

21. Kvartér

Sborník abstrakt



Hana Nohálová, Vlastislav
Káňa, Jakub Březina (*eds.*)

27. listopad 2015
ÚGV PřF MU Brno

Ústav geologických věd Přírodovědecké fakulty MU
Česká geologická společnost

21. Kvartér **21st Quaternary Conference**

Sborník abstrakt
Abstracts Book

27. listopad 2015
November, 27th, 2015

Brno 2015

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

Fotografie na přední straně:

Sob polární (*Rangifer tarandus*), Longyearbyen, Svalbard. Foto: M. Hanáček.

PROGRAM SEMINÁŘE 21. KVARTÉR

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, Brno, bud. 3, posluchárna G1

Pátek 27. 11. 2015

8.00-8.05	<i>Zahájení</i>
8.05-8.20	Nela Doláková, Vlasta Jankovská, Libor Petr, Jiří Chlachula: Paleobotanická studia kopro-litů z permafrostu okolí řeky Jana - Severní Jakutsko
8.20-8.35	Pavel Roštínský, Eva Nováková: Geomorfologické aspekty plio- až pleistocenních fluvial-ních sedimentů na jz. Moravě: současná syntéza a perspektivy
8.35-8.50	Martin Hanáček, Zuzana Skácelová, Slavomír Nehyba, Daniel Nývlt: Nová interpretace ledovcových sedimentů lokality Písečná u Jeseníku
8.50-9.05	Jaromír Demek: Pleistocene thermokarst processes and related landforms in the Czech Re-public
9.05-9.20	Jerzy Kopacz, Lubomír Šebela, Antonín Přichystal, Jaroslav Bartík: Dílna kultury zvonco-vitých pohárů na zpracování rohovce typu Stránská skála (Brno, katastrální území Slatina)
9.20-9.35	Daniel Nývlt, Vlasta Jankovská, Eva Jamrichová: Organické sedimenty z Porubské brány jako archiv přírodního prostředí sálského komplexu střední Evropy – pilotní výsledky vý-zkumu
9.35-9.50	Miriám Nývtová Fišáková, Luděk Galuška, Jiří Mitáček, Hana Novotná: O životě starých Slovanů v Uherském Hradišti
9.50-9.55	<i>Diskuzní blok</i>
9.55-10.05	<i>Přestávka</i>
10.05-10.20	Eva Břízová, Leona Bohdálková, Petr Bohdálek: Vliv hornictví a vývoj vegetace na rašeli-ništi Kovářská, Krušné hory
10.20-10.35	Martina Roblíčková, Zdeňka Nerudová, Miriam Nývtová Fišáková: Analýza zvířecích kostí epigravettienské lokality Brno-Štýřice III z výzkumných sezón 2012-2014
10.35-10.50	Edyta Kłusakiewicz, Tomasz Kalicki, Paweł Przepióra: Age and structure of Kamienna River alluvia near Marcinków (Polish Uplands)
10.50-11.05	Libor Petr, Jan Petřík, Jiří Macháček, Petr Dresler, Michaela Prišťáková, Zuzana Lendáko-vá: Vztah aluvia Dyje a ranně středověkého osídlení na Pohansku u Břeclavi: paleoekologie a geoarcheologie
11.05-11.20	Tomasz Kalicki, Piotr Kittel, Dominik Pawłowski, Mateusz Plóciennik, Renata Sta-chowicz-Rybka, Adrey Mazurkevich, Joanna Krupa, Aleksandr L. Alexandrovskiy: Post-glacial evolution of lower Serteya river valley (Western Russia)
11.20-11.35	Milan Kuchařík, Jiří Vávra, Jaroslav Jiřík: The migration period burial site in Prague - Zli-čín, Czech Republic in the light of multidisciplinary research
11.35-11.50	Tomasz Kalicki, Adam Wawrusiewicz, Marcin Frączek, Paweł Przepióra, Piotr Kusztal, Mariusz Nowak: Geoarchaeological studies of the Subneolithic site at Krasnoborki (upper Biebrza river valley, NE Poland)

- 11.50-13.00 *Přestávka na oběd*
- 13.00-13.15 **René Putiška, Martin Sabol, Dávid Kušnirák, Ivan Dostál:** Geofyzikálny výskum na neandertálskych lokalitách Prepoštská jaskyňa a Čertova pec (západné Slovensko)
- 13.15-13.30 **Paweł Przepióra, Tomasz Kalicki, Edyta Kłusakiewicz:** Changes in the water cycle in the Kamionka river catchment based on historical maps and materials
- 13.30-13.45 **Paweł Przepióra, Grzegorz Król, Marcin Frączek, Tomasz Kalicki, Edyta Kłusakiewicz:** Traces of fires in the present day and prehistoric sediments
- 13.45-14.00 **David Krause, Marek Křížek:** Lavinové dráhy a jejich recentní aktivita ve východních Vysokých Sudetech
- 14.00-14.15 **Martin Vlačíky, Michal Šujan, Régis Braucher:** Nové výsledky výskumu sedimentov Podunajskej nížiny na lokalite Nová Vieska
- 14.15-14.30 **Andrzej Wiśniewski, Ewa Lisowska, A. Traczyk:** The first geoarchaeological data on the occupation of rock shelters in Lower Silesia (SW Poland)
- 14.30-14.35 *Diskuzní blok*
- 14.35-14.45 *Přestávka*
- 14.45-15.00 **Juraj Procházka, Peter Pišút, Šárka Horácková:** Lokalita Mad „Mohyla“ – makrozvyškový archív holocénu v centre Žitného ostrova (Slovensko)
- 15.00-15.15 **Petr Škrdla:** Tvarožná a Líšeň: nové výzkumy lokalit bohunicieny na Moravě
- 15.15-15.30 **Mariusz Chrabąszcz:** Antropogeniczne zmiany obiegu wody w dorzeczu Hutki
- 15.30-15.45 **Lenka Vejrostová, Lenka Lisá, Aleš Bajer, Jan Pacina:** Co nám může říct geomorfologie a sedimentární archivy o vývoji malých vodních toků?
- 15.45-16.00 **Andrzej Wiśniewski, Zdzisław Jary, M. Chłoń, M. Furmanek, M. Kasprzak, Lenka Lisá, G. Skrzypek:** New data on the late Palaeolithic sites 7 and 7a in Sowin (SW Poland)
- 16.00-16.15 **Piotr Kusztal, Mariusz Nowak, Tomasz Kalicki, Marcin Frączek, Joanna Krupa:** Osady i morfologia doliny Czarnej Koneckiej poniżej Stąporkowa
- 16.15-16.20 *Diskuzní blok*
- 16.20-16.30 *Přestávka*
- 16.30-16.45 **Aleš Novák, Ondřej Bábek:** Granáty a zirkony v kvartérních fluvialních sedimentech Hornomoravského úvalu
- 16.45-17.00 **Antonín Přichystal:** Neolithic jadeite (jadeitite-omphacitite) axeheads in the Czech Republic and their provenance / Neolitické jadeitové (jadeititové-omfacititové) sekery v České republice a jejich provenience
- 17.00-17.15 **Jan Sedláček, Ondřej Bábek:** Studium rychlostí sedimentace v recentních fluvialních prostředích (povodí Moravy)
- 17.15-17.30 **Anna Potůčková, Eva Jamrichová, Libor Petr:** Nové poznatky o vývoji vegetace v severní části Panonie z období pozdního Pleniglaciálu a Bøllingu
- 17.30-17.45 **Šárka Hladilová, Marie Budíková:** Nové poznatky o miocenních měkkýších z gravettien-ských archeologických lokalit Pavlovských vrchů (jižní Morava, Česká repulika)

- 17.45-18.00 **Jaroslav Bartík, Lukáš Krmíček, Tereza Rychtaříková, Petr Škrdla:** Neolitický dílenský areál na zpracování metabazitu typu Želešice v zázemí jeho primárních výchozů
- 18.00-18.15 **Martin Moník, Zdeňka Nerudová:** Experimentální přepalování rohovců typu Stránská skála a Krumlovský les
- 18.15 *Ukončení*

Postery:

Aleš Bajer, Lenka Lisá, David Parma, Jan Pacina, Zdeněk Gottvald, Lenka Vejrostová: Neolithic Dark Earth; Case study from Svratka Alluvial Plain, Brno – Přízřenice

Tereza Blažková: The system of water canal and dams in woodlands of Šumava mountains (SW Czech Republic) for transport of timber wood in 19th century

Zdeňka Bočková, Milan Kuchařík, Kateřina Postránecká: Zhodnocení surovin kamenných nálezů na polykulturní lokalitě Kyšice

Petra Hájková, Eva Hettenbergerová: Databáze rostlinných makrozbytků České a Slovenské republiky

Tomasz Kalicki, Marcin Frączek, Kinga Stępień, Dominika Zaborska, Emanuela Małęga, Franciszek Leśniewski, Piotr Biesaga: Osady i procesy fluwialne Nidy zapisane w profilach równiny zalewowej koło Brzegów (Niecka Nidziańska)

Tomasz Kalicki, Emanuela Małęga, Paweł Twaróg, Agnieszka Bęben, Piotr Biesaga: Quaternary sediments in Czarna Staszowska river valley near Rytwiany (Polish Uplands)

Radana Malíková, Martin Ivanov, Luboš Vrtiška: Experimentální výzkum bioapatitu v zubech

Hana Nohálová, Milan Kuchařík, Marcela Horáková, Jiří Vávra: Nálezy psích pohřbů na území hlavního města Prahy

Filip Rojik, Vladimír Kubovčík: Reakcia litorálnych paleospoločenstiev pakomárov (Chironomidae) jazera Švarcenberk na vývoj prostredia v období neskorého pleniglaciálu až staršieho holocénu

Pavel Tripal, Martin Ivanov: Pedologický a pedochemický průzkum fluvizemí na Oslavansku

Zdeněk Vaněček, Pavla Žáčková, Anna Potůčková, Milan Kuchařík, Kateřina Postránecká: Kyšice – odraz pravěkého a středověkého osídlení v sedimentech pramenné pánve

OBSAH:

ALEŠ BAJER, LENKA LISÁ, DAVID PARMA, JAN PACINA, ZDENĚK GOTTVALD, LENKA VEJROSTOVÁ: Neolithic Dark Earth; Case study from Svratka Alluvial Plain, Brno – Přízřenice	9
JAROSLAV BARTÍK, LUKÁŠ KRMÍČEK, TEREZA RYCHTAŘIKOVÁ, PETR ŠKRDLA: Neolitický dílenský areál na zpracování metabazitu typu Želešice v zázemí jeho primárních výchozů	10
TEREZA BLAŽKOVÁ: The system of water canal and dams in woodlands of Šumava mountains (SW Czech Republic) for transport of timber wood in 19th century	11
ZDEŇKA BOČKOVÁ, MILAN KUCHARÍK, KATEŘINA POSTRÁNECKÁ: Zhodnocení surovin kamenných nálezů na polykulturní lokalitě Kyšice	12
EVA BŘÍZOVÁ, LEONA BOHDÁLKOVÁ, PETR BOHDÁLEK: Vliv hornictví a vývoj vegetace na rašeliništi Kovářská, Krušné hory	13
JAROMÍR DEMEK: Pleistocene thermokarst processes and related landforms in the Czech Republic	14
NELA DOLÁKOVÁ, VLASTA JANKOVSKÁ, LIBOR PETR, JIŘÍ CHLACHULA: Paleobotanická studia koprolitů z permafrostu okolí řeky Jana - Severní Jakutsko	15
PETRA HÁJKOVÁ, EVA HETTENBERGEROVÁ: Databáze rostlinných makrozbytků České a Slovenské republiky	16
MARTIN HANÁČEK, ZUZANA SKÁCELOVÁ, SLAVOMÍR NEHYBA, DANIEL NÝVLT: Nová interpretace ledovcových sedimentů lokality Písečná u Jeseníku	17
ŠÁRKA HLADILOVÁ, MARIE BUDÍKOVÁ: Nové poznatky o miocenních měkkýších z gravettienských archeologických lokalit Pavlovských vrchů (jižní Morava, Česká republika)	20
MARIUSZ CHRABĄSZCZ: Antropogeniczne zmiany obiegu wody w dorzeczu Hutki	21
TOMASZ KALICKI, MARCIN FRĄCZEK, KINGA STĘPIEŃ, DOMINIKA ZABORSKA, EMANUELA MAŁĘGA, FRANCISZEK LEŚNIEWSKI, PIOTR BIESAGA: Osady i procesy fluwialne Nidy zapisane w profilach równiny zalewowej koło Brzegów (Niecka Nidziańska)	22
TOMASZ KALICKI, PIOTR KITTEL, DOMINIK PAWŁOWSKI, MATEUSZ PŁÓCIENNIK, RENATA STACHOWICZ-RYBKA, ADREY MAZURKEVICH, JOANNA KRUPA, ALEKSANDR L. ALEXANDROVSKIY: Postglacial evolution of Lower Serteya river valley (Western Russia)	23
TOMASZ KALICKI, EMANUELA MAŁĘGA, PAWEŁ TWARÓG, AGNIESZKA BĘBEN, PIOTR BIESAGA: Quaternary sediments in Czarna Staszowska river valley near Rytwiany (Polish Uplands)	24
TOMASZ KALICKI, ADAM WAWRUSIEWICZ, MARCIN FRĄCZEK, PAWEŁ PRZEPIÓRA, PIOTR KUSZTAŁ, MARIUSZ NOWAK: Geoarchaeological studies of the Subneolithic site at Krasnoborki (upper Biebrza river valley, NE Poland)	25
EDYTA KŁUSAKIEWICZ, TOMASZ KALICKI, PAWEŁ PRZEPIÓRA: Age and structure of Kamienna River alluvia near Marcinków (Polish Uplands)	26
JERZY KOPACZ, LUBOMÍR ŠEBELA, PETR ŠKRDLA, ANTONÍN PŘICHYSTAL, JAROSLAV BARTÍK: Dílna kultury zvoncovitých pohárů na zpracování rohovce typu Stránská skála (Brno, katastrální území Slatina)	27
DAVID KRAUSE, MAREK KRÍŽEK: Lavinové dráhy a jejich recentní aktivita ve východních Vysokých Sudetech	28

MILAN KUCHARÍK, JIŘÍ VÁVRA, JAROSLAV JIŘÍK: The migration period burial site in Prague – Zličín, Czech Republic in the light of multidisciplinary research	29
PIOTR KUSZTAŁ, MARIUSZ NOWAK, TOMASZ KALICKI, MARCIN FRĄCZEK, JOANNA KRUPA: Osady i morfologia doliny Czarnej Koneckiej poniżej Stąporkowa.....	30
RADANA MALÍKOVÁ, MARTIN IVANOV, LUBOŠ VRTIŠKA: Experimentální výzkum bioapatitu v zubech	31
MARTIN MONÍK, ZDEŇKA NERUDOVÁ: Experimentální přepalování rohovců typu Stránská skála a Krumlovský les	32
HANA NOHÁLOVÁ, MILAN KUCHARÍK, MARCELA HORÁKOVÁ, JIŘÍ VÁVRA: Nálezy psích pohřbů na území hlavního města Prahy	33
ALEŠ NOVÁK, ONDŘEJ BÁBEK: Granáty a zirkony v kvartérních fluvialních sedimentech Hornomoravského úvalu	34
DANIEL NÝVL, VLASTA JANKOVSKÁ, EVA JAMRICHOVÁ: Organické sedimenty z Porubské brány jako archiv přírodního prostředí sálského komplexu střední Evropy – pilotní výsledky výzkumu.....	36
MIRIAM NÝVLOVÁ FIŠÁKOVÁ, LUDĚK GALUŠKA, JIŘÍ MITÁČEK, HANA NOVOTNÁ: O životě starých Slovanů v Uherském Hradišti.....	38
LIBOR PETR, JAN PETŘÍK, JIŘÍ MACHÁČEK, PETR DRESLER, MICHAELA PRIŠTÁKOVÁ, ZUZANA LENĎÁKOVÁ: Vztah aluvia Dyje a ranně středověkého osídlení na Pohansku u Břeclavi: paleoekologie a geoarcheologie..	39
ANNA POTUČKOVÁ, EVA JAMRICHOVÁ, LIBOR PETR: Nové poznatky o vývoji vegetace v severní části Panonie z období pozdního Pleniglaciálu a Bøllingu	40
JURAJ PROCHÁZKA, PETER PIŠÚT, ŠÁRKA HORÁČKOVÁ: Lokalita Mad „Mohyla“ – makrozvyškový archiv holocénu v centre Žitného ostrova (Slovensko).....	41
PAWEŁ PRZEPIÓRA, TOMASZ KALICKI, EDYTA KŁUSAKIEWICZ: Changes in the water cycle in the Kamionka river catchment based on historical maps and materials	42
PAWEŁ PRZEPIÓRA, GRZEGORZ KRÓL, MARCIN FRĄCZEK, TOMASZ KALICKI, EDYTA KŁUSAKIEWICZ: Traces of fires in the present day and prehistoric sediments.....	43
ANTONÍN PŘICHYSTAL: Neolithic jadeite (jadeitite-omphacite) axeheads in the Czech Republic and their provenance / Neolitické jadeitové (jadeititové-omfacititové) sekery v České republice a jejich provenience.	44
RENÉ PUTIŠKA, MARTIN SABOL, DÁVID KUŠNIRÁK, IVAN DOSTÁL: Geofyzikálny výskum na neandertálskych lokalitách Prepoštská jaskyňa a Čertova pec (západné Slovensko).....	46
MARTINA ROBLÍČKOVÁ, ZDEŇKA NERUDOVÁ, MIRIAM NÝVLOVÁ FIŠÁKOVÁ: Analýza zvířecích kostí epigravettienské lokality Brno-Štýřice III z výzkumných sezón 2012-2014.....	47
FILIP ROJÍK, VLADIMÍR KUBOVČÍK: Reakcia litorálnych paleospoločenstiev pakomárov (Chironomidae) jazera Švarcenberk na vývoj prostredia v období neskorého pleniglaciálu až staršieho holocénu.....	48
PAVEL ROŠTÍNSKÝ, EVA NOVÁKOVÁ: Geomorfologické aspekty plio- až pleistocenních fluvialních sedimentů na jz. Moravě: současná syntéza a perspektivy	49
JAN SEDLÁČEK, ONDŘEJ BÁBEK: Studium rychlostí sedimentace v recentních fluvialních prostředích (povodí Moravy)	50
PETR ŠKRDLA: Tvarožná a Líšeň: nové výzkumy lokalit bohunicieny na Moravě.....	51
PAVEL TRIPAL, MARTIN IVANOV: Pedologický a pedochemický průzkum fluvizemí na Oslavansku	52

ZDENĚK VANĚČEK, PAVLA ŽÁČKOVÁ, ANNA POTŮČKOVÁ, MILAN KUCHARÍK, KATEŘINA POSTRÁNECKÁ: Kyšice – odraz pravěkého a středověkého osídlení v sedimentech pramenné pánve.....	53
LENKA VEJROSTOVÁ, LENKA LISÁ, ALEŠ BAJER, JAN PACINA: Co nám může říct geomorfologie a sedimentární archivy o vývoji malých vodních toků?	54
MARTIN VLAČIKY, MICHAL ŠUJAN, RÉGIS BRAUCHER: Nové výsledky výskumu sedimentov Podunajskej nížiny na lokalite Nová Vieska.....	55
A. WIŚNIEWSKI, Z. JARY, M. CHŁOŃ, M. FURMANEK, M. KASPRZAK, L. LISÁ, G. SKRZYPEK: New data on the late Palaeolithic sites 7 and 7a in Sowin (SW Poland).....	56
A. WIŚNIEWSKI, E. LISOWSKA, A. TRACZYK: The first geoarchaeological data on the occupation of rock shelters in Lower Silesia (SW Poland).....	57

Neolithic Dark Earth; Case study from Svratka Alluvial Plain, Brno – Přízřenice

ALEŠ BAJER¹, LENKA LISÁ², DAVID PARMA³, JAN PACINA⁴, ZDENĚK GOTTVÁLD¹, LENKA VEJROSTOVÁ⁵

¹Department of Geology and Pedology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno, Zemědělská 3, Brno, 613 00, bajer@mendelu.cz; zdenda.gott@seznam.cz

²Institute of Geology ASCR v. v. i., Rozvojová 269, Praha 6, 165 00, lisa@gli.cas.cz

³Institute of Archaeological Heritage Preservation, v. v. i., Kaloudova 30, Brno, 614 00, parma@uapp.cz

⁴Department of Informatics and Geoinformatics, Faculty of Environment, J. E. Purkyne University in Usti nad Labem, Kralova vysina 7, 400 96 Usti nad Labem, Czech Republic

⁵Department of Social Geography and Geoecology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Albertov 6, Praha 2, 128 43, vejroستova.lenka@gmail.com

The locality Brno – Přízřenice is situated in the inundation zone of the Svratka River. A dark horizon, about 50 cm thick, containing Neolithic, Eneolithic, and Bronze Age artefacts, was excavated under approximately 200 cm thick surface layer of alluvial deposits, in the centre of what is recently called as alluvial zone of the Svratka River. When anthropogenic constituents of any size (artifacts or micro-artifacts) occur in a sedimentary matrix which shows only a microstructure created by natural processes, the former existence of a human structured micro-facies can be envisioned. Micromorphological study will then aim to determine if pedological or sedimentary transformations may have caused a total destruction of the original structure of human origin.

There are therefore following aims of presented research: 1. to describe this quite unique situation from archaeological point of view, 2. to discuss the context of past geomorphological and climatic changes in this area as well as 3. to set the possible intensity of human activities for the development of dark horizon, what we think is Dark earth, buried under the alluvial plain.

The studied site was long time and continuously occupied during the Late Neolithic, Early Eneolithic, and Bronze Age (4500-1000 BC). It means, that the site was not flooded for more than 3500 years. This fact may be interpreted more likely as a result of limited source of alluvial deposits than as a consequence of climatic changes resulting into lower precipitation for such a long period.

The dark layer buried under two metres of alluvial deposits was described as “Dark soil”. The statistical distribution and type of artefacts suggests that minimally during the older part of the occupation the area was a part of constructed site. During the later occupation is probable that the accumulation of material origin due to the duping. In every case, the fragments of occupation surfaces are in a tertiary position and homogenised. The homogenisation is due to the agricultural processes followed by intensive pedological processes which took place there. Their presence was confirmed by used methodological approaches, i. e. microstructure of studied deposits, but also as the enhanced values of frequency dependent magnetic susceptibility, increased values of organic carbon and changes in grain size distribution and finally as homogenization of archaeological material within studied horizon. The increased number of archaeological findings correlates with the enhanced values of magnetic signal and the increased values of organic matter. The accumulation of organic material within the “Dark earth” is connected not only with decay of vegetation, but also with the manuring processes connected with former agriculture. Finally the base of section as well as the horizon above the black layer is composed of alluvial deposits. The base is influenced by gley processes.

This work was supported by the European Social Fund and the state budget of the Czech Republic, Indicators of trees vitality, reg.no. CZ.1.07/2.3.00/20.0265

Neolitický dílenský areál na zpracování metabazitu typu Želešice v zázemí jeho primárních výchozů

JAROSLAV BARTÍK¹, LUKÁŠ KRMIČEK², TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ³, PETR ŠKRDLA³

¹Archeologické oddělení, Slováké muzeum Uherské Hradiště, Štefánikova 1285, 686 01, jaro-slav.bartik@slovackemuzeum.cz

²Geologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i., Rozvojová 269, 165 02, Praha 6, lkrmicsek@gmail.com

³Archeologický ústav AV ČR, Brno, v. v. i., Čechyňská 363/19, 602 00, Brno, nienna11@gmail.com, ps@iabrno.cz

Brněnský batolit představoval v pravěku Moravy důležitou zdrojovou oblast hornin využívaných na produkci broušené kamenné industrie. Kromě amfibolických dioritů a dioritových porfyrů (Vokáč, Kuča, Přichystal 2005) byly ve velké míře zpracovávány a dále redistribuovány také horniny metabazitové zóny brněnského batolitu, respektive jeho metadioritové subzóny (Kuča, Vokáč 2008; Kuča et al. 2009; Přichystal 2009 ad.). Tyto metamorfity jsou petrograficky značně variabilní a svým složením odpovídají serpentinitu, (meta)hornblenditu a různým varietám amfibolických, chloritických či epidotických břidlic a amfibolitů (Štelcl, Weiss eds. 1986; Hanzl, Buriánková, Přichystal 1999; Buriánek 2005). Posledně zmíněné břidlice až amfibolity jsou v archeologickém kontextu jednotně označovány podle místa jejich primárního výskytu jako „zelená břidlice či metabazit typu Želešice“. Přestože máme doloženo intenzivní zpracovávání a distribuci této suroviny, doposud se nepodařilo objevit přímé doklady její pravěké těžby. V širším okolí brněnské kotliny je evidováno pouze větší množství neolitických lokalit s doklady jejich sekundárního zpracovávání přímo v sídlištním prostředí, jak dokládají četné nálezy kusů suroviny, polotovarů a výrobního odpadu (Vokáč 2008, 147–149; Kuča, Vokáč 2008, 104; Přichystal 2000a; 2000b; 2009, 180 ad.). Cílem tohoto příspěvku je představit první výsledky rozsáhlých povrchových prospekci v zázemí primárních výchozů zájmových metabazitů, které mění dosavadní pohled na problematiku exploatace a distribuce této kamenné suroviny. Série intenzivních průzkumů vedly mimo jiné k objevení několika primárních dílen na zpracování metabazitů, které v celkovém měřítku vytvářejí jeden velký dílenský areál v okolí výchozů. Prozatím se podařilo zjistit tento typ lokalit na katastrech obcí Želešice, Ořechov a Moravany. Na základě dosavadních nálezů můžeme uvedené dílny datovat zejména do období mladého neolitu až počátku eneolitu, některé indicie však nevyklučují, že tento prostor byl využíván už od počátku mladší doby kamenné. Průzkum dílenského areálu a širšího okolí primárních výchozů umožnil rovněž bližší náhled na petrografickou variabilitu zpracováváných hornin (nově vyčleněny 3 využívané variety metabazitu), jejich možný způsob exploatace a také na schéma operačního řetězce i formy distribuce.

