26. Kvartér

Sborník abstraktů

Aleš Plichta, Tomáš Turek,
Kristína Majorošová,
Martin Ivanov (eds.)

3. prosince 2021

ÚGV PřF,
Masarykova univerzita

MASARYKOVA UNIVERZITA

Ústav geologických věd Přírodovědecké fakulty MU
a
Česká geologická společnost

Konference 26. Kvartér

26th Quaternary Conference

Sborník abstraktů

Book of Abstracts

3. prosince 2021

December 3rd 2021

Brno 2021

Editoři: Aleš Plichta, Tomáš Turek, Kristína Majorošová, Martin Ivanov

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

Fotografie na přední straně: © Aleš Plichta, Tre Cime, Dolomity, Itálie

Vydala Masarykova univerzita

Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno

Vydání první

© 2021 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-9987-6 (print)
ISBN 978-80-210-9988-3 (online ; pdf)

Program semináře 26. Kvartér

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

03.12.2021

Místnost G1 (přízemí)

9:00 *zahájení semináře*

9:15 - 9:30 **MARTINA ROBLÍČKOVÁ – ALEŠ PLICHTA – VLASTISLAV KÁŇA**

Barová jeskyně – sonda Pod žebříkem.

9:30 - 9:45 **ALEŠ PLICHTA – MARTINA ROBLÍČKOVÁ – VLASTISLAV KÁŇA**

Barová jeskyně – medvíďata z Komínového dómu.

9:45 - 10:00 **ANTONÍN PŘICHYSTAL – PAVEL BURGERT**
Zdroje mramorů neolitických náramků.

10:00 - 10:15 **LENKA LISÁ**

Když sedimentární záznam chybí aneb Švédův stůl jako doklad klimatických změn na začátku MIS3.

10:15 - 10:30 *diskusní blok*

10:30 - 10:45 *přestávka*

10:45 - 11:00 **IVAN HORÁČEK – OLDŘICH FEJFAR – STANISLAV ČERMÁK – TEREZA HADRAVOVÁ – EVA TRÁVNÍČKOVÁ – VLASTA PETROVIČ – MARKÉTA ROZKOŠNÁ – NIKOLETA DUBJELOVÁ – JAN WAGNER**

Faunový záznam hranice staršího a středního pleistocenu v ČR: invarianty a specifika.

11:00 - 11:15 **TOMÁŠ UXA – MAREK KŘÍŽEK**

Rekonstrukce minulých teplotních podmínek z reliktních periglaciálních forem vázaných na činnou vrstvu.

11:15 - 11:30 **ZDEŇKA NERUDOVÁ – LENKA SEDLÁČKOVÁ – PETR NERUDA – MARTINA ROBLÍČKOVÁ – NELA DOLÁKOVÁ – ALEŠ PLICHTA – MICHAL HORSÁK**

Záchranný výzkum paleolitické stanice na ulici Vídeňská 11 (Brno-Štýřice).

11:30 - 11:45 **MAREK KŘÍŽEK – TOMÁŠ UXA – DAVID KRAUSE**

Geoindikátory pleistocénního permafrostu na území ČR: rozšíření a náhled časového zařazení.

11:45 - 12:00 **PETR ŠKRDLA – JAROSLAV BARTÍK – TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ – KLÁRA AUGUSTINOVÁ – JAN NOVÁK – IVO SVĚTLÍK – YU. E. DEMIDENKO – L. NEJMAN**
Archeologické výzkumy v prostoru vodních děl Dalešice a Mohelno.

12:00 - 12: 15 *diskusní blok*

12:15 - 13:45 *přestávka na oběd*

13:45 - 14:00 **ZDEŇKA NERUDOVÁ – PETR NERUDA**

Nové výsledky badatelského výzkumu gravettienské lokality Hošťálkovice II – Hladový vrch (Ostrava).

14:00 - 14:15 **TOMASZ KALICKI – JANI PUNTOS KONSTANTINOWSKI**

Environmental conditions of the location and functioning of the ancient city at Kourion (S Cyprus)

14:15 - 14:30 **MARTINA MORAVCOVÁ – KLEMENT FORDINÁL – JURAJ MAGLAY – LADISLAV VITOVIČ – PETER ŠEFČÍK – RASTISLAV DEMKO**
Geologická mapa regiónu Podunajská nížina - juhovýchodnáčasť v mierke1 : 50 000 - nové výsledky.

