

23. Kvartér

## Sborník abstrakt



*Martin Ivanov, Lucie Kleprliková, Lukáš  
Zacheus, Jaroslav Šamánek, Vlastislav  
Káňa, (eds)*

1. prosinec 2017

ÚGV PřF MU Brno

23. Kvartér  
23<sup>rd</sup> Quaternary Conference

Sborník abstrakt  
Abstract Book

1. prosinec 2017  
December 1<sup>st</sup> 2017

Brno 2017

## **Poděkování**

Práce vznikla za podpory projektu GAČR 16-15678S „Vývoj interakce přírodního prostředí a subsistenční strategie raně středověké společnosti”

**Editoři:** Martin Ivanov, Lucie Kleprlíková, Lukáš Zacheus, Jaroslav Šamánek, Vlastislav Káňa

Príspevky nejsou recenzovány, za jejich obsahovou i formální správnost odpovídají autoři.

**Fotografie na přední straně:** M. Hanáček – Zdvížená mořská terasa, tvořená pleistocenními až raně holocenními ledovcovými a mořskými sedimenty. Billefjorden, ostrov Spitsbergen.

Vydala Masarykova univerzita

Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno

1. Vydání 2017

2017 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-8825-2

# Program semináře 23. Kvartér

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, budova 3, posluchárna G1

1. 12.2017

- 8:00 *zahájení semináře*
- 8:15 - 8:30 **Eva Břízová:** Vzpomínka na kvartérního geologa Pavla Havlíčka
- 8:30 - 8:45 **Matěj Roman, Anna Píšková, David C. W. Sanderson, Alan Creswell, Daniel Nývlt, Kateřina Kopalová, Juan M. Lirio:** Kombinace radiouhlíkového a luminiscenčního datování pozdně holocenních jezerních sedimentů ze souostroví Jamese Rosse, Antarktický poloostrov – klíč k archivům zdejší environmentální historie
- 8:45 - 9:00 **Paweł Twaróg, Tomasz Kalicki, Marcin Frączek, Emanuela Małęga, Karolina Fularczyk, Artur Zieliński:** Structure and alluvium of Czarna Staszowska river valley near Rytwiany - preliminary results
- 9:00 - 9:15 **Daniel Vondrák, Günther Kleteschka, Jolana Hrubá, Václav Procházka, Zuzana Hořická, Evžen Stuchlík:** První doklad tefry Laacher See v České republice
- 9:15 - 9:30 **Tomasz Kalicki, Paweł Przepióra, Marcin Frączek, Michał Aksamit, Piotr Biesaga, Edyta Klusakiewicz, Mariusz Chrabąszcz, Michał Matalowski:** Sediments and relief of Suchedniów Reservoir (Świętokrzyskie voivodeship, Poland) – preliminary results
- 9:30 - 9:35 *diskusní blok*
- 9:35 - 10:00 *přestávka*
- 10:00 - 10:15 **Dominika Zaborska, Tomasz Kalicki, Piotr Kuształ, Karolina Fularczyk, Mariusz Nowak, Marcin Frączek, Paweł Przepióra:** Sediments and relief of upper Czarna Konecka river valley downstream of Czarniecka Góra (Polish Uplands) – preliminary results
- 10:15 - 10:30 **Marek Křížek, Tomáš Uxa, David Krause, Lukáš Vohradský:** Rozšíření pseudomorfóz mrazových a ledových klínů na území České republiky
- 10:30 - 10:45 **Emanuela Małęga, Tomasz Kalicki:** Structure-texture features and origin of sediments in karstic depression near Wiślica –preliminary results
- 10:45 - 11:00 **Slavomír Nehyba, Petr Dresler, Nela Doláková, František Kuda, Michaela Prišťáková, Jakub Šimík, Jaroslav Škojec, Karel Kirchner:** Raně středověké koryto a jeho vztah k fortifikačnímu systému velkomoravského Pohanska u Břeclavi: archeologie, geoarcheologie, sedimentologie, paleoekologie
- 11:00 - 11:15 **Tomasz Kalicki, Piotr Kuształ, Mariusz Nowak:** Younger Dryas subfossil pine tree in alluvia of upper Czarna Konecka river lower terrace (Polish Uplands)

- 11:15 - 11:30 **Tomáš Čejka, Daniel Nývlt, Kateřina Kopalová, Marie Bulínová, Jan Kavan, Juan M. Lirio:** Datování počátku neoglačiální fáze v SV části Antarktického poloostrova na základě multi-proxy analýzy sedimentárního záznamu jezera Anonima z ostrova Vega
- 11:30 – 11:35 *diskusní blok*
- 11:35 - 13:00 *přestávka na oběd*
- 13:00 - 13:15 **Tomasz Kalicki, Mariusz Chrabaszcz, Igor Maciszewski, Pawel Przepióra:** Geoarcheological studies near Rychnowo in the upper Drwęca catchment area
- 13:15 - 13:30 **Jaroslav Bartík, Lubomír Šebela, Petr Škrdla, Antonín Přichystal, Peter Milo, Tomáš Tencer:** Archeologický výzkum neolitických a eneolitických dílenských aktivit na lokalitě Stránská skála III v roce 2017 (k. ú. Brno – Slatina)
- 13:30 - 13:45 **Katarzyna Pyżewicz, Zdeňka Nerudová:** Brno-Štýřice III Paleolithic site – a microwear approach to the recognition function of the lithic tools
- 13:45 - 14:00 **Petr Kočár, Lenka Lisá, Aleš Bajer, Libor Petr, Lenka Vejrostová, Jaroslav Peška:** Geoarcheologický průzkum dálničních staveb v okolí Hradce Králové
- 14:00 - 14:15 **Edyta Klusakiewicz, Tomasz Kalicki, Jan Horák, Pawel Przepióra, Marcin Frączek, Mariusz Chrabaszcz, Piotr Kuształ:** Facial and geochemical features of alluvia of the Kamienna river flood plain (Kielce Upland, Poland)
- 14:15 - 14:20 *diskusní blok*
- 14:20 - 14:30 *přestávka*
- 14:30 - 14:45 **Jan Petřík, Libor Petr, Petr Kočár, Petra Goláňová, Vincent Guichard:** Poslední tisíciletí vývoje krajiny na svazích pod oppidem Bibracte (Mont Beuvray)
- 14:45 - 15:00 **Marcin Frączek, Tomasz Kalicki, Pawel Przepióra:** Paleogeographical 3D model: case study from Lipowo site in Biebrza Basin (NE Poland)
- 15:00 - 15:15 **Lenka Lisá, Monika Porubčanová, Petr Kočár, Pavel Lisý:** Propojení etnologie a geoarcheologie aneb experimentální podlaha mlýna v Dolním Němčí
- 15:15 - 15:30 **Damian Stefański, Radosław Czerniak, Tomasz Kalicki, Marcin M. Przybyła:** Geoarchaeological studies at Kraków-Biezanów site 20 (Sandomierz Basin) – preliminary results
- 15:30 - 15:45 **Martin Lulák, Martin Hanáček, Daniel Nývlt, Slavomír Nehyba:** Paleoekologie zátoky Mimerbukta (centrální Svalbard) na přelomu pleistocénu a holocénu podle subfosilních společenstev mořských bezobratlých

- 15:45 - 16:00 **Libor Petr, Petr Kočár, Petr Lissek, Kryštof Derner, Jiří Crkal, Martin Volf:** Odras lidských aktivit a středověkého hornictví v sedimentárním záznamu potočních niv v Krušných horách
- 16:00 - 16:05 *diskusní blok*
- 16:05 - 16:15 *přestávka*
- 16:15 - 16:30 **Michal Horský:** Vývoj holocenní bioty mírného pásu: kombinace metod a prostorových škál (představení řešeného projektu)
- 16:30 - 16:45 **Jakub Holuša, Martin Hanáček, Daniel Nývlt:** Vývoj sedimentačního prostředí u Kolnovic po uložení glaci-fluviální akumulace
- 16:45 - 17:00 **Ladislav Nejman, Lenka Lisá, Miriam Nývtová Fišáková, Michaela Ryzá, Vít Záhorák, Shapulat Shaydulaev, Ladislav Stančo:** Geoarcheologický výzkum jeskyně Kaptar Kamar v jižním Uzbekistánu
- 17:00 - 17:15 **Daniela Ličmanová, Martin Moník, Kamil Zágoršek, Hynek Hadraba:** Metody rozlišování silicitů z glacienních sedimentů severní Moravy
- 17:15 - 17:30 **Petr Škrdla, Tereza Rychtaříková, Jaroslav Bartík, Ladislav Nejman, Jan Novák:** Palimpsest bohunicieny v Ořechově
- 17:30 - 17:35 *diskusní blok*
- 17:35 *zakońčení semináře*

Posterová sekce:

**Emanuela Małęga, Paweł Twaróg, Tomasz Kalicki:** Aeolian processes on plugh areas in the Nida basin (Polish uplands) - first results

**Ondřej Děkanovský, Martin Ivanov:** Biostratigraphy and palaeoecology of the Dagmar Cave (Czech Republic, Moravian Karst) based on the study of micromammal communities

**Karolina Fularczyk, Dominika Zaborska, Tomasz Kalicki, Piotr Kusztal:** Traces of Prehistoric and historical human activity in the upper Czarna Konecka valley and its river bed changes since 19th c.

## Obsah:

<b>JAROSLAV BARTÍK, LUBOMÍR ŠEBELA, PETR ŠKRDLA, ANTONÍN PŘICHYSTAL, PETER MILO, TOMÁŠ TENCER:</b> Archeologický výzkum neolitických a eneolitických dílenských aktivit na lokalitě Stránská skála III v roce 2017 (k. ú. Brno Slatina).....	8
<b>EVA BŘÍZOVÁ:</b> Vzpomínka na kvartérního geologa Pavla Havlíčka.....	10
<b>TOMÁŠ ČEJKA, DANIEL NÝVLT, KATEŘINA KOPALOVÁ, MARIE BULÍNOVÁ, JAN KAVAN, JUAN M. LIRIO:</b> Datování počátku neoglačiální fáze v SV části Antarktického poloostrova na základě multi-proxy analýzy sedimentárního záznamu jezera Anonima z ostrova Vega.....	11
<b>ONDŘEJ DĚKANOVSKÝ, MARTIN IVANOV:</b> Biostratigraphy and palaeoecology of the Dagmar Cave (Czech Republic, Moravian Karst) based on the study of micromammal communities.....	14
<b>MARCIN FRĄCZEK, TOMASZ KALICKI, PAWEŁ PRZEPIÓRA:</b> Paleogeographical 3D model: case study from Lipowo site in Biebrza Basin (NE Poland).....	15
<b>KAROLINA FULARCZYK, DOMINIKA ZABORSKA, TOMASZ KALICKI, PIOTR KUSZTAL:</b> Traces of Prehistoric and historical human activity in the upper Czarna Konecka valley and its river bed changes since 19th c.....	17
<b>JAKUB HOLUŠA, MARTIN HANÁČEK, DANIEL NÝVLT:</b> Vývoj sedimentačního prostředí u Kolnovic po uložení glaciáluviální akumulace.....	18
<b>MICHAŁ HORSÁK:</b> Vývoj holocenní bioty mírného pásu: kombinace metod a prostorových škál (představení řešeného projektu).....	21
<b>TOMASZ KALICKI, PAWEŁ PRZEPIÓRA, MARCIN FRĄCZEK, MICHAŁ AKSAMIT, PIOTR BIESAGA, EDYTA KLUSAKIEWICZ, MARIUSZ CHRABAŚCZ, MICHAŁ MATAŁOWSKI, EMANUELA MAŁĘGA, PAWEŁ TWARÓG, PIOTR KUSZTAL, MARIUSZ NOWAK:</b> Sediments and relief of Suchedniów Reservoir (Świętokrzyskie voivodeship, Poland) – preliminary results.....	22
<b>TOMASZ KALICKI, PIOTR KUSZTAL, MARIUSZ NOWAK:</b> Younger Dryas subfossil pine tree in alluvia of upper Czarna Konecka river lower terrace (Polish Uplands).....	24
<b>EDYTA KLUSAKIEWICZ, TOMASZ KALICKI, JAN HORÁK, PAWEŁ PRZEPIÓRA, MARCIN FRĄCZEK, MARIUSZ CHRABAŚCZ, PIOTR KUSZTAL:</b> Facial and geochemical features of alluvia of the Kamienna river flood plain (Kielce Upland, Poland).....	26
<b>PETR KOČÁR, LENKA LISÁ, ALEŠ BAJER, LIBOR PETR, LENKA VEJROSTOVÁ, JAROSLAV PEŠKA:</b> Geoarcheologický průzkum dálničních staveb v okolí Hradce Králové.....	27
<b>MAREK KRÍŽEK, TOMÁŠ UXA, DAVID KRAUSE, LUKÁŠ VOHRADSKÝ:</b> Rozšíření pseudomorfóz mrazových a ledových klínů na území České republiky .....	29
<b>DANIELA LIČMANOVÁ, MARTIN MONÍK, KAMIL ZÁGORŠEK, HYNEK HADRABA:</b> Metody rozlišování silicitů z glacienních sedimentů severní Moravy.....	31
<b>LENKA LISÁ, MONIKA PORUBČANOVÁ, PETR KOČÁR, PAVEL LISÝ:</b> Propojení etnologie a geoarcheologie aneb experimentální podlaha mlýna v Dolním Němčí.....	33
<b>LULÁK, M., HANÁČEK, M., NÝVLT, D., NEHYBA, S:</b> Paleoekologie zátoky Mimerbukta (centrální Svalbard) na přelomu pleistocénu a holocénu podle subfosilních společenstev mořských bezobratlých.....	34
<b>EMANUELA MAŁĘGA, PAWEŁ TWARÓG, TOMASZ KALICKI:</b> Aeolian processes on plugh areas in the Nida Basin (Polish Uplands) – First results.....	39
<b>EMANUELA MAŁĘGA, TOMASZ KALICKI:</b> Structure-texture features and origin of sediments in karstic depression near Wiślica –preliminary results .....	41

<b>SLAVOMÍR NEHYBA, PETR DRESLER, NELA DOLÁKOVÁ, FRANTIŠEK KUDA, MICHAELA PRIŠŤÁKOVÁ, JAKUB ŠIMÍK, JAROSLAV ŠKOJEC, KAREL KIRCHNER:</b> Raně středověké koryto a jeho vztah k fortifikačnímu systému velkomoravského Pohanska u Břeclavi: archeologie, geoarcheologie, sedimentologie, paleoekologie.....	<b>43</b>
<b>LADISLAV NEJMAN, LENKA LISÁ, MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, MICHAELA RYZÁ, VÍT ZÁHORÁK, SHAPULAT SHAYDULLAEV, LADISLAV STANČO:</b> Geoarcheologický výzkum jeskyně Kaptar Kamar v jižním Uzbekistánu.....	<b>45</b>
<b>LIBOR PETR, PETR KOČÁR, PETR LISSEK, KRYŠTOF DERNER, JIŘÍ CRKAL, MARTIN VOLF:</b> Odraz lidských aktivit a středověkého hornictví v sedimentárním záznamu potočních niv v Krušných Horách.....	<b>47</b>
<b>JAN PETŘÍK, LIBOR PETR, PETR KOČÁR, PETRA GOLÁŇOVÁ, VINCENT GUICHARD:</b> Poslední tisíciletí vývoje krajiny na svazích pod oppidem Bibracte (Mont Beuvray).....	<b>48</b>
<b>KATARZYNA PYŻEWICZ, ZDEŇKA NERUDOVIÁ:</b> Brno-Štýřice III Paleolithic site – a microwear approach to the recognition function of the lithic tools.....	<b>50</b>
<b>MATĚJ ROMAN, ANNA PÍŠKOVÁ, DAVID C. W. SANDERSON, ALAN CRESWELL, DANIEL NÝVL, KATEŘINA KOPALOVÁ, JUAN M. LIRIO:</b> Kombinace radiouhlíkového a luminiscenčního datování pozdně holocenních jezerních sedimentů ze souostroví Jamese Rosse, Antarktický poloostrov – klíč k archivům zdejší environmentální historie.....	<b>52</b>
<b>TOMASZ KALICKI, MARIUSZ CHRABAŚCZ, IGOR MACISZEWSKI, PAWEŁ PRZEPIÓRA:</b> Geoarcheological studies near Rychnowo in the upper Drwęca catchment area.....	<b>54</b>
<b>PETR ŠKRDLA, TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ, JAROSLAV BARTÍK, LADISLAV NEJMAN, JAN NOVÁK:</b> Palimpsest bohunicieny v Ořečově Název referátu tučným písmem.....	<b>56</b>
<b>DAMIAN STEFAŇSKI, RADOSŁAW CZERNIAK, TOMASZ KALICKI, MARCIN M. PRZYBYŁA:</b> Geoarchaeological studies at Kraków-Biezanów site 20 (Sandomierz Basin) – preliminary result.....	<b>57</b>
<b>PAWEŁ TWARÓG, TOMASZ KALICKI, MARCIN FRĄCZEK, EMANUELA MAŁĘGA, KAROLINA FULARCZYK, ARTUR ZIELIŇSKI:</b> Structure and alluvium of Czarna Staszowska river valley near Rytwiany - preliminary results .....	<b>59</b>
<b>DANIEL VONDRÁK, GÜNTHNER KLETESCHKA, JOLANA HRUBÁ, VÁCLAV PROCHÁZKA, ZUZANA HOŘICKÁ, EVŽEN STUHLÍK:</b> První doklad tefry Laacher See v České republice.....	<b>61</b>
<b>DOMINIKA ZABORSKA, TOMASZ KALICKI, PIOTR KUSZTAL, KAROLINA FULARCZYK, MARIUSZ NOWAK, MARCIN FRĄCZEK, PAWEŁ PRZEPIÓRA:</b> Sediments and relief of upper Czarna Konecka river valley downstream of Czarniecka Góra (Polish Uplands) – preliminary results.....	<b>63</b>



## **Archeologický výzkum neolitických a eneolitických dílenských aktivit na lokalitě**

### **Stránská skála III v roce 2017 (k. ú. Brno – Slatina)**

---

JAROSLAV BARTÍK, LUBOMÍR ŠEBELA, PETR ŠKRDLA, ANTONÍN PŘICHYSTAL,  
PETER MILO, TOMÁŠ TENCER

V posledních letech byla Stránské skále věnována pozornost především díky realizaci polsko-českého projektu zaměřeného na výzkum zdejších dílenských aktivit v období kultury zvoncovitých pohárů (Šebela et al. 2016). Doposud zde byly prozkoumány dva objekty spadající do závěru eneolitu. Pro studium štípané kamenné industrie byla důležitá zejména exkavace soujámí v poloze Stránská skála IV realizovaná v roce 2016 (Bartík et al. 2017). Při tomto výzkumu se podařilo doložit intenzivní zpracovávání místních rohovců kulturou zvoncovitých pohárů. V téže výzkumné sezóně byl formou mikrosond objeven v prostoru Stránské skály IV ještě další zahloubený objekt bohatý na výskyt štípané industrie. Na základě předběžné analýzy nalezené keramiky může být datován do kultury nálevkovitých pohárů. Tento objev nás motivoval k revizi a prohloubení dosavadních poznatků o dalších dílenských aktivitách v období mladého neolitu až staršího eneolitu na Stránské skále. Kromě nově objeveného objektu KNP na Stránské skále IV jsme se zaměřili v roce 2017 na průzkum a následně i sondážní výzkum lokality Stránská skála III, kde byly aktivity uvedených kultur predikovány jednak povrchovými sběry, a jednak staršími výzkumy z 80. let 20. století. K jejich částečnému vyhodnocení došlo však až v následující dekádě (Svoboda, Šmíd 1996). Předběžné výsledky ovšem prezentoval J. Svoboda už v roce 1984 na petroarcheologickém semináři v Plovdivu.