Literatura:

- Buriánek, D. 2005:** Metamorfni vývoj želešického amfibolitového tělesa (brněnský masiv). Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2004, 82–87.
- Hanzl, P., Buriánková, K., Přichystal, A. 1999:** Stop 6. Želešice – abandoned quarry. 4th Meeting of the Czech Tectonic Studies Group – Excursion Guide. Geolines 8, 86–95.
- Kuča, M., Přichystal, A., Schenk, Z., Škrdla, P., Vokáč, M. 2009:** Lithic raw material procurement in Moravian Neolithic: Search for extra-regional networks. Documenta Praehistorica 16, 313–326.
- Kuča, M., Vokáč, M. 2008:** Exploitation of rocks from the Brno Massif for polished stone industry, South Moravia (Czech Republic). In: A. Přichystal, L. Krmíček, M. Halavínová (eds.): Petroarchaeology in the Czech Republic and Poland at the beginning of the 21st century. Brno: Ústav geologických věd Masarykovy univerzity Brno, Moravské zemské muzeum, 95–109.
- Přichystal, A. 2000a:** Neolitické – eneolitické broušené artefakty v České republice z hlediska kamenných surovin. Pravěk NŘ 9/1999, 41–70.
- Přichystal, A. 2000b:** Stone raw materials of the Neolithic – Aeneolithic polished artefacts in the Czech republic: The present state of knowledge. Contributions to the Geology and Petrology of Crystalline Complexes. Krystalinikum 26, 119–136.
- Přichystal, A. 2009:** Kamenné suroviny v pravěku východní části střední Evropy. Brno: Masarykova univerzita.
- Štelcl, J., Weiss, J. (eds.) 1986:** Brněnský masiv. Brno: Univerzita J. E. Purkyně.
- Vokáč, M., Kuča, M., Přichystal, A. 2005:** Využití amfibolického dioritu brněnského masivu v pravěku jižní Moravy. In: I. Čech, I. Kuzma (eds.): Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2004. Zborník referátov z 23. pracovného stretnutia bádateľov pre výskum neolitu a eneolitu Čiech, Moravy a Slovenska. Skalica 21. – 24. 9. 2004. Nitra: Archeologický ústav SAV, 359–367.
- Vokáč, M. 2008:** Broušená a ostatní kamenná industrie z neolitu a eneolitu na jižní Moravě se zvláštním zřetelem na lokalitu Těšetice-Kyjovice. Rkp. disertační práce. Uloženo: Knihovna Filozofické fakulty Masarykovy univerzity Brno.

The system of water canal and dams in woodlands of Šumava mountains (SW Czech Republic) for transport of timber wood in 19th century

TEREZA BLAŽKOVÁ

Faculty of Humanities, Charles University in Prague, therezka@email.cz

The industrialisation of Bohemia in the 19th century spurred not only the building of factories, urban expansion, development of mining areas and extension of transport infrastructure in the form of railways – it also had an influence which reached more remote areas. Such remote areas are not usually defined as industrial at all.

The project focuses on interdisciplinary study of unique wood transport system. The large canal system enabled the transport of timber – using water power – from these remote mountain locations to the urban timber markets.

The Vchynicko- Tetovsky Canal, 15 km long, transported firewood to the Otava and Vltava rivers, and Prague. But the canal system was not only the canal itself, which bypasses an unnavigable section of the river Vydra. But also eight artificial water reservoirs were constructed along mountain streams (at an altitude of approximately 1100 metres above sea level) and these reservoirs could be drained to float and navigate the timber. Trees were felled in the winter and the timber was floated in the spring when the winter snow had melted and reservoir levels were at an optimum height.

We have made there a non destructive archaeological research on the dams, which are in 1st zones of national park of Šumava mountains now. We have compared the data with cartographic and written sources and we can say, that the landscape survey can tell us important informations about the dams and unique timber transport system from 19th century, which has changed the landscape till today.

Zhodnocení surovin kamenných nálezů na polykulturní lokalitě Kyšice

ZDEŇKA BOČKOVÁ¹, MILAN KUCHARÍK¹, KATEŘINA POSTRÁNECKÁ²

¹Labrys o.p.s., Hloubětínská 16/11, Praha 9, 19800, bockova@labrys.cz, kucharik@labrys.cz

²ZIP o.p.s., Tomanova 2424/3, 301 00 Plzeň, info@zip-ops.cz

V roce 2014 proběhla rozsáhlá skrývka v severní části katastru obce Kyšice za účelem výstavby železničního koridoru. Při akci byly archeologicky prozkoumány pozůstatky osídlení datované rámcově od období neolitu po středověk. Výzkum provedly společnosti Labrys, o.p.s. a ZIP, o.p.s.

Příspěvek se zabývá surovinami kamenných nálezů odebraných během exkavace. Celkem bylo studováno 107 kamenných nálezů ze 7 ploch. V příspěvku jsou vyhodnoceny trendy objevující se ve složení a provenienci surovin v kontextu jednotlivých ploch a jejich archeologických interpretací. Podíl importovaných surovin se ukázal být úměrný koncentraci antropogenních reliktních materiálů. Nejvýznamnější zastoupení nemístních materiálů bylo zjištěno mezi surovinami štípané industrie, kde se uplatňoval především křemenec typu Tušimice, bavorský jurský páskovaný rohovec a silicity glacienních sedimentů; u části zkoumaných nálezů nebyla provenience specifikována. Dva broušené nástroje byly tvořeny metabazity. Mezi studovaným materiálem převažovaly horniny, které lze označit jako místní.

Vliv hornictví a vývoj vegetace na rašeliništi Kovářská, Krušné hory

EVA BRÍZOVÁ¹, LEONA BOHDÁLKOVÁ², PETR BOHDÁLEK²

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

²Česká geologická služba Praha, Geologická 6, 152 00 Praha 6, leona.bohdalkova@geology.cz, petr.bohdalek@geology.cz

Abstrakt: Krušné hory jsou oblastí velmi bohatou na rašeliniště. Ta uchovávají cenný materiál pro studium rekonstrukce vývoje přírody (Brízová 2014). Záznamy o vývoji přírody se uchovávají v průběhu času a lze v nich sledovat změny klimatu, historické změny vlivu člověka na ekosystémy, je možné určit jejich rozsah a rychlost, případně i zdroje znečištění, proto jsou cenným zdrojem pro výzkum krajiny. Společně pylová analýza, radiokarbonové datování, datování pomocí olova ²¹⁰Pb, geochemické znečištění atmosféry a půd s archeologií umožňuje jejich detailní průzkum (Novák et al. 2008, Veron et al. 2014). Rašelinná jádra jsou zdrojem informací o činnosti člověka v průběhu historie a v neposlední době v nich je sledována i hornická činnost, velmi čilá v této oblasti. Pylovou analýzu je možné použít ve všech případech, není závislá na koloběhu vody a jiných látek v rašeliništi, záleží pouze na uchování pylových zrn v sedimentech a jejich čistém odběru. K tvorbě rašeliny v oblasti Krušných hor došlo v pozdním glaciálu a pokračovala přes celý holocén. Přírodní prostředí, vývoj vegetace a úloha člověka v něm je dokumentována na lokalitě Kovářská. K rozšíření bylinných typů v nejmladších fázích vývoje vegetace přispělo odlesňování středověké krajiny spojené s působením člověka v oblasti Krušných hor.

Palynologický výzkum je financovaný z interních projektů 335600 a 323000 ČGS Praha. Geologické a geochemické výzkumy jsou hrazeny z mezinárodního projektu ArchaeoMontan ČGS č. 100099134.

Literatura:

Brízová, E. (2014): Rašeliniště Krušných hor jako archivy pro studium vlivu člověka na přírodní prostředí. Erzgebirgische Morgebiete als ein Archiv zum Studium der menschlichen Auswirkungen auf die Natur. In Šolc: ArchaeoMontan 2013, s. 199-208. Kadaň.

Novák, M., Brízová, E., Adamová, M., Erbanová, L. & Bottrell, S. H. (2008): Accumulation of organic carbon over the past 150 years in five freshwater peatlands in western and central Europe. Science of the Total Environment 390(2-3): 425-436. DOI 10.1016/j.scitotenv.2007.10.011.

Veron, A., Novák, M., Brízová, E. & Štěpánová, M. (2014): Environmental imprints of climate changes and anthropogenic activities in the Ore Mountains of Bohemia (Central Europe) since 13ky cal. BP. The Holocene, Vol. 24(8) 919-931. DOI 10.1177/0959683614534746.

Pleistocene thermokarst processes and related landforms in the Czech Republic

JAROMÍR DEMEK¹

¹ Rudka č. 66, Kunštát, Czech Republic, CZ- 679 72, E-mail: demekj@seznam.cz

Keywords: Pleistocene, permafrost, thermokarst, Czech Republic

The term thermokarst describes the processes and landforms that involve collapse of the land surface as a result of the degradation of ground ice rich permafrost. Thermokarst is a major driver of landscape change in the periglacial environment, but has been mostly considered to be a minor process in Pleistocene landscapes of Czechia. Melting of segregation ice, ice-wedges and injection ice causes land surface settlement and origin of various thermokarst landforms. It results mainly from the fact that during thawing of ground ice, mineral material collapse into the spaces formerly occupied by ground ice. Thermokarst features are developing in soft rocks, mostly in unconsolidated deposits. An increase of the depth of the active layer causes terrain subsidence and formation of thaw-depressions. Shallow pan-like hollows are called *dujoda* depressions and distinct thaw depressions with steep sides, flat bottom and thaw-in lakes called *alasses*. Depression after collapsed ice core of pingo is called post-pingo depression. V. Jankovská (1980) discovered in the Basin Třeboňská pánev oval closed depressions that can be classified as thermokarst depressions. Later were found several large closed depressions with ramparts with diameters of several hundred meters and some tens of smaller depression with diameters up to 20 m on the bottoms of fishponds Tisý and Švarcenberk. Some depressions contain peat and lake deposits. These fossil landforms were interpreted as post-pingo depressions (Šída, 2013, p. 159). Studied landforms remember by their features (steep slopes, flat bottom) – according the author experiences from the permafrost regions of the recent circumpolar Arctic (Demek, 1966), more thermokarst *alasses* than post-pingo depressions. The thermokarst processes are changing the properties of soft-sediments and thermokarst involutions are formed. Often are these thermokarst features mistaken for cryoturbation. Thermokarst involutions take form of load casts, pseudo-nodules, ball-and-pillow structures, thermal erosion gullies, mineral palsas and diapirs (French, 2007, p. 193, Kokelj, Jorgenson, 2013). Frost pots (sediment-filled pots) common in the Czech Republic can be interpreted as thermokarst landforms (French, 1996, p. 323) connected with ice-rich permafrost degradation. Gravels and sand sunk into thawed material during permafrost degradation – mostly producing mud. Many slopes thus reflect, to varying degrees, the imprint of Pleistocene thermokarst activity. Typically, thermokarst sediment mantle slopes and infill depressions (e. g. *dells*). Settlement due to thawing of ice-wedges gives characteristic troughs – thermokarst gullies, dry valleys and *dells*. Troughs and gullies may become water courses. Dry valleys developed as the result of thermal melting and erosion operating preferentially along larger ice-edge systems in unconsolidated sediments. Dry valleys are much like regular river valleys save that they lack surface stream channels on their floors. Slope retreat of dry valleys occurs by slumping associated with melting ground ice. Extensive dry valley and also dell networks occur in areas of unconsolidated rocks (e.g. in the Carpathians Foredeep or in the Vienna Basin). A review of recent literature related to thermokarst reveals an intensification of research by geoscientists (Kokelj, Jorgenson, 2013).

References:

- Czudek, T., Demek, J. (1970): Thermokarst in Siberia and its influence on the development of lowland relief. *Quaternary Research I*: 103–120.
- Demek, J. (1967): Zpráva o studiu kryogenních jevů v Jakutsku. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 72(2): 99–114, Praha.
- French, H. M. (2007): *The Periglacial Environment*. Third Edition, Wiley, Chichester.
- Jankovská, V. (1980): Palaeobotanische Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im Becken Třeboňská pánev während des Spätglazials und Holozäns. *Vegetace ČSSR A11*. Academia, Praha.
- Hošek, J., Pokorný, P., Šída, P., Prach, J. (2013): Nově objevená pozdně glaciální jezera na Třeboňsku, *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2012*, Praha pp, 126–131.
- Kokelj, S. V., Jorgenson M. T. (2013): Advances in thermokarst research. *Permafrost and periglacial processes* 24(2): 108–119.
- Pokorný, P. (2002): A high-resolution record of Late-Glacial and Early-Holocene climatic and environmental change in Czech Republic. *Quaternary International* 91: 101–122.
- Pokorný, P., Šída, P., Chvojka, O., Žáčková, P., Kuneš, P., Světlík, I., Veselý, J. (2010): Palaeoenvironmental research of the Schwarzenberg Lake, southern Bohemia, and exploratory excavations of this key Mesolithic archaeological area. *Památky Archeologické* 101: 5–38, Praha.
- Šída, P. (2013): Do ladi pozdně glaciální remodelace povrchu na břehu jezera Švarcenberk. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2012*, Praha, 159–161.

Paleobotanická studia koprolitů z permafrostu okolí řeky Jana - Severní Jakutsko

NELA DOLÁKOVÁ¹, VLASTA JANKOVSKÁ², LIBOR PETR³, JIŘÍ CHLACHULA⁴

¹ Ústav geologických věd PřF MU, Brno, Kotlářská 2, nela@sci.muni.cz

² Botanický ústav AV ČR, v.v.i. Lidická 25/27, Brno, vlasta.jankovska@ibot.cas.cz

³ Ústav botaniky a zoologie, PřF MU, Bohunice, kamenice 753/5, Brno, liborpetr@atlas.cz

⁴ Ústav geologických věd PřF MU, Brno, Kotlářská 2, Altay@seznam.cz

Řeka Jana se nachází na území severní části východní Sibiře (republika Sacha – Jakutsko). Více než 40 % území leží za hranicí Polárního kruhu. Současnou vegetaci tvoří arktická tundra-step a tajga.

Pro paleobotanická studia byly vybrány 3 koprolity, které pocházely z trvale zmrzlé půdy (permafrostu) cca 30m nad tokem řeky. Z každého koprolitu byly zpracovány 2 vzorky. Podle kazašských kolegů se jednalo o dva koprolity srstnatého nosorožce (C1, C3) a 1 koprolit bizona (C2). Stáří sedimentu bylo v rozpětí 40-20 tis BP, které odpovídá období střední části interstadiálu Karginsk až pozdnímu stadiálu Sartan. Přesné C14 datování provádí v současnosti laboratoř v Poznani.

Paleobotanická studia jak sedimentů, tak dokonce i vnitřních obsahů žaludku a střev pleistocenních velkých savců zachovaných v permafrostu byla zpracována řadou autorů (např. Andreev et al. 2002, Aptroot and van Geel 2006, Boeskorov et al. 2011, Rudaya et al. 2015, Velichko et al. 1997). Koprolity prozatím z paleobotanického hlediska prostudovány nebyly.

Na vzorcích byla provedena makrobotanická a palynologická studia a analýza fytoolitů. Z hlediska makrobotaniky a fytoolitů byly koprolity značně monotypické, obsahovaly zejména zbytky trav podčeledí Poideae a Festuciodeae. U koprolitu bisona bylo zjištěno 5% minerální příměsí. Chyběly zbytky mechorostů i dřevin, stejně jako semena či plody bylin. Tkáně bylin (kromě trav) nebylo možno blíže determinovat.

Pylová spektra byla naopak velmi bohatá. Ojedinelá byla pylová zrna dřevin: *Alnus* /*Alnaster fruticosa* (1zrno), *Betula*, *Betula nana* t.(1), *Corylus* (1), *Juniperus*, *Larix*, *Pinus sylvestris* typ (nejvíce 4 ve vzorku C2 Bison), *Pinus cembra* t. /*Pinus sibirica*, *Salix* (1).

Ve všech vzorcích dominovala pylová zrna bylin. Nejvíce zastoupené byly trávy, a to v několika morfoloogických typech. Podle studia v SEM byly identifikovány 2 převládající typy: *Poa* typ a *Festuca* typ. Druhým nejhojnějším elementem byly pelyňky (*Artemisia*) – rovněž několik typů, které se prozatím nepodařilo diferencovat. Velmi hojné byly i hvozdíkovité (Silenaceae), u kterých se podařilo rozlišit do 6 typů. Z dalších bylin byly determinovány zejména: Cyperaceae, *Caltha*, *Anemone*/ *Pulsatilla*, *Plantago* sp., *Persicaria*, *Allium*, *Iris sibirica*, *Sanguisorba officinale*, *Dryas*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Polemonium humile* a další

Spory výtrusných rostlin byly reprezentovány málo, v každém vzorku byl ale zjištěn pro sibiřské prostředí typický vraneček *Selaginella rupestris*.

Palynologicky bylo rovněž pozorováno velké množství spor hub. Jednalo se zejména o koprolitní houby rodů *Sporormiella* a *Sordaria*. Tyto houby podle Aptroota a van Geela (2006) preferují koprolity herbivorů v boreální oblasti.

Je velmi pravděpodobné, že se obě zvířata pásala na relativně suché chladné „tundrostepi-stepotundře“ s vývojem vlhkých stanovišť.

Dalším úkolem palynologie bude srovnávání s palynologickým obsahem vrstev, ze kterých byly koprolity odebrány.

Literatura:

- Andrei A. Andreev and Christine Siegert, Vladimir A. Klimanov, Aleksandr Yu. Derevyagin and Galina N. Shilova, Martin Melles (2002): Late Pleistocene and Holocene Vegetation and Climate on the Taymyr Lowland, Northern Siberia. *Quaternary Research* 57, 138–150
- Aptroot A., van Geel B. (2006): Fungi of the colon of the Yukagir Mammoth and from stratigraphically related permafrost samples. - *Review of Palaeobotany and Palynology* 141 225–230
- Boeskorov G. G., Lazarev P. A., Sher A.V., Davydov S.P., Bakulina N. T., Shchelchkova M. V., Binla J., Willerslev E., Buigues B., Tikhonov A. N. (2011) : Woolly rhino discovery in the lower Kolyma River. - *Quaternary Science Reviews* 30, 2262-2272
- Rudaya N., Protopopov A., Trofimova S., Plotnikov V., Zhilicha S. (2015): Landscapes of the 'Yuka' mammoth habitat: A palaeobotanical approach. *Review of Palaeobotany and Palynology* 214 1–8
- Velichko A.A., Andreev A.A. and Klimanov V.A (1997): Climate and vegetation dynamics in the tundra and forest zone during the late Glacial and Holocene. - *Quaternary international*, vols 41/42, pp. 71-96

Databáze rostlinných makrozbytků České a Slovenské republiky

PETRA HÁJKOVÁ, EVA HETTENBERGEROVÁ

Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: buriana@sci.muni.cz, eva.hette@centrum.cz

Databáze rostlinných makrozbytků České a Slovenské republiky vznikla za účelem shromáždění a sdílení údajů z paleoekologických výzkumů převážně přírodních sedimentů (slatiny, rašeliniště, zazemněná jezera apod.). Navazuje na Archeobotanickou databázi České republiky (<http://www.arup.cas.cz/czad>), která obsahuje data z archeologických výzkumů. Využívá také stejný databázový program ArboDatMulti©, který funguje na bázi programu Access.

V současnosti se podařilo získat data ze 149 profilů (objektů) s 2680 vzorky, ve kterých bylo zjištěno přes 600 druhů rostlin z přibližně 80 čeledí; celkem cca 20 000 určených makrozbytků (semena a jiné části cévnatých rostlin, mechorosty, sklerocia hub). Téměř každý vzorek lze zařadit do některého z období kvartéru, nejvíce jich spadá do období subatlantiku, nejstarší datovaný nálezy pochází z období před cca 17 000 lety. Do databáze zatím přispělo 18 autorů (ať už se jedná o současná vlastní data, nebo data ze starších publikací). Většina údajů z databáze je dostupná veřejnosti, část z nich bude také zveřejněna na internetových stránkách Ústavu botaniky a zoologie Masarykovy univerzity (<http://botzool.sci.muni.cz/>). Data obsahují velké množství informací (lokality se souřadnicemi, taxony, stáří makrozbytků apod.), a proto představují vhodný základ pro různé prostorové analýzy a syntézy, ale také např. pro zjištění stáří výskytu jednotlivých taxonů. Pokud víte o datech, které bychom mohli zahrnout do databáze, napište nám, prosím, na jednu z výše uvedených e-mailových adres.

Tvorba databáze byla finančně podpořena grantovou agenturou ČR (projekt P504/11/0429), institucionální podporou Masarykovy Univerzity a podporou dlouhodobého koncepčního rozvoje organizace BÚ AVČR (RVO 67985939).

Nová interpretace ledovcových sedimentů lokality Písečná u Jeseníku

MARTIN HANÁČEK¹, ZUAZANA SKÁCELOVÁ², SLAVOMÍR NEHYBA¹, DANIEL NÝVL³

¹ Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno; HanacekM@seznam.cz, slavek@sci.muni.cz

² Česká geologická služba, pracoviště Jeseník, Erbenova 348, 790 01 Jeseník; zuzana.skacelova@geology.cz

³ Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno; Daniel.Nyvlt@seznam.cz

Lokalitou Písečná se v literatuře označují dvě velké bývalé pískovny (západní a východní odkryv) na severním okraji stejnojmenné obce, asi 7 km ssv. od Jeseníku. Lokalita leží na svazích Sokolského hřbetu a patří k okrajovým výskytům sedimentů pleistocenního pevninského zalednění na úpatí Sudet. Podle současných názorů je elsterského stáří Cháb et al. (2004).

Pozice sedimentární akumulace je výrazně predisponována morfologií skalního podloží (obr. 1). Spočívá na svazích dvou elevací - Velkého Špičáku a kóty 460 m, které akumulaci ohraničují ze severu. Západní strana akumulace se opírá o svah hlavního hřebene Sokolského hřbetu. Východním a jižním směrem (do deprese mezi Sokolským hřbetem a Zlatohorskou vrchovinou) akumulace rychle vyklíňuje. Ledovcové sedimenty vyplňují preglaciální koryto řeky Bělé. Báze sedimentární akumulace, a tím i dno paleokoryta Bělé, leží podle vrtů v nadmořské výšce zhruba 377 m, povrch akumulace na svahu Velkého Špičáku ve výšce 445 m n. m. Vertikální úsek mezi 395 a 445 m n. m. byl odkryt těžbou, níže situované sedimenty leží pod úrovní terénu.

V západní pískovně vykazují sedimenty zřetelný nahoru hrubnoucí trend. Na bázi jsou laminované silty překryté 30 m mocným sledem šikmo a horizontálně zvrstvených písků, šterkovitých písků a šterků. Nad nimi leží subhorizontální, až 7 m mocné těleso hrubozrnného šterku (Gába 1981a, b). Zcela nejvýše pak spočívá na klasty bohatý přechodný diamikton. Lokálně jsou pod diamiktonem vyvinuta výmolově zahloubená tělesa na klasty bohatého písčitého diamiktonu. Na základě vrtů lze sledovat zrnitostní trend v proximálně-distálním směru. Na okraji depoziční pánve, tj. na svahu Sokolského hřbetu, dominují šterkovité písky a šterky, dále v pánvi, směrem na východ, naopak písky a jíly.