14:30 - 14:45 **JAKUB HOLUŠA – DANIEL NÝVLT – BARBARA WORONKO – JAN HOŠEK**
Vývoj a environmentální význam dunového pole v oblasti Moravské Sahary.

14:45 - 15: 00 *diskusní blok*

15:00 - 15:15 *přestávka*

15:15 - 15:30 **TOMÁŠ RADOMĚŘSKÝ – JAN HOŠEK – PETR POKORNÝ – PETR ŠÍDA**

Dynamika erozně-sedimentačních procesů v pískovcové oblasti Český ráj během pozdního glaciálu a holocénu.

15:30 - 15:45 **VÁCLAV PROCHÁZKA – PAVEL KALENDA – TOMÁŠ TROJEK – MILOŠ FALTUS**
Geologicky mladé “zamrzlé” tavení hornin na několika lokalitách v Bavorsku: neobvyklý typ impaktu a výbuchy ve vzduchu?

15:45 - 16:00 **MATĚJ ROMAN – DANIEL NÝVLT**
Srovnání radiometrických datovacích metod v jezerních sedimentech Antarktidy

16:00 - 16:15 **MARTIN KADLEC – DANIEL NÝVLT – ALICE MORAVCOVÁ – PETR KUNEŠ**
Potenciál abiotických proxy jezerních sedimentů v paleoekologickém výzkumu – příklad Prášilského jezera na Šumavě.

16:15- 16:30 *diskusní blok*
16:30 - 16:45 *zakončení semináře*

posterová sekce:

TEREZA DLABÁČKOVÁ – ZBYNĚK ENGEL – RÉGIS BRAUCHER – ASTERTEAM

Období vzniku kamenných ledovců Západních Tater.

JAROSLAV DUFEK – MAREK KŘÍŽEK

Pseudomorfózy svrchně pleistocenních mrazových klínů na území Rakouska.

Obsah

TEREZA DLABÁČKOVÁ – ZBYNĚK ENGEL – RÉGIS BRAUCHER – ASTERTEAM:
Období vzniku kamenných ledovců Západních Tater 11

JAROSLAV DUFEK – MAREK KŘÍŽEK:
Pseudomorfózy svrchně pleistocenních mrazových klínů na území Rakouska 12

JAKUB HOLUŠA – DANIEL NÝVLT – BARBARA WORONKO – JAN HOŠEK:
Vývoj a environmentální význam dunového pole v oblasti Moravské Sahary 13

IVAN HORÁČEK – OLDŘICH FEJFAR – STANISLAV ČERMÁK – TEREZA HADRAVOVÁ – EVA TRÁVNÍČKOVÁ – VLASTA PETROVIČ – MARKÉTA ROZKOŠNÁ – NIKOLETA DUBJELOVÁ – JAN WAGNER:
Faunový záznam hranice staršího a středního pleistocenu v ČR: invarianty a specifika 14

MARTIN KADLEC – DANIEL NÝVLT – ALICE MORAVCOVÁ – PETR KUNEŠ:
Potenciál abiotických proxy jezerních sedimentů v paleoekologickém výzkumu – příklad Prášilského jezera na Šumavě 16

TOMASZ KALICKI – JANI PUNTOS KONSTANTINOWSKI:
Environmental conditions of the location and functioning of the ancient city at Kourion (S Cyprus) 18

MAREK KŘÍŽEK – TOMÁŠ UXA – DAVID KRAUSE:
Geoindikátory pleistocénního permafrostu na území ČR: rozšíření a náhled časového zařazení 19

LENKA LISÁ:
Když sedimentární záznam chybí aneb Švédův stůl jako doklad klimatických změn na začátku MIS3 20

MARTINA MORAVCOVÁ – KLEMENT FORDINÁL – JURAJ MAGLAY – LADISLAV VITOVIČ – PETER ŠEFČÍK – RASTISLAV DEMKO – ALEXANDER NAGY:
Geologická mapa regiónu Podunajská nížina - juhovýchodná časť v mierke 1 : 50 000 - nové výsledky 21