Po metodické stránce předcházela výzkumu lokality Stránská skála III geofyzikální prospekce, která zde odhalila, kromě rozsáhlé terénní deprese na severním okraji zkoumané plochy, takřka sedm desítek zahloubených objektů různých velikostí a pravděpodobně také stáří. Identifikovat se podařilo rovněž sondy

J. Svobody, ve kterých zkoumal zdejší paleolitické osídlení. Důležitá byla především verifikace polohy sondy z roku 1984, v rámci níž byla pracovníky Archeologického ústavu AV ČR, Brno, v. v. i. prozkoumána polovina velkého hliníku kultury s moravskou malovanou keramikou (Svoboda 1985). Archeologický materiál z tohoto výzkumu je v současné době nezvěstný, a proto jedinou možností studia neolitických aktivit na této lokalitě bylo provést další sondáž. Sondu o rozměrech 2,5×2,5 m jsme se rozhodli položit do jižní části již částečně prozkoumaného objektu a kompletním plavením jeho výplně jsme chtěli dosáhnout získání co největšího množství archeologického, paleobotanického a datovacího materiálu.

Další zjišťovací sondu o rozměrech 4×1 m jsme situovali do míst sondážního řezu J. Svobody z roku 1983, při které měl být výkopem porušen další velký neolitický objekt obsahující štípanou kamennou industrii z místních rohovců (Svoboda 1984). Výsledkem bylo odhalení dalšího, dosud neznámého, dílenského objektu kultury nálevkovitých pohárů na zpracovávání rohovce typu

Stránská skála. Výplň z objektu byla opět kompletně proplavena na sítích o průměru ok 3 mm, což umožnilo získání i těch rozměrově nejmenších složek operačního řetězce štípané kamenné industrie. Výsledky povrchových průzkumů, geofyzikální prospekce i dosavadních výzkumů dokládají v prostoru Stránské skály III intenzivní aktivity spojené se získáváním a zpracováváním místních rohovců v závěru neolitu a na počátku eneolitu. Precizní technologicko-typologická a surovinová analýza získaných souborů štípané industrie by měla přinést nové poznatky o rozdílech v technologické vyspělosti a formách distribuce stránskoscalských rohovců v rámci jednotlivých výše jmenovaných kulturních tradic.

Archeologický výzkum na Stránské skále III se realizoval s podporou úkolu "Program výzkumné činnosti Archeologického ústavu AV ČR, Brno, v. v. i., na léta 2012-2017 (RVO 68081758)".

#### **Reference:**

**Bartík J., Kopacz J., Přichystal A., Šebela L., Škrdla P.** (2017): Brno (k. ú. Slatina, okr. Brno – město). – Přehled výzkumů 58, 1, 186–187.

**Svoboda J.** (1984): Stránská skála IIIa (okr. Brno – město). Nálezová zpráva č.j. 1831/85 uložena v archivu Archeologického ústavu AV ČR v Brně.

**Svoboda J.** (1985): Stránská skála IIIa (okr. Brno – město). – Nálezová zpráva č.j. 695/85 uložena v archivu Archeologického ústavu AV ČR v Brně.

**Svoboda J., Šmíd M.** (1996): Dílenský objekt kultury nálevkovitých pohárů na Stránské skále. – Pravěk NŘ 4/1994, 79–125.

**Šebela L., Škrdla P., Přichystal A., Kopacz J.** (2016): Dílna kultury zvoncovitých pohárů na zpracování rohovce typu Stránská skála (Brno, katastrální území Slatina). – *Musaica Archaeologica* 1/2016, 119–128.

## Vzpomínka na kvartérního geologa Pavla Havlíčka

---

EVA BRÍZOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká geologická služba ČGS, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1, eva.brizova@geology.cz

**RNDr. Pavel Havlíček, CSc.** 3.3.1944 Benátky nad Jizerou – 27.11.2016 Praha



Před rokem v neděli 27. listopadu 2016 nás navždy opustil Pavel Havlíček, vynikající odborník kvartérní geologie, kolega a kamarád. Pokud nebyl na zahraniční misi, vždy se účastnil semináře Kvartéru v Brně. V České geologické službě (dříve Ústřední ústav geologický) pracoval od roku 1969 do konce svého života. Svoji práci měl rád a její výsledky byly vždy perfektní. Specializoval se na říční a eolické sedimenty nejen v České republice, ale i v zahraničí, pracoval například ve Francii, ve Střední Americe, v Libyi a v posledních letech v Mongolsku. Ve spolupráci s Geologische Bundesanstalt Wien významně přispěl ke geologickému výzkumu v příhraničních oblastech jižní Moravy a Dolního Rakouska. Spektrum jeho odborné činnosti bylo široké. Spolupracoval s Přírodovědeckou fakultou UK Praha i MU Brno, s Archeologickým ústavem AV ČR v Praze a Brně, ale i s regionálními organizacemi na Moravě. Byl členem Mezinárodní unie pro výzkum kvartéru INQUA a podílel se na výzkumu v několika projektech IGCP. V soupisu citací na Intranetu ČGS je u jeho jména uveden údaj 245 prací, které buď sám, nebo jako spoluautor vytvořil. Nakonec prováděl geologický výzkum a mapování na Šumavě, soutoku Moravy, Dyje a Kyjovky, v Českém ráji a Brdech. Nejbližším spolupracovníkům chybí jeho legendární humor a cenné rady (nejen geologicky zaměřené), které čerpal ze svého života a neúnavné práce.

## Datování počátku neoglaciólní fáze v SV části Antarktického poloostrova na základě multi-proxy analýzy sedimentárního záznamu jezera Anonima z ostrova Vega

TOMÁŠ ČEJKA<sup>1</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>1</sup>, KATEŘINA KOPALOVÁ<sup>2</sup>, MARIE BULÍNOVÁ<sup>2</sup>, JAN KAVAN<sup>1</sup>, JUAN M. LIRIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Česká republika, tomas.cejka.94@gmail.com

<sup>2</sup>Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Česká republika

<sup>3</sup>Ciencias de la Tierra, Instituto Antártico Argentino, Argentina

Období pozdního holocénu je z paleolimnologického hlediska v okrajových částech Antarktidy ve srovnání s nižšími zeměpisnými šířkami nepříliš podrobně a detailně prozkoumáno. Je to zapříčiněno zejména samotnou odlehlostí Antarktického kontinentu a také velmi malým množstvím odledněných oblastí, kde mohla vznikat jezera. Jezero Anonima (63°49' j.š., 57°19' z.d., 24 m n. m.) ležící v severní části ostrova Vega při východním okraji Antarktického poloostrova bylo zvoleno pro odvrtání sedimentárního jádra a následnou multi-proxy analýzu, a to za účelem porozumění environmentální historie tohoto polárního území. Jezero leží v tillové plošině proglaciálního území ledovce Glaciar del Diablo, přičemž podloží je tvořeno dominantně křídovými sedimenty (Marambio Group), které byly postupem zmíněného ledovce překryty jeho sedimenty s dominancí bazaltů a hyaloklastických brekcií pocházejících z nedalekých, subglaciálně vzniklých, vulkanických meset (James Ross Island Volcanic Group). Záznam jezerních sedimentů o délce 69 cm (po odvrtání) byl podroben následujícím geochemickým, petrofyzikálním a biologickým analýzám: 1) stanovení litofilních prvků pomocí rentgenové fluorescenční spektrometrie (XRF), 2) zjištění podílu uhlíku (organického i anorganického) a síry infračervenou detekcí, 3) stanovení hmotnostně specifické ( $\chi$ ) a frekvenčně závislé magnetické susceptibility ( $\chi_{FD}$ ), 4) laserové stanovení zrnitostního složení, 5) biostratigrafie rozsivek.

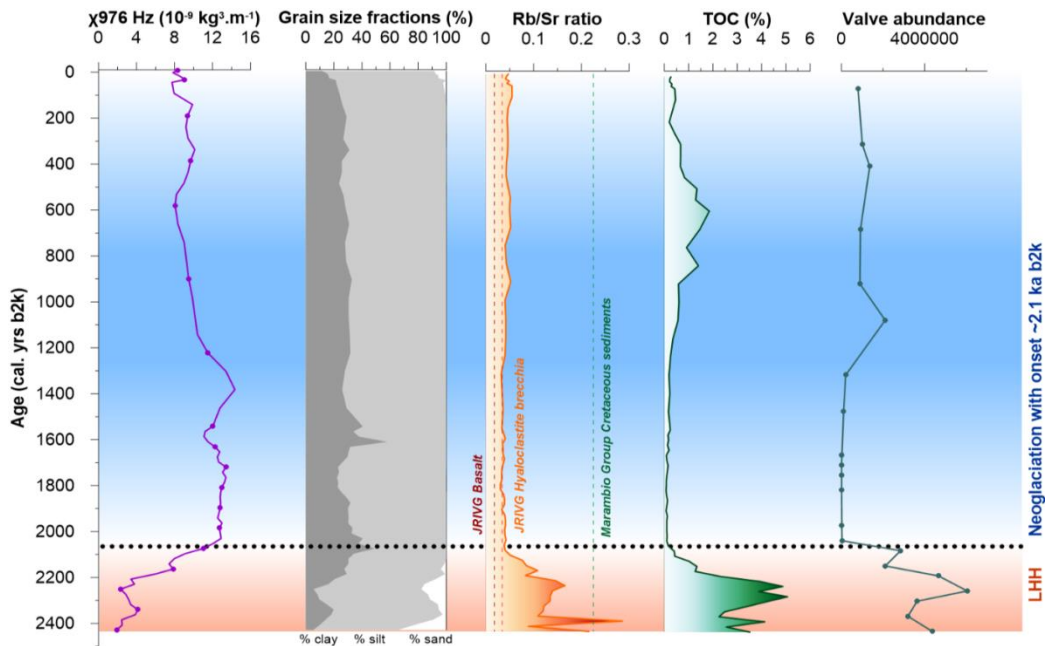
Všechna data jsou z důvodu kompakce a obecně vhodnější interpretace vztažena k lineární časové škále (b2k) časově-hloubkového depozičního modelu sestaveného na základě čtyř AMS radiouhlíkových stáří. Tato data byla kalibrována pomocí kalibračního data setu *SHCal13* (Hogg et al. 2013), přičemž pro období po r. 1950 bylo užito vysoko rozlišující *post-bomb* křivky (*SH Zone 1–2*; Hua et al. 2013). Samotný časově-hloubkový model byl vytvořen za využití *Clam* balíčku (Blaauw 2010) ve statistickém programovacím jazyce R. Pro interpolaci (resp. extrapolaci stáří báze sedimentu) byla zvolena metoda lineární interpolace za použití maximálního počtu 10 000 iterací. Modelované stáří báze odebraného sedimentu (68–69 cm) bylo stanoveno na 2 440 kal. let b2k, avšak nejspodnější radiouhlíkové stáří (54–55 cm) bylo kalibrováno na „spolehlivějších“ 2 120 kal. let b2k (po modelování). Střední část profilu (28–29 cm) byla datována na 1 540 kal. let b2k, přičemž stáří

svrchnějších vrstev (16–17 cm a 5–6 cm) bylo stanoveno na 580 a 40 kal. let b2k. Uvedené datování umožnilo mj. stanovit rychlost sedimentace, která se pohybuje v rozmezí 0,13–0,97 mm.rok<sup>-1</sup>. Na základě průběhu změn hodnot jednotlivých abiotických i biotických proxy bylo vymezeno několik zón, přičemž každá odkazuje na rozdílné paleoenvironmentální podmínky a procesy probíhající v regionálním měřítku jak v povodí jezera, tak i v jezeře samotném.

Nejspodnější část profilu (2 440–2 080 kal. let b2k) je typická velmi nízkými hodnotami  $\chi$  ( $\sim 3 \cdot 10^{-9}$  m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>), které se v průběhu intervalu postupně zvyšují. Dle Maher a Thompson (1999) indikují obecně nízké hodnoty  $\chi$  v porovnání se zbytkem jádra relativně teplejší klimatické poměry. Vyšší teploty mají také mj. obecně za následek zvýšenou organickou produktivitu v jezeře i v jeho povodí, což velmi vhodně koreluje s relativně vyšším podílem organického uhlíku ( $\sim 2,76$  % TOC) i síry ( $\sim 0,20$  % TS) v tomto období, přičemž zvýšenou biologickou aktivitu dokládá i vysoká produktivita rozsivek v této vrstvě (604 x 104 valv na gram suchého sedimentu). Zvýšené jsou také hodnoty  $\chi_{FD}$  ( $\sim 4,72$  %), jež dle Dearing et al. (1996) představuje magnetický signál superparamagnetických minerálů ( $< 0,3$   $\mu$ m), avšak zde zatím není jasné, jaký je přesný původ této magnetické složky. Může totiž být způsoben pedogenezí, zvětráváním neogenních vulkanitů nebo tefrou (Jordanova 2016). Pro zónu 1 je typický také zvýšený podíl pískové frakce ( $\sim 13$  %) korespondující s odpovídajícími hodnotami geochemických poměrů vztahujících se k zrnitostnímu složení (Zr/Ti, Al/Si), což patrně dokládá zvýšený přísun siliciklastického materiálu do povodí jezera v důsledku zvýšené vodnosti a intenzity sezónního tání místních ledovců. Všechna zmíněná data tak poukazují na skutečnost, že během tohoto časového intervalu končila v oblasti severního Antarktického poloostrova poslední fáze *mladoholocenního hypsitermálního období (LHH)*, které je zaznamenáno v mnoha přírodních záznamech okrajové části Antarktidy (např. Björck et al. 1996).

Svrchní část profilu (od 2 080 kal. let b2k) vykazuje v mnoha proxy parametrech náhlou změnu v průběhu hodnot. Zejména se jedná o relativně vyšší  $\chi$  ( $\sim 13,8 \cdot 10^{-9}$  m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>), a naopak nižší TOC ( $\sim 0,14$  %) i  $\chi_{FD}$  ( $\sim 3,8$  %). Patrná je také změna v zrnitostním složení, kdy se zvyšuje podíl prachové a jílovité frakce ( $\sim 72$  a 28 %) na úkor písčité. Na rozdíl od předchozího období produktivita rozsivek výrazně poklesla až k minimálním hodnotám (10 x 104, interval 2 080–1300 kal. let b2k). Složení rozsivkového spektra zároveň ukazuje na častější přítomnost aerofilních druhů ukazujících na časté oscilace jezerní hladiny.

Na základě velmi rozdílného chodu hodnot u velké většiny proxy parametrů se lze domnívat, že hlavní změna pozorovaná v období 2 080 kal. let b2k odpovídá nástupu neoglaciaci (opětovného růstu ledovců), které svou charakteristikou odpovídá velmi dobře právě naměřeným hodnotám. Obdobnou změnu datovaly Sterken et al. (2012) z kompozitního jezerního záznamu z ostrova Beak nacházejícího se asi 20 km severněji na 2 120 kal. let BP, tedy o necelé století dříve než v paleolimnologickém záznamu z jezera Anonima na ostrově Vega.



**Obř. 1** Hlavní proxy parametry jřdra Anonima (zleva: magnetickř susceptibility mřřenř při 976 Hz, podíly zrnitostnřch frakcř, pomřr Rb/Sr, celkovř organickř uhlřk (TOC), produktivita rozsivek na 1 g sedimentu) na lineřrnř časovř škřle (b2k).

## Reference

- Björck, S., Olsson, S., Ellis-Evans, C., Håkansson, H., Humlum, O., de Lirio, J.M.** (1996): Late Holocene palaeoclimatic records from lake sediments on James Ross island, Antarctica. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 121, 3–4, 195–220.
- Blaauw, M.** (2010): Methods and code for ‘classical’ age-modelling of radiocarbon sequences. – *Quaternary geochronology*, 5, 5, 512–518.
- Dearing, J. A., Dann, R. J. L., Hay, K., Lees, J. A., Loveland, P. J., Maher, B. A., O’Grady, K.** (1996): Frequency-dependent susceptibility measurements of environmental materials. – *Geophysical Journal International*, 124, 1, 228–240.
- Hogg, A.G., Hua, Q., Blackwell, P.G., Niu, M., Buck, C.E., Guilderson, T.P., Heaton, T.J., Palmer, J.G., Reimer, P.J., Reimer, R.W., Turney, C.S.M., Zimmerman, S.R.J.** (2013): SHCal13 southern hemisphere calibration, 0 - 50,000 cal BP. – *Radiocarbon*, 55, 4, 1889–1903.
- Hua, Q., Barbetti, M., Rakowski, A.Z.** (2013): Atmospheric radiocarbon for the period 1950–2010. – *Radiocarbon* 55, 4, 2059–2072.
- Jordanova, N.** (2016): *Soil Magnetism: Applications in Pedology, Environmental Science and Agriculture*. Academic Press, 469 s.
- Maher, B. A., Thompson, R.** (1999): *Quaternary climates, environments and magnetism*. – Cambridge University Press, Cambridge, 403 s.
- Sterken, M., Roberts, S. J., Hodgson, D. A., Vyverman, W., Balbo, A. L., Sabbe, K., Moreton, S. G., Verleyen, E.** (2012): Holocene glacial and climate history of Prince Gustav Channel, northeastern Antarctic Peninsula. – *Quaternary Science Reviews*, 31, 15, 93–111.

## Biostratigraphy and palaeoecology of the Dagmar Cave (Czech Republic, Moravian Karst) based on the study of micromammal communities

---

ONDŘEJ DĚKANOVSKÝ<sup>1</sup>, MARTIN IVANOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Geological Sciences, Faculty of Science, Masaryk University, Czech Republic.  
422928@mail.muni.cz

The Dagmar Cave is situated in Moravian Karst (Czech Republic). The first original modelling of the cave corridors can be dated probably as far back as the Neogene. The water rainfalls further expanded the already existing karst joints. The base of the sedimentary sequence is formed by the layer of fluvial gravels which consist of Culmian rocks. The studied assemblage of small mammals comes from the overlying loamy deposits uncovered in the sectors B and D which contain the only known fossiliferous layers from this locality (Musil et al., in prep.). The fossil material consists of molluscs, numerous remains of small vertebrates as well as pollen grains. Our research was focused on the study of composition of micromammal communities from the fossiliferous layers 2, 4 and 5 of the sector D and the layer 2 of the sector B.

Significant mammalian groups were studied with particular reference to the families Arvicolidae and Soricidae. Arvicolids were studied on the basis of dentition (m1) whereas other groups (Eulipotyphla, Chiroptera) were studied on the basis of the preserved lower jaws. In total 13 taxa were reported and most of the relevant individuals come from the layer 5. The layer 5 (sector D) was the only layer which enabled a more accurate biostratigraphic conclusion because of the presence of *Sorex (D.) postsavini*, which is typical for the lower part of the Middle Pleistocene Q3 Biozone (Toringian). The presence of *Clethrionomys glareolus*, *Microtus* sp., *Microtus arvalidens/subterraneus*, *Apodemus* sp., *Sorex runtonensis*, *Sorex* cf. *runtonensis* as well as *Myotis bechsteinii* confirm the interglacial character of this layer. The specific layer of the remaining determined taxa including *Arvicola cantiana*, *Microtus arvalidens/subterraneus*, *Sorex runtonensis*, *Myotis bechsteinii*, *Plecotus* cf. *auritus* and *Myotis* cf. *capaccinii* is unknown; however, it is clear that they come from the layer 2, 4 or 5 of the sector D. The layer 4 of the sector D contains *Sorex* cf. *runtonensis*. The layer 2 of sector B contains only *Cricetus* sp., *Sorex runtonensis* and *Microtus* cf. *arvalidens*.

As results from both the biostratigraphical range of the determined taxa as well as the palaeoecology of the fossil community from the layer 5 of sector D, this layer was deposited within the II., III. or IV. Interglacial of the Cromerian complex. At that time the forest environment with dense vegetation predominated in close vicinity of the Dagmar Cave. The Dagmar Cave community documents the warm period, with the relatively high species diversity and the relatively diverse food sources compared to glacial environments.