Macoun et al. (1965) popsali lokalitu jako akumulární koncovou morénu pevninského ledovce. Později byly sedimenty interpretovány jako dva glacifluviální výplavové kužely, které směřovaly od ledovce do deprese mezi Sokolským hřbetem a Zlatohorskou vrchovinou. Čelo ledovce spočívало severně od paleoúdolí Bělé a kužely progradovaly po svahu do centra údolí, kde vstupovaly do nevelkého jezera (Prosová 1981, Gába 1981a, b). Tato interpretace následně zůstala dlouhodobě nezměněna a vyvíjelo se pouze terminologické označení kuželů podle modernějších klasifikací. Lokalita byla označována za proximální část sandrové akumulace nebo terminoglaciální kužel Cháb et al. (2004), popř. za „waterlain deposit-dominated ice-marginal fan“ (Hanáček 2012, podle klasifikace Krzyszkowského a Zielinského 2002).

Základním problémem původních rekonstrukcí Prosově (1981) a Gáby (1981a, b) byly rychlý faciální přechod ze šterků do písků a jílu a náhlé vyklínění celé akumulace ve srovnání s doloženými faciemi. V západní pískovně (v proximální zóně) byla podle Gáby (1981a, b) vyvinuta až několik m mocná šikmo zvrstvená, do pánve ukloněná šterkovopísková tělesa. V prostředí subaerického kuželu by odpovídající facie vznikly v zahloubených korytech. Jenže šterkovopískové terminoglaciální kužely s takovými koryty dosahují šířky 1–2 i více km (Krzyszkowski a Zielinski 2002). Převládající texturou těchto kuželů je horizontální zvrstvení, zatímco velkoškálové šikmé zvrstvení je podružné (narozdíl od Písečné). U kuželů zároveň dochází v proximálně-distálním směru k redukcí mocnosti, takže proximální šterkovopísková část je mnohem mocnější než distální pískovosiltová část. Akumulace v Písečné dosahuje délky asi 1 km (s některými izolovanými výskytů písčitých jílu max. 1,5 km) a na této vzdálenosti probíhá i faciální přechod ze šterků a šterkovitých písků do písků a jílu. Maximální mocnost hrubozrnných sedimentů proximální zóny se pohybuje mezi 30 a 40 m, avšak jemnozrnné sedimenty distální zóny dosahují mocnosti i 25 m.

V roce 2015 byl ve střední části severovýchodní stěny západní pískovny zdokumentován příležitostný odkryv, který odhaloval těleso šikmo zvrstvených šterkovitých písků a šterků o celkové výšce min. 5 m (obr. 2). Facie ukazují, že ukládání materiálu do šikmých vrstev probíhalo formou turbiditů, úlomkotoků (debris flow) a kutálení a sklouzávání velkých klastů (debris fall), viz obr. 2c. Uvedené procesy ve spojení s výškou tělesa umožňují sedimenty interpretovat jako foreset hrubozrnné (gilbertovské) delty (Sohn et al. 1997). Pokud by vznikly poproudovou akrecí v korytě subaerického kuželu, musela by hloubka toku přesahovat 5 m, což není v kontextu celkové velikosti akumulace realistické. V píscích byl dokonce objeven backset (obr. 2b), který je charakteristický právě pro foresety hrubozrnných delt (Nemec 1990).

Podrobným studiem starších prací, vrtné dokumentace, geofyzikálním modelováním, faciální analýzou příležitostných odkryvů v západní pískovně a podle sedimentologické literatury byla geneze ledovcových

sedimentů v Písečné nově interpretována. Vzhledem k celkové mocnosti akumulace je možné spodní neodkrytou část považovat za subakvatický kužel. Svrchní část, odkrytá v obou pískovnách, pak představuje hrubozrnnou gilbertovskou deltu. Obě tělesa progradovala do terminoglaciálního jezera, hrazeného na severu ledovcem a na jihu Zlatohorskou vrchovinou. Zrnitostní trend i úklony vrstev (Gába 1981a, b) napovídají přínosu materiálu a tím i progradaci obou těles od SZ na V a J. Tavná voda byla pravděpodobně přiváděna z báze ledovce a podél styku ledovce se svahem Sokolského hřbetu. Silty ve spodní části pískovny jsou součástí bottomsetu, šterkovopískový sled tvoří foreset (podle nákresů Z. Gáby dokonce dva foresety v superpozici). Svrchní hrubozrnné šterky vznikly na subaerické deltové plošině, kde se uložily jako šterkové pokryvy (diffuse gravel sheets) či podélné lavice v mělkých korytech glacifluviálních toků. Diamiktony završující vrstevní sled naznačují pozvolné roztávání bloků ledovce za vzniku flow tillů. Na základním paleogeografickém hodnocení lokality ale nová interpretace nic nemění - i podle deltové koncepce se jedná o lokálně morfolicky podmíněnou terminoglaciální akumulaci vzniklou při stacionárním stavu ledovcového čela.

GÁBA, Z. 1981a: Dokumentace a výzkum těžné lokality Písečná. MS, Vlastivědné muzeum v Šumperku, 91 p.

GÁBA, Z. 1981b: Uložení kontinentálního ledovce u Písečné na severní Moravě. *Časopis Slezského Muzea Opava (A)* 30: 241–253.

HANÁČEK, M. 2012: Glacifluviální výplavová plošina u Kolnovic a její srovnání s terminoglaciálními kužely mezi Sokolským hřbetem a Zlatohorskou vrchovinou u Jeseníku. – *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku* 19: 17–25.

CHÁB, J., ČURDA, J., KOČANDRLE, J., MANOVÁ, M., NÝVL, D., PECINA, V., SKÁCELOVÁ, D., VEČEŘA, J., ŽÁČEK, V. 2004: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 list 14-224 Jeseník s Vysvětlivkami. Česká geologická služba. Praha.

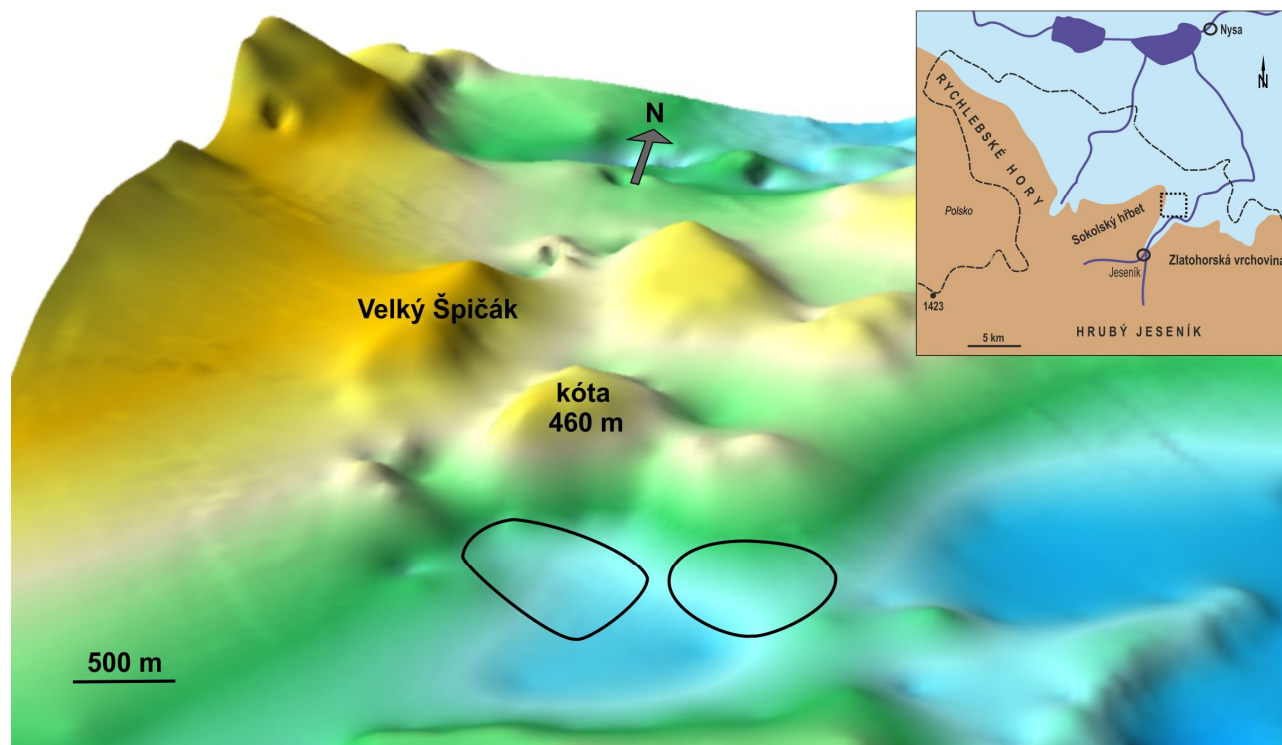
KRZYSZKOWSKI, D. & ZIELIŃSKI, T. 2002: The Pleistocene end moraine fans: controls on their sedimentation and location. *Sediment. Geol.*: 149: 73–92.

MACOUN, J., ŠIBRAVA, V., TYRÁČEK, J., KNEBLOVÁ-VODIČKOVÁ, V. 1965: Kvartér Ostravska a Moravské brány. Ústřední ústav geologický, Praha, 419 p.

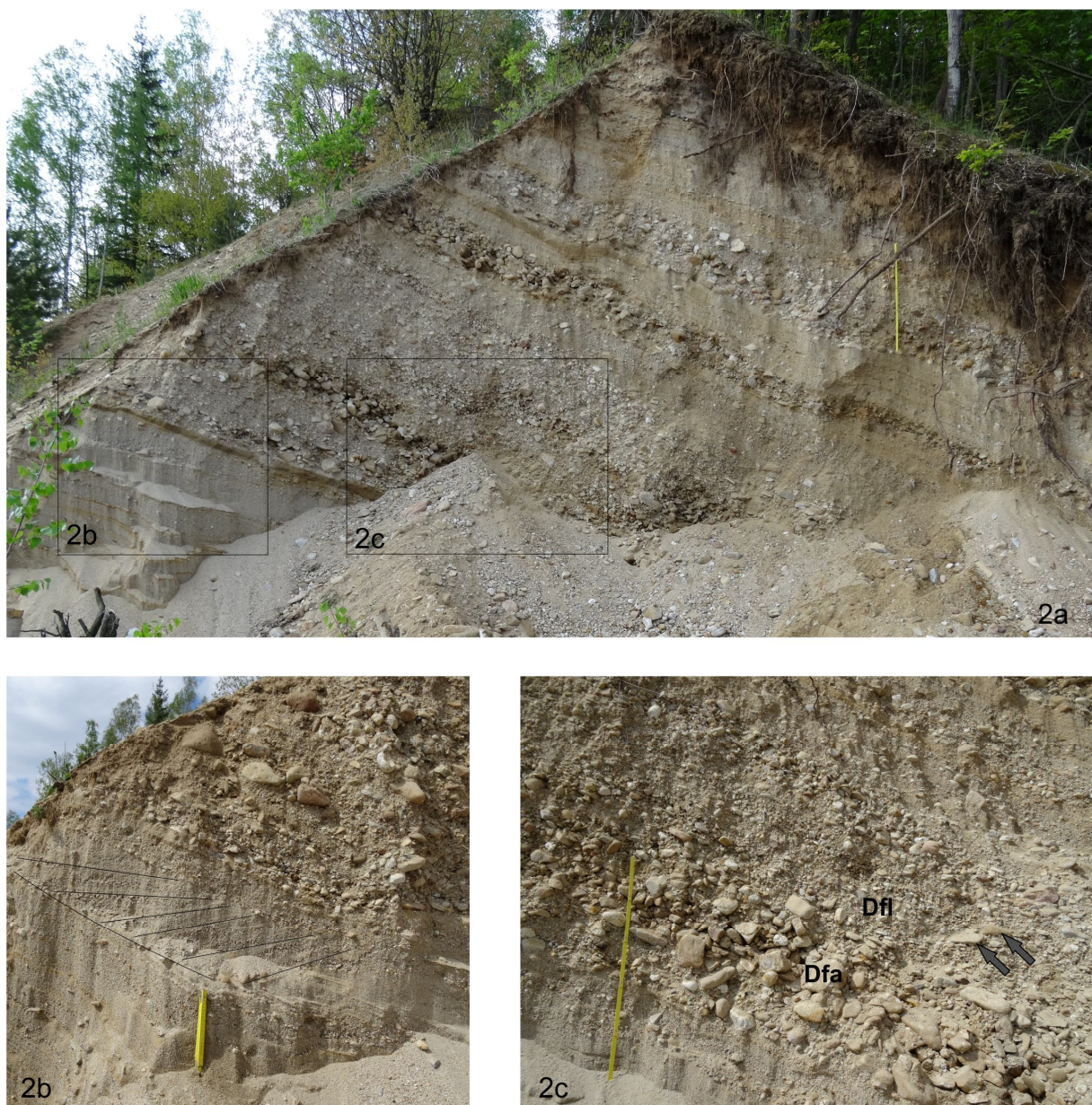
NEMEC W. 1990: Aspects of sediment movement on steep delta slopes. In: Colella, A., Prior, D. B. (eds.): Coarse-Grained Deltas. Special Publication Number 10 of the International Associations of Sedimentologists Blackwell Publishing, Oxford, UK, p. 29–73.

PROSOVÁ, M. 1981: Oscilační zóna kontinentálního ledovce. Jesenická oblast. *Acta Universitatis Carolinae, Geologica* 3: 265–294.

SOHN, Y. K., KIM, S. B., HWANG, I. G., BAHK, J. J., CHOE, M. Y., CHOUGH, S. K. 1997: Characteristics and depositional processes of large-scale gravelly Gilbert-type foresets in the Miocene Doumsan Fan Delta, Pohang Basin, SE Korea. – *Journal of Sedimentary Research* 67: 130–141.



Obr. 1. Model preglaciálního podloží oblasti Písečné, vytvořený na základě existujících vrtů v programu Surfer. Výřez: světle modře - pevninský ledovec; hnědě - nezaledněná oblast; tečkovaný čtverec - studovaná oblast. Černé elipsy v modelu - pískovny.



Obr. 2. Odkryv foresetu v severovýchodní stěně západní písečny v Písečné. 2a - celkový pohled na odkryv, délka měřítka 1 m; 2b - backset v pískovém foresetovém tělese; 2c - střídání šterkových poloh typu „debris-fall“ (Dfa) a „debris flow“ (Dfl), šipky ukazují velké klasty orientované kose proti směru progradace, což je typický znak úlomkotoků v deltových foresetech.

Nové poznatky o miocenních měkkýších z gravettienských archeologických lokalit Pavlovských vrchů (jižní Morava, Česká republika)

ŠÁRKA HLADILOVÁ¹, MARIE BUDÍKOVÁ²

¹ Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno, sarka@sci.muni.cz

² Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno, budikova@math.muni.cz

V posledních 20 letech se detailní studie miocenních fosilií, zejména měkkýšů, nalézáných většinou jako ozdobné předměty na gravettienských archeologických lokalitách Pavlovských vrchů (Dolní Věstonice, Pavlov, Milovice), staly integrální součástí komplexního výzkumu těchto lokalit. K výsledkům z lokalit Pavlov I (výzkumné sezóny 1952-58), Pavlov VI, Milovice a Dolní Věstonice I, prezentovaným v roce 2008 na 9. česko-slovensko-polské paleontologické konferenci ve Varšavě (Hladilová 2008) v mezidobí přibyla nová data ze dvou dalších lokalit, Milovice IV a Dolní Věstonice II, předběžně prezentovaná na letošní 16. česko-slovensko-polské paleontologické konferenci v Olomouci (Hladilová, Budíková 2015).

Materiál z lokality Milovice IV (Svoboda et al. 2011) zahrnoval více či méně kompletní schránky *Dentalium badense*, *Pirenella picta picta*, *Pirenella picta mitralis*, *Pirenella nodosoplicata nodosoplicata*, *Astraea meynardi*, *Conus vindobonensis*, *Melanopsis vindobonensis vindobonensis*, *Zonaria sp.*, *Alaba costellata anomala*, *Glycymeris pilosa deshayesi*, *Cardites partschi* ssp. a několik neurčitelných fragmentů. Schránky byly většinou navětralé, což svědčí o tom, že byly sbírány na povrchových výchozech; některé byly uměle perforovány nebo nesly na povrchu stopy červeného barviva či černé uhlíkaté hmoty. Kromě dominantních kelnatek je většina ostatních druhů zastoupena jen jednotlivými exempláři.

Na lokalitě Dolní Věstonice II (Hladilová *in print*) bylo studováno 377 jedinců miocenních měkkýšů - 157 gastropodů, 215 scaphopodů a 5 bivalvií. Navíc byl nalezen 1 fragment schránky miocenního červa a 4 jedinci brachiopodů nejspíše mezozoického (jurského) stáří. Mezi měkkýši jsou nejpočetnější (pod)druhy *Dentalium badense*, *Melanopsis impressa posterior*, *Melanopsis vindobonensis vindobonensis*, *Pirenella picta picta*, *Terebralia lignitarum lignitarum*, a *Melanopsis cf. fossilis*. Prvky panonského stáří (melanopsidi) mají na této lokalitě nejvyšší zjištěné procentuální zastoupení ze všech doposud studovaných gravettienských lokalit Pavlovských vrchů. Lokalita Dolní Věstonice II se svými 382 jedinci fosilií navíc reprezentuje po lokalitě Pavlov I druhou nejbohatší lokalitu a je zatím prvním nalezištěm, kde mezi fosilními měkkýši jednoznačně dominují kelnatky. Na druhé straně celkový počet druhů je ve srovnání s Pavlovem I nebo Pavlovem VI mnohem nižší. Schránky jsou intenzivně zvětřelé, oválené, erodované či korodované a s častými stopami sekundárních umělých lidských úprav.

Miocenní měkkýši ze všech dosud analyzovaných gravettienských lokalit pocházejí ze záměrných sběrů na povrchových odkryvech a za jejich zdrojové oblasti lze považovat miocenní sedimenty karpatské předhlubně a vídeňské pánve. Současně jsou mezi jednotlivými lokalitami zřetelné jak kvantitativní, tak kvalitativní rozdíly. O jejich příčinách můžeme jen spekulovat: kromě možných změn v časoprostorové dostupnosti povrchových výchozů konkrétních fosiliferních miocenních sedimentů mohly hypoteticky hrát roli i určité rozdíly v reálných aktivitách obyvatel jednotlivých lokalit (kratší/delší nebo jednorázové/opakované sběry na jednom místě, více/méně intenzivní nebo aktivní vyhledávání fosilií v terénu, větší/menší individuální mobilita do různých směrů atd.). Nicméně protože soubory dat narůstají, pokusily jsme se o výpočet podobností/rozdílů mezi jednotlivými lokalitami za použití programu STATISTICA. Použily jsme shlukovou analýzu založenou na početním zastoupení jedinců resp. druhů badenského, panonského a sarmatského stáří. V obou případech lokality vytvořily 4 shluky, přičemž na zařazování do shluků měl největší vliv počet jedinců resp. druhů panonského stáří.

Literatura:

- Hladilová Š. (2008): Miocene invertebrates from the Palaeolithic (Gravettian – Pavlovian, Kostenkian) archaeological sites of Pavlovian Hills (Southern Moravia, Czech Republic). In: Pisera A., Bitner M. A., Halamski A. T., eds.: 9th Paleontological Conference, Warszawa, 10-11 October 2008, Abstracts. Polish Academy of Sciences, Institute of Paleobiology, 31-32. Warszawa.
- Hladilová Š. (in print): Tertiary molluscs. Dolnověstonické studie.
- Hladilová Š., Budíková M. (2015): New finds and analyses of Miocene molluscs at the Gravettian archaeological sites of Pavlovian Hills (Southern Moravia, Czech Republic). – In: Bubík M., Ciurej A., Kaminski M. A. (eds): 16th Czech-Slovak-Polish Palaeontological Conference & 10th Polish Micropalaeontological Workshop, Abstracts Book and Excursion Guide. Grzybowski Foundation Special Publication, 21, 39-40. Micropress Europe, Krakow.
- Svoboda J., Bocheňski Z. M., Čulíková V., Dohnalová A., Hladilová Š., Hložek M., Horáček I., Ivanov M., Králík M., Novák M., Pryor A. J. E., Sázelová S., Stevens R. E., Wilczyński J., Wojtal P. (2011): Paleolithic Hunting in a Southern Moravian Landscape: The Case of Milovice IV, Czech Republic. *Geoarchaeology: An International Journal*, 26, 6, 838-866.

Antropogeniczne zmiany obiegu wody w dorzeczu Hutki

MARIUSZ CHRABĄSZCZ

University of Jan Kochanowski in Kielce

Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management,
duch.1988@o2.pl

Przedstawiony obszar znajduje się w centrum województwa świętokrzyskiego (Polska), na południowy wschód od Kielc. Hutka jest niewielką rzeką, której bieg jest uwarunkowany tektoniką.

Przedwojenne materiały kartograficzne (1929 rok) pokazują, że Hutka była niewielką rzeką przekraczającą 11 km długości. Funkcjonowały na niej, co najmniej dwa młyny wodne, a na rzece znajdowały się dwa sztuczne zbiorniki wodne. Przed II wojną światową w zlewni brak było czynnych kamieniołomów.

Po wojnie w zlewni rozpoczęła się intensywne eksploatacja surowców naturalnych, która doprowadziła do bardzo dużych zmian w obiegu wody. Kamieniołom Miedzianka zajmuje ponad 120 ha, a jego wyrobisko sięga niemal 120 m głębokości. Doprowadziło to do powstania leja depresyjnego oddziałującego na cały północny obszar zlewni. Doprowadziło to do wysychania okolicznych niewielkich cieków, w tym Hutki lub zmianie tych cieków ze stałych w okresowe. W przypadku Hutki, okresowość przepływów występuje wyłącznie w górnym biegu, gdzie działa kopalnia Miedzianka. Przepompownie funkcjonujące na terenie zakładu zasilają Hutkę w środkowym jej biegu. Obecnie jest to jedyne i główne źródło zasilania wodą tej rzeki i wpływa również na rozwój systemu korytowego Hutki. Rzeką porzuca swoje mniejsze koryta. Dlatego współcześnie Hutka może być uznana za sztuczny ciek, który jest utrzymywany przez stały dopływ z kopalni. Lokalnie w zlewni powstały niewielkie torfowiska w miejscu starych zbiorników wodnych.

Osady i procesy fluwialne Nidy zapisane w profilach równiny zalewowej koło Brzegów (Niecka Nidziańska)

TOMASZ KALICKI, MARCIN FRĄCZEK, KINGA STĘPIEŃ, DOMINIK ZABORSKA, EMANUELA MAŁĘGA, FRANCISZEK LEŚNIEWSKI, PIOTR BIESAGA

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii, tomaszkalicki@ymail.com,
marcinfrazek1987@gmail.com, kingaste94@gmail.com, dominika_607880@wp.pl,
emanuela.malega@gmail.com, franekle@gmail.com, biesaga.piotr@onet.pl

Stanowiska w Brzegach położone są w makroregionie fizycznogeograficznym Niecki Nidziańskiej (342.2) w obrębie mezoregionu Dolina Nidy (342.25) (Kondracki 1978). Dolina Nidy przecina izoklinalne garby mezozoiczne, ma strome i dość wysokie zbocza, a lokalne zwężenia i rozszerzenia są uwarunkowane strukturalnie. Poniżej Sobkowa dolina jest subsekwentna i ciągnie się równolegle do izoklinalnego garbu mezozoicznego po jej SW stronie (Cabaj, Nowak 1986).

W dolinie Nidy poniżej Żernik oraz w ujściowym odcinku Czarnej Nidy, gdzie rzeka poniżej przełomu koło Tokarni meandruje wskutek podparcia lokalnej bazy erozyjnej przez łączące się Białą i Czarą Nidę, udało się ustalić ilość i względny wiek teras (Lindner, Hakenberg 1971, 1973). Autorzy ci wyróżnili na tym odcinku wysokie terasy ze zlodowacenia środkowopolskiego (IV: 10-15 m) i bałtyckiego (III: 7-8 m), młododryasową terasę II (3-4 m) ze śladami koryt roztokowych (wypełnienia organiczne) oraz czterostopniową równinę zalewową (terasa I). Piaszczysto-żwirowa terasa II zachowana jest w postaci dużych płątów (Brzegi, międzyrzecze Białej i Czarnej Nidy), ostańców erozyjnych (pagóry meandrowe) w dnie doliny lub ostańców nadbudowanych madami w czasie subatlantyckich wezbrań zatorowych (Hakenberg, Lindner 1973). W międzyrzeczu Białej i Czarnej Nidy terasa II jest zwydmiona, a kopalna gleba (1930 ± 190 BP) (Śnieżko 1978) świadczy o antropogenicznych fazach eolicznych w subatlantyku.