ZDEŇKA NERUDOVÁ – PETR NERUDA – LENKA LISÁ – ZDENĚK VANĚČEK – NELA DOLÁKOVÁ – PIOTR MOSKA:
Nové výsledky badatelského výzkumu gravettienské lokality Hošťálkovice II – Hladový vrch (Ostrava) 23

ZDEŇKA NERUDOVÁ – LENKA SEDLÁČKOVÁ – PETR NERUDA – MARTINA ROBLÍČKOVÁ – NELA DOLÁKOVÁ – ALEŠ PLICHTA – MICHAL HORSÁK:
Záchranný výzkum paleolitické stanici na ulici Vídeňská 11 (Brno-Štýřice) 25

ALEŠ PLICHTA – MARTINA ROBLÍČKOVÁ – VASTISLAV KÁŇA:
Barová jeskyně – medvíďata z Komínového dómu 26

VÁCLAV PROCHÁZKA – PAVEL KALENDA – TOMÁŠ TROJEK – MILOŠ FALTUS:
Geologicky mladé "zamrzlé" tavení hornin na několika lokalitách v Bavorsku: neobvyklý typ impaktu a výbuchy ve vzduchu? 27

ANTONÍN PŘICHYSTAL – PAVEL BURGERT:
Zdroje mramorů neolitických náramků 28

TOMÁŠ RADOMĚŘSKÝ – JAN HOŠEK – PETR POKORNÝ – PETR ŠÍDA:
Dynamika erozně-sedimentačních procesů v pískovcové oblasti Český ráj během pozdního glaciálu a holocénu 30

MARTINA ROBLÍČKOVÁ – ALEŠ PLICHTA – VLASTISLAV KÁŇA:
Barová jeskyně – sonda Pod žebříkem 31

MATĚJ ROMAN – DANIEL NÝVLT:
Srovnání radiometrických datovacích metod v jezerních sedimentech Antarktidy 32

PETR ŠKRDLA – JAROSLAV BARTÍK – TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ – KLÁRA AUGUSTINOVÁ – JAN NOVÁK – IVO SVĚTLÍK – YU. E. DEMIDENKO – L. NEJMAN:
Archeologické výzkumy v prostoru vodních děl Dalešice a Mohelno 33

TOMÁŠ UXA – MAREK KŘÍŽEK:
Rekonstrukce minulých teplotních podmínek z reliktních periglaciálních forem vázaných na činnou vrstvu 34

Období vzniku kamenných ledovců Západních Tater

TEREZA DLABÁČKOVÁ[1] – ZBYNĚK ENGEL[1] – RÉGIS BRAUCHER[2] – ASTERTEAM[2]

[1]Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie, Albertov 6, Praha 2, 128 43, tereza.dlabackova@natur.cuni.cz, [2]CEREGE CNRS Aix Marseille Univ., IRD, INRA, Collége de France, Aix-en-Provence, Francie

Kamenné ledovce patří k charakteristickým tvarům reliéfu členitých horských oblastí s rozsáhlou glaciální a periglaciální zónou. Podmínky vzniku reliktních kamenných ledovců se odvozují na základě paleoenvironmentálních a geochronologických metod. Cílem tohoto příspěvku je představení prvotních výsledků expozičního (^{10}Be) a relativního (Shmidt hammer test) datování šesti kamenných ledovců v Západních Tatrách. Na kamenných ledovcích byly odebrány horninové vzorky ze 3–6 bloků pro expoziční datování a zvětrání povrchu bloků bylo zjišťováno na základě měření třiceti R-hodnot. Expoziční stáří kamenných ledovců se pohybuje v rozmezí 11,93 ± 0,39 (severně orientovaná Smutná dolina) až 18,37 ± 1,26 tis. let (severně orientovaná Spálená dolina), průměrné R-hodnoty od 37,4 ± 4,5 (Spálená dolina) do 42,0 ± 3,8 (Smutná dolina). Kamenné ledovce se v oblasti Západních Tater začaly vyvíjet po ústupu ledovců v závěru posledního glaciálu (období LGM) a jejich aktivní vývoj skončil na přelomu pozdního glaciálu a holocénu. Výsledky datování jsou v souladu s publikovanými expozičními daty z morén a kamenných ledovců v oblasti Západních a Vysokých Tater. Výzkum je podporován projektem GAUK č. 1528119 (Morfologie a období vzniku kamenných ledovců v Západních Tatrách).