## **Paleogeographical 3D model: case study from Lipowo site in Biebrza Basin (NE Poland)**

---

MARCIN FRĄCZEK<sup>1</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, PAWEŁ PRZEPIÓRA

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland, marcinfraczek1987@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com

In times of advanced computer techniques used in various fields of life and science we can clearly feel insufficiency in the use of the latest visualization techniques in palaeogeography, geoarchaeology etc. These interdisciplinary studies provide very diverse data, which should be summarized not only in text, but also in illustrative form. In the case of illustration very important is impressive visual presentation of the results. As part of the geoarchaeological research was made an attempt to develop a 3D models (including the most important results from different disciplines) for several archaeological sites.

3D models were made in the GameGuru program, one of the easiest and most enjoyable game creator which is using to create virtual, 3-dimencional reality in computer games. The main aim of this shareware programme is to develop an open world game creator that is easy to use and produces very high-quality results in all areas; such as superior art and animation, smooth game play, realistic reproduction of the virtual world and top-class audio.

To build a model based on these types of programs it is necessary to select:

1. a "reference point" - present day relief e.g. DTM, aerial photography etc.;
2. the direction of the viewpoint on the site, extents, perspective distance etc.;
3. a consecutive time horizon (important and dated paleogeographical limits);
4. appropriate presentation of palaeoenvironmental results obtained for each time horizon;
5. entities (trees, plants, animals, human figure etc.) and fit a proper scale.

Thanks to this it was possible to present changes in the relief evolution and the possibility of its interpretation on the basis of the obtained palaeoenvironmental data.

Lipowo is one of the archaeological site which was reconstructed based on 3D model, and it is located in NE Poland in middle Biebrza basin. Relief of this region formed during Middle Polish Glaciation – Warta stage and the Pomeranian phase of last glaciation and was transformed in small degree during the Late Glacial and Holocene (Kalicki et al. 2015, 2016). At Lipowo site a beginning of peat accumulation in the valley floor was radiocarbon dated at 8490±80 BP 7658–7347 cal. BC. At the similar time (8330±120 BP 7577–7083 cal. BC) was cut off Biebrza river channel near a sandy elevation. Both these occurrences, a rise of ground water level and channel change, could be connected with climatic changes - cool and humid phase at the beginning of Atlantic. This event is globally known as 8.2 ka event have been indicated also in Centrauropean valleys as a phase of an increase fluvial activity (Kalicki 2006). Gyttja with water malacofauna was accumulated in oxbow lake during the Early Atlantic. Lake had disappeared about 6170±80 BP 5313–4911 cal. BC when



started accumulation of peats and developed peat bog here (Frączek 2017). 3D models presents the evolution of Lipowo („island” in peatbog valley floor) since Younger Pleniglacial, Atlantic period to Subboreal period including changes in relief, vegetation and human occupation.

Part of the research was carried out in cooperation with the project: „*Preservation of wetland habitats in the upper Biebrza Valley*” LIFE11/NAT/PL/422.

#### **References:**

**Frączek M.** (2017): Warunki przyrodnicze funkcjonowania społeczeństw subneolitycznych w Kotlinie Biebrzy. (Typescript of PhD thesis). – Instytut Geografii Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Kielce.

**Kalicki T.** (2006): Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich. – Prace Geograficzne IGiPZ PAN 204, 348 s.

**Kalicki T., Wawrusiewicz A., Frączek M., Przepióra P., Kuztal P., Nowak M.** (2015): Geoarchaeological studies of the Subneolithic site at Krasnoborki (upper Biebrza river valley, NE Poland). – Sbornik abstrakt 21. Kvarter (eds. H. Nohalova, V. Káňa, J. Březina), 27.11.2015, Brno, 25.

**Kalicki T., Wawrusiewicz A., Frączek M., Przepióra P., Kuztal P., Nowak M.** (2016): Late Glacial and early Holocene environmental context of Subneolithic settlement in the Upper Biebrza Basin. – 12. Konference Environmentalni Archeologie „Před neolitem...”, 7-9.02.2016, Praga, Czechy, 29.

## **Traces of Prehistoric and historical human activity in the upper Czarna Konecka valley and its river bed changes since 19th c.**

---

KAROLINA FULARCZYK<sup>2</sup>, DOMINIKA ZABORSKA<sup>2</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, PIOTR KUSZTAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland, tomaszkalicki@ymail.com

<sup>2</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Student Research Group of Geomorphologists „Złoty Bażant“, Kielce, Poland, fularczykkarolina@gmail.com, dominika\_607880@wp.pl, roch1990@gmail.com

Study section of the Upper Czarna Konecka river valley is located on Polish Uplands. There is the Mesozoic margin of Holy Cross Mountains with Jurassic (Lias) sandstones in basement.

According to the Archaeological Map of Poland data Prehistoric artifacts occur mainly in the valley bottom, while the from historical period in valley bottom (minor part), valley slopes and watershed areas. The largest concentration of finds is in the area of the Krasna river estuary to Czarna Konecka river and on the right bank of the Czarna Konecka river valley near Niekłan. This indicate the attractiveness of the riverside environment for both in Prehistoric and historical periods and a strong anthropopression in the basin since the Middle Ages.

Reconstruction of Czarna Konecka river changes on the basis of historical maps from the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> c. was done. These changes were compare with the present-day Digital Terraine Model. It shows that cartographic data do not faithfully reflect reality because course of the river bed, which in e.g. in 1808 and 1846 runs by some sections on the highest terrace and on the valley slope. In contrary information on the appearance and disappearance of artificial reservoirs is reliable. At the beginning of the 19<sup>th</sup> c. their number was very high, which can be attributed to the development of the Old Polish Industrial District (SOP), based on the water power of the river. After the fall of the ironworks and mills in the 20<sup>th</sup> c. many old industrial ponds disappear, which is clearly visible in the obtained cartographic image.

## Vývoj sedimentačního prostředí u Kolnovic po uložení glacifluviální akumulace

JAKUB HOLUŠA<sup>1</sup>, MARTIN HANÁČEK<sup>2</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>3</sup>

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

<sup>1</sup>holusa.jakub@seznam.cz; <sup>2</sup>HanacekM@seznam.cz; <sup>3</sup>daniel.nyvlt@seznam.cz

Kolnovická pískovna se nachází v jesenické oblasti, která byla ve středním pleistocénu zasažena kontinentálním ledovcem, jímž byly uloženy mocné glacifluviální sedimenty. V následujících glaciálních do tohoto území již kontinentální ledovec nezasáhl (Nývlt et al. 2011), naopak se zde vytvořila rozsáhlá periglaciální zóna, pro níž jsou typické periglaciální jevy a vznik eolicko-koluvialních sedimentů (Czudek 2005).

Byly zkoumány dva oddělené výskyty postglacifluviálních sedimentů, jeden profil v západní a druhý ve východní části pískovny. Pro vlastní výzkum byly začištěny a fotograficky zdokumentovány profily, byly v nich popsány strukturní a texturní znaky sedimentů a zároveň byly také popsány a interpretovány periglaciální jevy. Z jednotlivých typů sedimentů byly odebrány vzorky pro následné zrnitostní analýzy.

V západní části pískovny leží přímo na glacifluviálních sedimentech těleso zvrstveného diamiktonu. Na těleso zvrstveného diamiktonu nasedá čočkovité těleso, tvořené písčitémi až šterkovito-písčitémi faciemi. Nejvýše bylo definováno těleso masivního diamiktonu.

Východní část nebyla na rozdíl od západní části hlubokou depresí, ale spíše soustavou mělkých depresí. Akumulovaly se zde především masivní diamiktony a masivní šterky. Masivní diamiktony i masivní šterky přímo nasedají na glacifluviální sedimenty.

V jednotlivých profilech obou částí pískovny byly zároveň popsány postsedimentární tvary. Ve východní části pískovny se jedná např. o čtyři pukliny, shluk cca 25–30 vzpřímených klastů, vymrzlé klasty, deformace vrstev a mramorování obou masivních diamiktonů. Naopak v západní části pískovny se jedná pouze o deformace vrstev a mramorování masivního diamiktonu.

Dokumentované postglacifluviální sedimenty mají rozdílnou genezi. Zdrojem prachové frakce zvrstveného diamiktonu je eolický transport a depozice. Prachová složka byla následně přimíchávána do úlomkotoků, což byly soliflukcí transportované glacifluviální sedimenty. Čočkovité těleso ze západní části pískovny, tvořené písčitémi až šterkovito-písčitémi faciemi, vzniklo působením vodního toku. Masivní diamikton, nacházející se v západní části pískovny, vznikl navátím



**Obr. 1** Příklad mrazové pukliny s jemnozrnnou výplní z východní části pískovny.

prachu a jílu, avšak vzhledem k aridnějším podmínkám a mělké depresi již nedošlo k jejich svahové resedimentaci. Navátím jílu a prachu vzniklo malé i velké, laterálně rozsáhlé těleso masivního diamiktonu ve východní části pískovny. Třetí těleso masivního diamiktonu ve východní části pískovny však vzniklo v souvislosti s působením vodního toku erodujícího glacifluviální sedimenty. Ten po sobě zanechal koryto, které bylo následně zaneseno eolickými a koluviálními sedimenty. Masivní štěrky pravděpodobně představují resedimentované glacifluviální sedimenty s eolickou příměsí.

Periglaciální postsedimentární tvary se omezují prakticky pouze na východní část pískovny. Pukliny byly na základě tvaru a místa výskytu interpretovány jako mrazové pukliny (obr. 1; Matsuoka 2011; Lowe, Walker 2015), shluk vzpřímených klastů jako relikty tříděných pruhů (Koaze et al. 1974; Washburn 1979) a deformace vrstev jako kryoturbační jevy (Sekyra 1960; van Vliet-Lanoë 1988; Kasse 1999). V profilech byly také interpretovány vymrzlé klasty, stopy po geliflukci (Washburn 1997; Matsuoka 2001) a mramorované profily (Němeček et al. 1990; Kozák et al. 2009).

Ve východní části došlo nejprve ke kryoturbačním deformacím glacifluviálních sedimentů, v nichž se následně vytvořily mrazové pukliny. V souvislosti se vznikem mrazových puklin docházelo k třídění materiálu na mírně ukloněném svahu za vzniku tříděných pruhů a v mělké lokální depresi se akumuloval eolický prach, následovaný akumulací resedimentovaných glacifluviálních sedimentů s eolickou příměsí. Eolický prach akumulovaný ve větší depresi byl během holocénu postižen mramorováním. V západní depresi došlo nejprve k akumulaci eolického prachu smíchaného s geliflukčně transportovanými glacifluviálními sedimenty. Po ukončení akumulace tohoto tělesa byly vodním tokem uloženy písčité a štěrkovito-písčité facie a zároveň byl rejuvenován dřívější povrch. Po vyschnutí vodního toku docházelo k mrazovým deformacím zvrstveného diamiktonu. Stávající deprese byla v tomto období vyplněna eolickým prachem např. nafoukáním na sněžník, následně se v sedimentu během holocénu vytvořilo mramorování. Rozdíl je i v prostorové distribuci periglaciální jevů, jelikož ty se spíše vážou na hrubozrnější sedimenty a rovný povrch, což splňuje východní část, zatímco v západní části docházelo k ukládání mocnějších akumulací jemného materiálu do hlubší deprese.

Při interpretaci vzniku periglaciálních jevů byly popsány i základní klimatické a přírodní podmínky působící při jejich tvorbě. Na základě paleoklimatických podmínek a superpozice periglaciálních tvarů lze jejich vznik rozdělit do čtyř hlavních období, a to na sálské zalednění (např. mrazové pukliny, tříděné pruhy, vznik zvrstveného a masivního diamiktonu, fluviální těleso), eemský interglaciál (vymrzlé a vzpřímené klasty), viselské zalednění (svrchní masivní diamikton, kryoturbační jevy) a holocén (mramorování, vzpřímené a vymrzlé klasty). Na závěr byly na základě srovnání se sprašemi z Čech, Moravy, Slezska a jižního Polska interpretovány postglacifluviální sedimenty. Zvrstvené diamiktony nasedající na glacifluviální podloží obsahují velké množství písku a jsou nevápnité, tudíž by se daly nejvhodněji označit jako písčité sprašové hlíny. Naproti tomu nevápnité masivní diamiktony obsahují podstatně méně písčité frakce, proto je lze označit za sprašové hlíny. Na základě analogie s obdobnými sprašemi z polského Cisówa starými cca 20 ka (Issmer 1999) by se vznik kolnovických sprašových hlín dal zařadit do obdobného období, tedy posledního glaciálního maxima.

**Reference:**

- Czudek, T.** (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Moravské zemské muzeum, Brno. 238 s.
- Issmer, K.** (1999): Vistulian loess deposits of the Dalków Hills. – *Geological Quarterly*, 43, 1, 113–120.
- Kasse, C.** (1999): Can involutions be used as palaeotemperature indicators? – *Biuletyn Periglacialny*, 38, 95–109.
- Koaze, T., Nogami, M., Iwata, S.** (1974): Paleoclimatic significance of fossil periglacial phenomena in Hokkaidó, northern Japan. – *Quaternary Research*, 12, 4, 177–191.
- Kozák, J. et al.** (2009): Atlas půd České republiky. – ČZU, Praha. 150 s.
- Lowe, J., Walker, M.** (2015): *Reconstructing Quaternary Environments*. – Routledge, Abingdon. 538 s.
- Matsuoka, N.** (2001): Solifluction rates, processes and landforms: a global review. – *Earth Science Reviews*, 55, 1–2, 107–134.
- Matsuoka, N.** (2011): Climate and material controls on periglacial soil processes: toward improving periglacial climate indicators. – *Quaternary Research*, 75, 2, 356–365.
- Němeček, J., Smolíková, L., Kutílek, M.** (1990): *Pedologie a paleopedologie*. – Academia, Praha. 546 s.
- Nývt, D., Engel, Z., Tyráček, J.** (2011): Pleistocene glaciations of Czechia. – In: Ehlers, J., Gibbard, P. L., Hughes, P. D. (eds): *Quaternary glaciations – Extent and chronology: a closer look. Developments in Quaternary Science*, 15. Elsevier, Amsterdam, 37–46.
- Sekyra, J.** (1960): *Působení mrazu na půdu*. – Ústřední ústav geologický, Praha, 164 s.
- van Vliet-Lanoë, B.** (1988): The significance of cryoturbation phenomena in environmental reconstruction. – *Journal of Quaternary Science*, 3, 1, 85–96.
- Washburn, A. L.** (1979): *Geocryology: A Survey of Periglacial Processes and Environments*. – Edward Arnold, London. 406 s.
- Washburn, A. L.** (1997): *Plugs and Plug Circles. A Basic Form of Patterned Ground, Cornwallis Island, Arctic Canada – Origin and Implications*. – Geological Society of America, Colorado. 87 s.

## **Vývoj holocenní bioty mírného pásu: kombinace metod a prostorových škál (představení řešeného projektu)**

---

MICHAL HORSÁK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ústav botanika a zoologie PřF MU, email: horsak@sci.muni.cz

Ze strany biologie globálních změn vzrůstá zájem o paleoekologii, protože umožňuje popsat vývoj ekosystémů způsobený klimatickými změnami za dlouhá časová období. Tento projekt, který řeší kolektiv pracovníků Ústavu botaniky a zoologie PřF MU (zahrnující vyjma autora příspěvku také Michala Hájka, Petru Hájkovou, Evu Jamrichovou, Veroniku Horsákovou, Libora Petra, Jana Divíška a několik doktorských studentů) ve spolupráci se spoluřešitelským týmem pod vedení Lucie Juříčkové z PřF UK, pokrývá posledních 15 tis. let a představuje inovativní propojení několika přístupů. Do projektu jsme zahrnuli analýzu lokálního záznamu, jeho prostorové variability, rekonstrukci regionálního klimatu za pomoci stabilních izotopů a biotických proxy, modelování povahy krajinných změn v minulosti a testování vlivu těchto efektů na současnou diverzitu, včetně srovnání na kontinentální škále. Geograficky je náš projekt zaměřen na Západní Karpaty jako jedno z hlavních biogeografických rozhraní v rámci Evropy, a severní Francii jako referenční území s odlišnou refugiální historií. Subfossilní ulity měkkýšů, zde představující hlavní biotické proxy, se dobře zachovávají ve vápnatých sedimentech a umožňují spolehlivé určení do druhové úrovně. Pylový záznam, krytenky a rostlinné makrozbytky jsou součástí projektu jako další důležitá proxy pro ověření lokálního vývoje, makroklimatických rekonstrukcí a pro prostorové modelování diverzifikace krajiny.

## **Sediments and relief of Suchedniów Reservoir (Świętokrzyskie voivodeship, Poland) – preliminary results**

---

TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, PAWEŁ PRZEPIÓRA<sup>2</sup>, MARCIN FRĄCZEK<sup>1</sup>, MICHAŁ AKSAMIT,<sup>2</sup> PIOTR BIESAGA<sup>2</sup>, EDYTA KŁUSAKIEWICZ<sup>2</sup>, MARIUSZ CHRABĄSZCZ<sup>2</sup>, MICHAŁ MATAŁOWSKI<sup>2</sup>, EMANUELA MAŁĘGA<sup>2</sup>, PAWEŁ TWARÓG<sup>2</sup>, PIOTR KUSZTAL<sup>2</sup>, MARIUSZ NOWAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland; tomaszkalicki@ymail.com, marcinfraczek1987@gmail.com.

<sup>2</sup> Student Research Group of Geomorphologists „Złoty Bażant”, Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, tomaszkalicki@ymail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com, aksel-44@gazeta.pl, biesaga.piotr@onet.pl, edytakapusta@interia.eu, mariuszchrabaszcz1988@gmail.com, pandziorex@gmail.com, emanuela.malega@gmail.com, pawel.twarog@interia.pl, roch1990@gmail.com, maniek1991@op.pl

The Suchedniów Reservoir on Kamionka river is located in the northern part of the Świętokrzyskie voivodeship, 30 km north from Kielce. This area is part of the Old-Polish Industrial District, which was developed from the Middle Ages. Numerous forges and mills used water power that lead to appeared numerous reservoirs in the valley. The current lake, built in 1974, is used as small retention reservoir and tourist-recreational object. In 2017, the lake was drained for the first time since its build to restore its flood protection potential as it was significantly reduced by sediment accumulation in the reservoir. This paper enabled us to carry out sediment studies that were deposited in the lake for almost 45 years, their thickness, vertical and spatial variability, and the formation of accumulation forms created in the lake.

Profiles and drillings (45) were made in the drying reservoir area, from which were taken over 380 samples. Three key sites were selected: near the dam, in the middle of the pond area (with the flood traces of 1974) and at the estuary (with the delta formed here). In the first place are found deposits of fireproof clay, where its thickness clearly increasing in to the dam direction. Its looser structure indicated the possibility of accumulating these deposits due to the industrial activity of the nearby "Marywil" factory or the construction work of nearby expressway in recent years. In the second position noticed marks left probably by flood, which were caused by the dame break and the sudden drainage of the entire reservoir in 1974. These are the sandy mega ripple marks that are preserved under the layer of the lake sediments. Those forms showing the sudden and intense flow caused by the drainage of the lake in a short time. In these sediments there are wood fragments and layers with gravels indicating high energy of flow and transport. At the third position in the SE part of the reservoir formed an inland delta. Its origin was connected with the bank erosion of river which cut

the built embankments of the express road. The material was transported by Kamionka and accumulated in the Suchedniów Reservoir.

In present day, granulometric and geochemical analyzes are performed to capture the quantitative differentiation of the sediments accumulated in the lake, the level of pollution in various parts thereof, and to determine the areas of alimentation.