Największą powierzchnię zajmuje holocenska równina zalewowa o szerokości 2-3 km. Jej morfologię komplikują liczne starorzecza, rynny erozyjne i baseny powodziowe. Równina zalewowa zaczęła być kształtowana w eoholocenie po rozcięciu terasy II. Aluwia holocenske mają do 10 m miąższości i składają się z piaszczysto-żwirowych osadów korytowych z sieczką organiczną i subfossylnymi pniami oraz z osadów pozakorytowych wypełniających starorzecza (serie organiczne) i zalegających na powierzchni równiny. W jej obrębie wydzielono 4 stopnie rozdzielone niewysokimi krawędziami (Hakenberg, Lindner 1971). Trzy wyższe stopnie były formowane przez rzekę meandrującą. Najstarszy z nich miał być formowany na przełomie atlantyku i subboreału (I_4 -1,8 m), o czym mają świadczyć obrobione i redeponowane czarne dęby wiązane przez Hakenberga i Lindnera (1973) z atlantykiem. Późniejsze datowania czarnych dębów z aluwii poziomu I_4 (1190 ± 120 BP) koło Tokarni (Lindner 1977) pokazały, że nie można go odnosić do mezoholocenu. Potwierdza to także data z subfossylnego pnia (2200 ± 200 BP) zalegającego w aluviach tego poziomu w międzyrzeczu Białej i Czarnej Nidy (Śnieżko 1978.). Z aluwii koło Starych Chęcin były datowane szczątki organiczne (1200 ± 75 BP) (Szwarczewski, Smolska 2009).

Powstanie dwóch niższych, subatlantyckich stopni (I_3 -1,2 m, I_2 -0,8 m), które były aktywne odpowiednio pod koniec XVIII w. i w XIX w. (dane kartograficzne), Hakenberg i Lindner (1973) wiążą z etapami rozwoju gospodarki ludzkiej. Nida na analizowanym odcinku do Sobkowa była spławna jeszcze w XIX w. (Słownik... 1886), jednak współcześnie jej koryto ulega dziczeniu, co wiązane jest z wylesieniem zlewni, działalnością rolniczą i erozją gleb (Hakenberg, Lindner 1973). W tym okresie według tych autorów powstał najniższy stopień I_1 -ok. 0,5 m i modelowany jest przez współczesną, dziczącą (roztokową) rzekę.

Nowe badania objęły aluwia holocenske równiny zalewowej odsłonięte w przekroju poprzecznym doliny koło Brzegów. Sześć profili dokumentuje zróżnicowanie facjalne osadów na korytowe i pozakorytowe, jak również prawdopodobnie anastomozujące rozwinięcie rzeki. Obserwuje się sekwencję normalną w profilach (drobienie osadów ku górze), a na zmienne tempo sedymentacji osadów pozakorytowych wskazuje występująca tu gleba kopalna. W aluviach spotyka się subfossylna pnie obrazujące lateralną migrację anastomozujących koryt.

Postglacial evolution of Lower Serteya river valley (Western Russia)

TOMASZ KALICKI¹, PIOTR KITTEL², DOMINIK PAWŁOWSKI³, MATEUSZ PŁÓCIENNIK⁴, RENATA STACHOWICZ-RYBKA⁵, ADREY MAZURKEVICH⁶, JOANNA KRUPA¹, ALEKSANDR .L. ALEXANDROSKIY⁷

¹Institute of Geography, The Jan Kochanowski University in Kielce, Kielce, Poland; tomaszkalicki@ymail.com; joanna.krupa@ujk.edu.pl

²Department of Geomorphology and Palaeogeography, Faculty of Geographical Sciences, University of Lodz, Łódź, Poland, pkittel@wp.pl

³Institute of Geology, Adam Mickiewicz University, Poznań, Poland, dominikp@amu.edu.pl

⁴Department of Invertebrate Zoology and Hydrobiology, University of Lodz, Łódź, Poland, mplociennik10@outlook.com

⁵W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow, Poland, r.stachowicz@botany.pl

⁶The State Hermitage Museum, St. Petersburg, Russia, a-mazurkevich@mail.ru

⁷Institute of Geography RAS, Moscow, Russia, alexandrovskiy@mail.ru

The multidisciplinary studies allow creating a reconstruction of the natural environment transformations and the environmental conditions for activity of the prehistoric communities in the lower section.

Serteya river is about 40 km long and it is a left-bank tributary of Western Dvina river (NW part of Russian Plain). The valley was formed after the last ice sheet recession and occupies a subglacial channel. Numerous widening (basins) with biogenic plains and narrow gap sections in between occur. Four post-lake basins are 100-600 meters wide and 100-2000 meters long.

The post-lake basin in the lower section of the valley, close to mouth of the Serteya river, is also filled by two different series: lacustrine (lower) and alluvial (upper) one. Lower series consists of dark gyttja up to 6.5 m thick with Cladocera remains and macroremains of terrestrial and, less frequent, aquatic plants. Cladocera, aquatic invertebrate group is excellent tools for the reconstruction of past hydrological changes: their presence is generally associated with changes in hydrology but also pH and the trophic status of the waters. Preliminary results indicate the presence of a relatively shallow lake (or littoral part of lake) with low macrophyte abundance. Fluctuation in Cladocera composition suggests that this lake was also under the influence of sediment influx. The upper part of analyzed core (alluvium) represents Serteya's oxbow-lake succession represented by increased frequency of macrophyte- and macrophyte/sediment-associated Cladocera taxa. From the presence of fruits and fruit scales of *Betula nana* and *B. humilis*, indicating dwarf shrub tundra communities in the lake surroundings, as well as megaspores of *Selaginella selaginoides* and seeds of *Rorippa palustris*, typical of humid, open habitats, it may be concluded that lake and oxbow-lake sediments were deposited in conditions of cool boreal climate. This is also evidenced by the remains of *Filipendula ulmaria* and *Picea abies*. Aquatic vegetation was represented by *Potamogeton rutilus*, found in minor amounts and known to inhabit shallow, clear waters, often at the initial stage of lake development, and by *Callitriche autumnalis*, another indicator of cool climate.

Upper series of alluvium (2-3 m thick), with some bodies of different age, covers whole valley bottom. It is differentiated in some facies: lag ($Mz=2\phi$), channel ($Mz=2-3\phi$), overbank ($Mz=3\phi$), oxbow lake and levee. Older member of the valley floor with the Early Holocene palaeochannel occurs near slope and it is covered with levee near the present-day river. Younger one developed during lateral migration of the river and subfossil tree from the bottom (lag deposits) was dated at 1100 ± 45 BP, i.e. 893-990 AD (Le-10675).

Results of radiocarbon datings and palaeoecological analyses from the Serteya river valley prove that within the subglacial channel, at least two generations of water bodies there were: 1st Younger Pleniglacial-Late Vistulian ice-melting lakes and 2nd Holocene lakes. The remnants of the ice-melting lakes are sandy-silty kames and kame terraces. Kames formed small hills in the subglacial channel floor, they are built from inorganic deposits and part of them is occupied by archaeological sites. In the lowest section of the valley the lake disappeared in the Late Vistulian because the river existed there from the Early Holocene. It is confirmed by palaeochannel, cut in the lacustrine sediments and filled with organic deposits in the Early and Middle Holocene.

Post-glacial isostatic uplift and progressive upstream headward erosion was critical in the next stage of river valleys development in the Late Glacial and the Early Holocene. Changes of river pattern from braided to single bed, which occurred at the limit of the Late Glacial and Holocene, further aided incision. But the headward erosion was blocked by existing lakes in the Serteya valley. Therefore erosion reached the upper sections of the valley until the Middle and Late Holocene when there are existing lake was drained.

Quaternary sediments in Czarna Staszowska river valley near Rytwiany (Polish Uplands)

TOMASZ KALICKI, EMANUELA MAŁĘGA, PAWEŁ TWARÓG, AGNIESZKA BĘBEN, PIOTR BIESAGA

Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Kielce, Poland

tomaszkalicki@ymail.com, emanuela.malega@gmail.com, pablo2606@interia.pl, aga-beben@wp.pl, biesaga.piotr@onet.pl

Czarna river, tributary of Vistula river, is the biggest river in Niecka Połaniecka region, part of the Mesozoic margin of Holy Cross Mountains with block structures. Spring of the river is located in the natural reservation Białe Ługi in Kielce Upland. Few kilometers upstream of study area Czarna river cut horst of Lower Cambrian shale near Kontuszowa.

Rytwiany profile is located few kilometers downstream of Staszów on the left site of the valley. Some geological members in pit could be distinguished. The Miocene grey clays of „krakowiec”, which are filling the valley occur in the lower part of profile. Process of forming reservoir sediments was in the time of the Pleistocene still running. At that time arises a mud member, lying on the Miocene clays. These sediments were studied with the dating TL method. Mud member was built of four complexes of different age. The oldest silts, which were found within the depths of 9.80–9.45 m, were dated between 111–110 ka. This silts are covered with colluvia in the depth of 8.90 m. Thickness of these sediments is only few decimeters. In the depth within 8.55–7.55 m occurs next complex of silts dated between 89.7–84.3 ka. Third complex of silts lying within depth of 6.10–3.50 m and it was dated between 46.6–41.3 ka. Fourth complex of the silts was dated between 33.8–32.4 ka and lies within the depths 2.70–1.25 m. Whole mud member was covered with fluvial sands, aged between 28–27 ka (Zieliński et al. 2013a,b).

New research profile was located 3.54 km south of Rytwiany. It is situated on the edge of the terrace built 15 meters above the river. In unveiling below podzolic soil exposed in the settlement trough sands with gravels diagonally and trough-layered alternately occurring deposits of coarser and finer. Texture and structure of alluvial testifies to the fact that they have been accumulated by braided river in the Pleistocene.

References

- Zieliński A., Olszak I., Kalicki T., 2013a, Geneza i wiek osadów w profilu Rytwiany (Niecka Połaniecka) - nowe dane [w:] Georóżnorodność Poniżnia na tle innych obszarów północnej części zapadliska przedkarpacciego (red: A. Łajczak, J. Urban, A. Zieliński), Materiały konferencyjne VII Świętokrzyskie Spotkania Geologiczno-Geomorfologiczne, Busko Zdrój 24–26.05.2013, Kielce, 97.
- Zieliński A., Olszak I., Kalicki T., 2013b, Quaternary evolution of the Czarna River Valley based on Rytwiany profile (Polish Uplands), Geomorfologický sborník 11, Sborník abstraktů a exkurzní průvodce conference Stav geomorfologických výzkumu v roce 2013, 24–26.04.2013 Mikulov, 53–54.

Geoarchaeological studies of the Subneolithic site at Krasnoborki (upper Biebrza river valley, NE Poland)

TOMASZ KALICKI¹, ADAM WAWRUSIEWICZ², MARCIN FRĄCZEK¹, PAWEŁ PRZEPIÓRA¹, PIOTR KUSZTAŁ¹, MARIUSZ NOWAK¹

¹Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland; tomaszkalicki@ymail.com, marcin-fraczek1987@gmail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com, roch1990@gmail.com, maniek1991@op.pl

²Podlachian Museum in Białystok, Poland; adamwawrusiewicz@op.pl

Subneolithic cultures, the last hunter-gatherer community in the borderland of East and West Europe, are among the least recognized issues of Polish prehistory. Undoubtedly it was caused by faint interest of researchers compared to other Neolithic phenomena. However, the main difficulties arise from the nature of the research object. The communities are far advanced traditionalism expressed in both ways the economic, as well as material and spiritual culture. Their way of life, inextricably linked and driven by environmental considerations. Among other things, determined the cyclical nature of the selection and location of settlements. They preferred a small, dry hills situated directly within the valley floor. Overdoing it with a particular level of complexity recently documented sources. Surging surface artifacts obviously were exposed to a number of postdepositional factors. This result is their mechanical mixing, and in therefore limited usefulness for the reconstruction of the prehistoric reality. The only chance to advancement of research is searching for possible stratigraphic homogeneous systems. The recognition of lower-lying edge positions, today covered with peat, creates the best chance to unravel this situation. There is a possibility that surging artifacts are covered, and sometimes separated by successive levels of sediments of various ages and genesis.

Ideal conditions of these kind of studies communities gives the upper Biebrza valley located in the NE part of Poland. The research was carried out in cooperation with the project: „*Preservation of wetland habitats in the upper Biebrza Valley*” LIFE11/NAT/PL/422 is co-financed by LIFE+ - the financial instrument of the European Commission, the National Fund for Environmental Protection and Water Management and Biebrza National Park.

Geoarchaeological studies were conducted near the Krasnoborki site in western part of upper Biebrza river valley. During the researches were made a series of geological drilling up to 2 m depth. Data from the profiles were collected in the form of cross-section through the elevation. Due to structure and texture of sediments this elevation but it is not a dune but erosional remnant of sandy-gravel fluvioglacial deposits. The outcrops indicate traces of soil erosion and formation of deluvial covers, which interfinger with the surrounding peat monadnock. At the same time tree stumps preserved in peats indicate a drier periods, when the trees could encroach on a bog in the bottom of the valley. Further research allow for more accurate dating of the chronology of these changes and phases of erosion.

Age and structure of Kamienna River alluvia near Marcinków (Polish Uplands)

EDYTA KLUSAKIEWICZ, TOMASZ KALICKI, PAWEŁ PRZEPIÓRA

Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, Poland, edytakapusta@interia.eu, tomaszkalicki@ymail.com, pawelprzepiora1988@gmail.com

Kamienna river, about 150 kilometers of length and 2007,9 km² of catchment area, is one of the main river draining the Holy Cross Mountains region. It belongs to left-bank tributary of the Vistula river.

Studied section is located on the upper course of Kamienna river downstream of Skarżysko-Kamienna near Marcinków. Area is located in Mesozoic margin of the Holy Cross Mountains. The valley forms a border between two mesoregions: Suchedniowski Plateau (mainly Lower Triassic rocks) and Ilżeckie Foreland (mainly Lower Jurassic rocks). The longitudinal tectonic faults conditioned on the valley course in the studied section (Karaszewski 1985). The valley is filled with Quaternary deposits 20-30 m thick (Filonowicz 1979). The oldest Quaternary deposits come from the Oder glaciations and it is a complex of fluvioglacial deposits (sands and gravels). There are two Pleistocene terraces built by sandy-gravel alluvia of braided river. Dunes and windblown sandy cover formed some buried soils on the terrace. An increase of aeolian activity could be connected with climatic (Late Glacial) and anthropogenic (Holocene) factors. The incision of the Vistulian terrace starts in Late Glacial because the oldest palaeochannel on flood plain was dated at 9250±60 BP (Marcinków II site = new profiles K4, K5) (Barwicka, Kalicki 2012, 2013).

The Holocene flood plain has a complicated structure with some alluvial bodies of different age. It creates one morphological level resulted from lateral migration of the meandering river (Barwicka, Kalicki 2012, 2013). Some new profiles were located within flood plain. Grain size analysis by sieve and laser method provided an information about conditions of fluvial sedimentation. Deposits represent different facies of alluvia of meandering river: Finning upward sequence is typical for profiles of palaeochannel fill – fossil (K4, K5) and visible in morphology (K2). Changes of type sedimentation triggered by flood frequency occur in those profiles. Subfossil trees (black oaks and another species) in the profiles (profile K6) of channel deposits, dated at 2020±40 BP (Marcinków III site), documented phase of an increase river activity with bank erosion in the Roman time. Buried soil along the river channel, dated at 730±90 BP (Marcinków I site=new profile K3), indicate an increase of vertical accretion in last centuries triggered off human impact and flood events during Little Ice Age (Barwicka, Kalicki 2012, 2013).

The preliminary geochemical studies provided also information about reaction of tested deposits. In almost all cases alluvia are strongly acid or acid. Such acidified deposits has been derived on rock mantle of sandy-loamy stones, terrace sands and peats. Another factor can be a presence of stones rich in iron ore. These deposits, especially hematite (known as bloodstone), had been mined during prehistoric time, from Paleolithic Age to Iron Age. For the protection of remains of hematite and chocolate flint mines, on these area The Archeological Reserve „Rydno” has functioned for 1957.

As a part of further work for that research area will be taken into account methods of spectrometric techniques for determination of macroelements or trace elements concentrations, soil micromorphology and continuation of works connected with dating by radiocarbon, TL and OSL methods.

References

- Barwicka A., Kalicki T., 2012, Development of the Kamienna river flood plain near Marcinków [w] Geomorphic processes and geoarchaeology. From Landscape archaeology to archaeotourism. Extended abstracts. Moscow-Smolensk 20-24.08.2012, 40-41.
- Barwicka A., Kalicki T., 2013, Development of Kamienna river flood plain in Rydno Archaeological Reserve (Holy Cross Mountains, Poland) [w:] 9. Konferencja environmentalni archeologie KEA 2013, Sbornik abstraktu (eds. A. Bernardova, J. Benes), 28-30.01.2013, Czeskie Budziejowice, 13.
- Filonowicz P., 1979, Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski. Arkusz Skarżysko- Kamienna 1:50 000. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Karaszewski W., 1985, Jura dolna okolic Starachowic, Skarżyska- Kamiennej i Szydłowca - Budowa geologiczna. Biuletyn Instytutu Geologicznego, 350: 91-106.

Dílňa kultury zvoncovitých pohárů na zpracování rohovce typu Stránská skála (Brno, katastrální území Slatina)

JERZY KOPACZ¹, LUBOMÍR ŠEBELA², PETR ŠKRDLA², ANTONÍN PŘICHYSTAL³, JAROSLAV BARTÍK⁴

¹ Polska Akademia Umiejętności, Kraków

² Archeologický ústav AV ČR, Brno, v. v. i., sebel@arub.cz

³ Ústav geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno

⁴ Slováké muzeum, Uherské Hradiště

Moravia - Stránská skála (Brno, katastrální Slatina) - kultura zvoncovitých pohárů - dílenský objekt rohovce typu Stránská skála

Povrchovými sběry a geofyzikálním průzkumem byly na lokalitě Stránská skála IV (Brno, městská část Slatina) zjištěny pozůstatky aktivit nositelů kultury zvoncovitých pohárů. Sondážním výzkumem, realizovaným v roce 2014, byl zjištěn zahloubený objekt dílenského charakteru, který poskytl kolekci kamenné štípané industrie (čítající několik tisíc kusů), kterou doprovází zlomky typické keramiky kultury zvoncovitých pohárů. Na základě získaných výsledků můžeme na lokalitě Stránská skála IV předpokládat dílenský objekt na zpracování lokálních surovin - rohovců typu Stránská skála. Na zajištění výzkumu byl podán ve spolupráci s Polskou akademií Umiejętności Kraków (dr. hab. J. Kopacz) mezinárodní grantový projekt *Schylek epoki kamienia na wzgórzu Stránská skála w Brnie - produkcja krzemieniarska czy "optymalizacja"?*, který byl přijat k financování (2016-2018). O výsledcích Vás budeme průběžně informovat.

Lavinové dráhy a jejich recentní aktivita ve východních Vysokých Sudetech

DAVID KRAUSE, MAREK KRÍŽEK

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta UK v Praze, Albertov 6, Praha 2
david.krause@natur.cuni.cz, marek.krizek@natur.cuni.cz

Základové laviny spolu s murami představují nejdynamičtější činitele, které se podílejí na holocenní modelaci svahů našich hercynských středohor. Na lavinové dráhy jsou dále navázány další geomorfologické procesy (jako např. fluvialní eroze, sesouvání apod.). Kromě působení lavin na reliéf ovlivňují i vegetaci disturbancemi (např. lokálně snižují horní hranici lesa, mění druhé složení vegetace) a podílejí se na transportu sedimentů a živin.

Výskyt lavinových drah ve Vysokých Sudetech je vázán na alpské bezlesí, resp. na jeho okolí. Poloha lavinových drah souvisí s uspořádáním reliéfu (a na něj navázaný závětrný efekt) a vznikem strmých svahů fluvialních údolních uzávěrů, které byly během chladných epoch pleistocénu remodelovány glaciálními či nivačními procesy.

V rámci Vysokých Sudet je výskyt lavinových drah a obecně lavinová problematika dobře zpracována v Krkonoších a již od poloviny 20. století zde funguje tzv. lavinový katastr (např. Vrba a Spusta, 1975, Kociánová et al., 2013). Situace v oblasti Hrubého Jeseníku a Králického Sněžníku je zcela odlišná. Práce Kríže (1995) a Navrátila (2005) nejsou dostatečně přesné a nesou závažné nedostatky. Ve východních Vysokých Sudetech neexistuje přesné vymezení lavinových drah, neznámá je jejich morfologie a důvěryhodné záznamy o pádech lavin jsou nahodilé a nejsou nikde soustředěny. Cílem přednášky je podat základní informace o poloze a morfologii lavinových drah východní větve Vysokých Sudet a zejména stanovit jejich recentní aktivitu, od které lze odvodit jejich vliv na recentní modelaci reliéfu.

I když je reliéf Hrubého Jeseníku a Králického Sněžníku ekvivalentní západní části Vysokých Sudet, a dokonce v některých morfometrických charakteristikách jako např. převýšení je předstihuje, tak je zde počet lavinových drah podstatně nižší. Ve východních Vysokých Sudetech v současné době existuje 5 lokalit s lavinovou aktivitou (Velká Kotlina, Mezikotlí, Malá kotlina, Sněžná kotlina a údolní uzávěr Moravy pod Králickým Sněžníkem), přičemž se zde celkově vyskytuje 8 lavinových drah.

Délka lavinových drah se pohybuje mezi 175 m (Mezikotlí) a 662 m (Sněžná kotlina), šířka je mezi 21 m (Králický Sněžník) a 150 m (Velká kotlina). Průměrný sklon drah přesahuje 20°, avšak odtrhové zóny mají nejčastěji sklon okolo 40°. Morfologicky lze ve východních Vysokých Sudetech rozlišit dvě skupiny lavinových drah: 1) delší a užší (Sněžná kotlina a Králický Sněžník); 2) kratší a širší (všechny ostatní). Recentní aktivita lavinových drah byla zjištěna pomocí dendrogeomorfologické analýzy, která byla realizována ve Sněžné kotlině (61 jedinců *Picea abies*) a v údolním uzávěru Moravy na Králickém Sněžníku (43 jedinců *Picea abies*). Takto bylo identifikováno 6 lavinových událostí od roku 1924 ve Sněžné kotlině (1984, 1993, 2004, 2005, 2007 a 2008) a 3 události na Králickém Sněžníku od roku 1935 (1942, 1947, 1999). Dráha ve Sněžné Kotlině je v porovnání s Králickým Sněžníkem výrazně aktivnější, což se projevuje i na její morfologii. Ve Sněžné kotlině se nachází koryto o hloubce až 4 metry, které je minimálně zčásti modelováno lavinovou činností a mocná akumulace zvětraliny a klád mrtvého dřeva, která vznikla patrně po silné lavinové události v roce 2004.

Výsledky dendrogeomorfologické analýzy byly verifikovány daty získanými z historických leteckých měřických snímků. Tímto způsobem byly rozporovány výsledky Malika a Owczarka (2009), kteří popisují aktivitu mur ve Sněžné kotlině v letech 1968, 1971, 1972, 1977, 1991 a 1997, avšak data z leteckých snímků existenci těchto mur popírají. Z výše uvedeného je evidentní, že lavinová aktivita ve východních Vysokých Sudetech je menší než v Krkonoších a rovněž je zde nižší význam lavin z hlediska recentního modelování reliéfu.

KOCIÁNOVÁ, M., KOŘÍZEK, V., SPUSTA, V., BRZEZIŇSKI, A. (2013): Laviny v Krkonoších. KRMAP, Vrchlabí, 193 s.

KŘÍŽ, V. (1995): Laviny Hrubého Jeseníku, Králického Sněžníku a Moravskoslezských Beskyd. Sborník přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity - Geografie, geologie 149/3, s. 69 - 86.

MALIK, I., OWCZAREK, P. (2009): Dendrochronological records of debris flow and avalanche activity in a mid-mountain forest zone (Eastern Sudetes - Central Europe). Geochronometria 34, s. 57 - 66.

NAVRÁTIL, R. (2005): Příspěvek ke studiu lavin v Hrubém Jeseníku. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 80 s.

VRBA, M., SPUSTA, V. (1975): Lavinový katastr Krkonoš. Opera Corcontica 12, s. 65 - 90.

The migration period burial site in Prague – Zličín, Czech Republic in the light of multidisciplinary research

MILAN KUCHARÍK, JIŘÍ VÁVRA, JAROSLAV JIŘÍK

Labrys o.p.s., Hloubětínská 16/11, Praha 9, 19800, kucharik@labrys.cz

Between 2005 – 2008 a rescue archaeological excavation was carried out in Prague – Zličín on the western border of Prague the Migration period cemetery. The Prague – Zličín site represent largest inhumation cemetery of the 5th century AD yet excavated and one of the largest in whole Europe. It contained 173 graves with 176 inhumation burials. All graves were disturbed by secondary interferences. The cemetery belongs to the Vinařice Group. The Vinařice Group is thus defined within the stages D2a-D3, and the Prague – Zličín burial ground contains a selection of finds from the greater part of the 5th century AD. Development of the Vinařice Group can be traced to the contact of parts of the local Suebian population of the Late Roman Period with influences and probably also new immigrants from other parts of Europe, especially from the East. The inventory of site, reflecting material culture within the greater part of the 5th century and we can suggest contacts with different parts of the Barbaricum and with Roman provinces. The importance of the Zličín cemetery is in the number of variable sort of finds (the biggest collection of glass vessels, silver and gold jewels). From the year 2010 the interdisciplinary research was focusing on every sort of artefacts, biology samples and on population. Results of analysis of the material, samples and comparative analysis show on their origin and technology. The microbiology, parasitology, odontology, physical anthropology and paleobotany show on health condition, social status and live strategies of Zličín population.