Pseudomorfózy svrchně pleistocenních mrazových klínů na území Rakouska

JAROSLAV DUFEK – MAREK KŘÍŽEK

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, Albertov 6, Praha 2, 128 00, jaroslav.dufek@natur.cuni.cz, marek.krizek@natur.cuni.cz

Území Rakouska se během chladných pleistocenních epizod nacházelo v předpolí blízkého alpského zalednění. Nezaledněné území Rakouska bylo součástí středoevropské periglaciální zóny, ve které se vyvinul permafrost. Rozšíření svrchně pleistocenního permafrostu, jeho charakter, ale i časové zařazení je na území západního okraje Panonské pánve stále nejasné. Svou roli v tom má i to, že představy o charakteristice svrchně pleistocenního permafrostu v této oblasti doposud vycházely zejména z evidence pylových zrn.

Až doposud byla evidence přímých geoindikátorů paleo-permafrostu poměrně omezená, s ojedinělými mrazovými klíny či sporadickými pozůstatky po termokrasových jezerech a pingách. Představený poster prezentuje nově vzniklou databázi mrazových klínů na území Rakouska, která vznikla na základě publikovaných zdrojů, ale hlavně na základě leteckých měřičských snímků. Výsledky podstatně rozšiřují (řádově o stovky lokalit) dosavadní znalosti o výskytu mrazových klínů, které byly na území Rakouska až dosud lokalizovány čistě jen na základě kopaných profilů a sond. Nalezené sítě mrazových klínů jsou indikátorem souvislého paleo-permafrostu. Ukazuje se, že nejlépe vyvinuté sítě se vyvíjely ve středně pleistocenních fluviálních terasách ve výškách 150-250 m n. m. Dominantně jsou vyvinuté hexagonální tvary sítí, jejichž průměr se nejčastěji pohybuje okolo 10 m. Kromě toho byla potvrzena slabá záporná korelace mezi poklesem rozměru polygonů a narůstající východní zeměpisnou délkou. Práce je podporována projektem GAČR 21-23196S.

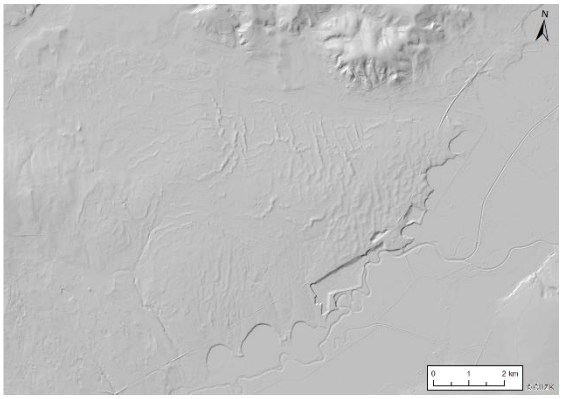
Vývoj a environmentální význam dunového pole v oblasti Moravské Sahary

JAKUB HOLUŠA[1] – DANIEL NÝVLT[1] – BARBARA WORONKO[2] – JAN HOŠEK[3]

[1]Polar-Geo-Lab, Geografický ústav, Přírodovědecká Fakulta, Masarykova Univerzita; holusa.jakub@mail.muni.cz, [2]Climate Geology Department, Faculty of Geology, University of Warsaw, [3]Odbor regionální geologie sedimentárních formací, Česká geologická služba, Praha.

Moravská Sahara je oblastí známou výskytem písečných dun a s nimi související psamofilní vegetací. Cílem výzkumu v oblasti vymezené údolím řeky Moravy a obcemi Bzenec, Vracov, Vacenovice a Ratíškovice je rekonstrukce paleoenvironmentálního vývoje dunového pole na ploše cca 50 km^2. Orientace písečných dun obecně odrážejí převažující směry větru v dané oblasti a lze tedy pomocí nich rekonstruovat změny proudění větru v minulosti. Kromě větru je však pro vznik písečných dun důležitý i dostatek transportovatelného materiálu a výskyt vegetace (BERNHARDSON, ALEXANDERSON, 2018). Klimatické podmínky se během kvartéru cyklicky měnily, přičemž samotné proudění větru ve střední Evropě zejména během glaciálů ovlivňovaly tlakové výše vyskytující se nad Severoevropským ledovcovým štítem (BOKHORST ET AL., 2011).