## Younger Dryas subfossil pine tree in alluvia of upper Czarna Konecka river lower terrace (Polish Uplands)

---

TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, PIOTR KUSZTAL<sup>2</sup>, MARIUSZ NOWAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland, tomaszkalicki@ymail.com,

<sup>2</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Student Reserch Group of Geomorphologists „Złoty Bażant“ roch1990@gmail.com, maniek1991@op.pl

Subfossil trees (mainly pines) in the Late Glacial alluvia are relatively rare in Central Europe (Spurk et al. 1998) and in Poland (Kalicki 1992). Therefore find in upper Czarna Konecka valley on Polish Uplands is so innteresting. There is the Mesozoic margin of Holy Cross Mountains with Jurassic (Lias) sandstones in basement.



**Fig. 1.** Profile Czarna Konecka 10 of lower terrace with the Younger Dryas subfossil pine tree (photo T. Kalicki in 2016).

Profile Czarna Konecka 10 (435 cm high) is located on lower terrace (4.5–3.5 m a.r.l.) (Fig. 1). Two members could be distinguished. Older (Lower) member with finning upward sequences represent coarse (layer VIII) and medium (VII) sands cover by silty sands (VI). Younger (upper) member form in the bottom part sands with single gravels (V) and gravels (IV) in the middle and upper part sands (III-II) with subfossil pine tree at depth about 170 cm and soil in the top.

Older member can be interpreted as channel deposits of meandering river with normal sequence (fossil series). Younger member begins with lag (V-IV) and up with bar deposits of braided or transitional river (III-II). The *in situ* (presence of bark) subfossil pine tree was radiocarbon dated at 10 480±70 BP (MKL-3453) 10 658–10 156 cal. BC.

Lower terrace is cut-fill body with fossil series of alluvium probably meandering river in erosional socle. Alluvia of this terrace with subfossil tree were accumulated during Younger Dryas by braided river. It indicates aggradation and change of river pattern from macromeander to multichannel system in the end of Late Glacial similar to some rivers in Central Europe (Kalicki 2006).

#### **References:**

**Kalicki, T.** (1992): The structure and age of the Drwień depression interrupting the Vistula floodplain east of Cracow (South Poland). – *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, 25–26, 89–113.

**Kalicki, T.** (2006): Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich. – *Prace Geograficzne IGiPZ PAN* 204.

**Nowak, M.** (2017): Budowa geologiczna i rzeźba doliny Czarnej Koneckiej w rejonie Wąsosza Starej Wsi. – Typescript of Msc. degree, Archives UJK, Kielce.

**Spurk M., Friedrich M., Hofmann J., Remmele S., Frenzel B., Leuschner H.H., Kromer B.** (1998): Revision and extension of the Hohenheim oak and pine chronologies: new evidence about the timing of the Younger Dryas/Preboreal transition. – *Radiocarbon* 40, 3, 1107–1116.

## Facial and geochemical features of alluvia of the Kamienna river flood plain (Kielce Upland, Poland)

EDYTA KŁUSAKIEWICZ<sup>1</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, JAN HORÁK<sup>2</sup>, PAWEŁ PRZEPIÓRA<sup>1</sup>,  
MARCIN FRĄCZEK<sup>1</sup>, MARIUSZ CHRABĄSZCZ<sup>1</sup>, PIOTR KUSZTAŁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geography, Jan Kochanowski University in Kielce, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, Poland; edytakapusta@interia.eu; tomaszkalicki@ymail.com; pawelprzepiora1988@gmail.com; marcinfraczek1987@gmail.com; mariuszchrabaszcz1988@gmail.com; roch1990@gmail.com

<sup>2</sup>Department of Ecology, Faculty of Environmental Science, Czech University Life Sciences in Prague, Czech Republic; jan\_horak@email.cz;

Research area is flood plain, located in upper course of the Kamienna river valley between Skarżysko-Kamienna and Wąchock. It is characterized by very complicated structure, which consists the series of several, uneven-aged alluvial bodies.

The valley-floor had developed after the incision of the Vistulian terrace on the Late Glacial and the Holocene transition. It is confirmed by the presence of the organic palaeochannel fill, dated at 9250±60 BP (cal. 8630–8300 BC) by radiocarbon dating (Barwicka, Kalicki 2012, 2013). Sedimentological analysis and dating allowed to establish a few phases of increase of the fluvial activity what fits into the common trend, precised for rivers of the Central Europe (Kalicki 2006). In the Kamienna river valley the Roman Time phase stands out when the tree falls caused by lateral migration of river channel had place. The proof of this event are numerous subfossil trunks, preserved in alluvia. The age of one of them was radiocarbon determined on 2020±40 BP (cal. 120 BC–70 AD), and the second by dendrochronological methods on 186–45 BC. Typical alluvial bodies, preserved in alluvia, are buried soils. The <sup>14</sup>C dating allowed on determination of the fossilization of the layer from Marcinków I site on the Little Age Ice period (730±90 BP, cal. 1150–1420 AD). Its' creation is connected with accretion of overbank deposits, probably conditioned by both climate factors and human activity in last centuries (Barwicka, Kalicki 2012, 2013). The Kamienna river flood plain is often flooded and there is the accumulation of overbank alluvia. Injections such as chocolate flint flakes, slag inserts and charcoals can be often observed in channel and overbank deposits.

Natural factors played a big role in formation of the chemistry of investigated deposits. The most important factors are connected with the lithology of deposits, it means with the participation of fine fraction and the organic matter content. Therefore the highest elements concentrations in the overbank deposits, built from sandy silts, organic silts and peats, occur. Floods which caused mobilization of elements with transported deposits or acceleration its' migration into deeper layers of alluvia facillated the geochemical accumulation. Additionally, the occurrence of iron-rich ores in bedrock due to stronger bond of heavy metals. The geochemical record of human impact from last centuries is well preserved. It is connected with the functioning of the Middle Ages' forges, and also with residential areas, communication routes and quite weakly developed agriculture nowadays. The geochemical anthropopressure is visible in many cases within shallower alluvia levels, in topsoil especially.

## Geoarcheologický průzkum dálničních staveb v okolí Hradce Králové

---

PETR KOČÁR<sup>1</sup>, LENKA LISÁ<sup>2</sup>, ALEŠ BAJER<sup>3</sup>, LIBOR PETR<sup>4</sup>, LENKA VEJROSTOVÁ<sup>5</sup>, JAROSLAV PEŠKA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Institute of Archaeology CAS, Prague, Czech Republic; kocar@arup.cas.cz

<sup>2</sup>Institute of Geology CAS, Prague, Czech Republic; lisa@gli.cas.cz

<sup>3</sup>Department of Geology and Pedology, FFWT, Mendel University in Brno, Brno, Czech Republic; bajer@mendelu.cz

<sup>4</sup>Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, 61137 Brno, Czech Republic; petr.libor@gmail.com

<sup>5</sup>Faculty of Science, Charles University, Albertov 6, 128 43 Prague, Czech Republic; vejrostova.lenka@gmail.com

<sup>6</sup>AC Olomouc, Czech Republic; peska@ac-olomouc.cz

Díky archeologickému v trase nových úseků dálnic D11 a D35 v okolí Hradce Králové se naskytla možnost poměrně detailního geoarcheologického a environmentálního průzkumu. Jedná se o jedinečnou příležitost studia podélných i hloubkových profilů v oblastech, které jsou relativně málo prozkoumány, a to jak z hlediska archeologického, tak z hlediska paleoenvironmentálního.

Zvolená metodika se odvíjí od typů nalezených situací, v podstatě však zahrnuje především faciální, makrozbytkovou, pylovou a antrakologickou analýzu u tzv. „mokrých“ situací, dále faciální, mikromorfologickou, zrnitostní, analýzou magnetických vlastností a geochemickou analýzu u tzv. „suchých“ situací. Analýzy budou doplněny standartním <sup>14</sup>C a OSL datováním případně specializovanou metodikou jako je NIRS, rozsivková analýza, fytolitová analýza. V současnosti jsou pro detailnější studium vybrány čtyři hlavní typy kontextů.

### 1. Fluviální sedimenty Labe, resp. výplní zaniklých koryt

Tyto situace byly detekovány především v okolí Opatovic. Jedná se o zaniklá ramena Labe různého stáří. Lze zde vyčlenit hlavní dvě fáze vzniku zaniklých koryt. Relativně mělká koryta vznikala před 14. stoletím (sedimentologicky datována horizontem redeponované „červenice“, půdy vzniklé na permských sedimentech a erodované po kolonizaci Podkrkonoší. Mladší, která jsou hlubší a častější jsou sedimentologicky datována po 14. století. Všechna zaniklá koryta na bázi obsahují organický materiál, zbytky dřev nebo dřevěných konstrukcí.

### 2. Výplně mělkých úpadů s pohřbenými půdami

Množství menších úpadů o šířce desítek metrů a hloubce cca 4–6 metrů bylo detekováno až po skrývce. Jedná se o pohřbený původní povrch severně od Hradce Králové. Na báze paleo-údolí jsou černice, které jsou překryty redeponovaným A černozemním horizontem. Nadloží je tvořeno splachy nebo planýrkou erodovaného podloží. V mnoha případech došlo k totálnímu zarovnání kdysi poměrně hodně zvlněné krajiny. Pohřbené půdy na bázi těchto úpadů jsou bohaté na mikrouhlíky a rozloženou organickou hmotu. Jsou proto vhodným datovacím materiálem. Pohřbené půdy samotné jsou potom

dobrým indikátorem případných lidských aktivit. Tyto situace jsou vhodné pro studium dynamiky vývoje krajiny a půd v důsledku lidské činnosti.

### 3. Jezerní sedimenty

V okolí Pardubic, v nivě Loučné, tj. naší jediné meandrující nížinné řeky v Polabí, bylo po skrývce objeveno poměrně plošně rozsáhlé jezero typu „oxbow lake“. Pozice jezera je v poměrně velkém poznoglaciacím meandru řeky, který erodoval starší terasový stupeň. Díky detailnějšímu průzkumu bylo zjištěno, že výplň jezera je tvořena jemnozrnnou gyttjou na kterou nasedá organický sediment, ve svrchní části přerušeny sedimentací jezerní křídly. Poslední fáze sedimentace je tvořena černicemi. Vzhledem k přítomnosti typického jezerního sedimentu, je lokalita potenciálně velmi důležitá pro studium poznoglaciacích a holocenních klimatických změn.

### 4. Archeologické situace

Archeologický záznam v krajině je v podstatě zachycen ve všech předchozích typech kontextů. Existují zde však i příklady studia konkrétních kontextů. Jedním z nich je studium výplní objektů nebo sníženin s přítomností pohřbené půdy a množství archeologických nálezů datovaných do doby neolitu nebo do doby železné. Studium těchto kontextů je vázáno na kontexty výše zmiňovaných úpadů, kde se nabízí možnost studia půd s různým lidským impaktem. Dalším příkladem studia archeologických situací spojených například s dynamikou vývoje krajiny je studium výplně úpadu, kde v minulosti existovala cesta. Na tomto případu se nám podařilo detekovat minimálně metr sedimentárního záznamu s pozůstatky cesty z různých fází vývoje. Nejsvrchnější část cesty je již dlážděna a lze ji identifikovat i na leteckých snímcích z 50tých let. Nad tímto kontextem byly další dva metry homogenních splachů/planýrky. Tyto situace jsou poměrně jedinečným příkladem dynamiky holocenní krajiny a lidského impaktu.

Výzkum ploch dálnic a dálničních přípojek se tak stává poměrně důležitým zdrojem dat pro poznání holocenního vývoje krajiny v okolí Hradce Králové, Pardubic a Jaroměře.

## Rozšíření pseudomorfóz mrazových a ledových klínů na území České republiky

---

MAREK KRÍŽEK<sup>1</sup>, TOMÁŠ UXA, DAVID KRAUSE, LUKÁŠ VOHRADSKÝ

<sup>1</sup>Katedra fyzické geografie a geoekologie, Univerzita Karlova v Praze, Albertov 6, Praha 2, 128 43  
krizekma@natur.cuni.cz

**klíčová slova:** periglaciální prostředí, permafrost, strukturní půdy, ledový klín, mrazový klín

Strukturní půdy (*sensu* Wasburn 1979) jsou na území ČR rozšířeny ve dvou různých prostředích: v nížinách a v horském prostředí. Zatímco některé z horských strukturních půd (tj. půdní kopečky a tříděné kruhy), lze považovat za recentně aktivní, tak nížinné strukturní půdy se dochovaly pouze ve fosilní podobě reliktnů, tj. jako pseudomorfózy ledových a mrazových klínů. Vzhledem ke klimatické závislosti jsou tyto periglaciální tvary důležitými geoindikátory prostředí a klimatu. Pomocí přítomnosti a stavby těchto forem lze rozlišit i rozdílnou kvalitu periglaciálního prostředí nejen v regionálním měřítku, ale dokonce i na lokální úrovni (Křížek, Uxa 2013). Pseudomorfózy ledových a mrazových klínů jsou přímým dokladem přítomnosti permafrostu (Murton 2007). Ze studia recentních mrazových a ledových klínů vyplývá, že vytvářejí sítě, které pokrývají rozsáhlé plochy, což činí z těchto strukturních půd periglaciální tvary s největším rozšířením. Pseudomorfózy těchto tvarů, které se dochovaly na našem území, byly dosud studovány bodově (Czudek 2005) a víceméně nahodile, díky odkrytím v těžebních jamách či při výstavbě zejména technických liniových staveb. Tedy dosud není známo skutečné rozšíření těchto reliktních periglaciálních forem reliéfu. Tento příspěvek ukazuje, jak masivní rozšíření mají na našem území pseudomorfózy pleistocenních ledových a mrazových klínů, včetně jejich klasifikace založené na morfologii. Na základě značného rozsahu výskytu pseudomorfóz ledových a mrazových klínů lze doložit velké pokrytí území České republiky permafrostem. Celkem bylo nalezeno přes 700 lokalit, na nichž bylo možné rozlišit polygonální struktury, z nichž byly vybrány takové, které svojí morfologií odpovídaly svým recentním ekvivalentům a pseudomorfózám studovaným v jiných částech Evropy. Studované polygony se zpravidla vyskytují na nekonsolidovaných písčitých nebo šterkových substrátech říčních teras pliocenního až pleistocenního stáří a lze vylíčit dvě hlavní oblasti: Českou křídovou tabuli a společný areál Dolnomoravského a Dyjsko-svrateckého úvalu. Pro morfometrickou klasifikaci bylo analyzováno přes 4000 pseudomorfóz ledových a mrazových klínů. Proměnlivost velikostí, tvaru polygonů a počtu jejich stran zřetelně odráží rozdílné přírodní podmínky, které panovaly v jednotlivých částech území České republiky v chladných etapách pleistocénu. V současné době probíhají práce vedoucí ke stanovení absolutního stáří těchto forem na základě numerického datování.

### Reference:

**Czudek, T.** (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. – Brno, Moravské zemské muzeum, 238 s.

**French, H. M.** (2007): The Periglacial Environment. – Chichester, John Wiley & Sons, 458 s.

- Krizek, M., Uxa, T.** (2013): Morphology, Sorting and Microclimates of Relict Sorted Polygons, Krkonoše Mountains, Czech Republic. – *Permafrost and Periglacial Processes*, 24, 4, 313–321.
- Murton, J.** (2007): Periglacial Landforms/Ice Wedges and Ice Wedge Casts. In ELIAS, Scott A. – *Encyclopedia of Quaternary Science*. Amsterdam, Elsevier, 3365 s.
- Washburn, L. A.** (1979): *Geocryology: A Survey of Periglacial Processes and Environments*. – London, Arnold, 406 s.

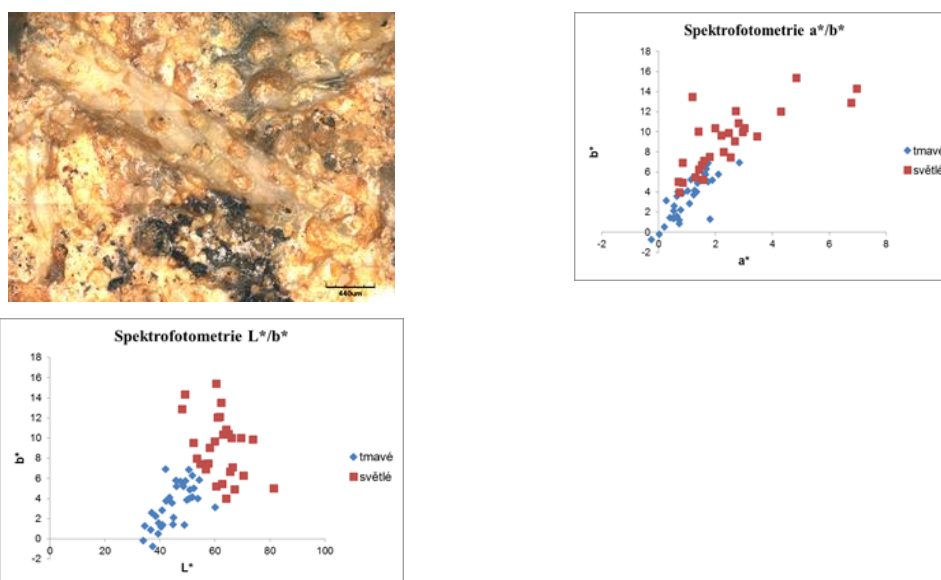
## Metody rozlišování silicitů z glacienních sedimentů severní Moravy

DANIELA LIČMANOVÁ<sup>1</sup>, MARTIN MONÍK, KAMIL ZÁGORŠEK, HYNEK HADRABA

<sup>1</sup>Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie, 17. listopadu 1192/12, 779 00, daniela.licmanova@seznam.cz

Dle různých autorů (např. Gába, Pek 1999) lze rozlišit křídové a paleocenní glacienní pazourky na základě barevnosti, kdy jsou křídové pazourky obvykle tmavých barev, zatímco třetihorní (danské) bývají světlejší. Oba typy byly transportovány na území ČR během kontinentálního zalednění v kvartéru. V tomto výzkumu byla testována hypotéza, zda lze tyto relativně objektivně (spektrofotometricky) rozdělené barevnostní skupiny rozlišit na základě prvkového složení či obsahu přítomných fosilií, především mechovek (cf. Kaše et al. 2010; Kedrová, Zágorský, 2011).

Testováno bylo celkem 60 vzorků pazourků z lokality Závada u Opavy s hojnými sedimenty saalského glaciálu. Pro určení jejich prvkového složení byla využita rentgenová fluorescenční spektrometrie (přenosný přístroj Delta Innov-X). Spektrofotometrie („barevnost“) byla měřena pomocí ručního spektrálního fotometru s kulovou geometrií SP 62 (X-Rite, USA), mikropaleontologické studium mechovek bylo provedeno většinou na navětralém povrchu pazourkových hlíz (obr. 1).



**Obr. 1** Cheilostomátní mechovka ve „tmavém“ pazourku (vzorek č. 6)

**Obr. 2** Rozdělení pazourků na tmavé a světlé v CIE L\*a\*b\* systému. Je zřejmé, že pazourky tvoří spíše barevné kontinuum než jasně oddělené kategorie.



Pazourky byly na základě údajů ze spektrofotometrie rozděleny do 2 skupin na tmavé a světlé pomocí shlukové analýzy. Tyto dvě skupiny ovšem tvoří spíše kontinuum než jasně oddělené kategorie (obr. 2). Statistické zpracování (PCA) chemismu ukázalo, že se obě varianty pazourků složením neliší. Rozdílnost byla shledána pouze v obsazích yttria, jehož množství je ovšem u použitého (pXRF) přístroje na hranici detekce. Rovněž poznatky z mikropaleontologie neukazují na znatelné rozdíly mezi tmavými a světlými pazourky, protože řád cheilostomátních i cyklostomátních mechovek se vyskytuje v obou typech. Pokud se tedy křídové a třetihorní glacienní pazourky barevně liší, není to podloženo chemickým složením ani mikropaleontologií mechovek.