Osady i morfologia doliny Czarnej Koneckiej poniżej Stąporkowa

PIOTR KUSZTAŁ, MARIUSZ NOWAK, TOMASZ KALICKI, MARCIN FRĄCZEK, JOANNA KRUPA

Jan Kochanowski University in Kielce, Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, Kielce, Poland; roch1990@gmail.com, maniek1991@op.pl, tomaszkalicki@ymail.com, marcinfraczek1987@gmail.com, joanna.krupa@ujk.edu.pl

Obszar badań obejmuje odcinek doliny Czarnej Koneckiej poniżej Stąporkowa. Położony jest on w obrębie mezozoicznej osłony Gór Świętokrzyskich, a podłoże podczwartorzędowe stanowią dolnojurajskie (lias) piaskowce serii żarnowskiej. W okresie zlodowaceń środkowopolskich (faza gowarczowa) badany obszar znajdował się na bezpośrednim przedpolu lądolodu i powstało tu jezioro zastoiskowe. Ślady tego jeziora w postaci osadów limnoglacialnych występują w cokołach teras erozyjno-akumulacyjnych (profil Czarna 1 i Czarna 2), ale tylko we wschodniej części badanego odcinka. W zachodniej części koło wzniesienia morenowego (kemu?) Ostre Góry terasy mają charakter akumulacyjny i są zbudowane z miększej serii piaszczystych aluwii korytowych.

W obrębie sterasowanego dna doliny można wyróżnić wysoką terasę (ok. 6 m) zbudowaną z piaszczystych osadów korytowych rzeki roztokowej (profil Czarna 1). Terasa średnia, erozyjno-akumulacyjna na wschodzie (profil Czarna 2) i akumulacyjna na zachodzie (profil Czarna 3) jest wzniesiona 4-4.5 m nad poziom rzeki. Niższa terasa (ok. 3 m) była już kształtowana przez rzekę meandrującą. Wzdłuż rzeki ciągną się stosunkowo wąskie pasy równiny zalewowej wyższej (2-2,5 m) i niższej (0,5-1,0 m). Aluwia tych dwóch poziomów wykazują wyraźne zróżnicowanie facjalne typowe dla osadów rzek meandrujących. Lateralna migracja koryta spowodowała powstanie pagórów meandrowych (profil Czarna 3) oraz kilku włożeń holocenicznych. W aluwii występują liczne subfossylne pnie zarówno w osadach korytowych (profil Czarna 3), jak i starorzeczowych (profil Czarna 4). W wypełnieniach starorzeczy (profile Czarna 4 i Czarna 5) wyraźnie zaznacza się zmienność typów sedymentacji nawiązująca do zmian częstości powodzi w holocenie.

W ostatnich stuleciach dolina została przekształcona antropogenicznie, co dokumentują dane kartograficzne i historyczne. Współcześnie na morfologię koryta i doliny silnie wpływa działalność bobrów.

Experimentální výzkum bioapatitu v zubech

RADANA MALÍKOVÁ^{1,2}, MARTIN IVANOV¹, LUBOŠ VRTIŠKA^{1,2}

¹Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika, radanna@mail.muni.cz

²Mineralogicko-petrologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha, Česká republika

Tvrdé tkáně, jako jsou kosti a zuby, jsou často jediným přímým fosilním pozůstatkem živočichů. Chemické složení bioapatitu vyskytujícího se v zubech poskytuje důležité informace ohledně paleoekologie a paleobiologie fosilních obratlovců, a také o historii života jedinců (např. Kohn a Cerling 2002). Izotopové složení zubů a kostí se využívá k získávání informací o stravě, fyziologii, migraci zvířat a lidí, rekonstrukci klimatu aj. (např. Bentley et al. 2002, Kohn et al. 2005, Müller et al. 2003).

Zuby se z mineralogického hlediska skládají převážně z bioapatitu, který se svým složením nejvíce podobá hydroxyapatitu, ale obvykle obsahuje i jiné prvky než vápník (Wopenka a Pasteris 2005). Apatit je náchylný k substitucím, ty mění jeho stavbu a často mají rozhodující účinky na fyzikální vlastnosti minerálu. Bioapatit ve fosilních zubech může být velmi ovlivněn charakterem přírodního prostředí, zejména geologií, geochemií a hydrologií podloží (Hinz a Kohn 2010).

Výzkum je zaměřen převážně na detekci jednotlivých anorganických fází vyskytujících se v zubech savců a na schopnost inkorporace stroncia do dentinu a skloviny.

Pro studium byl použit biologický materiál obsahující bioapatit - moláry *Bos primigenius* f. *taurus*. Část nařezaných vzorků zůstala beze změn, druhá část byla deproteinována (simulace raného stadia fosilizace) za pomoci hydrazin hydrátu - N_2H_4 (Nielsen-March a Hedges 1999). Poté byly vzorky naloženy v roztoku strontnaté soli o koncentraci Sr^{2+} 3000 mg l^{-1} , kde byly ponechány po různou dobu (měsíc - rok). Analýza vzorků proběhla za pomoci Ramanovy spektroskopie, práškové RTG difrakce a elektronové mikrosondy.

V obou sadách vzorků byla za pomoci Ramanovy spektroskopie a práškové RTG difrakce zjištěna přítomnost bioapatitu jako jediné anorganické fáze. V případě dentinu se vyskytuje hlavně apatit s OH skupinou, v případě skloviny se kromě apatitu s OH skupinou vyskytuje i fluorapatit. Analýza chemického složení vzorku naloženého ve strontnatém roztoku ukázala na přítomnost stroncia v bioapatitu; vzhledem k faktu, že jediná zjištěná anorganická fáze je právě bioapatit, lze předpokládat substituci stroncia za vápník. Ukázalo se, že apatit vyskytující se v zubech není stabilní. Další výzkum bude zaměřen na analýzu fosilního materiálu.

Bentley, R. A., Price, T. D., Lüning, J., Gronenborn, D., Wahl, J., Fullagar, P. D. (2002): Prehistoric migration in Europa: Strontium isotope analysis of early neolithic skeletons. *Current Anthropology*, 43 (5), 799–804.

Hinz, E., Kohn, M. J. (2010): The effect of tissue structure and soil chemistry on trace element uptake in fossils. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74, 3212–3231.

Kohn, M. J. – Cerling, T. E. (2002): Stable isotopes compositions of biological apatite. In: M. J. Kohn, J. Rakovan, J.M. Hughes (Eds.): *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 48, 455–488. Mineralogical Society of America, Washington DC.

Kohn, M. J., McKay, M. P., Knight, J. L. (2005): Dining in Pleistocene – who's on the menu? *Geology*, 33, 649–652.

Müller, W., Fricke, H., Halliday, A. N., McCulloch, M. T., Wartho, J. A. (2003): Origin and migration of Alpine Ice man. *Science*, 302, 862–866.

Nielsen – Marsh, C. M., Hedges, R. E. M (1999): Bone porosity and the use of mercury intrusion porosimetry in bone diagenesis studies. *Archaeometry* 41, 165–174.

Wopenka, B., Pasteris, J. D. (2005): A mineralogical perspective on the apatite in bone. *Material Science & Engineering C*, 25, 131–143.

Experimentální přepalování rohovců typu Stránská skála a Krumlovský les

MARTIN MONÍK¹, ZDEŇKA NERUDOVÁ²

¹Katedra geologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, martin.monik@gmail.com

²Ústav Anthropos, Historické muzeum, MZM, Zelný trh 6, Brno, znerudova@mzm.cz

Přepálené artefakty jsou běžnou součástí souborů paleolitických štípaných industrií a nejinak je tomu v povrchových kolekcích z regionu Moravy. Jednou z otázek, na kterou se snažíme odpovědět prostřednictvím experimentálního přepalování vybraných druhů rohovců, je pokusit se stanovit jednoduché nedestruktivní parametry, definující teplotu přepálení těchto paleolitických artefaktů. K prvnímu testování byly vybrány dvě, v paleolitu Moravy nejčastěji používané rohovcové suroviny: typ Krumlovský les a typ Stránská skála. Vzorky byly postupně přepalovány (v rozmezí 0–800 °C v krocích po 50 °C; skokově 0–300, 0–600 °C), přičemž byla měřena jejich MS a barevná změna pomocí spektrální fotometrie. Hodnoty získané tímto experimentálním měřením byly srovnány s originálními paleolitickými artefakty, které archeolog na základě jejich makroskopických znaků (termální praskliny, změna barvy povrchu suroviny na růžovou až šedou) definoval jako přepálené.

S vyššími teplotami výrazně vzrůstá magnetická susceptibilita experimentálních vzorů, a současně se vzrůstající teplotou dochází ke změně barvy, která je nejsignifikantnější v okolí hodnoty 300 °C. U experimentálních vzorků rohovců navíc s dalším nárůstem teploty (rámcově okolo 600 °C) docházelo k reverzním změnám barvy. Porovnáním hodnot experimentálních a originálních (paleolitických artefaktů) vzorků PCA analýzou vyplynulo, že některé z artefaktů byly skutečně přepáleny. V rámci dalšího výzkumu budou testovány limity použité metody a zkoušeny další moravské suroviny.

Nález psích pohřebů na území hlavního města Prahy

HANA NOHÁLOVÁ^{1,2}, MILAN KUCHARÍK², MARCELA HORÁKOVÁ², JIŘÍ VÁVRA²

¹Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37, Brno, han-ka.uhl@gmail.com

² Labrys, o.p.s., Hloubětínská 16/11, Praha 9, 19800, uhlirnova@labrys.cz, kucharik@labrys.cz, horakova@labrys.cz, vavra@labrys.cz

Během několika let záchranných archeologických výzkumů společnosti Labrys, o.p.s. na území hlavního města Prahy byly odkryty a zpracovány tři skelety psů. První pocházející z Prahy 5 – Zličína a datovaný pomocí ¹⁴C do doby stěhování národů, byl již dříve publikován (Horáková et al. 2013, 2015). Druhý téměř kompletní skelet z Prahy 6 – Dejvic je datovaný do doby římské. Třetí kostra psa byla nalezena na slovan-ském sídlišti v Řeporyjích na Praze 5.

Anatomicky uložená kostra psa ze Zličína náležela samici o výšce cca 62 cm. Na pravém spodním špičáku byla zjištěna fraktura korunky s obnaženou dřevnou dutinou. Korelace délky a šířky vřetenní kosti s metrikou současných plemen (podle Wagner 1930) ukazuje na rasu podobnou setrovi nebo pointrovi.

Skelet psa z Dejvic byl dochovaný pouze z části. Pyjová kost ani její fragmenty nebyly zjištěny, je tedy možné, že se jednalo o samici. Orientační výška v kohoutku byla stanovena na 56,8 cm. Na pravé polovině spodní čelisti chyběl první třenový zub. Alveol po tomto zubu byl zhojený. Rozměry vřetenní kosti odpovídají velikostně dnešnímu královskému pudlovi.

Kompletní kostra psa z Řeporyjí patřila samci o kohoutkové výšce 60,2 cm a velikostně podobnému současnému plemeni královského pudla nebo setra. Na jeho skeletu bylo nalezeno několik zhojených zranění a vývojových anomálií v horní a dolní čelisti.

Poděkování:

Studium skeletu psa z pohřebiště v Praze – Zličíně bylo podpořeno Grantovou agenturou ČR, číslo projektu P405/ 13–189 55S Přírodní prostředí, zdravotní stav a mobilita – multidisciplinární přístup ke studiu pohřebiště z doby stěhování národů.

Literatura:

Horáková, M., Dohnalová, A., Šálková, T., Uhlířová, H., Vávra, J., Kuchařík, M. (2013): Pohřebiště z doby stěhování národů v Praze-Zličíně – průběžné výsledky environmentálních analýz. In: Uhlířová, H., Malíková, R., Ivanov, M., Konference 19. Kvartér 2013, Sborník abstrakt.

Horáková, M., Šálková, T., Uhlířová, H., Dohnalová, A., Novák, J., Vávra, J., Jířík, J., Kuchařík, M. (2015): Archeobotany and osteology on the migration period burial ground Prague-Zličín. In 11th Conference of Environmental Archaeology 2015; 9th – 11th February 2015, České Budějovice, Czech Republic.

Wagner, K. 1930: Rezenten Hunderasse. Eine osteologische Untersuchung. Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps – Akademi i Oslo, I. Mat.-Naturv. Klasse, No. 9. Verlag Jacob Dybwad, Oslo.

Granáty a zirkony v kvartérních fluvialních sedimentech Hornomoravského úvalu

ALEŠ NOVÁK¹, ONDŘEJ BÁBEK^{1,2}

¹Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 2, 61137 Brno Česká republika, ales.novak@upol.cz

²Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 12, 77146 Olomouc, Česká republika

Synsedimentární pánev Hornomoravského úvalu je vyplněna sedimenty, u kterých se předpokládá, že jejich zdrojovou oblastí jsou nejenom přiléhající oblasti Českého masivu a Vnějších Západních Karpat (Novák et al. 2014), ale i regiony vzdálenější a to zejména oblasti Českomoravské vrchoviny (Lisá et al. 2010). Fluvialní a eolické procesy řídili erozi zdrojových hornin, transport a ukládání sedimentu v depozičním prostoru Hornomoravského úvalu. V těžké minerální frakci fluvialních sedimentů Hornomoravského úvalu kvartérního stáří se nachází granát, epidot, amfibol, rutil, ilmenit, andalusit, kyanit, sillimanit, pyroxen, wollastonit, titanit, turmalín, zirkon, spinel, magnetit, apatit, monazit, chlorit, pyrit a limonit. Těžké minerály jsou obecně považovány za citlivé indikátory zdrojových oblastí, procesů zvětvávání, transportu a diagenese sedimentů. Za velmi efektivní metodu je považováno studium minerálů s podobnými hydraulickými vlastnostmi a jejich vzájemný poměr (Morton - Hallsworth, 1994), dále chemické složení nejhojněji se vyskytujících těžkých minerálů (Morton 1991). Poměry apatit/turmalín (ATi), granát/zirkon (GZi) a TiO_2 - minerály/zirkon (TZi) byly použity pro studium identifikace zdrojových oblastí, zvětvávání, transportu a diagenese. Kvantitativní vyjádření rozdílného chemického složení granátu je velmi účinnou metodou zjištění zdrojové oblasti (Morton et al. 2004). Na základě kvantitativního stanovení a podobných hydraulických vlastností bylo zjištěno, že ve většině studovaných vzorků těžkých minerálů dominuje asociace granát - staurolit - epidot, ve které možné definovat tři odlišné populace. Populace A je charakteristická dominancí staurolitu před epidotem a třetím granátem, v populaci B je přibližně stejné zastoupení staurolitu a epidotu spolu se zřetelným zvýšením podílu granátu. Populace C je tvořena přibližně rovnoměrným zastoupením granátu a staurolitu, zatímco epidot se stává marginálním. Dále se na populaci C váže nárůst četnosti amfibolu, který se zde stává dominantním těžkým minerálem. Zřejmá podobnost spekter těžkých minerálů ve vrtech Lutín, Hrdibořice a Pňovice naznačuje možnou stratigrafickou korelaci mezi těmito profily (?Elster/Saal -Eem). Evidentní změna povahy spekter těžké frakce ve vrtu Dub nad Moravou reflektuje odlišnost těchto sedimentů, k jejich depozici došlo v závěru viselského glaciálu a v Holocénu (Novák et al. 2014, Novák - Bábek 2015). Granáty mají převážně izometrický tvar, jsou zaoblené, polozaoblené, poloostrohrané a ostrohrané. Spektrum barev se pohybuje od slabě narůžovělé a průsvitné přes růžovou k purpurově červené. V granátu dominuje almandinová složka před pyropovou, grosulárovou a spessartinovou. Chemické složení a morfologie granátů naznačují, že jejich hlavní zdrojovou oblastí jsou nejenom Lugikum a Silezikum, ale i Moldanubikum. Podobnost s granáty ze spraší indikuje, že vhodně deponované eolické sedimenty byly během povodňových událostí v glaciálech erodovány a redeponovány ve vodním sloupci. Vzdálenost mezi místem původního uložení a prostorem finální depozice zřejmě nebyla příliš výrazná, protože většina zrn nevykazuje znaky zvýšené abraze. Zirkony jsou bezbarvé až slabě narůžovělé. Tvoří je krátce i dlouze sloupcovité krystaly, které jsou většinou zaoblené nebo polozaoblené a dominují celé populaci, vyskytují se i individua s úplně zachovalými krystalovými plochami. Dominance polozaoblených a zaoblených zrn indikuje původ ve starších sedimentech, nebo v metamorfovaných horninách, zatímco zirkony se zachovalými krystalovými plochami pochází z magmatických hornin. Z uvedených výsledků lze usoudit, že seznam zdrojových oblastí fluvialních sedimentů uložených v Hornomoravském úvalu, za které jsou hlavně považovány přiléhající části Českého masivu a Vnějších Západních Karpat je nutné rozšířit i o regiony vzdálenější.

Předkládaná práce je podporována grantem Grantové agentury České republiky P 210/12/0573.

Použitá literatura:

- Lisá, L. - Buriánek, D. - Uher, P. (2010): New approach to garnet redistribution during aeolian transport. - *Geological Quarterly*, 53(3), 333-340.
- Morton, A. C. (1991): Geochemical studies of detrital heavy minerals and their application to provenance research. - *Geological Society, London, Special Publications*, 57(1), 31-45.
- Morton, A. - Hallsworth, C. - Chalton, B. (2004): Garnet compositions in Scottish and Norwegian basement terrains: a framework for interpretation of North Sea sandstone provenance. - *Marine and Petroleum Geology*, 21(3), 393-410.
- Morton, A. C., - Hallsworth, C. (1994): Identifying provenance-specific features of detrital heavy mineral assemblages in sandstones. *Sedimentary Geology*, 90(3), 241-256.
- Morton, A. C., - Hallsworth, C. R. (1999): Processes controlling the composition of heavy mineral assemblages in sandstones. - *Sedimentary Geology*, 124(1), 3-29.

Novák, A. - Bábek, O. - Kapusta, J. (2014): Předběžná interpretace sedimentačního prostředí a zdrojových oblastí pozdně pleistocenních až holocenních sedimentů v Hornomoravském úvalu. In: Uhlířová H. - Březina J. - Káňa V. (ed.): 20. Kvartér, Sborník abstrakt. 40 - 41.

Novák, A. - Bábek, O. (2015): Late Pleistocene fluvial sedimentation in the Upper Morava pull-apart basin: Stratigraphy, facial analysis and sediment provenance patterns. In: Abstracts book of 31st IAS Meeting of sedimentology Krakow. 382.

Organické sedimenty z Porubské brány jako archiv přírodního prostředí sálského komplexu střední Evropy – pilotní výsledky výzkumu

DANIEL NÝVL¹, VLASTA JANKOVSKÁ², EVA JAMRICHOVÁ²

¹ Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno; Daniel.Nyvlt@seznam.cz

² Oddělení vegetační ekologie, Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Lidická 25/27, 602 00 Brno; Vlasta.Jankovska@ibot.cas.cz, eva.jamriska@gmail.com

Při vrtných pracích souvisejících se stavbou nové liniové komunikace v prostoru Porubské brány (mezi obcemi Poruba a Palačov) byly v hloubkách 5–15 m zastiženy v několika vrtech organické sedimenty. Informace o nich se díky zájmu geologů z firmy Inset s.r.o. v Ostravě dostaly k našemu týmu a byly tak dostupné pro další vědecké zpracování.

Porubská brána představuje oblast nejjižnějšího zásahu středopleistocenních severoevropských ledovcových štítů ve středoevropském prostoru (Tyráček, 1961; Nývlt et al., 2011). Podle stratigrafické pozice a datování (Nývlt et al., 2008, Tyráček, 2011; Nývlt, 2016) došlo k maximálnímu zásahu severoevropského ledovcového štítu během staršího sálského chladného výkyvu (stadiálu) ve středoevropské stratigrafii označovaném jako Drenthe (starší chladné výkyvy během MIS 6). Organické sedimenty jezerního až bažinného původu byly nedávno zjištěny také na lokalitě Kunín vzdálené asi 12 km ssv. od Porubské brány, kde ležely v přímém nadloží glaciáluálních sedimentů ústupové fáze stadiálu Drenthe, které byly pomocí OSL datovány na $162,0 \pm 9,4$ ka (Nývlt et al., 2008). Pozice organických sedimentů v prostoru Porubské brány umožňuje stratigrafické zařazení jak v přímém nadloží, tak i v podloží sedimentů spadajících do prvního stadiálu MIS 6 (Drenthe). Z tohoto důvodu lze prozatím organické sedimenty z prostoru Porubské brány stratigraficky zařadit do chronostratigrafického rozpětí MIS 7 až MIS 6.

Detailněji byly doposud studovány organické polohy z vrtů J-148 a J-196, u kterých se jednalo velmi dobře zachovalou rašelinu o mocnosti 1,7–2,2 m, v některých polohách však byla kompletně rozložená a dominovaly rozložené rostlinné zbytky. Organické polohy vykazují vysoké hodnoty TOC, nejčastěji v rozmezí 35–50 %, na organiku bohaté polohy je vázán i zvýšený podíl TS nejčastěji v rozmezí 5–9 %.

Organikou bohatý profil ve vrtu J-148 umožnil pyloanalyticky vymezit tři vegetačně-vývojové fáze. Během fáze I představující chladný úsek se v místě profilu nacházel mokřad s dominancí rašeliníku, okolní krajina byla pravděpodobně bezlesá s občasné roztroušenými borovicemi (možná i klečí), břízami a olšemi. Bylinná vegetace s převahou trav naznačuje na tundrovo-stepní charakter krajiny v tomto období. Fáze II představuje teplejší a humidnější interval. Na dané lokalitě přetrvával mokřad o charakteru mechoviště s dominancí rašeliníku, přítomné však byly i vřesovcovité, brusnicovité a vrby. Okolní krajina měla charakter jehličnaté tajgy s dominancí smrku a významnějšími podíly břízy, olše i jedle, vtroušen byl také modřín. Příznivější klimatické podmínky (teplotně i vlhkostně) dokazuje i vzestup podílů náročnějších listnatých dřevin, jako jsou líska, jilm, lípa, dub nebo jasan, které mohou pocházet ze vzdálenějšího okolí. Fáze III představuje nehumidnější část profilu, která je od fáze II oddělena hiátem bez zjištěného spektra palynomorf. Jednoznačně zde převažuje jedle, další významnou dřevinou byla olše, které pravděpodobně rostly i přímo na dané lokalitě. V podrostu jedlin se nacházely kapradiny, přičemž velmi významné jsou nálezy kapradiny *Osmunda regalis* cf. *regalis* – podezřeně královské, v podrostu byly přítomné keře zimostráze a zřejmě i tis. Značný korunový zápoj jedlin neumožňoval větší rozvoj bylin. Zajímavé je také vymizení pylů rašeliníku ve fázi III.

V profilu z vrtu J-196 se nepodařilo vymezit vegetačně vývojové fáze a celkový vývoj je zde spíše monotónní a nejvíce se blíží fázi II v profilu J-148. Na vlastní lokalitě se nacházel mokřad s rašeliníkem a mnoha druhy mechů, nepochybně se zde nacházely i tůně s vodními a bažinnými rostlinami, jako je lakušník, okřehek, stolítek, orobinec, blatouch a dalšími. Současně byly doloženy i vláknité řasy – *Spirogyra* typ. a kokální zelená řasa *Botryococcus* cf. *neglectus*, v nejmladší části profilu těž četné řasy rodu *Pediastrum*, za zmínku stojí *P. integrum* a chladnomilné *P. kawraski*. Na mokřadu rostla olše a zřejmě i smrk. V okolních lesních porostech měly významný podíl těž jedle, modřín, bříza a borovice. Klimaticky náročnější listnaté dřeviny mohly růst ve vhodných blízkých biotopech, ale část jejich pylu může pocházet ze vzdálenějšího náletu. Klima mohlo být teplé a humidní, čemuž nasvědčují nálezy pylu břechťanu nebo zimostráze, spóry kapradiny *Osmunda regalis* cf. *regalis* – podezřeně královské se zde objevily zcela sporadicky.

Variabilita dokumentovaných biotopů zjištěná ve dvou vrtech vzdálených od sebe jen několik stovek metrů naznačuje unikátnost tohoto materiálu, jehož zpracování bude dále probíhat včetně výzkumu organických poloh z dalších vrtů. Ze srovnání s dříve zpracovávanou lokalitou Kunín (Nývlt et al., 2008) vyplývá, že tato je z hlediska rekonstruované vegetace nejbližší fázi II ve vrtu J-148 a také dokumentovala jehličnatou tajgu s dominancí smrku avšak s přítomností modřínu, který je typický spíše pro lesotundrové porosty.