Pomocí analýz digitálního modelu reliéfu čtvrté a páté generace bylo zjištěno, že se v oblasti nacházejí písečné duny s převládající severojižní a západovýchodní orientací (viz Obr. 1), což naznačuje změny v převažujícím proudění větru. Pomocí příčných profilů vedoucích dunovým polem bylo dále zjištěno, že výška dun a jejich rozestupy jsou podmíněny místní topografií. Z analýzy křemenných zrn ze vzorků odebraných z odvrtaných sedimentárních jader je patrné, že zdrojového materiálu byl dostatek a s největší pravděpodobností se původně jedná o fluviální či fluvio-lakustrinní sedimenty. Většinou slabé pozůstatky eolického opracování křemenných zrn dále naznačují, že byla zrna transportována velice krátkou dobu. V sedimentárních jádrech byly dále objeveny různé sklony a azimuty jednotlivých lamin, což opět naznačuje vícegenerační vývoj tohoto dunového pole.



Obr. 1 Dunové pole v oblasti Moravské Sahary

Pro přesné časové zařazení předpokládaných vývojových etap dunového pole byly odebrány vzorky pro OSL datování. Na základě dat získaných během výzkumu reliktních termokrasových jevů na jižním okraji zájmové oblasti (HOŠEK ET AL., 2020) je patrné, že nejmladší fáze eolické aktivity nastala v období 14–13 ka BP. Nabízí se tedy závěry, že by změna směru proudění mohla souviset s klimatickými změnami nastupujícími po ústupu ledovcového štítu na sever do oblasti Fennoskandie.

Reference:

BOKHORST, M.P., VANDENBERGHE, J., SÜMEGI, P., ŁANCZONT, M., GERASIMENKO, N.P., MATVIISHINA, Z.N., MARKOVIĆ, S.B., FRECHEN, M. (2011): Atmospheric circulation patterns in central and eastern Europe during the Weichselian Pleniglacial inferred from loess grain-size records. *Quaternary International*, 234: 62–74.

HOŠEK, J., RADOMĚŘSKÝ, T., KŘÍŽEK, M. (2020): Pozdně glaciální termokrasové jevy na severním okraji vídeňské pánve. *Geoscience Research Reports*, 53 (1): 65–72.

BERNHARDSON, M. & ALEXANDERSON, H. (2018): Early Holocene NW-W winds reconstructed from small dune fields, central Sweden. *Boreas*, 47: 869–883.