#### **Reference:**

**Doyle, P.** (1996): *Understanding fossils: An introduction to invertebrate palaeontology*. – Wiley, England, 409 s.

**Gába, Z., Pek, I.** (1999): Ledovcové souvky moravskoslezské oblasti kvartérního zalednění, 2. sedimentární souvky. – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium, Geologica* 36, 13–37.

**Kaše, J., Zágoršek, K., Pokorný, R.** (2010): Mechovková fauna pazourků v glaci-fluviálních sedimentech ve Fukovském výběžku (okres Děčín, severní Čechy). – *Geoscience Research Reports for 2009*, 139–142.

**Kedrová, L., Zágoršek, K.** (2011): Mechovky ze silicitů v glaci-fluviálních sedimentech severní Moravy, metody získávání i možnosti určení. – *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku 2011/2*, 29–32.

**Přichystal, A.** (2013): *Lithic raw materials in prehistoric times of eastern central Europe*. – Masaryk University, Brno, 351 s.

## **Propojení etnologie a geoarcheologie aneb experimentální podlaha mlýna v Dolním Němčí**

---

LENKA LISÁ<sup>1</sup>, MONIKA PORUBČANOVÁ<sup>2</sup>, PETR KOČÁR<sup>3</sup>, PAVEL LISÝ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geology CAS, Rozvojova 269, Prague, Czech Republic; lisa@gli.cas.cz

<sup>2</sup>KPÚ Trenčín, K dolnej stanici 7282/20A, 911 01 Trenčín

<sup>3</sup>Institute of Archaeology CAS, Letenská 2, Prague, Czech Republic; kocar@arup.cas.cz

Propojení etnologie a geoarcheologie je jedním z metodických přístupů který velmi názorně poskytuje referenční data pro hlubší poznání jednotlivých otázek řešení formačních procesů. Jedním z možných využití je například studium formačních procesů antropogenních struktur a jejich případné archeologizace. Znalost postupů a následného výsledku kontrolovaného dalšími metodickými nástroji je potom nedocenitelným zdrojem informací pro archeologické interpretace. Studium podlah (podlahových horizontů) je jedním z příkladů kde může hrát konfrontace etnologických znalostí s výslednou stratigrafií důležitou roli.

Mlýn v Dolním Němčí vzniknul pravděpodobně za vlády Marie Terezie kolem roku 1762. Několikrát byl mírně přestavován a v roce 1940 částečně shořel. Přesto však je dnes považován za jednu z nejdůležitějších památek lidové architektury na uherskohradištsku. Poté co majitelé usedlosti emigrovali nebo umřeli, byl mlýn od roku 1973 uzavřen veřejnosti. Samotná stavba značně zchátrala, na druhou stranu však nikdy díky tomu nedošlo k jejím inovačním přestavbám. Po revoluci mlýn odkoupilo od pozůstalých městské zastupitelstvo, usedlost nechalo opravit a zřídilo zde etnografické muzeum. Podlahu muzea nově zrekonstruovala dnes 83letá paní Ježková dle zvyků, které se v této oblasti po generace předávají. Tuto podlahu udržuje dle lokálních zvyklostí již po dobu 18cti let. Vytváří tak nevědomky podklad pro experimentální geoarcheologicko-etnografický výzkum.

Způsob rekonstrukce, použitý materiál a dokonce i problematické momenty v průběhu vytváření současné podlahy bylo možné detekovat při studium mikromorfologického vzorku který byl pro tyto účely odebrán z prostoru před chlebovou pecí. Vzorek zachycuje jak experimentálně připravenou a udržovanou podlahu, tak i zároveň podlahové horizonty z předchozího používání objektů. Je zde zachycen jak časový úsek cca 50ti let od velkého požáru mlýna až po smrt poslední majitelky, tak časové měřítko cca 50–100 let před požárem. Mimo klasický mikromorfologický popis byl výbrus studován z hlediska archeobotanického a pedogeochemického (prvkové mapy). Ze získaných dat lze nejenom rekonstruovat intenzitu postdepozičních procesů při vytváření podlahových stratigrafií, ale zároveň i detekovat rozdíly mezi výsledkem experimentu a každodenního využívání podlah v běžném životě našich předků.

## Paleoekologie zátoky Mimerbukta (centrální Svalbard) na přelomu pleistocénu a holocénu podle subfossilních společenstev mořských bezobratlých

---

LULÁK, M.<sup>1,2</sup>, HANÁČEK, M.<sup>1</sup>, NÝVLT, D.<sup>1</sup>, NEHYBA, S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav, Brno, Česko, nitram.kalul@gmail.com

<sup>2</sup> Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Centrum polární ekologie, České Budějovice, Česko

<sup>3</sup> Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav geologických věd, Brno, Česko

Mimerbukta je malý záliv v severní části Billefjordu v centrální části ostrova Spitsbergen. V údolí Mimerdalen, navazujícího na Mimerbuktu směrem na západ, se nacházejí relikt pleistocenních a holocenních glacigenních, glaci-fluviálních, deltových a marinních sedimentů více či méně odrytých v rámci stupňů mořských teras. Po ústupu ledovců na konci pleistocénu došlo v Mimerdalen k transgresi mořské hladiny a Mimerbukta byla plošně větší. Během holocénu způsobil glaciostatický výzdvih zemské kůry vyzdvižení mořských a příbřežních sedimentů vzniklých během této etapy vývoje Mimerdalen nad hladinu moře až do výše ~ 65 m n. m. V současnosti tyto sedimenty tvoří morfologicky rozdílné terasy.

Sedimenty raně holocenního stáří, obsahující i fosiliferní vrstvy, jsou v Mimerdalen známé ze tří lokalit. Stáří všech lokalit bylo zjištěno pomocí metody AMS <sup>14</sup>C na mlžích druhu *Mya truncata*. Konvenční radiouhlíková data byla kalibrována pomocí NH Mixed Marine datasetu s 90% mořským vlivem (Reimer et al. 2013).

První lokalita je série teras (65–51 m n. m.) západně od městečka Pyramiden, které prořezává řeka Bertilelva tekoucí z nedalekého ledovce Bertilbreen. Profil Bertil 1 (53 m n. m.), studovaný v rámci této série teras, je tvořen ve spodní části diamiktony, na které navazují vrstvy šterku, šterkového písku a písku. Diamiktony představují subglaciálně-supraglaciální tilly. Šterkové a pískové polohy jsou interpretovány jako příbřežní valy. Jedna poloha ve šterkovém písku obsahuje schránky mlžů *M. truncata* (obr. 1), *Hiatella arctica* a *Macoma calcaera* v životní pozici. Z této polohy byla získána dvě data (11 082 ± 140 kal. let BP a 11 165 ± 105 kal. let BP). Další polohy s občasným hříbkovitým zvrstvením, vzniklým bouřkovým vlněním, obsahují resedimentované schránky o stáří 11 218 ± 114 kal. let BP.

Druhá lokalita (sekce MD1; 28 m n. m., obr. 2) je terasa na jižní straně Mimerdalen odkrytá erozním působením řeky Mimerelvy. Tato sekce je od báze tvořena diamiktony (subglaciálně-supraglaciálními tilly), silty a siltovitým diamiktonem (mořskými pelagickými uloženinami), písky (prodelta) a šterky (čelo delty a deltová plošina). Siltovitý diamikton (diamicton 3) obsahuje některé organismy zachované v životní pozici datované na 10 573 ± 138 kal. let BP a 10 403 ± 159 kal. let BP. V prodeltových píscích (bottomset) byla datována jedna schránka mlže *M. truncata* v životní pozici o stáří 9724 ± 174 kal. let BP.



**Obr. 1** Dva mlži druhu *Mya truncata* zachovaní v životní pozici ve fosiliferní vrstvě sekce Bertil 1. Mlž *M. truncata*, který je na Svalbardu přítomen i recentně, žije zahrabaný v sedimentu na mořském dně, přičemž odkrývá pouze horní část tzv. sifonu, kterým přijímá vodu a filtruje z ní planktonní organismy. Na fotografii jsou viditelné i pozůstatky tohoto sifonu dokazující, že nedošlo k redepozici schránky po jeho úmrtí.



**Obr. 2** Sekce MD1 s řekou Mimerelva v popředí. V levé části fotografie (s měřítkem dlouhým 1 m) jsou odkryty subglaciální a supraglaciální tilly. Nad ním leží první fosiliferní vrstva diamicton 3 (černá šipka). Na druhou fosiliferní vrstvu bottomset odkazuje bílá šipka. Horní část terasy tvoří šikmé a svrchní uloženiny hrubozrnné delty.

Třetí lokalita (sekce MD2; 15 m n. m.) se nachází také na jižní straně Mimerdalen blíž břehu Mimerbukty. Z polohy MD2a byly odebrány dvě schránky *M. truncata* v životní pozici datované na  $7905 \pm 87$  kal. let BP a  $7730 \pm 112$  kal. let BP. Na lokalitě jsou odkryty písky prodělty s výplněmi jednotlivých distribučních kanálů. V jejich nadloží pak spočívá šterková fluviální deltová plošina.

Nejstarší lokalita (Bertil 1) má druhově nejchudší společenstvo organismů složené převážně z nejdolnějších pionýrských organismů. Dohromady bylo z fosiliferní vrstvy odebráno 242 schránek mlžů v poměru: *M. truncata* 56 %, *M. calcaera* 33 % a *H. arctica* 11 %. V odebírané vrstvě bylo také nalezeno několik jedinců a dalších fragmentů a ostnů ježovky *Strongylocentrotus droebachiensis*.

Starší fosiliferní vrstva sekce MD1 (diamicton 3) obsahuje již rozvinutější společenstvo. Celkem se podařilo odebrat 243 schránek. Mlži s vyššími nároky převážně na teplotu vody (Peacock 1993) tvořili hlavní rozdíl oproti lokalitě Bertil 1. Jedná se především o *Mytilus edulis* (4 %; pravděpodobně redeponovaný z tidální zóny) a *Arctica islandica* (1 %). Poměry nejhojnějších organismů (*M. truncata* 54 %, *M. calcaera* 27 % a *H. arctica* 11 %) jinak byly velmi podobné, jako na lokalitě Bertil 1. Dalším rozdílem mezi těmito dvěma nejstaršími lokalitami byla přítomnost plžů (poměrně teplomilný *Boreotrophon truncatus* a dravý *Cryptonatica affinis*, oba zastoupeni pouze 0,5 %) a pozůstatky svijonožce *Balanus balanus*. Obě nejstarší fosiliferní vrstvy Bertil 1 a Diamicton 3 také obsahovaly pozůstatky rhizoidů makroskopických hnědých řas (kelpů).

Prodelta v sekci MD1 (bottomset) obsahovala již poměrně teplomilné společenstvo organismů (celkem bylo odebráno 369 schránek mlžů a plžů). Nejhojnější organismy byli mlži *M. edulis* (56 %), *M. calcaera* (18 %) a *M. truncata* (12 %). Vysoký podíl druhu *M. edulis* a přítomnost plže *Littorina littorea* (4 %) naznačují podmínky mělkého moře o nízké salinitě. Avšak přítomnost plže *Margarites groenlandicus* a mlžů *Astarte elliptica*, *Astarte montagui* a *Thyasira sarsii*, kteří byli ve fosiliferní vrstvě také nalezeni a vyžadují vyšší mořskou salinitu (okolo 20 ‰ a více, Peacock 1993) naznačuje, že tidální druhy (*M. edulis* a *L. littorea*) byly pravděpodobně redeponovány z mělčích partií intertidální zóny, která obsahovala velké množství sladké vody z ustupujících ledovců. Ve fosiliferní vrstvě bottomsetu byly také nalezeny pozůstatky velryby (žebro a takřka kompletní obratel) rodu *Balaenoptera*.

Prodelta v nejmladší sekci MD2 obsahuje větší podíl druhů, které preferují vyšší salinitu (především *T. sarsii* 10 % a dále druhy *Astarte*, celkem 5 %). Vysoký podíl mlže *M. edulis* (24 %) společně s charakterem přítomného sedimentu (jemný až střední písek), ze kterého byli jedinci tohoto druhu odebráni, značí opět jejich redepozici z mělčích intertidálních zón (*M. edulis* vyžaduje hrubozrnný sediment, ke kterému je přichycen bysovými vlákny). Podmínky na této lokalitě v dané době ukazují na slabší přínos sladké tavné vody z ledovců a společně s MD1 bottomsetem představují podmínky, které byly teplejší a pro organismy více příznivé než v současnosti.

Souhrn environmentálních parametrů ve všech sledovaných obdobích je shrnut v tabulce 1.

	<b>Bertil 1</b>	<b>MD1 Diamicton 3</b>	<b>MD1 Bottomset</b>	<b>MD2</b>
<b>teplota vody v průběhu roku [°C]</b>	-2 až 8	0 až 10	0 až 14	0 až 15
<b>hloubka [m]</b>	5 až 15	10 až 30	0 až 10	5 až 20
<b>salinita [‰]</b>	5 až 13	10 až 17	10 až 30	20 až 30
<b>typ sedimentu</b>	jemně až středně jemnězrný šterkovitý písek s občasnými kelpy	diamikton se siltovitou strukturou a občasnými kelpy	jemný až střední písek s rozptýlenými valouny a občasnými kelpy	jemný až střední písek s rozptýlenými valouny a občasnými kelpy
<b>stáří</b>	11,2 ± 0,1 kal. ka BP	10,5 ± 0,1 kal. ka BP	9,7 ± 0,2 kal. ka BP	7,8 ± 0,1 kal. ka B

Tabulka 1: Přibližné podmínky na všech sledovaných lokalitách odhadnuté syntézou ze sedimentárních podmínek a ekologických nároků jednotlivých nalezených taxonů, založené na pracích Peacocka (1989, 1993), Gordilla a Aitkena (2000), Fundera et al. (2002) a Kaczmarekové et al. (2005).

Zvyšující se diverzita a přítomnost relativně teplotně náročných druhů, jako jsou *M. edulis*, *L. littorea* a především *A. islandica* naznačují rychle se zvyšující teplotu mořské vody během pozorovaných ~ 3500 let počátku holocénu. K termálně optimálním podmínkám se tyto hodnoty pravděpodobně dostaly již během prvních ~ 1000 let. Přítomnost organismů, které vyžadují tidální a teplejší podmínky (opět např. *M. edulis* a *L. littorea*) také naznačuje absenci kompletního mořského zámru v období vzniku sekce MD1 až MD2, tj. v období od ~ 10,5 do ~ 7,8 ka BP (preboreál-atlantik). Tuto hypotézu částečně podporuje i nález fosilních pozůstatků velryby rodu *Balaenoptera* v prodeltových sedimentech lokality MD1. Všechny tyto poznatky poukazují na výrazně teplejší podmínky mělkomořského systému raného a středního holocénu, než jaký je zde přítomný v současnosti.

#### Poděkování

Výzkum byl financován projekty MŠMT ČR LM2015078 a CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_013/0001708, The Explorers Club Exploration Fund – Mamont Scholars Program a NF-CZ07-INS-6-279-2015.

#### Reference:

**Funder, S., Demidov, I., Yelovicheva, Y.** (2002): Hydrography and mollusc faunas of the Baltic and the White Sea-North Sea seaway in the Eemian. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 184, 275–304.

**Gordillo, S., Aitken, A.E.** (2000): Palaeoenvironmental Interpretation of Late Quaternary Marine Molluscan Assemblages, Canadian Arctic Archipelago. – *Géographie physique et Quaternaire* 54, 301–315.

**Kaczmarek, H., Włodarka-Kowalczyk, M., Legeżyńska, J., Zajaczkowski, M.** (2005): Shallow sublittoral macrozoobenthos in Kongsfjord, West Spitsbergen, Svalbard. – *Polish Polar Research* 26, 2, 137–155.

**Peacock, J.D.** (1989): Marine Molluscs and Late Quaternary Environmental Studies with Particular Reference to the Late-Glacial Period in Northwestern Europe: A Review. – *Quaternary Science Review* 8, 179–192.

**Peacock, J.D.** (1993): Late Quaternary Marine Mollusca as Palaeoenvironmental Proxies: A Compilation and Assessment of Basic Numerical Data for NE Atlantic Species Found in Shallow Water. – *Quaternary Science Reviews* 12, 263–275.

**Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haffidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J.** (2013): IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. – *Radiocarbon* 55, 1869–1887.

## **Aeolian processes on plugh areas in the Nida Basin (Polish Uplands) – First results**

---

EMANUELA MAŁĘGA<sup>2</sup>, PAWEŁ TWARÓG<sup>2</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland; tomaszkalicki@ymail.com.

<sup>2</sup> Student Research Group of Geomorphologists „Złoty Bażant”, Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography; emanuela.malega@gmail.com; pawel.twarog@interia.pl

The study area is located on two fields of arable Nida Basin (Polish Uplands) at Skorocice and Wojcieszycze villages. In Wojcieszycze in the substrate prevail Lower Cambrian mudstones and clays, and they cover by Quaternary loess with Podzols. At Skorocice while the ground is dominated by Cretaceous rocks and they cover the Tortonian crystalline gypsum (Gilewska 1972). The soil formed rendzinas sulphate (gypsum).

The aim of the study was monitoring aeolian activity in the winter season 2016/2017 in the Nida Basin on the arable lands in the both villages. In the fields designated respectively: Skorocicach 4 squares, and Wojcieszycze 5 squares, where the area was 1 m<sup>2</sup>. With measurement points taken snow, it was evaporated and analyzed by laser method.

Attempts taken 16 and 17 February 2017 year. In these days of the study area dominated by winds from the west and from the WSW. In both villages, arable land was harrowed. At Wojcieszycze land was completely covered with snow. Weight taken clastic material varies between 10 and 15 mg. At Skorocicach snow cover was minimal, and the weight of material taken was between 400 to 1000 mg.

Analysis of the taken material allows the construction of the conetion between the thickness and the amount of material transported by aeolian processes and the distance from the field of maintenance. All the above details are preliminary results of research, which will be continued in the next winter season, which will to gather comparative material addicted on the types of winters, morphological position. .



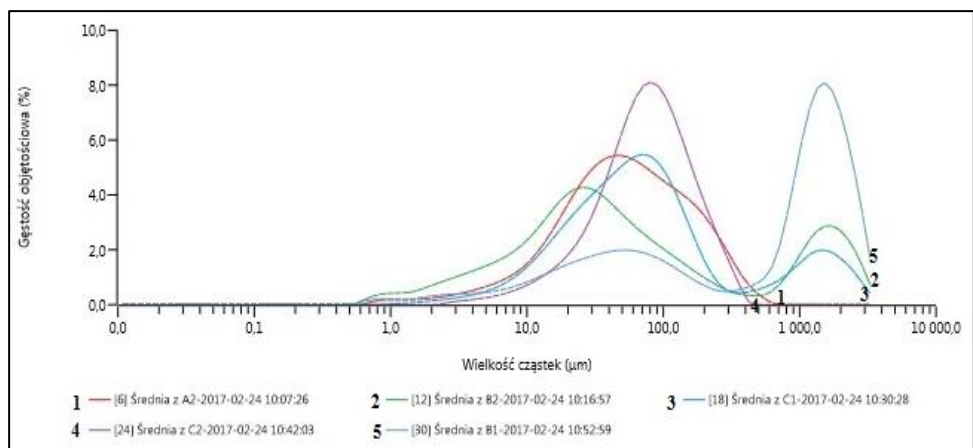


Fig. 1. Study results – Wojcieszce.