- Nývlt, D., 2016. Comment on "Development of the topography-controlled Upper Odra ice lobe (Scandinavian ice sheet) in the fore-mountain area of southern Poland during the Saalian glaciation" by T. Salamon [Quat. Sci. Rev. 123 (2015) 1–15]. Quat. Sci. Rev., in press, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.10.001>
- Nývlt, 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, 37–46, Elsevier.
- Nývlt, D., Jankovská, V., Víšek, J., Franců, E., Franců, J., 2008. Deglaciační fáze prvního sálského zalednění v Moravské bráně. In: Roszková, A., Vlačíky, M., Ivanov, M. (eds): 14. KVARTÉR 2008. Brno, 27.11.2008 – Sborník abstrakt, 14–15, Brno.
- Tyráček, J., 1961. Nové názory na rozšíření maximálního zalednění v Moravské bráně. Přírodověd. Čas. Slez. 22, 247–254.
- Tyráček, J., 2011. Continental glaciation of the Moravian Gate (Czech Republic). J. Geol. Sci., Antropozoic 27, 39–49.

O životě starých Slovanů v Uherském Hradišti

MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ¹, LUDĚK GALUŠKA, JIŘÍ MITÁČEK, HANA NOVOTNÁ

¹Archeologický ústav AV ČR Brno, Čechyňská 363/19, 602 00 Brno, nyvltova@arub.cz

Jedním z nejvýznamnějších center Velké Moravy, raně středověkého státního útvaru ve středu Evropy 9. století, byl Veligrad. Veligrad se nacházel na území dnešních měst Staré Město a Uherské Hradiště na křižovatce významných obchodních cest. Představoval rozsáhlé opevněné sídliště městského typu s několika zděnými kostely a paláci, řemeslnickými areály a sídlišti, s jednou centrální nekropolí a několika menšími pohřebišti. Ve Veligradu žilo přibližně 3 000 obyvatel, kteří tvořili silně diferencovanou společnost na čele s knížaty, velmoži a kněžími.

Součástí velkomoravského Veligradu byla i lokalita Uherské Hradiště-Sady „Špitálky“, na níž byly v padesátých a šedesátých letech 20. století objeveny a prozkoumány pozůstatky křesťanského areálu centrálního charakteru. Počátky sadského křesťanského areálu sahají na přelom 8. a 9. století, do doby prvotní christianizace Slovanů. Největšího rozmachu však křesťanský areál v Uherském Hradišti – Sadech dosáhl ve druhé polovině 9. století. Tehdy byl tvořen zděným kostelem ve tvaru kříže, chrámovou předsíní, kaplí, hrobovou komorou a křtitelnicí, dále pohřebištem, dlouhou halovou dřevěnou stavbou palácového typu a srubovým sídlištěm se studnou, pekárnou a kovárnou. Areál v charakterizované podobě existoval především v době Velké Moravy (9. století), ovšem některé jeho části jako kostel s křížovou dispozicí a kaple zůstaly funkční i v 10 – 13. století, v tzv. době mladohradištní. Tento prostor náhle těsně přiléhá ke kontaktnímu území – tzv. confiniu či Lucku, jakémusi nárazníkovému pásnu (především vůči blízkému Podunají), vznikajícímu a existujícímu na rozhraní nově se formujících státních útvarů českých Přemyslovců, uherských Arpádovců a tzv. Východní bavorské marky (pozdějšího rakouského vévodství). Pro bývalou význačnou velkomoravskou sídelní staroměstsko-sadskou aglomeraci a její zázemí předpokládáme odchod části obyvatelstva, snad do prostoru pozdějšího význačného přemyslovského hradskeho centra 12. století ve Spytihněvi. Nesporně však nedochází k úplnému zániku sídelních struktur (tj. k vylištění celé oblasti) a osídlení se zřejmě rozpadá do nepříliš husté sítě menších osad. Navzdory skutečnosti, že zemská hranice se nejpozději od padesátých let 11. století nacházela na uvedených řekách Moravě a Olšavě, bylo v období 10 – 13. století v širším okolí zmíněných sakrálních staveb na Sadech pohřbeno dalších téměř 900 jedinců, velmi pravděpodobně obyvatel blízkých vesnic a sídlišť. To, že tito lidé toužili být pohřbeni právě na Sadech u kostela, naznačuje, že v kraji přetrvávalo silné povědomí o velmi významné roli tohoto křesťanského sakrálního areálu v době Velké Moravy jako sídla prvního moravského arcibiskupa Metoděje, které mu ještě nejméně na další tři století vtisklo charakter dominantní nekropole dolního Pomoraví.

U lidských pozůstatků z pohřebiště Uherské Hradiště-Sady, datovaných do velkomoravského a mladohradištního období, byla provedena analýza poměru izotopů uhlíku ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), dusíku ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) pro zjištění výživy populace a poměru stroncia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ na sledování migrace lidí. U pozůstatků je prováděna analýza mtDNA a analýza Y chromozómu na zjištění původu a příbuznosti mezi velkomoravskou a mladohradištní populací.

Na základě analýz poměrů izotopů uhlíku a dusíku bylo zjištěno, že jak velkomoravská, tak i mladohradištní populace byla velmi dobře živená, v jídelníčku převládalo maso a to především z prasat, méně skotu. Ve většině případů se ukázalo, že obě populace konzumovali v hojné míře mořské ryby. Z předběžných výsledků poměru izotopů Sr se ukazuje, že mladohradištní populace byla místní.

Vztah aluvia Dyje a raně středověkého osídlení na Pohansku u Břeclavi: paleoekologie a geoarcheologie

LIBOR PETR¹, JAN PETŘÍK^{2,3}, JIŘÍ MACHÁČEK³, PETR DRESLER³, MICHAELA PRIŠŤÁKOVÁ³, ZUZANA LENĎÁKOVÁ⁴

¹Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 61137 Brno, petr.libor@gmail.com

²Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 61137 Brno, petrik.j@mail.muni.cz

³Ústav archeologie a muzeologie, Filosofická fakulta, Masarykova univerzita, Arna Nováka 1, 60200 Brno

⁴Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, 17. listopadu 1192/12 Olomouc, lendaxis@gmail.com

Raně středověká aglomerace v oblasti Pohanska na dolním toku Dyje je archeologicky zkoumána již několik desetiletí (př. Macháček 2007). Dosavadní výzkum se vývoji nivy a paleoekologii věnoval minimálně, výjimkou například je výzkum raně středověké studny (Doláková et. al. 2010). Z důvodů zaplnění mezer v poznání vývoje životního prostředí bylo letos v létě přistoupeno k výzkumu dvou zaniklých koryt v těsném kontaktu s pohanským písčitém hrúdem. Profil na východní straně hrúdu je palynologicky datován do středního holocénu. Bazální vrstvy ukazují zalesněnou krajinu s dominancí dubu (*Quercus*), borovice (*Pinus*), smrku (*Picea*) a jedle (*Abies*), jen se slabým zastoupením dřevin typických pro lužní lesy jako je jasan (*Fraxinus*), lípa (*Tilia*) nebo vrba (*Salix*). Pyl obilovin nebyl prakticky zaznamenán, na rozdíl od mikrouhlíků. Bazální vrstvy výplně meandru obsahují redeponovanou pravěkou keramiku a zvířecí kosti se stopami po opracování. To spolu s četnými uhlíky ukazuje na vliv lokálního osídlení ve středním holocénu. Tato výplň je překryta nivními sedimenty, na kterých se teprve nachází raně středověký sídlištní horizont, který je ve vlastním meandru překryt jen tenkou vrstvou sedimentů (cca 40 cm). Druhý profil byl situován na jižním okraji hrúdu směrem k zámečku Pohansko. Výplň koryta je mladší, stratigraficky navazující na kulturní vrstvu spadající do raného středověku, která obsahovala i pravděpodobně opracované dřevo. Pylové spektrum ukazuje zcela dominantní dub (*Quercus*), velké množství pylu trav, pelyňku (*Artemisia*), ale i významný podíl pylu obilovin. Krajina byla otevřená s intenzivní lidskou činností. Archeologický horizont je překryt necelým jedním metrem prachovito-jílovitých nivních sedimentů. Při výzkumu byla částečně zkoumána i struktura vlastního hrúdu, která je fluviálního původu a lze ji interpretovat jako relikt nejmladší terasy z konce pleistocénu, nikoliv jako dunu váteho písku. Oba profily ukazují relativně mělké nivní sedimenty po zániku velkomoravského osídlení. Další interpretace budou možné po dokončení sedimentárních a paleoekologických analýz a hlavně na základě absolutního datování, které umožní spolehlivé propojení s archeologickou evidencí. Výzkum je podporován projektem GAMU 1790/2014.

Citace:

Doláková N, Roszková A and Přichystal A, (2010): Palynology and natural environment in the Pannonian to Holocene sediments of the Early Medieval centre Pohansko near Břeclav (Czech Republic). *Journal of Archaeological Science* 37(10): 2538-2550,

Macháček J. (2007): Early medieval centre in Pohansko near Břeclav/Lundeburg: munitio, emporium or palatium of the rulers of Moravia? In *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium*, Vol. 1: The Heirs of the Roman West, Edited by Joachim Henning. Berlin - New York: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, 2007. s. 473-498,

Nové poznatky o vývoji vegetace v severní části Panonie z období pozdního Pleniglaciálu a Bøllingu

ANNA POTŮČKOVÁ^{1,2}, EVA JAMRICHOVÁ^{1,2,3}, LIBOR PETR²

¹ Katedra botaniky, Univerzita Karlova v Praze, CZ, annapotuckova6@gmail.com

² Katedra botaniky a zoologie, Masarykova Univerzita, Brno, CZ

³ Oddělení vegetační ekologie, Botanický ústav AVČR, Brno, CZ

Oblast severní Panonie je z hlediska paleoekologického výzkumu relativně málo probádanou oblastí. Zejména z období pozdního pleniglaciálu (24000-14600 cal BP) a pozdního glaciálu (14600-11700 cal BP) zde máme k dispozici velmi malé množství poznatků. Tato oblast je přitom pokládána za velmi důležitou, co se týče migrace teplomilných druhů po posledním glaciálním maximu a zároveň se zde předpokládá lokalizace kryptického glaciálního mikrorefugia temperátních dřevin (Provan & Bennett 2008, Magri 2008).

V tomto příspěvku prezentujeme první výsledky multi-proxy projektu z lokality Santovka na jižním Slovensku. Jedná se o jezírko hrazené travertinovou kupou, v současné době zcela zazemněné. Na jaře letošního roku jsme odebrali profil hluboký 9,5 metru, kde se střídá organický sediment s vrstvami travertinu. V současné době máme k dispozici pouze předběžné výsledky makrozbytkové a palynologické analýzy ze spodní části profilu z období pozdního pleniglaciálu a teplého výkyvu Bølling (přibližně 17335 cal BP-14000 cal BP).

Makrozbytková analýza prokázala přítomnost vodní nádrže již během pozdního pleniglaciálu (nález *Potamogeton filiformis* a *Zannichellia palustris*) a v blízkém okolí jezírka zachytila výskyt nízkých keřů (*Betula nana* a *Betula humilis*). Od cca 14857 cal BP začíná množství makrozbytků přibývat a začíná se ukládat limnický sediment (gyttja). Během Bøllingu se v jezírku vyskytovala relativně bohatá makrofytní vegetace (*Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pumilus*, *Potamogeton crispus*, *Zannichellia palustris* a *Chara* sp.), ale druhově bohatá byla zejména mokřadní vegetace (*Carex rostrata*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Cicuta virosa*, *Ranunculus sceleratus*, *Sparganium erectum*, *Filipendula ulmaria*, *Eleocharis carniolica*, *Carex diandra*, *Carex caespitosa*, aj.).

Z hlediska pylové analýzy v pozním pleniglaciálu dominují *Pinus*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiace* a *Juniperus* a na začátku Bøllingu začíná vzrůstat křivka *Pinus* a také mokřadních a vodních rostlin, např. *Sparganium*, *Typha* a *Potamogeton*, což nejspíše svědčí o zvlhčení a oteplení klimatu. Kolem cca 14 000 cal BP náhle vzrůstají křivky temperátních stromů (*Quercus*, *Corylus*, *Picea*, *Ulmus* apod.), ale jestli jde skutečně o časnou pozdnoglaciální imigraci temperátních stromů do oblasti severní Panonie, nebo je zde hiát a narůstající křivky patří až do období Holocénu, ukáže další výzkum a zejména radiokarbonové datování.

Financováno projektem GAUK č. 204215

Magri, D. (2008). Patterns of post-glacial spread and the extent of glacial refugia of European beech (*Fagus sylvatica*). *Journal of Biogeography*, 35(3), 450-463.

Provan, J., & Bennett, K. D. (2008). Phylogeographic insights into cryptic glacial refugia. *Trends in ecology & evolution*, 23(10), 564-571.

Lokalita Mad „Mohyla“ – makrozvyškový archív holocénu v centre Žitného ostrova (Slovensko)

JURAJ PROCHÁZKA, PETER PIŠÚT, ŠÁRKA HORÁČKOVÁ

Katedra fyzickej geografie a geookológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 84215 Bratislava 4; juraj.prochazka@uniba.sk, peter.pisut@uniba.sk, sarka.horackova@uniba.sk

Územie Podunajskej roviny, a osobitne Žitného ostrova (Slovensko) je mimoriadne bohaté na staré riečne formy – paleomeandre. Sú rôzneho veku, geometrických parametrov a vývojových štádií. Väčšina z nich je zazemnených organogénnym alebo minerálnym materiálom a v určitej miere ovplyvnená činnosťou človeka. Predkladaný príspevok prezentuje predbežné výsledky štúdia organogénnej výplne paleomeandra rieky Dunaj pri obci Mad v centrálnej časti Žitného ostrova. V teréne bola odobratá dvojica profilov prostredníctvom ruského rašelinového vrtáka v bezprostrednej blízkosti vedľa seba. Vzorky na analýzu rastlinných makrozvyškov do hĺbky 230 cm v intervaloch po 10 cm (vzhľadom na predpokladané málopočetné zastúpenie makrozvyškov) a z druhého profilu na fyzikálne analýzy sedimentu v intervaloch po 2,5 cm.

Na základe popisu sedimentov profilu, analýzy rastlinných makrozvyškov, 4 rádiouhlíkových dát, výsledkov magnetickej susceptibility, laserovej granulometrie a spáľiteľného podielu pri 550 °C sme vyčlenili 5 sedimentačných zón.

K odstaveniu meandra došlo pred približne 9520 rokmi (cal. BP). Spočiatku rýchla sedimentácia prvej zóny reprezentuje obdobie Preboreálu a Boreálu, kedy na území existovali ešte plochy s trvale otvorenou vodnou hladinou, dominovali však porasty vysokých šachorovitých rastlín s dominanciou druhov *Cladium mariscus* a *Carex elata*. Osobitne zaujímavé sú najmä početné nálezy makrozvyškov druhu *C. mariscus*, ktorý je v súčasnosti na Slovensku vzácnym druhom. Zóna 2 sa vyznačuje absenciou akýchkoľvek semien a plodov, jej materiál sedimentoval koncom boreálu. Zóna 3, ktorá začala sedimentovať začiatkom Atlantiku nadväzuje na zónu 1 početnými nálezmi druhu *C. elata*, úplne však chýba *C. mariscus*. Význačná je tiež viacerými nálezmi druhov, indikujúcich prítomnosť človeka v krajine. Materiál reprezentujúci zónu 4 sedimentoval už podstatne pomalšie (vo vrchnom Atlantiku), predtým dominujúca *C. elata* bola nahradená inými druhmi ostríc a úplne vymizli makrozvyšky pionierskych vodných rastlín. Vzhľadom na veľmi výrazné spomalenie sedimentácie, ako aj na niektoré charakteristiky sedimentu (predovšetkým zvýšené zastúpenie minerálneho materiálu) predpokladáme, že v tejto zóne je zahrnutý aj sedimentačný hiát. Jeho prítomnosť v tomto období je zaznamenaná vo viacerých aj peľových profiloch na Slovensku, a to nielen na Podunajskej nížine, ale aj v Karpatoch (cf. Čierniková et al., 2015). V tejto zóne nachádzame zastúpenie viacero taxónov vlhkých lúk, pobrežných húštín resp. okrajov lužných lesov, ako *Solanum sp.*, *Polygonum minus*, *Ranunculus acer*, *R. repens* či *Stachys palustris*. Zóna 5 zodpovedajúca povrchovým 50 cm profilu je charakteristická viac menej kontinuálnym zastúpením druhov vlhkých lúk. Povrchových 30 cm sa už vyznačuje výrazným ovplyvnením človekom, na čo poukazuje nielen zastúpenie makrozvyškov, ale aj všetky skúmané charakteristiky sedimentu. V tejto zóne môžeme identifikovať aj pravdepodobné zvlhčenie prostredia, zodpovedajúce približne klimatickému obdobiu Malej doby ľadovej. Tento fenomén sa systematicky objavuje v rôznych profiloch z Podunajskej nížiny (cf. Procházka et al., 2015).

Podakovanie: Realizáciu tohto príspevku podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0625-11. Práca bola riešená tiež vďaka grantom UK pre mladých vedeckých pracovníkov UK/400/2015 a UK/246/2015.

Literatúra

- Čierniková, M. - Vykouková, I. (2015): The development of vegetation on raised bog of Martinské hole Mts. (NW Slovakia). 58th IAVS Symposium, Brno, Czech republic, 19-24 July 2015.
- Procházka, J. - Pišút, P. - Jamrichová, E. (2015): Zazemňovanie gbelčianskej depresie počas holocénu vo svetle rastlinných makrozvyškov (profil Nová Vieska 2). Geografický časopis, vol. 67, č.1 (2015), s. 85-103.

Changes in the water cycle in the Kamionka river catchment based on historical maps and materials

PAWEŁ PRZEPÍÓRA, TOMASZ KALICKI, EDYTA KŁUSAKIEWICZ

University of Jan Kochanowski in Kielce

Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management,
pawelprzepiora1988@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com, edytakapusta@interia.eu

Kamionka Valley is located on the northern part of the Holy Cross Mountains (Świętokrzyskie Province, Poland). This area is situated in the historical Old Polish Industrial District. For this reason, this area has a rich history based on mining, smelting industries and processing of iron ore.

The first historical references about the activities of the forge in Suchedniów, are from Middle Ages. In those ages comes to the first anthropogenic changes of the river. Those actions starts changes in water circulation in Kamionka drainage basin. Detailed changes in this area have become better recognized through historical materials from the period of the XIX century by the old maps, documents and photographs. These materials allowed for accurate analysis of the changes made by the mining activity and industrial actions. Kamionka river, how many rivers of this region, was used as a source of energy for many blacksmith shop, workshops and even water mills. This is evidenced by the many traces left by establishments operating on the river bank (water reservoirs, raceway shafts). These traces have been confirmed by an extensive collection of photographs and maps from last centuries. This allowed for the creation a database, showing movements taking on the river, just like evolution of reservoirs, ponds and the riverbed itself. The information contained in them, explain many processes taking in Kamionka river. Those materials also allow to identify the causes, leading to specific changes of riverbed and anthropogenic forms created over the years.

The high level of industrialization of the area had some effect on condition of the afforestation of the Kamionka catchment. Mainly, these changes were concentrated in area where is predominance of agriculture. The XX century definitively ended activity of the forges. In their place arose bigger factories and production halls. The increasing level of urbanization, change terrain forms. Those transformations led to dryout some small watercourses. The riverbed was also tapered and artificially deepened. In the case after rainfall and breaking the shaft of Suchedniów lake in 1974, piled floodwaters on a small stretch. Currently, Kamionka river is in many places regulated, but the disappearance of industries centered on iron has contributed to changes in the water cycle once more and getting more natural.

Traces of fires in the present day and prehistoric sediments

PAWEŁ PRZEPIÓRA¹, GRZEGORZ KRÓL², MARCIN FRĄCZEK¹, TOMASZ KALICKI¹, EDYTA KŁUSAKIEWICZ¹

University of Jan Kochanowski in Kielce

¹ Institute of Geography, Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management, pawelprzepiora1988@gmail.com, marcinfraczek1987@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com, edytakapusta@interia.eu

² Institute of Biology, g.krol@gmail.com

Forest fires are a common problem in many countries, including Poland. Responsible for combating them are institutions such as the Forestry Commission, whose task is early detection and fire-fighting. For several years they carried out digital data base, about extent and damage caused by the fires on Polish forests.

With a borrowed materials by Suchedniów Forest District, whose boundaries include the northern areas of the Świętokrzyskie Province (Poland), it was possible to locate, examine and compare the specific locations where the fires occurred. These were the fires of various sizes occur in 2010-2014. Today's forest fires are often limited to undergrowth and the soil surface. They are also often not larger than 1 ha.

A series of shallow drilling and profiles, in order to locate any post-fire sediments. Most of those post-fire layers are very well mark in the profile on the flood plains (also small creeks) because layers with charcoals and ashes are covered with overbank alluvium. In the contrary at higher terrains (terraces, slopes, plateaus) and away from watercourses, those deposits do not occur. Only single charcoals occur in the sediments. Post-fire types of deposits are dependent on the size of the fire. The time that elapsed since the event is less important. These fires are too small to affect also the chemical composition of the forest soil.

Deposits formed by contemporary fires can be compared with those from prehistoric times to the example of research carried out on the Drut' river in Belarus. Thick (0.35-0.2 m) post-fire layer of charcoals (radiocarbon dating: younger than 200 years) is covered with sandy colluvium (delluvium) 30 cm thick and with the Neolithic and Iron Age artefacts (Kalicki 2006). The thickness of these deposits indicate a much larger fire, probably caused by man. This layer for comparison with present-day ones covered with alluvium is thicker and got more organic material. This is probably due to the size of this event.

References

Kalicki T., 2006, Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich, *Prace Geograficzne* 204.

Neolithic jadeite (jadeitite-omphacitite) axeheads in the Czech Republic and their provenance / Neolitické jadeitové (jadeititové-omfacititové) sekery v České republice a jejich provenience

ANTONÍN PŘICHYSTAL

Ústav geologických věd PřF MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika; prichy@sci.muni.cz

Since 2013 the project JADE 2 (Social interpretations of object-signs of Alpine jades in Neolithic Europe, co-ordinators E. Gauthier and P. Pétrequin, <http://mshe.univ-fcompte.fr>) has been in progress. The project is operated from French Besançon. Within its framework there has been ascertained also distribution of jade axeheads in Eastern and Central Europe including the Czech Republic. It is necessary to underline that the jadeitite axeheads were found in Moravia very early comparing the whole European context. Excellent Moravian researchers K. J. Maška and J. Palliardi informed about four jadeitite axeheads from Příbor, Křepice (1), Tvarožná Lhota nad Křepice (2) in the course of 1885 – 1889 when they cooperated on their petrographic determination with prominent European specialists A. Arzruni from Aachen and F. M. Berwerth from Vienna.

Search for the provenance of European jadeite (properly jadeitite-omphacitite) axeheads had a few stages till 2003 when French scholars Pierre and Anne-Marie Pétrequin found large Neolithic extraction and workshop areas on the slopes of the Monviso Mt. (also Mont Viso, 3843 m, Piemonte, Italy) where local occurrences of jadeitite, omphacitite and eclogite were quarried. Besides this key source there were also used pebbles of the similar rocks from Tertiary conglomerates in the Beigua Massif, about 110 km to the east of the Monviso Mt. The third and smallest European natural source of jadeitite lies on the island of Syros (Cyclades, Greece).

In recent time we have registered 15 jadeitite-omphacitite axeheads in Moravia and one at the border with Czech Silesia (Ostrava-Zábřeh). Ten of them are not available in recent time but they were determined reliably by Schmidt – Štelcl (1971) using non-destructive x-ray analysis (Brno-Líšeň, Hodonice, Jarošov, Pěňčín, Příbor, Tvarožná, Tvarožná Lhota, Velká u Strážnice) or by microscopic investigation of A. Arzruni (Křepice 1 and 2). From the old finds before 1950 the author could verified only the axehead from Tučín (thin section, microprobe) and Bystročice u Olomouce (x-ray, non-destructive microprobe with Z. Bendö in Budapest). All new finds (Brno-Žebětín, Ostrava-Zábřeh, Silůvky 1 and 2) have been studied by the non-destructive x-ray diffraction (D. Všianský) or diffuse reflectance spectroradiometric analyse (M. Errera and P. Pétrequin from France), partly using thin section and microprobe (Brno-Žebětín).

There are no doubts about provenance of Moravian axeheads from NW Italy, especially from the Monviso area. If we know the archaeological context of their findings, the axeheads correspond to the Lengyel culture. As is the occurrences of jade axeheads concerned, Moravia represents one of the most abundant regions in Eastern Central Europe. Till recent time there are no such reliable finds in Bohemia or Polish Silesia. Only in western Bohemia (Kříženeč, district Cheb and Vochov, district Plzeň-north) there have been found two axeheads of probably corresponding shapes but prepared from different rocks (imitations of jadeitite tools). The both finds are connected with the Michelsberg culture (Baštová – Bašta 1989).