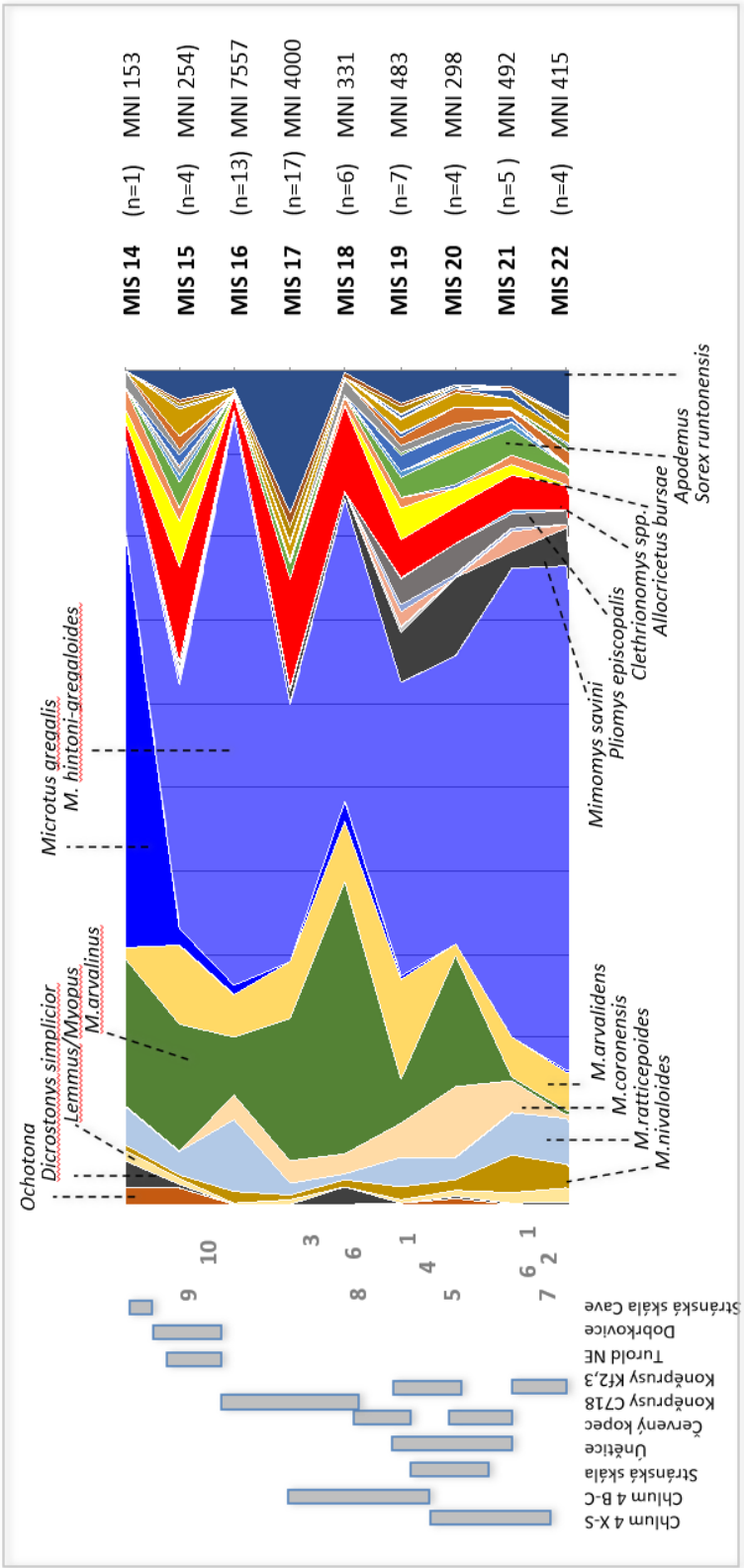
Faunový záznam hranice staršího a středního pleistocenu v ČR: invarianty a specifika

IVAN HORÁČEK[1] – OLDŘICH FEJFAR[1] – STANISLAV ČERMÁK[2] – TEREZA HADRAVOVÁ[1] – EVA TRÁVNÍČKOVÁ[1] – VLASTA PETROVIČ[1] – MARKÉTA ROZKOŠNÁ[1] – NIKOLETA DUBJELOVÁ[3] – JAN WAGNER[4]

[1] Dept.Zoology, Charles Univ., Viničná 7, CZ 128 44 Praha 2, Czech Republic, horacek@natur.cuni.cz,
[2] Czech Acad.Sci. Inst.Geology Praha, [3]Dept.Paleontology Masaryk Univ. Brno, [4]Paleontol. Dept. National Museum Praha

Příspěvek shrnuje výsledky rozsáhlé revizní analýzy faunového záznamu přechodového úseku staršího a středního pleistocenu (EMPT) z území ČR. Celkem bylo zpracováno 64 fosilních společenstev drobných zemních savců (MNI>15) zahrnujících 45 druhů, s celkovou abundancí 13995 jedinců (MNI), průměrná abundance byla 218.7 (MNI). Pro celý soubor lze konstatovat rámcově jednotné rysy jak v druhovém složení tak v dominanční struktuře. Zejména ve starším úseku (MIS 22-17) vykazují však společenstva zvýšenou diversitu díky pravidelné přítomnosti různých recedentních a subrecedentních elementů, včetně forem představujících vůdčí fosilie studovaného (EMPT) úseku (*Macroneomys brachygnathus, Petauria voigtstedtensis, Dicrostonyx simplicior, Lagurus transiens, Spermophilus dietrichi*). Zvláštní zmínky zasluhují rovněž LAD *Beremendia fissidens* a FAD *Sorex minutissimus, Lemmus/Myopus, Pteromys volans, Neomys newtoni* či *Sicista subtilis* v tomto úseku.