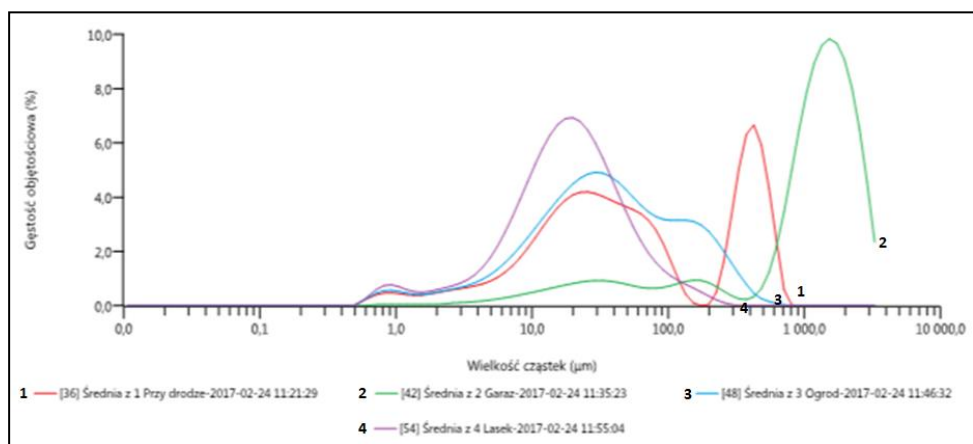


Fig. 2. Study results – Skorocice.

## **Structure-texture features and origin of sediments in karstic depression near Wiślica –preliminary results**

---

EMANUELA MAŁĘGA<sup>2</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland; tomaszkalicki@ymail.com.

<sup>2</sup> Student Research Group of Geomorphologists „Złoty Bażant”, Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography; emanuela.malega@gmail.com

Wiślica is located in southern part of Nida Basin (Polish Uplands) in the Nida river valley, tributary of upper Vistula river. Due to the geomorphological regionalization this area belongs to Wiślica Funnel, depression located between two elevations Wodzisław Hummock and Pińczów Hummock (Gilewska 1972). It is a tectonic Solec trough, where the Cretaceous marls are covered with the Miocene (Tortonian) clays. In relief, the most important is the role of gypsum folded anticline and syncline in the course of the NW-SE. Karstic phenomena developed on gypsum. On the anticline lines were formed inversion karst basins occupied by swamps and bogs lying directly on the Cretaceous marls. On the syncline lines formed sink holes, dry karst valleys (eg. Skorocice) etc (Flis 1954). Active karst phenomena also led to the changes of direction of hydrographic pattern. A number of geological and geomorphologic data indicates the existence young subsidence movements in the area of Wiślica Funnel (Gilewska 1972).

Marls at Gorzysławice and gypsum of Wiślica anticline (present-day Wiślica town is located on it) form the eastern limit of the subsequent Nida river valley on the study section. Western slope of the valley is rectilinear and steeper than eastern one and cover with the loess deposits. Flat valley bottom has a width of 1–3 km. It is asymmetric with wide and swampy left-side and narrow right-side.

Within the valley bottom on one morphological level occur. Plain of karstic depression on the line of gypsum anticline (Flis 1954). Karstic depression near Gorzysławice (N of Wiślica) has radius about 300 m and with “gap section” (about 400 m wide) south-westward connected it with the Nida river flood plain. Calcareous silts with malacofauna cover with peaty silts (near the valley slope) and peats (far from the slope) occur in all boreholes. Thickness of organic sediments increase toward to central part of depression and axis of Nida river valley. The bottom of this strata (profile of borehole G 6) was radiocarbon dated at 4280±50 BP (MKL-3131) cal. 3027-2857 BC. This may indicate the presence of episodic lake or pond with stagnant water here. Since the Subboreal until now peat bog and swamp occur with small ponds („water windows”). Any traces of river flow have been found within the depression.

Recent findings from the 2017 study confirm the view that we are dealing with a karst depression consisting of two karstic funnels separated by an elevation and now filled with clay mud. Both depression / congestion were compounded in the Subboreal. No traces of river flow were found, the

presence of malacofauna was noted. Further borings are located in the western part of the karst depression. In the CD section below the organic sediments sandy grains with malacofauna were found. In the cross-section of EF situated on the edge of the karst depression and Nida floodplain, fine sand was found under a thin layer of organic sediments.

## **Raně středověké koryto a jeho vztah k fortifikačnímu systému velkomoravského Pohanska u Břeclavi: archeologie, geoarcheologie, sedimentologie, paleoekologie**

---

SLAVOMÍR NEHYBA<sup>1</sup>, PETR DRESLER<sup>2</sup>, NELA DOLÁKOVÁ<sup>1</sup>, FRANTIŠEK KUDA<sup>3</sup>, MICHAELA PRIŠŤÁKOVÁ<sup>2</sup>, JAKUB ŠIMÍK<sup>2</sup>, JAROSLAV ŠKOJEC<sup>4</sup>, KAREL KIRCHNER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 61137 Brno

<sup>2</sup>Ústav archeologie a muzeologie, Filosofická fakulta, Masarykova univerzita, Arna Nováka 1, 60200 Brno

<sup>3</sup>Environmentální geografie, pobočka Brno Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Drobného 28, 602 00 Brno

<sup>4</sup>Mikulčice – výzkumná základna, Archeologický ústav AV ČR, Brno, v. v. i., Čechyňská 363/19, 60200 Brno

Výzkum zaniklých koryt v blízkosti velkomoravského hradiska na Pohansku u Břeclavi se ve srovnání s předcházejícími padesáti lety výrazně rozvinul. Nejnovější pozornost však byla věnována jen prostoru Severovýchodního předhradí v souvislosti s realizovaným archeologickým výzkumem (Dresler et al. 2014; Petr et al. 2015). Výzkum říčního koryta v přímém vztahu s opevněním centrálního areálu Pohanska byl naposledy řešen jen při výzkumu Východní brány, kde bylo koryto zachyceno okrajově (Dostál, Štelcl 1985). Navazující geofyzikální výzkum doplněný vrty existenci koryta v těsné blízkosti brány potvrdil (Voňka 1985). Proto jsme se rozhodli provést profil v návaznosti na prostor předpokládané západní brány, kde studiem geomorfologie byla již dříve zjištěna výrazná modelace průběhu pohanského písčitého hrúdu v přímé návaznosti na linii destrukce opevnění a kde je předpokládán i hlavní tok Dyje (Dresler 2011). Provedené geoelektrické měření (ERT) indikovalo přítomnost dvou koryt, z nichž jedno bylo výkopem bezpečně identifikováno. Nepříznivé klimatické podmínky (sucho) neumožnilo ani po důkladném začištění bezpečně identifikovat druhé koryto.

Litofaciální a architekturní analýza výplně koryta vedla k vyčlenění několika fází jeho vývoje. Erozní fáze je doložena bazální konkávní plochou a přítomností štěrkového rezidua. Samotná výplň koryta je tvořena převážně středozrnnými a jemnozrnnými korytovitě zvrstvenými písky, případně jemnozrnnými písky planárně laminovanými. Mocnost jednotlivých setů, evidence neprůběžných prachovito-jílovitých lamin, tvar těles cosetů a povrchů sedimentárních těles ukazuje na dominující sedimentaci v rámci vnitrokorytových valů a značné rozdíly v energii vodního proudu i průtoku. Lze doložit akreci fluvialních valů především ve směru po proudu ale i laterálně. Nejvyšší

partie výplně koryta odráží fázi jeho opuštění. Šířka koryta rozhodně přesahovala 6 m a jeho hloubku lze odhadnout mezi 0.5–1 m.

Ze dna zachyceného koryta se podařilo vyzvednout zahrocenou štípanou fošnu dubového kmene, jejíž doba stěti byla dendrochronologicky stanovena do druhé poloviny 9. století.

Odebrané palynologické vzorky byly prozatím zpracovány ze tří poloh – ze sedimentu v okolí zaraženého kůlu (před VM), u jeho vrcholu (předpokládané VM) a nad ním (mladší období). Z pylových spekter lze interpretovat krajinu částečně zalesněnou zejména duby a lužními porosty s volnými bezlesými polohami. V nejspodnějším vzorku tvoří převahu kapradiny. Ve svrchních vzorcích jsou patrné doklady pěstovaných rostlin (obilí, ořešák). Zároveň zde vzrůstá poměr indikátorů obsahu dusíku (merlíkovité, pelyněk, rdesno ptačí) pravděpodobně v souvislosti s lidskou činností. Zvyšuje se rovněž zastoupení a pestrost bylin rostoucích na zamokřených substrátech a okrajích vody. Tyto dosahují maxima v nejsvrchnější poloze.

Výzkum je podporován projektem GAČR 16-15678S.

#### **Reference:**

**Dostál, B., Štelcl, J.** (1985): O rezultatach vtorogo etapa archeologičeskogo i petroarcheologičeskogo issledovanija vostočnych vorot na velikomoravskom gorodišče Pogansko pod g. Břeclav. – Scripta Facultatis Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis 15/1, 3–26.

**Dresler, P.** (2011): Opevnění Pohanska u Břeclavi. – Brno.

**Dresler, P., Přichystalová, R., Macháček, J.** (2014): Archeologický výzkum severovýchodního předhradí Pohanska u Břeclavi 2012-2013. – Jižní Morava 50, 45–57.

**Petr, L., Petřík, J., Macháček, J., Dresler, P., Přišťáková, M., Lend'áková, Z.** (2015): Vztah aluvia Dyje a ranně středověkého osídlení na Pohansku u Břeclavi: paleoekologie a geoarcheologie. – In: Nohálová, H.-Káňa, V. - Březina, J. eds., 21. Kwartér. 21st Quaternary Conference. Abstract book, Brno.

**Voňka, D.** (1985): Geofyzikální průzkum na archeologické lokalitě Pohansko. – Nepsublikovaná magisterská diplomová práce, Karlova univerzita.

## Geoarcheologický výzkum jeskyně Kaptar Kamar v jižním Uzbekistánu

---

LADISLAV NEJMAN<sup>1</sup>, LENKA LISÁ<sup>2</sup>, MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ<sup>3</sup>,  
MICHAELA RYZÁ<sup>4</sup>, VÍT ZÁHORÁK<sup>5</sup>, SHAPULAT SHAYDULLAEV<sup>6</sup>, LADISLAV  
STANČO<sup>7</sup>

<sup>1</sup>University of Sydney, Australia; lnejman81@gmail.com

<sup>2</sup>Institute of Geology CAS, Prague, Czech Republic; lisa@gli.cas.cz

<sup>3</sup>Institute of Archaeology CAS in Brno, Czech Republic; miriam.nyvltova@seznam.cz

<sup>4</sup>Masaryk University, Brno, Czech Republic; misa.ryza@email.cz

<sup>5</sup>Palacky University, Olomouc, Czech Republic; v.zahorak@gmail.com

<sup>6</sup>Termez State University, Uzbekistan; shapulata@mail.ru

<sup>7</sup>Charles University, Prague, Czech Republic; ladislav.stanco@gmail.com

Jeskyně Kaptar Kamar byla vytipována v roce 2016 českou archeologickou expedicí vedenou Ladislavem Stančem, jako potenciálně vhodná pro studium jak klimatických změn, tak ekologických strategií člověka. Jde o relikt staršího jeskynního systému. Vchod do jeskyně je 29,5 metrů široký a samotná jeskyně je cca 30,5 metrů dlouhá, přičemž výška ve vstupní části je 25,3 m a 10,3 m v zadní části. Geomorfologický tvar jeskyně je výsledkem dlouhodobých procesů. Povrch jeskyně se svažuje směrem k východu, přičemž minimálně jedna terasová úroveň tvořená kolapsem stropu a překryta koluviálními sedimenty byla identifikována v centrální části jeskyně. Tyto sedimenty jsou tvořeny jemnozrnnými silty s příměsí vápencového detritu. Provenience jemnozrnného siltu je eolická. Mimo to, byly identifikovány v přední části jeskyně proplástky siltu, který vykazuje parametry spráše ukládané in situ. Další sedimenty „in situ“ byly identifikovány v nejzazších částech jeskyně. Jde o exkrementy ovčí a koz. Posledním typem sedimentů identifikovaných při výzkumu jsou výplně vanovitých sníženin a jde téměř výhradně o zbytky odpadu z ohnišť.

V rámci zjišťovacího průzkumu byla jeskyně během sezóny 2017 rozdělena do geometrické sítě, ve které bylo postupně zvoleno pro testovací výkopy celkem 12 čtverců o rozměrech 1 x 1 m. Tyto čtverce byly systematicky exkavovány po 10 cm mechanických horizontech (XU units) ze kterých byly odebrány sedimenty na další environmentální analýzy a na floatování makrozbytků. Exkavované sedimenty byly na místě síťovány přes síta o průměru ok 3 mm s cílem získat archeologický materiál, kosti a uhlíky na identifikaci a datování. Jednotlivé artefakty byly separátně zaměřovány. Vzniklé sedimentární profily byly nakresleny a z hlavních litologických jednotek byly odebrány mikromorfologické vzorky a vzorky pro DNA. Dva hlavní profily byly detailně vzorkovány s krokem 5 a 10 cm. Celkem byly odebrány 4 OSL vzorky a množství vzorků pro radiokarbonové datování.

Z archeologického výzkumu vyplývá, že jeskyně byla poměrně intenzivně vizitována v době bronzové a v době železné. Archeologické nálezy z této doby byly nalézány jak v již zmíněných koluviálních sedimentech, tak ve výplních vanovitých prohlubní, kde jsou často vázány na ohniště vyplněná propálenými exkrementy a uhlíky. Překvapením však byly nálezy neolitické keramiky, která nebyla doposud v této oblasti identifikována. Byla nalezena v již zmiňovaných exkrementech v nejzazší části jeskyně, která je relativně dobře chráněna proti povětrnostním podmínkám. Jedná se o hrubě zpracovanou tmavou keramiku z nevytřídněného písčito-prachovitou materiálu a s příměsí skořápek jako ostřiva. Jeden nález pravděpodobně mousterienského hrotu je známkou možného osídlení lokality i během starších období, nebyl však nalezen in situ.

Sedimentární záznam jeskyně, který se v sezóně 2017 podařilo odhalit, pokrývá se největší pravděpodobností větší část holocénu. Je pravděpodobné, že pleistocenní sedimenty jsou v tomto případě chráněny spadlým stropem jeskyně. Klimatické výkyvy byly prozatím zaznamenány především změnou litologie (zóny vyšší iluviace, akumulace jemnozrnných karbonátů nebo karbonátů ze skapové vody) a stejně tak i předstihovým zooarcheologickým výzkumem. Většina identifikovaných kostí sice náleží domestikovaným zvířatům (ovce, krávy, pes, osel), případně relativně aridní mikrofauně, ptákům a mollusca, byly zde však také identifikovány vrstvy s mikrofaunou zahrnující ryby a žáby, tzn. faunu náročnější na humidní podmínky.

Prozatím, bez konkrétního radiokarbonového nebo OSL datování nelze propojit jednoznačně všechny exkavované profily. Ze získaných dat je však jednoznačné, že v jeskynním záznamu je vzhledem k sedimentům vznikajícím v současném typu klimatu zahrnuto několik extrémně aridních fází (reprezentovaných proplásky spraše) a minimálně jedna mnohem humidnější fáze (reprezentována faunou náročnější na vodu). Nejdůležitějším zjištěním se ukázal nález neolitické keramiky, která dokládá pastevecké osídlení pro tuto oblast z doby neolitu. Doklad paleolitického osídlení nebyl bohužel v této sezóně stoprocentně doložen a glaciální sedimenty jsou pravděpodobně zachovány až pod mocnou vrstvou vápenců opadaných ze stropu jeskyně.

## Odras lidských aktivit a středověkého hornictví v sedimentárním záznamu potočních niv v Krušných horách

---

LIBOR PETR<sup>1</sup>, PETR KOČÁR<sup>2</sup>, PETR LISSEK<sup>3</sup>, KRYŠTOF DERNER<sup>3</sup>, JIŘÍ CRKAL<sup>3</sup>, MARTIN VOLF<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, petr.libor@gmail.com

<sup>2</sup>Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i., Letenská 4, 118 01, Praha

<sup>3</sup>Ústav archeologické a památkové péče severozápadních Čech, v. v. i., Jan Žižka 835/9, 434 01 Most

Holocenní vývoj vegetace Krušných hor je znám z řady přirozených profilů z rašelinišť. Vlastní rašeliniště jsou svébytným ekosystémem, který byl většinou málo přímo ovlivněn lidskými aktivitami, navíc mnozí autoři nevěnovali pozornost nejmladšímu období středověké kolonizace. Zcela jiný vývoj a sedimentační dynamiku mají nivní výplně, které mnohem lépe zachycují změny v povodí a poskytují mnohem detailnější a prostorově omezenější paleoekologický záznam, který je možné často přímo propojit s archeologickou evidencí. V létě 2016 bylo odebráno celkem 6 profilů v nivách vodních toků v Krušných horách. Cílem je získat detailní záznam změn životního prostředí, vegetace a lidských aktivit v bezprostřední blízkosti odběrového místa. Použité metody jsou palynologie, rozbor makrozbytků, uhlíků, <sup>14</sup>C datování a základní sedimentární analýzy.

Analyzované profily často ukazují na bázi potoční nivu před začátkem hornické kolonizace, horizont hrubých klastů a organického materiálu, dále následuje vrstva splachů indikující osídlení, včetně uhlíků, na povrchu je vyvinuta recentní půda. Palynologické výsledky ukazují převahu jedlobukových lesů v okolí lokalit s dominancí smrku na vlhkých stanovištích. Odlesnění se projevuje úbytkem buku a jedle, relativně narůstá podíl smrku, který je stále přítomen ve vlastní nivě. Objevuje se pyl obilovin, ruderální taxony, pastevní indikátory, včetně masivního nárůstu pylu trav a dalších bylin. Směrem k současnosti ubývá pylu obilovin. Analyzované profily dobře zachycují okolní lidské aktivity, jako jsou pěstované plodiny včetně konopí (*Cannabis sativa*), nebo ukládání odpadu u městečka Kovářská, případně vegetaci okraje Krušných hor. To umožňuje získat detailní vývoje prostředí, vegetace a lidských aktivit Krušných hor od středověku po současnost, včetně jejich prostorové variability.

Výzkum byl řešen v rámci projektu ArchaeoMontan 2018 – Středověké hornictví v Sasku a Čechách, který je realizovaný v rámci Programu na podporu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko 2014–2020 a financovaný Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální rozvoj.



## Poslední tisíciletí vývoje krajiny na svazích pod oppidem Bibracte (Mont Beuvray)

---

JAN PETŘÍK<sup>1</sup>, LIBOR PETR, PETR KOČÁR, PETRA GOLÁŇOVÁ, VINCENT GUICHARD

<sup>1</sup>Ústav geologických věd, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, Brno, petrik.j@mail.muni.cz

Zaniklé oppidum Bibracte na vrcholu kopce Mont Beuvray představuje jednu z nejdůležitějších archeologických lokalit urbánního charakteru pro galské a galořímské období v Burgundsku. Lokalita je na území národního parku Morvan, který je dnes ze značné části pokryt bukovými lesy i mozaikou pastvin a drobných zemědělských usedlostí. Cílem výzkumu je rekonstrukce vývoje krajiny po zániku galského oppida. Příspěvek informuje o výsledcích výzkumu sedimentů drobné vodoteče. Na základě archeologických výzkumů jsou předpokládány intenzivní doklady lidských aktivit v období budování a existence Bibracte i v době jeho pozdější transformace v galořímskou aglomeraci. Vývoj v bodobí, kdy ztratilo Bibracte svou sídelní a ekonomickou funkci dosud nebyl příliš poznán. V 15. až 16. století bylo území obhospodařováno františkánským řádem. Zkoumané sedimenty jsou odkryty v erozním zářezu drobné vodoteče (přítok La Braconne). K akumulaci došlo pravděpodobně vlivem řady sesuvů, které vytvořily terasovitý terén v němž mohlo docházet k agradaci nivy a meandrování vodoteče na jinak poměrně prudkém svahu. Výchoz byl litologicky zdokumentován a ověřován za účelem dalších analýz. Dosud bylo provedeno radiokarbonové datování, které klade staří organikou bohatých sedimentů ve spodní části profilu (sedimentace v klidném prostředí izolovaného meandru?) do 7. až 8. století po Kristu. Koluviální sedimenty ve svrchní části profilu jsou datovány do novověku. Spodní část profilu je nabohacena těžkými kovy, což může být kladeno do souvislosti s jejich těžbou nebo zpracováním. Palynologická a antrakologická analýza ukazují ve spodní části profilu otevřenou kulturní krajinu s doklady pastevečství a pěstování obilí. Zbytky dubových a bukových lesů jsou silně ovlivněny lidskou aktivitou. Záznam v novověké části profilu se příliš neliší od současného stavu. Dřevinou vegetaci v nivě potoka tvořila po celé sledované období olše.