Od roku 2013 probíhá projekt JADE 2 (Social interpretations of object-signs of Alpine jades in Neolithic Europe, koordinátoři E. Gauthier a P. Pétrequine, <http://mshe.univ-fcompte.fr>) řízený z francouzského města Besançon. V jeho rámci je rovněž zjišťována distribuce jadeitových seker ve východní a střední Evropě včetně České republiky. Je třeba zdůraznit, že jadeitové sekery byly v celoevropském kontextu nalezeny velmi brzy právě na Moravě. Vynikající moravští badatelé K. J. Maška a J. Palliardi informovali v letech 1885 – 1889 o jadeitových sekerách z Příbora, Křepic 1, Tvarožné Lhoty a Křepic 2, když na jejich spolehlivém určení spolupracovali s předními evropskými specialisty A. Arzrunim z Cách a F. M. Berwerthem z Vídně.

Hledání provenience evropských jadeitových (správně jadeititových – omfacititových) seker prošlo několika etapami. Až v roce 2003 našli francouzští pracovníci P. Pétrequin a A. M. Pétrequin na svazích alpské velehory Monviso (Monte Viso, Itálie, Piemonte) rozsáhlé pravěké dílny, kde se zpracovávaly místní zdroje jadeititu, omfacititu a eklogitu. Vedle tohoto klíčového zdroje se využívaly i valouny jadeitových hornin z terciérních slepenců v masivu Beigua u Janova, asi 110 km na východ od hory Monviso. Třetí a nejmenší přírodní zdroj v Evropě představuje výskyt jadeititu na ostrově Syros v Egejském moři (Kyklady, Řecko).

V současné době registrujeme 15 jadeititových - omfacititových seker na Moravě a jednu v Českém Slezsku (Ostrava-Zábřeh). Deset v nich ale není v současné době dohledatelných, i když byly spolehlivě určeny Schmidtem – Štelclem (1971) na základě nedestrutivní rtg. difrakční analýzy (Brno-Líšeň, Hodonice, Jarošov, Pěňčín, Příbor, Tvarožná, Tvarožná Lhota, Velká u Strážnice) nebo mikroskopickým výzkumem A. Arzruniho (Křepice 1 a 2). Ze starých nálezů před rokem 1950 mohl autor verifikovat pouze sekeru z Tučína (výbrus, mikrosonda) a z Bystročic u Olomouce (rtg, nedestrutivní mikrosonda spolu se Z. Bendö v Budapešti). Všechny ostatní nálezy (Brno-Žebětín, Bystročice u Olomouce, Silůvky 1 a 2) byly nyní studovány pomocí

nedestruktivní rtg-difrakce (D. Všianský) nebo difusní reflektantní spektrometrické analýzy (M. Errera a P. Pétrequin z Francie), částečně i ve výbruse a na mikrosondě (Brno-Žebětín).

Na základě dosažených výsledků není pochyb o původu moravských jadeitových seker ze sz. Itálie, především z masivu hory Monviso. Pokud byly nalezeny v archeologickém kontextu, jejich časové zařazení odpovídá lengyelské kultuře. Morava tak představuje jedno z nejbohatších území na výskyty jadeitových seker ve východní části střední Evropy. Až dosud chybí nálezy těchto artefaktů z Čech nebo polského Slezska. Pouze v západních Čechách (Kříženec, okres Cheb a Vochov, okres Plzeň-sever) byly nalezeny dvě dlouhé sekery odpovídajících tvarů ale zhotovené podle literárních údajů z jiných hornin (imitace jadeitových seker). Oba nálezy jsou spojovány s michelsberskou kulturou (Baštová – Bašta 1989).

Literatura

Baštová, D. – Bašta, J. 1989: Osídlení západních Čech v časném a starším eneolitu. – Sborník Západočeského muzea v Plzni 1988/89, č. 4, 95-107.

Schmidt, J. – Štelcl J. 1971: Jadeites from Moravian Neolithic Period. – Acta Universitatis Carolinae-Geologica, Hejtman Vol, No. 1,2, 141-152. Praha.

Geofyzikálny výskum na neandertálskych lokalitách Prepoštská jaskyňa a Čertova pec (západné Slovensko)

RENÉ PUTIŠKA¹, MARTIN SABOL², DÁVID KUŠNIRÁK¹ & IVAN DOSTÁL¹

¹Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Ilkovičova 6, SK – 842 15 Bratislava, Slovenská republika; putiska@fns.uniba.sk, kusnirak@fns.uniba.sk, dostal@fns.uniba.sk

²Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Ilkovičova 6, SK – 842 15 Bratislava, Slovenská republika; sabol@fns.uniba.sk

V rámci vedeckých projektov Vega 1/0396/12, Vega 1/0131/14, Vega 1/0141/15 a APVV 0129-12 sa pomocou geofyzikálnych metód skúmala sedimentárna výplň dvoch neandertálskych lokalít na území Slovenska – v Prepoštskej jaskyni pri Prievidzi a v Čertovej peci pri Radošinej. Pri výskume sa použili geofyzikálne metódy elektrickej odporovej tomografie (ERT) a georadar (GPR) za účelom stanovenia hĺbky nespevnených sedimentov, vhodných pre potenciálny budúci archeologický a paleontologický terénny výskum. Geofyzikálny prieskum potvrdil existenciu priestorovo definovaných hlbších vrstiev s možným archeologickým a/alebo paleontologickým obsahom.

V prípade Prepoštskej jaskyne sa pomocou GPR získali údaje, ktoré odhalili významnú zónu nespevneného sedimentu v okolitom travertíne, nachádzajúcu sa v juhozápadnom rohu skúmanej oblasti. Podložie zóny bolo na tomto mieste identifikované v hĺbke v rozmedzí 1,8 až 2,1 m. Táto zóna by mohla predstavovať priestor s bohatým archeologickým a/alebo paleontologickým obsahom, dôležitým pre prípadný terénny výskum v budúcnosti.

Pri geofyzikálnom prieskume Čertovej pece sa použila metóda ERT spolu s GPR. Inverzný obraz odporov podpovrchových štruktúr jaskyne sa zhodoval s výsledkami GPR. Z tohto dôvodu umožnila kombinácia obidvoch metód vytvoriť sedimentárne priestorové mapy až do hĺbky približne 2 metrov, kde bol zachytený pravdepodobný výskyt skalného dna jaskyne.

Aplikované geofyzikálne metódy potvrdili prítomnosť nespevnených sedimentov na obidvoch lokalitách a ukázali, že sú účinné pre identifikáciu zón potenciálnych pre ďalší archeologický a/alebo paleontologický výskum.

Analýza zvířecích kostí epigravettienské lokality Brno-Štýřice III z výzkumných sezón 2012-2014

MARTINA ROBLÍČKOVÁ¹, ZDEŇKA NERUDOVÁ¹, MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ²

¹ Ústav Anthropos MZM, Zelný trh 6, 659 37 Brno; mroblickova@mzm.cz, znerudova@mzm.cz

² Archeologický ústav Akademie věd ČR, Brno, v. v. i., Čechyňská 19, 602 00 Brno; nyvltova@arub.cz

Lokalita Brno-Štýřice III, ležící v jihozápadní části Brna mezi řekou Svratkou a Červeným kopcem, je známa již od roku 1972, kdy zde K. Valoch našel celkem početnou kamennou industrii, zvířecí kosti, ohniště a zlomky barviva. Do literatury ji uvedl pod tehdejšími názvy Koněvova (dnešní ulice Vídeňská) a zdejší industrii přiřadil do okruhu gravettoidních industrií (Valoch 1975). V roce 2009 byli pracovníci Ústavu Anthropos MZM přizváni společností Archaia Brno o.p.s. ke spolupráci při předstihovém výzkumu plochy, která pokrývala nejen prostor Valochových sond z roku 1972, ale i značně rozsáhlou okolní oblast. V průběhu výzkumu v letech 2009-2014, bylo zdokumentováno nebývalé množství kamenné štípané industrie, zvířecích kostí, byla objevena další ohniště a snad i zlomky barviva. Dvě data (OxA-28298: 15,215 ± 70 BP, OxA-28114: 14,870 ± 90 BP, nekalibrováno), získaná z mamutí kosti (nález z roku 2012) potvrzují zařazení lokality do období epigravettien.

Soubor zvířecích kostí vyzdvihlý při výzkumu v letech 2012-2014 je sice na počty kusů bohatý, nalezené kosti jsou však značně fragmentární, korodované a nesoudržné. Výpovědní hodnota souboru je proto v některých aspektech omezená. Celkově bylo zkoumáno 10221 kusů zvířecích kostí, většinou se však jednalo o velmi drobné fragmenty a proto 70,85 % osteologického materiálu zůstalo nedeterminováno, případně bylo zařazeno do velikostní kategorie. Nejvíce bylo determinováno pozůstatků mamuta srstnatého (*Mammuthus primigenius*) a kostí pocházejících pravděpodobně z mamuta srstnatého (*Mammuthus cf. primigenius*). Nepočtené další zvířecí taxony byly na lokalitě zastoupeny vždy pouze jedním či několika nálezy. Nalezeno bylo pět korodovaných zubů vlka (*Canis lupus*), fragment holenní kosti koně (*Equus* sp.) a problematicky determinovatelné fragmenty molárů čeledi jelenovitých, z nichž 28 náleží buď jelenu evropskému (*Cervus elaphus*) nebo megalocerovi (*Megaloceros giganteus*) a jeden sobu polárnímu (*Rangifer tarandus*) či jelenu evropskému.

Nejzajímavějším a jediným kompletnějším osteologickým nálezem z výzkumných sezón 2012-2014 byla kranioventrální část spodní čelisti mamuta srstnatého se dvěma zachovanými stoličkami (rok výzkumu 2012, čtverec č. 48). Kromě tohoto nálezu bylo v Brně-Štýřicích III vyzdviheno značné množství různých velikých fragmentů kostí či zubů, přičemž pouhých 5,13 % z nich mělo délku větší než 20 mm. Naopak fragmentů kostí či zubů ve velikosti 3-9,99 mm bylo vyzdviheno 7702, což představuje 75,35 % veškerého nalezeného osteologického materiálu a dokládá tak vysokou míru fragmentárnosti zvířecích kostních pozůstatků na lokalitě. Počet jednoznačně doložených jedinců na lokalitě (MNI) je velmi nízký. Pokud vycházíme ze zvířecího osteologického materiálu získaného v průběhu celého výzkumu od roku 1972 (zvířecí kosti nalezené v letech 1972-2011 viz Nerudová et al. 2012), pak se zde vyskytovali minimálně 3 mamuti, 1 kůň, 1 sob, 1 vlk, 1 megaloceros či jelen, snad 1 nosorožec srstnatý (*Coelodonta antiquitatis*), případně 1 jelen.

V rámci zkoumaných ploch byl množstvím osteologického materiálu výjimečný čtverec číslo 95, ve kterém bylo nalezeno celkem 7447 drobných až velmi drobných kousků zvířecích kostí, nejčastěji o velikosti 3-9,99 mm. Všechny tyto fragmenty byly postiženy působením ohně, ty, u kterých bylo možné alespoň pravděpodobně taxonomické určení, byly přiřazeny mamutu. Velké množství drobných přepálených kostních fragmentů ve čtverci 95 lze vnímat jako jednoznačný důkaz existence ohniště v tomto prostoru.

Vzorky zubu a kosti výše zmíněné spodní čelisti mamuta byly použity pro analýzu stabilních izotopů uhlíku a dusíku. Z ní vyplývá, že prostředí, ve kterém se mamut pohyboval, bylo chladné, stepní s nedostatkem srážek. Druhové spektrum savců nalezených v Brně-Štýřicích III obsahuje zástupce společenstva typického pro chladná glaciální období. Radiokarbonové datování klade osídlení Brna-Štýřic III na samý závěr posledního glaciálního maxima, do fáze označované LGT (Last Glacial Termination). Značný plošný rozsah epigravettienského osídlení indikují kromě Brna-Štýřic III i další místa v okolí s archeologickými či zooarcheologickými nálezy obdobného stáří (v ulici Kamenné, v areálu Nemocnice Milosrdných bratří, v ulici Vídeňské a Polní). Na základě dostupných dat lze tento prostor charakterizovat jako území opakovaně obývané pravděpodobně stejnou migrující skupinou lidí, která se vždy vracela k toku řeky Svratky pod ochranu Červeného kopce, ale místo svého sídliště přesunovala v rámci většího areálu (Roblíčková et al. v tisku).

Nerudová, Z. – Neruda, P. – Lisá, L. – Roblíčková, M. 2012: Záchranný výzkum mladopaleolitických lokalit v Brně-Štýřicích v kontextu osídlení Brněnska. Archeologické rozhledy 64, 591-627.

Roblíčková, M. – Nerudová, Z. – Nývltová Fišáková, M. v tisku: Analýza zvířecích kostí epigravettienské lokality Brno-Štýřice III z výzkumných sezón 2012-2014. Archeologické rozhledy.

Valoch, K. 1975: Paleolitická stanice v Koněvově ulici v Brně. Archeologické rozhledy 27, 3-17.

Reakcia litorálnych paleospoločenstiev pakomárov (Chironomidae) jazera Švarcenberk na vývoj prostredia v období neskorého pleniglaciálu až staršieho holocénu

FILIP ROJIK, VLADIMÍR KUBOVČÍK

Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, T. G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika, e-mail: kubovcik@tuzvo.sk

Prírodné jazerá predstavujú v nížinných oblastiach strednej Európy vzácny fenomén. Jedným z nich je zaniknuté jazero Švarcenberk (Třeboňská panva, Česká republika), ktoré je kontinuálne skúmané viac ako 40 rokov. Cieľom prezentovaného výskumu bolo zistiť, ako prebiehala sukcesia litorálnych paleospoločenstiev pakomárov v jazere Švarcenberk v období od neskorého pleniglaciálu po starší holocén. V jazerných sedimentoch bolo nájdených 3 493 hlavových zvyškov pakomárov patriacich k 61 morfortypom. Stratigrafický záznam bol rozdelený na 4 zóny.

Už v období pleniglaciálu, hneď po vzniku jazera, prevládali v paleospoločenstve taxóny pakomárov so stredným a vyšším teplotným optimom, aj keď podstatnú zložku tvoril aj chladnomilný taxón *Corynocera ambigua*-typ. Paleospoločenstvo pakomárov indikovalo mezo- až eutrofné podmienky v jazere a prekvapivo vysokú priemernú augustovú teplotu vzduchu 17–23,5 °C, čo mohlo súvisieť s nízkou oblačnosťou v letnom období v pleniglaciáli a následným prehrievaním litorálu. Nestabilné pôdy v tomto období indikoval nález rodu *Acricotopus* a výskyt semiterestrického taxónu *Metriocnemus eurynotus*-typ mohlo súvisieť s poklesom vodnej hladiny na konci pleniglaciálu.

Na začiatku zóny zahrňajúcej obdobia böllingu a allerødu mohol výskyt semiterestrického rodu *Pseudosmittia* súvisieť s vysušením časti litorálu. Nárast početnosti pakomárov viazaných na makrofýty však indikoval rýchly vzostup vodnej hladiny. V paleospoločenstve dominovali taxóny so stredným teplotným optimom obývajúce eutrofné vody a priemerná augustová teplota vzduchu sa pohybovala medzi 14,5–16,4 °C. Výskyt acidofilných taxónov poukazoval na pokles množstva vápnika a pokles pH.

V mladšom dryase tvorili paleospoločenstvo najmä pakomáre so stredným teplotným optimom indikujúce priemerné augustové teploty vzduchu 14,5–16,5 °C. Výskyt rodu *Limnophyes* na začiatku tohto obdobia mohol súvisieť s fluktuáciami vodnej hladiny. Nárast anorganickej sedimentácie v jazere ako následok zvýšenej erózie v povodí po rozšírení sa otvorených stanovišť indikovali *Microtendipes pedellus*-typ a *Acricotopus*.

Oteplenie na začiatku holocénu výrazne ovplyvnilo aj štruktúru paleospoločenstva pakomárov. Tie reagovali na nárast teploty rýchlejšie ako okolitá vegetácia. Tanatocenózu tvorili najmä mezo-eutrofné teplomilné taxóny. Priemerná rekonštruovaná augustová teplota vzduchu kolísala medzi 16,1–17,3 °C. Dominancia zvyškov lariev rodu *Glyptotendipes* viazaných na makrofýty poukazovala na postupné zarastanie nádrže a jej zmenšovanie.

Podakovanie: Za skvelú spoluprácu ďakujeme Petrovi Pokornému (Centrum pro teoretická studia UK a AV ČR v Prahe) a Jánovi Hošekovi (Česká geologická služba, Praha), Jindřichovi Prachovi (Katedra botaniky PřírF UK V Prahe), Ladislavovi Hamerlíkovi (Katedra biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici) a Isabelle Larocque-Tobler.

Geomorfologické aspekty plio- až pleistocenních fluviálních sedimentů na jz. Moravě: současná syntéza a perspektivy

PAVEL ROŠTÍNSKÝ, EVA NOVÁKOVÁ

Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., Oddělení environmentální geografie, Drobného 28, 602 00 Brno, rostin-sky@geonika.cz, novakova@geonika.cz

Prezentovány jsou průběžné souhrnné výsledky dlouhodobého komplexního morfostrukturního studia, konfrontujícího základní charakteristiky geneticky různorodých fluviálních sedimentů v mnoha částech zkoumaného regionu s potenciálními strukturními nebo neotektonickými lineárními prvky reliéfu. Hlavní strukturní i morfologický prvek území představuje zlomový systém Diendorf–Boskovice. Příspěvek je naopak dominantně směřován k příčným elementům, které zásadním způsobem narušují jeho neotektonickou „hegemonii“.

Předmětné uložení jsou v oblasti situovány ve třech základních geomorfologických pozicích: (1) v rámci výrazně zahloubených, často úzce sevřených údolí hlavních toků jv. okraje Českého masivu, (2) na relativně vyšších povrchích členité jz. části karpatské předhlubně, nacházející se především v Dolním Rakousku (Weinviertel) a (3) na největších plochách a ve velkých mocnostech v relativně nejnižších výškách v rozsáhlé ploché partii karpatské předhlubně (Dyjsko-svratecký úval); v celém území bylo dosud zjištěno kolem 100 nových lokalit reliktních fluviálních šterků. Představeny budou zejména první dvě uvedené oblasti; některé základní informace o třetí z nich byly již předneseny na jiné konferenční akci v roce 2013.

V rámci první kategorie oblastí jsou dosud nejvíce rozpracovány meandrující fluviální systémy střední Jihlavy od Dalešic k Ivančicím a zejména dolní Rokytné od Tavíkovíc po soutok s Jihlavou, které budou přiblíženy detailněji; fluviální sedimenty se nacházejí i v mnoha jiných pozicích, než nejčastějších jesepech meandrů. Prvotní výzkumy proběhly i v údolích Bobravy, Oslavy a Dyje.

Hlavní oblastí druhé kategorie je složitý prostor Heidbergské vyvýšeniny při ostré hranici plochého Dyjsko-svrateckého úvalu s členitým Weinviertelem u Jaroslavic, tvořený SZ–JV až ZSZ–VJV soustavou subparalelních protáhlých hřbetů a mezilehlých údolí s rozvodními sedly; fluviální reliktů často polymiktního složení jsou zachovány v některých částech úzkých plochých temen i na několika terénních stupních směrem do úvalu.

Z hlediska metodiky výzkumu mají zásadní význam pro terénní ověřovací detekci současného rozšíření mladých fluviálních sedimentů analýzy podrobných topografických údajů importovaných do GIS ze starší databáze ZABAGED (vodní toky, vrstevnice) a především nejnovější reálná data lidarového modelu terénu (celorepublikový DMR 4G, případně jeho rakouská obdoba), které také dobře umožňují lokalizovat průběh povrchových linií. Pro relevantní sestavení modelů fluviálních systémů je třeba rovněž zkonstruovat podélné profily příslušných vodních toků.

Prozatímní výsledky z hlavních údolí ukazují na měnící se styly meandrování při jejich prohlubování z původního, pouze mírně zvlněného povrchu. Zejména však byla u každého z hlavních toků indikována nejméně jedna větší, relativně mladá změna průběhu jeho údolí, mnohdy i ve formě přemístění za vyšší skalní elevaci budovanou konsolidovanými horninami Českého masivu, nejčastěji v širším prostoru soutokové oblasti Jihlavy s Oslavou a Rokytnou; tyto jevy nelze vysvětlovat pouhou erozní činností vodních toků. V okolí Ivančic je rovněž zdůrazněna nejmladší, regionálně rozšířená fáze údolního zahloubení, dosahující hodnot mezi 10–30 m, která se kromě častého zpříkření úpatních částí svahů projevuje také výrazně omezeným prostorovým rozšířením říčních teras v nejnižších partiích příslušných údolních úseků.

V závěru je ukázáno předběžné modelové schéma, kombinující vybrané známé i nově zjištěné lokality miocenních, vltavínonosných i plio- až kvarterních sedimentárních reliktů s příčně probíhajícími tvary reliéfu; oba typy krajinných prvků vymezují na mnoha místech dobře patrné lineární struktury směru SZ–JV až ZSZ–VJV, vytvářející v území od Brna nejméně po česko-rakouskou pohraniční oblast celý komplexní systém pronikající různými, vůči hlavnímu zlomu přibližně podélně uspořádanými geologickými jednotkami.

Naznačena je široká paleta možností dalších výzkumů souvisejících s tímto nápadně pravidelným fenoménem, jehož základní genetický charakter (podmíněný starší geologickou strukturou nebo až neotektonickým vývojem), stratigrafické zařazení i geotektonické vazby k alpsko-karpatskému orogénu jsou dosud nejspíše zcela nejasné.

Studium rychlostí sedimentace v recentních fluviálních prostředích (povodí Moravy)JAN SEDLÁČEK¹, ONDŘEJ BÁBEK^{1,2}¹Katedra geologie, Palackého Univerzita, Olomouc; email: jan.sedlacek@upol.cz²Ústav geologických věd, Masarykova Univerzita

Fluviální sedimenty mohou poskytovat informace o procesech sedimentace a také míře eroze v daném povodí. V této studii byla zahrnuta data z 24 sedimentárních jader odebraných ze tří přehradních nádrží (Brno, Nové Mlýny a Plumlov), čtyř mrtvých ramen (Zvole, Moravičany, Kurfurstovo rameno a Čerták) a povodňové plošiny (CHKO Litovelské Pomoraví). Cílem studie bylo poskytnout vhled do rychlostí sedimentace během dvacátého století, protože během této periody došlo v povodí Moravy k dalekosáhlým změnám včetně úprav toků řek a využití krajiny. Pro určení chronologie a rychlostí sedimentace bylo použito datování pomocí radioizotopu ¹³⁷Cs v kombinaci s dalšími historickými daty (napuštění přehradních nádrží a bagrování zanášených meandrů). K bližší charakterizaci sedimentů byly použity další podpůrné metody, zejména zrnitostní rozbor, magnetická susceptibilita, kolorimetrie stanovení organického uhlíku (TOC).

Stratigrafie sedimentů vykazuje zřetelné trendy zvláště v proximálně-distálním směru. Zrnitostně převažuje prach, prachovitý písek a písčité štěrky. Nejhrubozrnější sedimenty se nacházejí v proximálních částech lokalit a distálním směrem se litologie zjemňuje. Vliv na distribuci mají také podvodní proudy, které mohou transportovat hrubší materiál dále do nádrže. U malých nádrží jako je Plumlovská přehrada se může před hrází vytvořit oblast s vyšší koncentrací suspendovaných částic. Sedimenty mrtvých ramen obsahují v porovnání s přehradními nádržemi vyšší podíl jílové složky, organického materiálu a TOC, což svědčí o klidné sedimentaci.

Výrazné maximum/maxima v hmotnostní aktivitě ¹³⁷Cs zachyceno ve všech studovaných jádrech (maximum 377 Bq kg⁻¹) koresponduje s havárií jaderné elektrárny v Černobylu (1986) či staršími událostmi (jaderné testy). Vypočtené rychlosti sedimentace byly obecně nejnižší v distálních částech přehradních nádrží (0,3-0,58 cm/r) a povodňové plošiny (0,45-0,88 cm/r), vyšší v proximálních částech přehradních nádrží a v mrtvých ramenech (2,27-4,4 cm/r) a nejvyšší rychlosti sedimentace v mrtvých ramenech lokalizovaných v Litovelském Pomoraví blízko řeky. Kombinací výše zmíněných údajů byly zkounstruovány věkové modely, které ukazují na změnu rychlostí sedimentace v průběhu času.