Komplexní stratigrafická korelace jednotlivých vrstevných sledů umožnila vyjádřit posici dílčích nálezových souborů v pojmosloví standardní klimatostratigrafické škály, od MIS 22 do MIS 14. Výsledky (Obr. 1) naznačují (i) ustavování jádrových charakteristik EMPT společenstev během glaciálního úseku MIS 22 (možná dříve?), (ii) obohacování společentev nově příchozími apochorními elementy během následujícího úseku (MIS 21-17), (iii) redukci diversity během glaciálu MIS 16 (hranice biozon Q2 a Q3) a návazných cyklů spojených s rapidními fenotypovými přestavbami residentních taxonů (M.*gregaloides* - *gregalis*, aj.). Analogický obraz poskytují i výsledky analýzy společenstev netopýrů (MNI=905).



Obr.1: Synoptický přehled fosilního záznamu drobných zemních savců ČR v úseku MIS 22 - 14. Centrální panel - průměrná dominance jednotlivých taxonů ve společentvech jednotlivých úseků (vpravo n= počet vzorků a celkové MNI). Vlevo: stratigrafická posice jednotlivých vrstevných komplexů a časové vymezení vybraných faunogenetických událostí: 1 - *Beremendia fissides* (LAD), 2-10 FADs +: 2- *Sorex minutissimus*, 3 - *Macroneomys brachygnathus*, 4 - *Petauria voigtstedtensis*, 5 - *Pteromys volans*, 6 - *Dicrostonys simplicior*, 7 - *Lemmus/Myopus* sp., 8 - *Spermophilus (Colobotis) dietrichi*, 9 - *Sicista subtilis* (s.l.), 10 - *Lagurus transiens*.

Potenciál abiotických proxy jezerních sedimentů v paleoekologickém výzkumu – příklad Prášilského jezera na Šumavě

MARTIN KADLEC[1] – DANIEL NÝVLT[1] – ALICE MORAVCOVÁ[2] – PETR KUNEŠ[2]

[1]Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 2, Brno 611 37, 461260@mail.muni.cz, daniel.nyvlt@sci.muni.cz, [2]Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Benátská 2, Praha 2 128 00, moravcoa@natur.cuni.cz, petr.kunes@natur.cuni.cz

Transekt napříč jezerem, zahrnující litorální i centrální část, vytvořený ze tří sedimentárních profilů umožnil rekonstruovat vznik a vývoj Prášilského jezera, zaplňování jezerní pánve a rostoucí hladinu. Zachyceno je krátké období velmi mělkého jezera, ovšem rychle stoupající hladina způsobila, že již v polovině spodního holocénu mělo Prášilské jezero hloubku 10 m. Záznam pokrývající téměř celý holocén dále potvrdil poměrně stabilní podmínky pro toto geologicky nejmladší období. Za významné lze považovat opakované erozní události na přechodu do středního holocénu. Takto zřetelně definované změny jsou však výjimkou. Po převážnou část středního holocénu je Prášilské jezero stabilní, produktivní s možným vznikem stratifikace a anoxie u dna. Změna sedimentace v posledním tisíciletí vyústila v dříve neopakovatelnou změnu ve složení sedimentu. Z převážně organického se v posledních desetiletích stal čistě minerální sediment. Tato změna je vyústěním lidských aktivit v povodí. Z dlouhodobého hlediska však byla jako hlavní faktor změn, ve vývoji přírodního prostředí Prášilského jezera, určena vegetace a její disturbance.