## **Brno-Štýřice III Paleolithic site – a microwear approach to the recognition function of the lithic tools**

---

KATARZYNA PYŻEWICZ<sup>1</sup>, ZDENĚKA NERUDOVÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Archeologii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Umultowska 89D, 61-614 Poznań, tel. kom. +48 601809940, <http://archo.amu.edu.pl>, [kpyzewicz@gmail.com](mailto:kpyzewicz@gmail.com)

<sup>2</sup>Centrum kulturní antropologie MZM, Zelný trh 6, Brno 659 37, [znerudova@mzm.cz](mailto:znerudova@mzm.cz)

From the Epigravettian site (LUP) Brno-Štýřice III (Nerudová 2016) have been analysed lithic pieces, classified as tools as well as pieces with macroscopic traces of marginal – discontinuous – retouch. A total of 187 artefacts have been microscopically analysed by K. Pyżewicz. As a result of the studies we noticed the different types of use-wear traces on the 57 of them.

Many of artefacts are covered with the shiny patina, which is the worst postpositional factor influencing the quality of the use-wear analysis. These ones which are covered with whitish patina are better to analyse. But on the surfaces of some lithics we can recognize using traces. These traces are associated mainly with animal carcass treatment (tools were usually used for cutting or scraping). There are some traces which are the result of hide processing, butchering activities or bone/antler processing. Use-wear traces which have been recognized are located mainly along unretouched edges. We also noticed some traces associated with plant (10 pieces) or wood (1 piece) processing. Recognized use-wear traces are located mainly along unretouched edges or around the negatives of burin spalls. From the technological point of view are very important also technological observations on the artefacts: in many cases are visible the traces of using the stone (mineral) hammer for retouching and knapping.

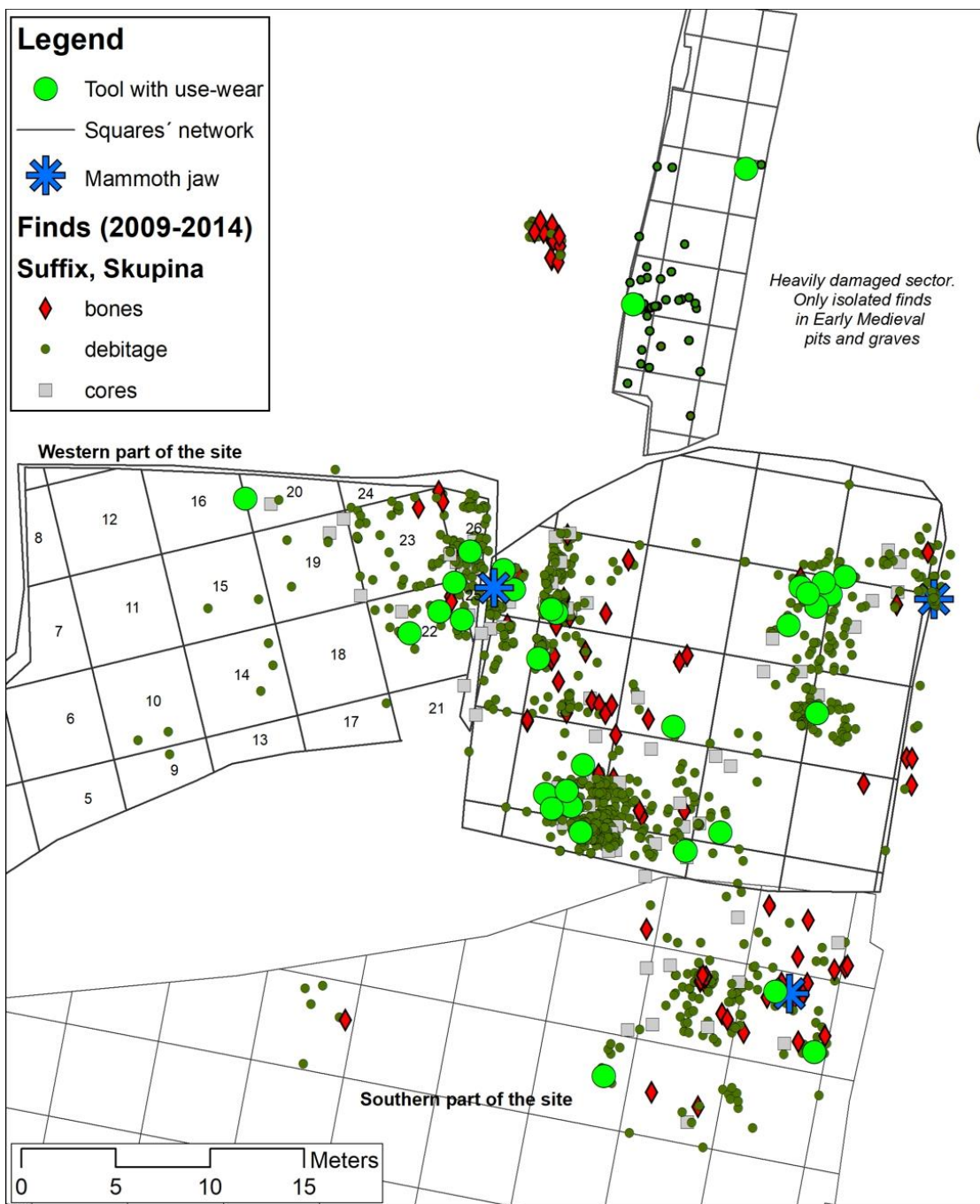
The spatial distribution of the artefacts with the use-wear traces (Fig. 1) correspond with the settlement density. Characters and intensity of the use-wear traces fit well not only with the faunal remains (Roblíčková et al. 2015) at the site but also with the palynological and anthracological analyses (Nerudová et al. 2016). These results can be comparable with the other LUP sites, for example in Poland (Pyzewicz 2015).

### **References:**

- Nerudová, Z.** (2016): Lovci posledních mamutů na Moravě. MZM, Brno.
- Nerudová, Z. Doláková, N., Novák, J.** (2016): New information augmenting the picture of local environment at the LGM/LGT in the context of the Middle Danube region. – The Holocene DOI: 10.1177/0959683616640051.
- Pyzewicz, K.** (2015): Biographies of Magdalenian lithic tools from Poland. An in-depth look at two cases from the Kielecka Upland. – Anthropologie (Brno) 53,3, 519–529.

Roblíčková, M., Nerudová, Z., Nývltová Fišáková, M. (2015): Analýza zvířecích kostí z epigravettienské lokality Brno-Štýřice III, výzkumné sezóny 2012–2014. – Archeologické rozhledy 67, 627–653.

**Fig. 1** Brno-Štýřice III. GIS distribution of lithic pieces and animal rests. Digitalisation Z. Nerudová.



## **Kombinace radiouhlíkového a luminiscenčního datování pozdně holocenních jezerních sedimentů ze souostroví Jamese Rosse, Antarktický poloostrov – klíč k archivům zdejší environmentální historie**

---

MATĚJ ROMAN<sup>1,2</sup>, ANNA PÍŠKOVÁ<sup>3</sup>, DAVID C. W. SANDERSON<sup>4</sup>, ALAN CRESWELL<sup>4</sup>, DANIEL NÝVLT<sup>2</sup>, KATEŘINA KOPALOVÁ<sup>3</sup>, JUAN M. LIRIO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43, Praha 2, Česko; *matej.roman@gmail.com*

<sup>2</sup>Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37, Brno, Česko

<sup>3</sup>Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Viničná 7, 128 44, Praha 2, Česko

<sup>4</sup>Scottish Universities Environmental Research Centre, Rankine Avenue, East Kilbride, United Kingdom

<sup>5</sup>Instituto Antártico Argentino, 25 de Mayo 1143, San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Holocenní vývoj prostředí Antarktického poloostrova navazuje na částečné postglaciální odlednění, jež podmínilo vznik mnoha leduprostých území a na ně vázaných jezer. Interakce přetrvávajícího regionálního zalednění se změnami atmosférického a oceánského proudění však ovlivnily průběh regionálního i lokálního podnebí, se všemi následky pro zdejší biologická společenstva či geomorfologické procesy. Klimatické oscilace zahrnující raně holocenní optimum a neoglaciální ochlazování jsou dobře dokumentovány v ledových jádrech (Mulvaney et al. 2012), v mořském záznamu či v limnických sedimentech (Björck et al. 1996). Právě jezerní sedimenty jsou vhodným archivem zachycujícím změny v přírodním prostředí na úrovni povodí i místního klimatu. Za účelem odhalit tyto paleoenvironmentální změny byla odvrtna sedimentární jádra ze dvou jezer, Lago Esmeralda na ostrově Vega a Monolith na Ostrově Jamese Rosse. Tato byla podrobena analýzám fyzikálních, geochemických a biologických parametrů, tzv. proxy dat, ze kterých lze vyvozovat závěry o minulých přírodních podmínkách. Abiotická proxy zahrnují měření stanovení magnetické susceptibility, zrnitosti, chemického složení určeného pomocí rentgenové fluorescence, hmotnostní spektrometrie, práškové difrakce a vysokotlaké kapalinové chromatografie. Kromě toho byla provedena biostratigrafická analýza společenstev rozsivek. Abychom však byli schopni zasadit zjištěné environmentální změny do absolutního geochronologického rámce a srovnat je s dostupnými regionálními paleorekonstrukcemi, je zapotřebí vytvořit robustní časově hloubkový model postavený na spolehlivém datování.

Nástrahy <sup>14</sup>C datování v Antarktídě jsou pověstné, a nevybočují z nich ani snahy o datování jader z jezera Esmeralda. Naše čtyři <sup>14</sup>C data založená na pečlivě vybraných makrozbytcích akvatických mechů naznačují, že záznam pokrývá posledních cca 1–2 ka, s nejistotou vyplývající z chronostratigraficky nekompatibilního nejspodnějšího data. Naproti tomu Irurzun et al. (2017) přisuzují bázi paralelního jádra z Esmeraldy raně holocenní stáří (cca 10,2 ka BP) a stanovují <sup>14</sup>C rezervoár na 5,2 ka; v práci však datovali celkový („bulk“) sedimentární materiál a ani dodatečné korelace relativní magnetické paleointenzity v širším regionu nejsou přesvědčivé. Tento zřejmý nesoulad vyžadoval použití jiné datovací metody, k čemuž se jevílo vhodné luminiscenční datování.

Devět speciálně odebraných (tj. ve tmě) vzorků v originálním stavu bylo nejprve podrobena laboratornímu profilování signálu opticky (OSL) a infračerveně (IRSL) stimulované luminescence. Po zjištění, že vzorky nesou luminescenční signál, přistoupili jsme k extrakci jemnozrného písku (90–250  $\mu\text{m}$ ) a zrna chemicky očistili loužením v kyselinách HF a HCl. Ekvivalentní (přírodní) a laboratorní dávky OSL signálu byly následně změřeny v křemenné frakci, a IRSL a termoluminescenčního (TL) signálu v polyminerální frakci (bohaté na živce) standardní procedurou. Roční dávka ozáření byla určena  $\beta$  a  $\gamma$  radiodozimetrií a dosahují 5  $\text{mGy a}^{-1}$ . TL signál pravděpodobně nebyl dostatečně vynulován, což je v tomto chladném polárním klimatu nasnadě. OSL a IRSL signály víceméně rostou s hloubkou a jsou dobře replikovatelné. IRSL signál v živcích se zatím jeví jako slibnější, jelikož dosahuje vyšších přírodních dávek (cca 10 Gy) a nevykazuje známky anomálního blednutí. Souhrnně luminescenční datování zatím vypovídá o pozdně holocenním stáří sedimentů jezera Esmeralda a spíše podporuje radiouhlíková stáří získaná z organických makrozbytků.

Radiouhlíkové datování sedimentů z jezera Monolith naznačuje vyšší stáří, přibližně 4–5 ka (Björck et al. 1996), čemuž nasvědčují i naše  $^{14}\text{C}$  data. Luminescenční datování provedené stejnou procedurou však naznačuje složitý vývoj s několika diskontinuitami mezi faciemi a přínosem mineralogicky odlišného, případně nedostatečně vynulovaného materiálu. Celkově však OSL a IRSL data nepřevyšují 2,5 ka BP a indikují tedy podobnou sedimentační historii jako u jezera Esmeralda, zejména co se nástupu neoglaciací a změny sedimentačních podmínek v povodí týče.

#### **Poděkování:**

Výzkum byl financován projekty MŠMT ČR LM2015078 a CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_013/0001708 a GAČR 16-17346Y. Velice děkujeme za podporu Instituto Antártico Argentino a Nadace *Nadání* Josefa, Marie a Zdenky Hlávkových.

#### **Reference:**

**Björck, S., Olsson, S., Ellis-Evans, C., Håkansson, H., Humlum, O., Lirio, J.M.** (1996): Late Holocene palaeoclimatic records from lake sediments on James Ross Island, Antarctica. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 121, 195–220.

**Irurzun, M.A., Chaparro, M.A.E., Sinito, A.M., Gogorza, C.S.G., Nuñez, H., Nowaczyk, N.R., Böhnell, H.N.** (2017): Relative palaeointensity and reservoir effect on Lake Esmeralda, Antarctica. – *Antarctic Science* 29, 356–368.

**Mulvaney, R., Abram, N.J., Hindmarsh, R.C.A., Arrowsmith, C., Fleet, L., Triest, J., Sime, L., Alemany, O., Foord, S.** (2012): Recent Antarctic Peninsula warming relative to Holocene climate and ice shelf history. – *Nature* 488, 141–144.

## Geoarcheological studies near Rychnowo in the upper Drwęca catchment area

---

TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, MARIUSZ CHRABAŚCZCZ<sup>3</sup>, IGOR MACISZEWSKI<sup>2</sup>, PAWEŁ PRZEPIÓRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarcheology and Environmental Management, Kielce, Poland, tomaszkalicki@ymail.com

<sup>2</sup>ASINUS Igor Maciszewski, usuisc@wp.pl

<sup>3</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Student Research Group of Geomorphologists „Złoty Bażant”, mariuszchrabaszcz1988@gmail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com

The site is located in the south-western part of Warmia and Mazury voivodship in Ostróda County in Chełmno-Dobrzyń Lake District in the Lubawa Garb mezoregion (Kondracki 2002). During the last glaciation this elevation separated the Vistula and Mazurian lobe of ice sheet. Relief of the area is formed by wavy till plains cut by tunnel valleys and sandurs, whose surface is varied by hollows left by dead ice. The examined area is located between two parallel tunnel valleys of the NNW-SSE direction. Those tunnel valleys are drained by the upper Drwęca with its tributary Grabciczka river. Near these two tunnel valleys are preserved small fragments of outwash plains.

The site is located on the wavy till plain (moraine upland) elevated about 134–140 m. a.s.l. near the edge of it, which falls into the very distinct in the relief Grabciczka tunnel valley. The height of flat valley bottom is 116–117 m a.s.l., while on its slopes locally in the NW part of the site are preserved narrow valley outwash plains. Directly northward of the site occurs forested moraine hill with a very varied relief and culmination of 155 m a.s.l. They were formed during one of the phases of the Vistulian ice sheet recession around 17 ka BP, so before the Pomeranian phase (16,2 ka BP), whose stadial recessional moraines are located further to the north (Mojski 2005). Height differences of relief around the site are more than 40 m. In the upland area there are marked circular depressions, the largest of which is filled by Wyżnieckie Lake. In smaller of them a melting of dead ice began at the end of the Younger Dryas, as indicated by the radiocarbon dating of 10 420±110 BP (MKL-3134) 10694–9900 BC from the bottom of organic sediment filling one of them (Rychnowo 20). Recently remains of glacial kettles (potholes) are swamps and peatbogs. In the middle of the site on the slope of endorheic depression, was found a buried soil covered with delluvia (Rychnowo 6). Its fossilization took place about 2850±60 BP (MKL-3273) 1210–853 cal. BC, which shows the radiocarbon dating from its top.

During the archaeological rescue research of the site (about 1500 ars) several settlement phases were found: Lusatian culture from Early Iron Age (727 nonportable objects, 2470 pottery fragments), Wielbark culture from Roman period (45 nonportable objects, 200 pottery fragments), Early Medieval from 11–12<sup>th</sup> c. (4 nonportable objects, 11 pottery fragments), Late medieval (28 nonportable objects, 91 pottery fragments) and Modern time (33 nonportable objects, 88 pottery fragments). Not found in the site permanent or long-term settlement. The site should be considered as

group of rather short-lived camps. The most numerous traces of Lusatian culture are not a single phase, but rather multiple returns to the same area at short intervals (the homogeneous ceramics). Probably the presence of human groups was related to some economic activity not related to the agriculture (cattle grazing?) and the presence of water reservoirs motivated them to choose this place. However this activity led to soil erosion and formation of delluvia cover in endorheic depression.

**References:**

**Kondracki J.** (2002): Geografia regionalna Polski. – PWN, Warszawa

**Mojski J. E.** (2005): Ziemie polskie w czwartorzędzie. – PIG, Warszawa



## Palimpsest bohunicenu v Ořechově Název referátu tučným písmem

---

PETR ŠKRDLA<sup>1</sup>, TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ<sup>2</sup>, JAROSLAV BARTÍK<sup>3</sup>, LADISLAV NEJMAN<sup>4</sup>,  
JAN NOVÁK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Archeologický ústav AV ČR Brno, v. v. i., Čechyňská 363/19, CZ-602 00 Brno; ps@iabno.cz

<sup>2</sup> Archeologický ústav AV ČR Brno, v. v. i., Čechyňská 363/19, CZ-602 00 Brno;  
nienna11@gmail.com

<sup>3</sup>Slovácké muzeum v Uherském Hradišti, Archeologické oddělení, Smetanovy sady 179, CZ-686 01  
Uherském Hradišti; Ústav archeologie a muzeologie FF MU, Masarykova univerzita, Kounicova 67a,  
CZ-602 00 Brno; adraj.bartik@gmail.com

<sup>4</sup> School of Philosophical and Historical Inquiry, University of Sydney, Sydney, Australia;  
lnejman81@gmail.com

<sup>5</sup>Katedra botaniky, Jihočeská univerzita, Na Zlaté stoce 1, CZ-370 05 České Budějovice;  
prourou@gmail.com

Ořechov IV je lokalita bohunicenu ležící v Bobravské vrchovině, přibližně 7 km jihozápadně od Bohunic. Po mnoho let (od objevu na počátku 20. století) byla známá jako povrchová lokalita, v průběhu několika posledních let zde probíhaly intenzivní povrchové průzkumy a byly objeveny a zkoumány dvě polohy s intaktními situacemi, několik ohnišť a bylo získáno více než 31 000 artefaktů.