Z výsledků vyplývá, že vliv na rychlost sedimentace má četnost a rozsah záplav. Tato četnost je nejvyšší zejména v původní krajině (CHKO Litovelské Pomoraví), zatímco antropogenní úpravy toků přispívají ke snížení rychlostí sedimentace. Dále se ukazuje, že lokální vlivy hrají větší roli než regionální vlivy jako je využití krajiny. Sedimentární záznam může být kontinuální v přehradních nádržích, zatímco v mrtvých ramenech je velmi nepravidelný a je řízen povodněmi. Mezi další významné faktory ovlivňující množství akumulovaných sedimentů patří velikost akomodačního prostoru a zachycovací schopnost sedimentačních pastí.

Poděkování

Tato studie byla podporována grantem GAČR P210/12/0573.

Tvarožná a Líšeň: nové výzkumy lokalit bohunicenu na Moravě

PETR ŠKRDLA

Archeologický ústav AVČR Brno, Čechyňská 363/19, 602 00 Brno, ps@iabrno.cz

Cílem nových výzkumů na lokalitách Tvarožná X a Líšeň/Podolí I je nejenom rozhojnění kamenné industrie nutné pro studium homogenity/heterogenity bohunického technokomplexu (pomocí analýzy použitých surovin, technologických atributů a typologické náplně), ale i upřesnění chronologické pozice bohunicenu (nová data pomocí AMS i luminiscenčních metod).

V Tvarožné byla prozkoumána plocha o rozměru 22 m², která přímo navazovala na výzkum z roku 2008. Lokalita je zajímavá zejména z hlediska používaných surovin. Převažující surovinou je rohovec typu Stránská skála, který doplňují rohovec typu Krumlovský les a křídový spongiový rohovec. Na všechny suroviny byla aplikována levalloiská technika sbíjení. Výzkumem v roce 2015 byl zdvojnásoben počet kamenných artefaktů z lokality. Nově byly nalezeny hrudky červeného barviva a drobné uhlíky v sedimentu.

V Líšni/Podolí I byla odkryta plocha 17 m², která byla situována poblíž sondy z roku 2010. Byla získána kolekce kamenných artefaktů, mezi kterými jsou artefakty s nepochybnými atributy levalloiské technologie. Větší část kolekce je ale z technologického hlediska nediodnostikovatelá. Specifikem lokality je přítomnost schránek třetihorních plžů – jeden s otvorem a na povrchu dvou exemplářů jsou patry stopy červeného barviva. Cílem výzkumu je ověřit homogenitu nálezového horizontu a jeho příslušnost k bohunicenu (tj. vyloučit možnost kontaminace aurignackým materiálem. Výzkum bude pokračovat i v roce 2016.

Pedologický a pedochemický průzkum fluvizemí na Oslavansku

PAVEL TRIPAL¹, MARTIN IVANOV¹

¹Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, 411608@mail.muni.cz, mivanov@sci.muni.cz

Oslavany byly v minulosti centrem výroby elektrické energie využívající černého uhlí těženého v rosicko-oslavanském uhelném revíru. V místě bývalého odkaliště v těsné blízkosti popílkové haldy někdejší tepelné elektrárny na okraji Oslavan byly pedochemickými analýzami půd zjištěny zvýšené obsahy některých potenciálně rizikových prvků, např. Cu, Cr, Zn či As (Pešák 2010). Studovány byly dva půdní profily nivních půd (fluvizemí) vyvinutých na březích řeky Oslavy protékající obcemi Oslavany a Ivančice.

Odebrané vzorky jemnozeme z obou profilů byly analyzovány s využitím standardních pedofyzikálních a pedochemických metod zahrnujících prvkovou analýzu (Zn, Cr, Ni a Fe; ICP-MS), granulometrii, hmotnostně specifickou (χ) a frekvenčně závislou susceptibilitu (χ_{FD}), gamaspektrometrii, ztrátu žháním (LOI), pH/KCL a sekvenční extrakční analýzu (SEA).

V obou studovaných profilech byla zjištěna zvýšená koncentrace ¹³⁷Cs (v Ivančicích 11,7 ppm, v Oslavanech až 29,9 ppm), především při povrchu profilu do hloubky 30 cm, což dokládá, že oba profily zachycují období činnosti oslavanské elektrárny. Podstatná část profilu v Ivančicích zachycuje sedimentaci před r. 1986. Ze srovnání nejvyšších koncentrací prvků zjištěných v obou studovaných profilech (Ivančice: Cr = 307,9 ppm, Zn = 155 ppm; Oslavany: Cr = 301 ppm, Zn = 168 ppm), s průměrnými koncentracemi prvků z hornin boskovické brázdy (Cr = 126,6 ppm, Zn = 54,5 ppm), ze sedimentů bývalého odkaliště v blízkosti popílkové haldy (Cr = 212,1 ppm, Zn = 20 ppm) a z průměrných koncentrací v uhelném lupku (Cr = 157,4 ppm, Zn = 105 ppm) (Pešek 2010, Buriánek et al. 2013) vyplývá, že ve studovaných profilech jsou místy koncentrace Cr a Zn výrazně vyšší. Na lokalitě Ivančice byla zjištěna nejvyšší hodnota χ v 90–100 cm ($12 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$), nejnižší hodnota byla naměřena při povrchu ($78 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$). Následně v celém profilu se hodnota pohybuje v rozmezí $17\text{--}65 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$. Lokalita Oslavany vykazuje průměrně stejné hodnoty χ jako v Ivančicích, přičemž nejvyšší hodnota byla naměřena v 30–40 cm ($37 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$). Od tohoto horizontu, směrem do nadloží i podloží, se koncentrace snížily na rozmezí $15\text{--}31 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$. Hodnoty pH/KCL se v profilu na lokalitě Ivančice pohybují v rozmezí 5,9–7,2. S výjimkou prvních 15 cm (pH/KCL = 5,9) má hodnota pH/KCL tendenci se směrem k bázi profilu zvyšovat (pH/KCL = 7,2; 120 cm). V Ivančicích se Cr a Fe vyskytuje především ve frakci vázané na Fe-Mn oxidy, ale i na organickou hmotu/sulfidy. Zinek se váže především na Fe-Mn oxidy. I v Oslavanech se Cr s Fe většinou váží na Fe-Mn oxidy a na organické sloučeniny/sulfidy. Zn a Ni mají tendenci se vázat hlavně na Fe-Mn oxidy. Zinek se v malé míře vyskytuje i ve frakci vázané na karbonáty a organické sloučeniny/sulfidy.

Diskuse: Výsledky získané z obou půdních profilů ukazují, že se prvky v různé míře váží na různé frakce s různou mobilitou. V Ivančicích jsou zajímavé nárůsty v hloubce 10 cm u prvků Zn, Ni, As a Cr. V hloubce 95 cm jsou již výrazné nárůsty u prvků Ni, Fe a As. V Oslavanech se As a Fe částečně váží na organickou složku (As, Fe vs. LOI: $R^2 = 0,641, 0,590$). Prvky Zn, Ni a Cr se váží především na Fe-Mn oxidy a v menší míře na karbonáty. V Ivančicích se na organickou složku váže Zn. Tento závěr podpořily výsledky korelačních analýz (Zn vs. LOI: $R^2 = 0,518$). Prvky Ni, As, Cr a Fe se stejně jako v Oslavanech váží především na Fe-Mn oxidy a karbonáty. Přítomnost Fe-Mn oxidů se prokázala u χ , jejichž hodnoty jsou ve 30 cm největší. Zvýšení je pravděpodobně důsledkem koncentrace některých feromagnetických minerálů v podobě magnetitu či pyrrhotinu (Dearing 1994).

Sedimenty profilů fluvizemí v Ivančicích a Oslavanech zachycují období, kdy byla v provozu elektrárna v Oslavanech. Podstatná část profilu v Ivančicích sedimentovala před r. 1986. Zvýšené obsahy Cr a Zn jsou s velkou pravděpodobností důsledkem antropogenního znečištění, což dokládá srovnání s výrazně nižšími koncentracemi v horninách boskovické brázdy. Je možné, že na zvýšení hodnot těchto prvků se podílel provoz oslavanské elektrárny. Tento předpoklad podporuje skutečnost, že oba prvky nabývají zvýšených hodnot v časovém úseku, který se kryje s obdobím spalování černého uhlí v Oslavanech (Petrik 2007).

Literatura:

- BURIÁNEK, D., PECINA, V., IVANOV, M. (2013): Znečištění půd v oblasti mezi Zastávkou u Brna a Oslavany a jejich vztah k exploataci uhlí. – *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae* XCVIII, 2, 69–82.
- DEARING, J. A. (1994): *Environmental Magnetic Susceptibility: Using the Bartington MS2 System*. – Chicago Public Library, Chicago.
- PEŠÁK, L. (2010): Pedologické poměry vybraných regionů Oslavanska. – MS, diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno.
- PEŠEK, J., SÝKOROVÁ, I., JELÍNEK, E., MICHNA, O., FORSTOVÁ, J., MARTÍNEK, K., VAŠÍČEK, M., HAVELCOVÁ, M. (2010): Major and minor elements in the hard coal from the Czech upper paleozoic basins. – *Czech Geological Survey, Special Paper*, 40–41, Praha.
- PETRIK, J. (2007): Studie z dějin hornictví. – Národní technické muzeum, Praha.

Kyšice – odraz pravěkého a středověkého osídlení v sedimentech pramenné pánve

ZDENĚK VANĚČEK¹, PAVLA ŽÁČKOVÁ^{1,2}, ANNA POTŮČKOVÁ², MILAN KUCHARÍK¹, KATEŘINA POSTRÁNECKÁ³

¹Labrys o.p.s., Hloubětínská 16/11, Praha 9, 19800, vanecek@labrys.cz, zackova@labrys.cz, kucharik@labrys.cz

²Katedra botaniky PřF UK, Benátská 433/2, 128 00 Praha – Nové Město

³ZIP o.p.s., Tomanova 2424/3, 301 00 Plzeň

Během záchranného archeologického výzkumu v trase železničního koridoru byly na severním okraji katastru Kyšic (okr. Plzeň-město) mimo jiné zkoumány i výplně pramenné pánve. Tento příspěvek přináší vyhodnocení archeobotanické analýzy dvou profilů sedimenty této pánve doplněné o jejich radiokarbonové datování.

Zdá se, že neolitické osídlení zachycené v okolí, se ve zkoumaných sedimentech neprojevuje. Nejstarší zjištěné uložení pocházejí až z období mladšího eneolitu (2553±83BC). První doklady obdělávání polí registrujeme nejpozději ve starší době bronzové (1957±79BC). Tato fáze osídlení trvala zřejmě až do starší doby železné. Další nárůst indikátorů lidské činnosti souvisí až s vrcholně středověkou kolonizací (datum 1227±46AD).

Přítomnost vodní nádrže nelze pomocí archeobotaniky potvrdit ani vyvrátit. Pokud se ve zkoumaném prostoru nacházela, bylo to nejspíše během středověku. Svědčil by pro to výskyt vodních bezobratlých (*Ostracoda*) v horní části obou profilů.

Co nám může říct geomorfologie a sedimentární archivy o vývoji malých vodních toků?

LENKA VEJROSTOVÁ^{1,2}, LENKA LISÁ³, ALEŠ BAJER¹, JAN PACINA¹

¹ Ústav geologie a pedologie, Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy University v Brně, Zemědělská 3, Brno, 613 00, vejroستova.lenka@gmail.com, bajer@mendelu.cz, honza@pacinovi.cz

²Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Albertov 6, Praha 2, 128 43, vejroستova.lenka@gmail.com

³Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, Praha 6, 165 00, lisa@gli.cas.cz

Dynamika vývoje povodí malého vodního toku a možného dlouhodobého antropogenního ovlivnění jeho aluvia byla studována za využití GIS (mapy I. – III. vojenského mapování, morfometrické analýzy s využitím hydrologických a výškových dat), sedimentologie (vč. mikromorfologie) a geochemie (Mehlich III, magnetická susceptibilita) a OSL datování v kontextu těžebních aktivit v povodí. Těžební činnost je ve vrchovinách a hornatinách ve střední Evropě známa ve velkém rozsahu již od středověku. Tato případová studie z Českomoravské vrchoviny zahrnuje zdokumentované středověké těžební aktivity a může být považována za ukázkou typického vývoje drobného vodního toku v kontextu středověkých a novověkých antropogenních aktivit. Ve studii je zhodnocen informační význam aluviálního záznamu a je zhodnocen geomorfologický vývoj území.

Pánev toku je vyplněna dvěma hlavními typy sedimentů, přičemž tyto nesou informace o středověké těžbě a zpracování rud a o nedávném i současném zemědělském managementu. První z nich je potoční aluvium vytvořené díky středověké těžbě rudy. Druhá jednotka je tvořena materiálem novověkých plošných splachů. Tato lokalita je typickým příkladem krajiny antropogenně ovlivňované již od středověku, přičemž mnohem pozdější land-use (sclování polí, intenzifikace zemědělských procesů) ovlivnil agradaci dna pánve přibližně stejně intenzivně jako středověké těžební aktivity.

Nové výsledky výskumu sedimentov Podunajskej nížiny na lokalite Nová Vieska

MARTIN VLAČIKY¹, MICHAL ŠUJAN², RÉGIS BRAUCHER³

¹Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, martin.vlaciky@gmail.com

²Katedra geológie a paleontológie, PríF UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, miso@equis.sk

³Aix-Marseille Université, CEREGE, CNRS UM 34, F-13545 Aix-en-Provence, France, braucher@cerge.fr

Významná paleontologická lokalita Nová Vieska s bohatými nálezmi fauny prevažne veľkých cicavcov uložených v štrkovo - piesčitých riečnych sedimentoch (VLAČIKY et al., 2008) bola predmetom terénnych výskumov aj počas rokov 2014 a 2015. Rovnako ako po minulé roky bolo počas nich vyzdvihnuté značné množstvo fosílnych nálezov. Najvýznamnejšími nálezmi z roku 2014 boli mliečny zub mastodonta druhu „*Mammuth borsoni*“ a fragment čeľuste nosorožca rodu *Stephanorhinus* s dvoma zubami, ako vôbec prvý nájdený zlomok vrchného zubného radu nosorožca na lokalite. V roku 2015 sa našla sánka mastodonta druhu *Anancus arvernensis* s dvoma zachovanými molármi (taktiež prvá na lokalite) a takmer kompletný femur zatiaľ bližšie neurčeného chobotnatca. Ten je najväčšou kosťou, ktorá sa našla počas 12-ročného trvania nového výskumu tohto náleziska. Počas rokov 2014 a 2015 taktiež prebiehala determinácia, revízia a porovnávanie všetkého doteraz získaného fosílného materiálu. Na základe izotopov uhlíka a kyslíka získaného zo skloviny zubov nosorožcov nájdených na lokalite pri výskumoch v posledných rokoch boli vyhodnotené paleoenviromentálne podmienky vládnuce počas biozóny MN17, vzťahnuté na celú oblasť Pannónskej panvy (KOVÁCS et al., 2015).

Tento rok bola na lokalite použitá metóda datovania sedimentov pomocou autigénneho pomeru $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$. Úplný opis princípov metódy je možné nájsť v práci LEBATARD et al. (2010). Datovaných bolo šesť vzoriek z viacerých stratigrafických horizontov, so zameraním hlavne na bázy výplní riečnych korýt, ktoré obsahujú aj fosílny zvyšok fauny. Výsledky prvých troch vzoriek pochádzajúcich z in situ vrstiev ílu vyšli v rozmedzí 2,2 - 1,4 Ma, kedy bola pravdepodobne uložená podstatná časť hrúbky sedimentu odkvyv v Novej Vieske. Ostatné tri vzorky boli odobrané z intraklastov (závalkov) nivných ílov a poskytli veky 2,0 až 2,6 Ma. Vzhľadom na to, že v druhom prípade sa jedná o redepozity, je možné usudzovať, že skúmané sedimenty boli erodované z vrstiev, v ktorých sa pôvodne nachádzala aj súveká cicavčia fauna, ktorá bola spolu s nimi tiež transportovaná na lokalitu. V odoberaní vzoriek sedimentu na datovanie touto metódou sa bude pokračovať aj v ďalšej výskumnej sezóne, kedy sa očakáva kompletné očistenie stien lokality a lepší prehľad v slede jednotlivých stratigrafických horizontov.

Výskum bol realizovaný vďaka finančnej podpore grantu APVV-0099-11. Za podporu pri výskume ďakujeme bývalému starostovi Novej Viesky pánovi Róbertovi Kisovi i novej pani starostke Valérii Geri, vďaka za pomoc pri terénnych prácach patrí členom Slovenského paleontologického klubu a ďalším účastníkom.

Použitá literatúra:

- KOVÁCS, J., SZABÓ, P., KOCSIS, L., VENNEMANN, T., SABOL, M., GASPARIK, M., VIRÁG, A., 2015: Pliocene and Early Pleistocene paleoenvironmental conditions in the Pannonian Basin (Hungary, Slovakia): Stable isotope analyses of fossil proboscidean and perissodactyl teeth. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 440, 455 – 466.
- LEBATARD, A. E., BOURLÈS, D. L., BRAUCHER, R., ARNOLD, M., DURINGER, PH., JOLIVET, M., MOUSSA, A., DESCHAMPS, P., ROQUIN, CL., CARCAILLET, J., SCHUSTER, M., LIHOREAU, F., LIKIUS, A., MACKAYE, H. T., VIGNAUD, P., BRUNET, M., 2010: Application of the authigenic $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ dating method to continental sediments: Reconstruction of the Mio-Pleistocene sedimentary sequence in the early hominid fossiliferous areas of the northern Chad Basin. *Earth and Planetary Science Letters*, 297, 1 – 2, 57 – 70.
- VLAČIKY, M., SLIVA, L., TÓTH, CS., KAROL, M., ZERVANOVÁ, J., 2008: Fauna a sedimentológia lokality Nová Vieska (vilafrank, SR). *Acta Musei Moraviae, Sci.Geol., Brno*, 93, 229 – 244.

New data on the late Palaeolithic sites 7 and 7a in Sowin (SW Poland)

A. WIŚNIEWSKI¹, Z. JARY², M. CHŁOŃ³, M. FURMANEK¹, M. KASPRZAK⁴, L. LISA⁵, G. SKRZYPEK⁶

¹Institute of Archaeology, University of Wrocław, Szewska 48, Wrocław, Poland, andrzej.wisniewski@uwr.edu.pl, filarch@poczta.onet.pl

²Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław, Pl. Uniwersytecki 1, Wrocław, Poland, zdzislaw.jary@uni.wroc.pl

³Studium Nauk o Kulturze, University of Wrocław, Pl. Uniwersytecki 1, Wrocław, Poland, marcinchlou@wp.pl

⁴Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław, Pl. Uniwersytecki 1, Wrocław, Poland, marek.kasprzak@uwr.edu.pl

⁵Institute of Geology of ASCR, v.v.i. Rozvojova 269, Prague, Czech Republic, lisa@gli.cas.cz

⁶West Australian Biogeochemistry Centre John de Laeter Centre of Mass Spectrometry, School of Plant Biology, The University of Western Australia, MO90, 35 Stirling Highway, Crawley WA 6009, Australia, grzegorz.skrzypek@uwa.edu.au

In this work we would like to present new results on research of sites in Sowin, Łambinowice commune, Opole voivodeship (SW Poland) which are known from numerous traces of occupation dated back to the late Palaeolithic (Furmanek et al. 2001; Wiśniewski et al. 2012). Our aim is to focus on the geological background, site formation processes and age of sediments and archaeological finds.

Sites 7 and 7a are located in the area of Niemodlin Wall which is a kind of a bridge connecting uplands and lowlands. Results of geoelectric resistivity survey indicate that the bedrock contains various sediments. The top of the Niemodlin Wall consists of fluvioglacial and morainic sediments which abound in well quality erratic flints. Both sides of plateau are eroded by Ścinawa Niemodlińska and Nysa Kłodzka rivers. It is highly probable that lack of topographic barriers, easy access to raw material and sources of water and food contributed to the dynamic occupation of the Sowin area in the late Palaeolithic.

Excavation of site 7 carried out in 2009, 2012-2013 and 2015 provided data on humans' activity which are represented by two techno-cultural units: Gravettian and Magdalenian culture. Gravettian finds occurred in sandy sediments underlying sands and gravels of glacial origin. Remains of Gravettian hunters were covered by aeolian sands. The study of orientation and inclination of flint artefacts indicates that the influence of postdepositional factors on spatial distribution of remains was minor. This conclusion has been confirmed by a microscopic investigation of artefacts which are in a very good condition.

Spatial analysis and technological study of the Gravettian assemblage allowed us to distinguish two different clusters: a. concentrations connected with blade blank production; b. zones contained tools as burins and retouched flakes. In the layer the ochre was also confirmed.

The Magdalenian finds were found in recent soil and in the top of the aeolian sands. The latter artefacts were situated in the context of fillings of the periglacial structures such as ice wedges or desiccation cracks. During microscopic studies on the surface of flint artefacts polishing and linear traces were identified. The GIS study presents random spatial positioning of artefacts resulted from cultivation and periglacial processes. The techno-typological analysis indicates that accumulation of artefacts was connected mainly with blade blank production. Retouched tools are very rare. The presence of lateral modified laminar pieces, burins, end scrapers etc. were confirmed. Some small lamps of ochre and traces of dye on surface of flints were also identified.

The next site 7a has provided only very few artefacts which were recovered from aeolian sands and recent soil. The most interesting data are represented by remains of simple fireplaces. The areas of fire activity are manifested itself by clusters of charcoals and burning ground patches. Remains of hearths were covered by aeolian sands and sometimes cut by periglacial structures as well. According to the model of site stratigraphy it seems that the fireplaces at site 7a corresponds to the position of Gravettian artefacts from the site 7.

Recent research in Sowin has revealed that the site 7 contain remains of two separate cultural levels. If the chronological position of finds at the site 7a is correct, it can be considered that the area of Gravettian activity was much greater than the Magdalenian one. This work has been financially supported by National Centre of Science (no 4788/PB/IAR/15).

Reference

- Furmanek M., Molenda G., Rapiński A. 2001. Wstępne wyniki badań na stanowisku schyłkowopaleolitycznym w Sowinie, pow. Niemodlin w roku 2000, *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 43, 485-490.
- Wiśniewski A., Furmanek M., Borowski M., Kądziołka K., Rapiński A., Winnicka K. 2012. Lithic raw material and Late Palaeolithic strategies of mobility: a case study from Sowin 7, SW Poland, *Anthropologie (Brno)* 50/4, 391-409.

The first geoarchaeological data on the occupation of rock shelters in Lower Silesia (SW Poland)

A. WIŚNIEWSKI¹, E. LISOWSKA², A. TRACZYK³

¹Institute of Archaeology, University of Wrocław, Szewska 48, Wrocław, Poland, andrzej.wisniewski@uwr.edu.pl

²Institute of Archaeology, University of Wrocław, Szewska 48, Wrocław, Poland, ewaliskamail@gmail.com

³Institute of Geography and Regional Development, University of Wrocław, Pl. Uniwersytecki 1, Wrocław, Poland, andrzej.traczyk@uwr.edu.pl

For a long time Lower Silesia has not provided any evidence on occupation of rock shelters, although the first probing trenches were carried out over 70 years ago (Zotz 1939; see also Bagniewski 1966). Only recently field surveys in Sudetes and its forelands revealed reliable data concerning human activity in the area of pseudokarst relief during prehistoric period and Medieval Ages.

The aim of this paper is to present the preliminary results of excavations carried out within rock shelters located in the Strzelin-Niemcza Hills belongs to the foreland of Sudetes. Two sites were discovered at the Gromnik massif (393 m ASL), in the upper part of a small valley which was formed by a stream flowing down from the Gromnik elevation. The traces of human occupation are located within the tors and slope rock outcrops called Borowe Skałki, containing vertical walls up to 8 m high. Within one of the site (Borowe Skałki B) a pit and remains of the hearths dated back to the late Middle Ages with relatively numerous fragments of ceramic vessels were discovered. Finds occurred in recent soil. Older phase of occupation contains series of stone artefacts made of flint, granite and quartzite. They occurred within silty-sandy weathering mantle with admixture of debris. The technological features of core reduction and tool morphology correspond to the Mesolithic.

The next site called Borowe Skałki C is located in the upper part of the slope of a headwater basin. The excavation at this site has provided flint and quartz artefacts which occurred in a dusty sediment including some rubbles. The presence of artefacts in terms of technology correspond to the late Palaeolithic.

The third examined archaeological site is situated in the complex of rocky outliers in the close proximity from the village Skalice. This area belongs to the southern part of Strzelin hills. Within recent soil pottery from medieval and modern period were found while in the lower layer of sand and silt some stone artefacts have been recovered. They were made of erratic flint, gneiss and quartzite. Techno-typological features of finds indicate the Stone Age or early Bronze Age origin.

Summing up, the new evidence show that rock shelters could play an important role in the system of human occupation of the Sudetes foreland in different periods of prehistory and the Middle Ages.

Reference

- Bagniewski Z. 1966. O stanie i potrzebie badań nad paleolitem w Sudetach, *Acta Archaeologica Carpathica* 8, 325–329.
Zotz L. 1939. *Die Altsteinzeit in Niederschlesien*, Kurt Kabitzsch, Leipzig.