2, 128 01, Praha 2, [pa.zackova@seznam.cz](mailto:pa.zackova@seznam.cz)

<sup>2</sup>Katedra archeologie, Filozofická fakulta ZČU, Sedláčkova 15, 306 14, Plzeň, [liborpetr@atlas.cz](mailto:liborpetr@atlas.cz)

<sup>3</sup>Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Přírodovědecká fakulta JU, Branišovská 31, 370 05, České Budějovice, [prourou@gmail.cz](mailto:prourou@gmail.cz)

Na středním toku Labe mezi Starou Boleslaví a Neratovicemi se nachází řada labských meandrů holocenního stáří (Dreslerová a kol. 2004). V roce 2006 byl odebrán profil z meandru ležícího na würmské terase 1,5 km východně od obce Chrást. Proveden byl rozbor makrozbytků, pylová analýza, stanovení základních biogenních prvků a změření magnetické susceptibility. Báze sedimentů byla radiokarbonově datována do období 11 440 až 11 278 cal. BC. V hloubce 285 až 260 cm jsou jemné jílovité písky, které svědčí o přítomnosti vodní plochy. Makrozbytkové rozborů potvrdily, že lokalita měla v době pozdního glaciálu charakter periodické mělké tůně ovlivněné četnými disturbancemi, porostlé ruderní a halofilní vegetací (Žáčková 2008), dále je doložen výskyt borovice, břízy a vrb. V rozmezí 260 až 220 cm je zachycena slatinná vegetace s kmeny borovice. Datována je 11 716 až 11 226 cal. BC. Prostředí v této fázi bylo výrazně kyslejší, což bylo potvrzeno i chemickou analýzou a výskytem acidofilních druhů. Lokalita byla obklopena březoborovým lesem s doloženým výskytem smrku. Množství uhlíků a zuhelnatělých semen ukazuje na význam požárů v pozdním

glaciálu. Toto období je také spojeno s dočasným zazemněním meandru. Začátkem mladšího dryasu (datum 11 120 až 10 911 BC) se opět objevuje vodní hladina se silně vápnitou slatinou vegetací v okolí. Dřeviny vlivem klimatického zhoršení v tomto období ustupují a lokalita se prosvětluje. Dále následovala sedimentace mocné vrstvy fluvialních písků. Souvisí to se změnou vodního režimu řeky v mladším Dryasu, kdy se meandrující tok změnil v anastomozující (Vandenberghe 2003). Konec sedimentace písků je datován 10 916 až 10 738 cal BC, na samý konec pleistocénu. Následující paleoekologický záznam holocénu je velmi komprimovaný a nekvalitní. Sediment je tvořen slínou, limonitem a organickou slatinou bez rostlinných makrozbytků. O lokálním vypalování v době zemědělského pravěku svědčí přítomnost ojedinělého ohořelého kusu jasanového dřeva datovaného 5 5483 až 5 373 cal. BC.

Na lokalitě Chrást je v pozdním glaciálu zachycena v makrozbytkovém i pylovém záznamu pestrá směs druhů lokální vodní vegetace, ruderalních a lesních prvků. Bezprostřední okolí lokality bylo zalesněné, k čemuž přispívaly příznivé mikroklimatické podmínky. Na nedaleké Hrabanovské černavě je naopak ve stejném období doložena otevřená stepotundrová vegetace (Petr 2005). Prudké klimatické změny v pozdním glaciálu jsou zachyceny v sedimentárním záznamu a lze z nich odvodit i změny vodního režimu Labe. Naopak palynologická analýza tyto změny nezachycuje a je velmi fádňá na rozdíl od makrozbytkového rozboru a chemické analýzy.

DRESLEROVÁ D., BŘÍZOVÁ E., RŮŽIČKOVÁ E., ZEMAN A. (2004): Holocene environmental processes and alluvial archaeology in the middle Labe (Elbe) Valley. In: Gojda M. (ed): *Ancient landscape, settlement dynamics and non-destructive Archaeology*, Academia, Praha

PETR L. (2005): Vývoj vegetace pozdního glaciálu a raného holocénu v centrální části České kotliny, diplomová práce. - dep. Univerzita Karlova

VANDEBERGHE J. (2003): Climate forcing of fluvial system development: an evolution of ideas, *Quaternary Science Reviews*, 22, 2053 – 2060

ŽÁČKOVÁ P. (2008): Rekonstrukce paleoekologických poměrů při zazemňování jezer metodou analýzy rostlinných makrozbytků, diplomová práce. – dep. Univerzita Karlova