Zatímco radiokarbonová data z ohnišť na východním okraji nálezového klastru spadají do období GI-13–GI-11, tedy do „klasického bohunicenu“, nově získaná data ze západního okraje nálezového klastru jsou výrazně mladší (i když nelze vyloučit jejich kontaminaci) a mohla by naznačovat přítomnost mladého bohunicenu, který se chronologicky i technologicky (miniaturizace industrie) odlišuje od dosud známých lokalit bohunicenu v Bohunicích a na Stránské skále.

Jedno z ohnišť (H5) obsahovalo značné množství antrakologického materiálu (převaha modřínu) a umožnilo porovnání výsledků získaných pomocí různých protokolů přípravy vzorků (ABA a ABOx-SC).

Poloha byla zřejmě opakovaně osídlována na počátku mladého paleolitu, a představuje tak palimpsest. Jednotlivé fáze bohunicenu se prostorově vymezují. Atraktivitu místa pro osídlení v období středního paleolitu a na počátku mladého paleolitu dokládá i několik tzv. „satelitních“ poloh, identifikovaných v okolí hlavního klastru. Tento palimpsest může sloužit jako modelový případ pro interpretaci podobných rozlehlých klastřů povrchových nálezů.

## Geoarchaeological studies at Kraków-Bieżanów site 20 (Sandomierz Basin) – preliminary results

---

DAMIAN STEFAŃSKI<sup>1</sup>, RADOSŁAW CZERNIAK<sup>2</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>2</sup>, MARCIN M. PRZYBYŁA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Archaeological Museum in Kraków; Institute of Archaeology, Jagiellonian University in Kraków

<sup>2</sup>Institute of Geography, Jan Kochanowski University in Kielce

<sup>3</sup>“Pryncypat”, Kraków

The Kraków-Bieżanów site 20 is located in Niepołomice-Bielcza Upland (Carpathian Foreland near Cracow, southern Poland). The geological basement of this area consisted of folded sediments of the Miocene clays, a considerable part of which was covered with thicker series of loess. A upland relief of the area (low foothills) has the Tertiary foundations. Hills and uplands, separated with valleys of small rivers, formed in the Quaternary, mostly through sheet wash, piping, leaching, landslide and creep, deflation and aeolian accumulation (loess), as well as fluvial erosion and accumulation at the bottoms of the valleys.

The rich remains of settlement is dated from the Late Palaeolithic to modern times (Byrska et al. 2006; Stefański, Wilczyński 2012). The presented part of the site is located on the bottom of small Forecarpathian valley of Zabawka river. Erosional relief on the Miocene clay there is covered with the Quaternary organic sediments. Archaeological finds concentrate in a lower part of the outcrop: in the peat layer on the Miocene clay and also in the lower portion of sandy organic sediments in superposition. This layer was accumulated on erosional level underlined by sand lens. The layer with artefacts is covered by overbank member and younger series of organic sediments (peats).

The archaeological material seems coherent and is dated to early phase of the Lusatian culture. The archaeological finds are represented by pottery fragments, single finds of worked bones, as well as wooden artefacts including construction elements (floor?). The wet condition allowed to preserve the finds in extraordinary shape.

According to the age of artefacts a phase of an increase of fluvial activity (flood phase) could be dated at about 3.2 ka BP. The changes were enhanced by the climatic fluctuation (3200–3000 BP), which is well-dated and documented in the Vistula valley in the region of Cracow, and left its mark in a great number of river valleys in Central Europe (Kalicki 2006). The cooling of the climate caused an increase in the activity of fluvial systems of various order. The results of the investigations conducted at the Brzezine sites 1 and 26 (Kalicki, Czerniak 2016) and Targowisko (Kalicki 2014, 2015) showed that this was the time when the slope erosion and alluvial fan accumulation started as well. The anthropogenic changes under conditions of the climatic fluctuation, and possibly, increased frequency of extreme events, as in the case of the Roman phase (comp. with Kalicki 2006), initialized the formation of new erosion valleys (gullies), at the openings of which torrential fans developed.

*This study was supported by National Science Centre (grant: Late Paleolithic settlement dynamics in the western part of North Subcarpathia; UMO-2015/17/N/HS3/00158)*

## References:

**Byrska M. Fraś J. Matoga A. Pieróg I. Przybyła M. M. Stefański D.,** 2006. Wstępne wyniki ratowniczych badań archeologicznych na wielokulturowych stanowiskach 8, 11, 12, 14, 15 oraz 20 w Krakowie-Bieżanowie, woj. małopolskie. – In: Raport 2003-2004. Wstępne wyniki konserwatorskich badań archeologicznych w strefie budowy autostrad w Polsce za lata 2003-2004, (eds Bukowski Z. Gierlach M.), 523–527. Zeszyty Ośrodka Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego (d. Zeszyty ORBA). Seria B: Materiały Archeologiczne, Warszawa.

**Kalicki, T.** (2006): Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich. – Prace Geograficzne IGiPZ PAN 204.

**Kalicki T.** (2014): Studia geoarcheologiczne w rejonie Targowiska stan. 10, 11, pow. wielicki, w dolinie Raby. – In: Kompleks osadniczy kultury łużyckiej w Targowisku, stan. 10–12, pow. wielicki (ed. J. Górski), *Via Archaeologica*, 15–34, Kraków.

**Kalicki T.** (2015): Rekonstrukcja środowiska naturalnego w początkach epoki brązu na podstawie badań specjalistycznych w dolinie Raby i Podłężanki. – In: Wielofazowe osady kultury mierzanowickiej w Targowisku i Zakrzowcu na Pogórzu Wielickim (eds. J. Górski, P. Jarosz), *Via Archaeologica. Źródła z badań wykopaliskowych na trasie autostrady A4 w Małopolsce*, 11–23, Kraków.

**Kalicki T., Czerniak R.** (2016): The Role of Catastrophic Events in Slope Transformation of the Forecarpathians During the Subboreal-Subatlantic: A Case Study of the Archaeological Site Brzezie 26 Near Cracow (Southern Poland). – *International Journal of Geohazards and Environment* 2, 3, 190–207.

**Stefański D., Wilczyński J.** (2012): Extralocal raw materials in the Swiderian culture: case study of Kraków-Bieżanów sites. – *Anthropologie (Brno)* 50(4), 2012, 427–442

## Structure and alluvium of Czarna Staszowska river valley near Rytwiany - preliminary results

---

PAWEŁ TWARÓG<sup>1</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, MARCIN FRĄCZEK<sup>1</sup>, EMANUELA MAŁĘGA<sup>1</sup>,  
KAROLINA FULARCZYK<sup>1</sup>, ARTUR ZIELIŃSKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland: pawel.twarog@interia.pl; tomaszkalicki@ymail.com; marcinfraczek1987@gmail.com; emanuela.malega@gmail.com; karolina.fularczyk@wp.p;

Czarna Staszowska, the biggest river of Połaniec Basin (part of the Nida Basin), is the left tributary of Vistula river. Spring of the river is located in the Białe Ługi peat bog in Kielce Upland.

The river valley downstream of Staszów near Rytwiany is about 4 km wide. On the Miocene clays occur here thick and genetically and lithologically diverse the Quaternary sediments. Fluvio-glacial terrace of the Oder glaciations and fluvial terraces of the Vistulian are preserved in the relief. Sandy-gravelly alluvia of these last terraces are cross bedding and have been accumulated by braided river (Rzym, Pod Napięciem and MiM profiles).

The flat valley bottom is separated from older forms by distinct and steep erosional edge. Erosional remnants of higher, older forms occurred within valley floor (Rytwiany, Kłoda). Some alluvial bodies of different structure and age could be distinguished in the cross section of flood plain between Tukłęcz and Kłoda.

Świńska Krzywda site is located near the valley slope about 1.1 km from the present-day Czarna river bed. Macromeander is probably preserved here in the flood plain relief. Preliminary results of borings across this area confirm this interpretation. Large palaeomeander was filled by clastic and organic sediments. On sandy-gravelly channel deposits (depth 2.5–2.2 m) occurs silty-sandy member (2.2–1.63 m), probably Late Glacial age (pollen analyses made by L. Petr in progress). This clastic member was covered with peats (contents of organic matter 60–90%) with layer of peaty silts (organic content 40%) at depth 1.2–1.1 m. Change of sedimentation type from clastic to organic one was dated at 8210±80 BP (MKL-3028) cal.7460–7059 BC (depth 1.30–1.35 m). The uppermost part of profile (depth 0.3–0.0 m) consist peaty silts (organic matter about 40%). There were accumulated after 690±60 BP (MKL-3027) cal. 1224–1400 AD (depth 0.40–0.45 m).

Kłoda site is located in the river bank near present-day landslide developed on the Miocene clays on the edge of Kłoda erosional remnant. Alluvia were accumulated during last millennium because there were TL dated at 1.3±0.2 ka BP (KIE-866) (depth 1.5 m) and 1.2±0.2 ka BP (KIE-865) (depth 0.53 m). Silty alluvia (40–10% silt) have coarsening upward sequence.

Due to study results last incision of Czarna Staszowska downstream of Staszów could be dated on the end of Younger Pleniglacial because flood plain developed since Late Glacial

(macromeander at Świńska Krzywda site). Braided alluvia of the Vistulian terrace (Rzym, Pod Napięciem, MiM profiles) were dissected and concentration of river channel (large meanders) took place. Large meanders were cut off probably in the Younger Dryas/Holocene transition. There were filled first phase by clastic sediments in and in the second one (Holocene) by organic one. The cold event 8.2 ka BP is reflected in the peats as a decreasing of organic matter (layer of peaty silts) probably caused by an increase of flood frequency. The similar change of sedimentation type occurred in the last millennium when were deposited channel sediments near present-day river bed (Kłoda profile) and peaty silts (Świńska Krzywda profile) far from the river near the valley slope. This last change could be connected with anthropogenic impact (soil erosion and an increase of overbank sediments volume) and natural clustering of floods during the Little Ice Age.

## První doklad tefry Laacher See v České republice

---

DANIEL VONDRÁK<sup>1</sup>, GÜNTHER KLETESCHKA<sup>2</sup>, JOLANA HRUBÁ<sup>2</sup>, VÁCLAV PROCHÁZKA<sup>2</sup>, ZUZANA HOŘICKÁ<sup>3</sup>, EVŽEN STUHLÍK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ústav pro životní prostředí, PřF UK (daniel.vondrak@natur.cuni.cz), <sup>2</sup>Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky, PřF UK, <sup>3</sup>Hydrobiologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v. v. i.

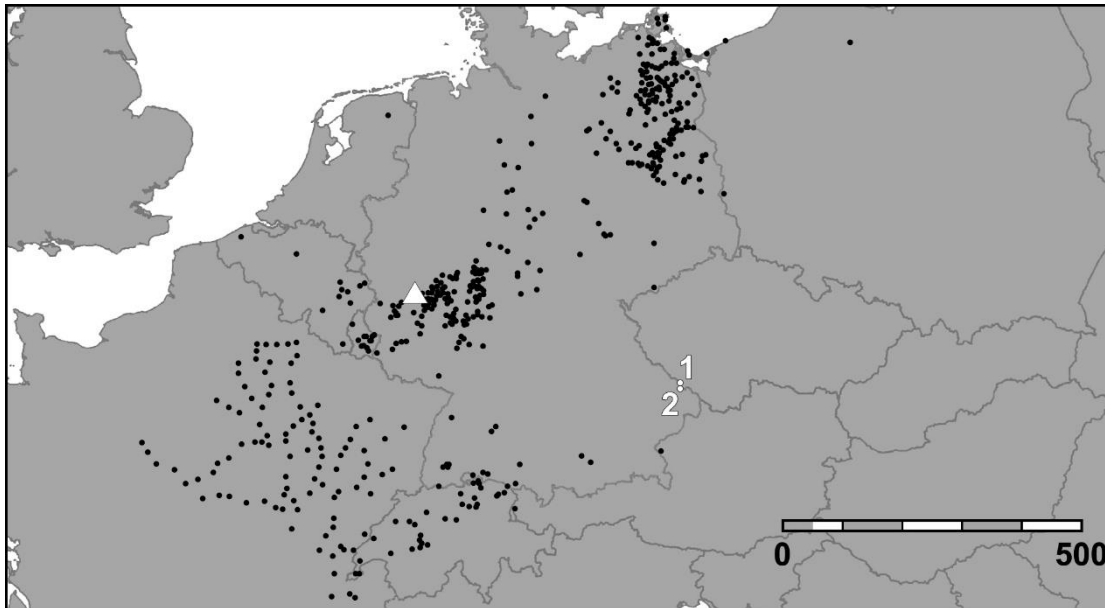
Mezi významná témata současné vědy patří i studium náhlých environmentálních katastrof. Mezi takové lze počítat i události spojené s vulkanickou aktivitou. Ačkoliv střední Evropa nepatří mezi území typicky spojovaná s intenzivním kvartérním vulkanismem, i zde lze studovat jeho četné stopy, které mají zásadní význam pro chronostratigrafii (Föster, Sirocko 2016). K nejvýznamnějším chronostratigrafickým markerům tohoto typu pro období pozdního glaciálu (14,7 – 11,7 ka cal. yr. BP) patří tefra Laacher See (LS). Dnešní kráter Laacher See (plocha kalderového jezera 3,31 km<sup>2</sup>, max. hloubka 52 m) se nachází 40 km jižně od Bonnu (obr. 1; Riede 2016). Erupce předcházející jeho vzniku je datována ~ 12920 cal. yr. BP (Riede et al. 2016). Dle odhadů tehdy došlo k vyvržení asi 6,3 km<sup>3</sup> magmatu a následnému uložení zmíněné tefry (Schmincke et al. 1999). Doklady o ní máme z několika stovek lokalit nacházejících se převážně v Německu, severní Francii a Švýcarsku (obr. 1). Její distribuce není rovnoměrná a souvisí se směry tehdejších vzdušných proudů (SV a JZ). I z těchto důvodů dosud nebylo zřejmé, zda ji lze nalézt i na našem území (Schmincke et al. 1999). Nové světlo do této problematiky přináší náš nález tefry LS v sedimentech zazemněného jezera Stará jímka na Šumavě (N 49°4.05', E 13°24.23'), který byl následně doplněn nálezem i na německé straně Šumavy (Rachelsee, N 48°58.49', E 13°24.11'). Vulkanický materiál byl doložen kombinací rentgenfluorescenčního skenování celých vrtných jader, elektronové mikroskopie doplněné mikroanalýzou a měřením magnetické susceptibility. Význam nálezů nespočívá jen v rozšíření datovacích metod, které lze u nás uplatnit u sedimentů pozdně glaciálního stáří, ale plyne z něj i nová zásadní otázka pro další výzkum – měla i zde depozice tefry nějaký environmentální dopad (cf. Riede et al. 2016, Leder et al. 2017)? Prezentované výsledky jsou součástí projektu LAYERS podpořeného GA ČR (17-05935S).

### Reference:

- Föster M. W., Sirocko F.** (2016): The ELSA tephra stack: Volcanic activity in the Eifel during the last 500,000 years. *Global and Planetary Change* 142, 100–107.
- Leder J., Wenzel F., Daniell J. E., Gottschämmer E.** (2017): Loss of residential buildings in the event of a re-awakening of the Laacher See Volcano (Germany). *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 337: 111–123.
- Riede F. (2016): Changes in mid- and far-field human landscape use following the Laacher See eruption (c. 13,000 BP). *Quaternary International* 394, 37–50.

**Riede F., Andersen P., Price N.** (2016): Does environmental archaeology need an ethical promise? *World Archaeology* 48, 4, 466–481.

**Schmincke H.-U., Park C., Harms E.** (1999): Evolution and environmental impacts of the eruption of Laacher See Volcano (Germany) 12,900 a BP. *Quaternary International* 61, 61–72.



**Obr. 1** Nálezy tefry Laacher See v západní a střední Evropě (Riede 2016, upraveno). Černé body vyznačují lokality s doloženým výskytem tefry transportované atmosférickou cestou, bílé body nově zdokumentovaný výskyt na Šumavě (1 – Stará jímká, 2 – Rachelsee) a bílý trojúhelník pozici kráteru.

## Sediments and relief of upper Czarna Konecka river valley downstream of Czarniecka Góra (Polish Uplands) – preliminary results

DOMINIKA ZABORSKA<sup>2</sup>, TOMASZ KALICKI<sup>1</sup>, PIOTR KUSZTAL<sup>2</sup>, KAROLINA FULARCZYK<sup>2</sup>, MARIUSZ NOWAK<sup>2</sup>, MARCIN FRĄCZEK<sup>2</sup>, PAWEŁ PRZEPIÓRA<sup>2</sup>

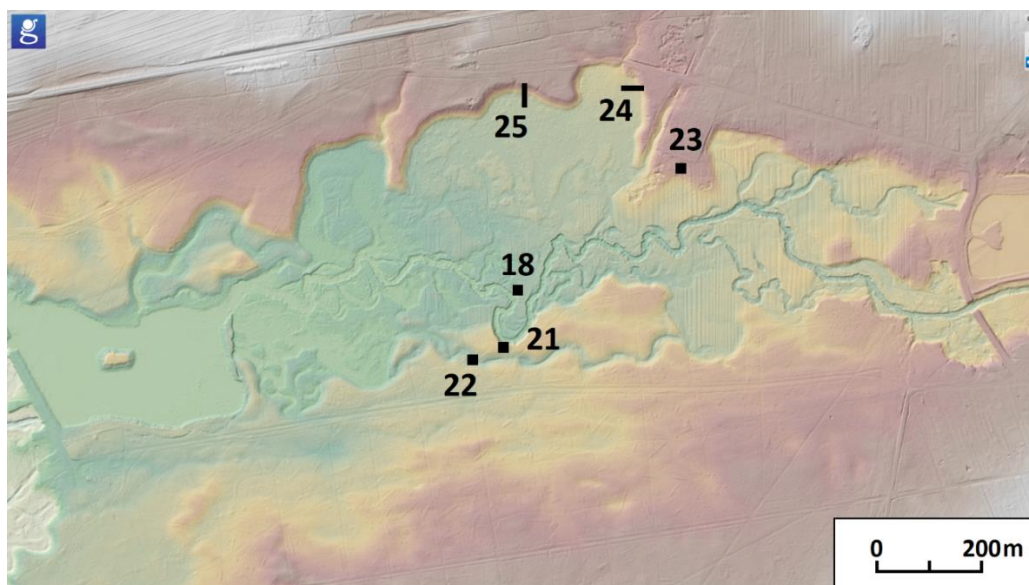
<sup>1</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland, tomaszkalicki@ymail.com

<sup>2</sup>Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Student Reserch Group of Geomorphologists „Złoty Bażant“ dominika\_607880@wp.pl, roch1990@gmail.com, fularczyk karolina@gmail.com, maniek1991@op.pl, marcinfraczek1987@gmail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com

Study section of the upper Czarna Konecka river valley is located downstream of Czarniecka Góra. In the upper reaches its subsequent valley runs along erosion depression between Mesozoic hills.

Within the valley can be divided some morphological levels of different age and structure. The right-site Pleistocene accumulative terrace (approx. 8.0–6.0 m a.r.l.) (profile Czarna 23) and the left-site Pleistocene accumulative terrace (approx. 3.5 m a.r.l.) (profile Czarna 21) are composed of sandy-gravel channel alluvia of braided river. The left-site terrace is cut by meandering channel fill by sands and peats 30–40 cm thick (profile Czarna 22).

Along the river extend floodplain (2.0–1.0 m a.r.l.) with numerous oxbow lakes. Alluvia of this level show a clear facial differentiation typical for meandering river sediments (profile Czarna 18). Three large palaeomeanders (Late Glacial?) is visible in the northern part which cut the terrace. They are fill by peats (150–200 cm trick) with sandy layer. Peats are locally cover by delluvia (cross sections Czarna 24 and 25).



**Fig. 1** Location of study profiles (18, 21, 22, 23) and cross sections (24, 25) in Czarna Konecka river valley downstream of Czarniecka Góra (Digital Elevation Model)