Všeobecně nejuznávanějšími rekonstrukcemi přírodního prostředí jsou ty, které kombinují tzv. multi-proxy přístup (např. COHEN, 2003; BRADLEY, 2015; LOWE ET WALKER, 2015). Na příkladu Prášilského jezera na Šumavě, které bylo studováno výše zmíněným multi-proxy přístupem je možné vidět shodu, doplnění a v určitých případech také možnou „duplikaci“ informací získaných jak paleobotanickými metodami, tak analýzami geochemickými a petrofyzikálními. Tedy metodami, jejichž výstupy obecně označujeme jako abiotická proxy. Díky rozmístění vrtů a jejich stáří je možné rekonstruovat postupné plnění jezerní pánve. Na základě rentgen fluorescenční spektroskopie, magnetických vlastností sedimentu (magnetické susceptibility) a zrnitostních charakteristik, pak lze sledovat změny samotného jezera i jeho povodí. Tyto metody přináší rychlý a finančně výhodný pohled nejen na abiotického prostředí. V případě známého/předpokládaného vztahu abiotických proxy s ukazateli biologickými (studie dané lokality – CARTER ET AL., 2018; VONDRÁK ET AL., 2019; MORAVCOVÁ ET AL., 2021; či obecný model) lze pak na základě změn abiotických proxy předpokládat vývoj biologických systémů, pro něž by byla jinak zapotřebí konkrétní analýza biologických dat. Abiotická proxy nemohou v tomto případě svou přesností biologická data plně nahradit, ovšem jsou schopna je v určitých případech substituovat, doplňovat, či minimálně přinést předběžný pohled na danou problematiku. A to vše s menší časovou a finanční náročností.

Reference:

BRADLEY, S., R. (2015): *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*. 3nd edition. Elsevier, Oxford, 675 p.

CARTER, V., A., MORAVCOVÁ, A., CHIVERRELL, R., C., CLEAR, L., J., FINISINGER, W., DRESLEROVÁ, D., HALSALL, K., KUNEŠ, P. (2018): Holocene-scale fire dynamics of Central European temperate spruce-beech forests. *Quaternary Science Reviews*, 191, p. 15–30.

COHEN, A., S. (2003): *Paleolimnology. The History and Evolution of Lake System*. Oxford University Press, New York, 500 p.

LOWE, J., WALKER, M. (2015): *Reconstructing Quaternary Environments*. 3nd edition, Routledge, London, New York, 538 p.

MORAVCOVÁ, A., TICHÁ, A., CARTER, V., A., VONDRÁK, D., ČTVRTLÍKOVÁ, M., VAN LEEUWEN, J., F., N., HEURICH, M., TINNER, W., KUNEŠ, P. (2021): Mountain aquatic Isoëtes populations reflect millennial-scale environmental changes in the Bohemian Forest Ecosystem, Central Europe. *The Holocene*, 31/5, p. 746–759.

VONDRÁK, D., SCHAFSTALL, N., B, CHVOJKA, P., CHIVERRELL, R., C., KUOSMANNEN, N., TÁTOSOVÁ, J., CLEAR, J., L. (2019): Postglacial succession of caddisfly (Trichoptera) assemblages in a central European montane lake. *Biologia*, p. 1–14.

Environmental conditions of the location and functioning of the ancient city at Kourion (S Cyprus)

TOMASZ KALICKI[1] – JANI PUNTOS KONSTANTINOWSKI[2]

Jan Kochanowski University in Kielce, Department of Geomorphology and Geoarchaeology, Poland;
[1]tomaszkalicki@ymail.com, [2]jkpuntos@gmail.com

The ancient city of Kourion lies near the Kuris River about 15 km westward of Limassol. It is located on the end of the limestone/chalks plateau (Circum Troodos Sedimentary Succession of the Troodos Mountains). From the south, its buildings reach the old sea-cliffs about 100 m high. It is further active undercut by the sea only in the SW part and transformed by landslides. Between the SW and SE headlands of this cliff, there are an old cliff faces worn back by weathering closing the "bay" between the headlands. On this slightly gentler rocky and weathered slope, traces of agricultural terraces are preserved. At the foot of the cliff there is an uplifted marine terrace (MIS5) made of sand and gravel. A cover of aeolian sands lies directly at the rock-wall. There are built by onshore winds blowing over sandy beach. The Byzantine basilica complex (5th c. AD) was situated on the uplifted terrace. From N, a limestone plateau with ancient Kourion is limited by the vast valley of the Kouris river tributary. Within it, two fluvial terraces are preserved, indicating the gradual cutting of the plateau by a stream. The outlet of this tributary and its sediments meet the very vast alluvial plain of the Kouris river delta extending E from Kourion.

At the entrance to the city from the E side, there is an old Roman quarry, artificially undercutting the old sea-cliffs. The well-developed weathering structures on the rock surfaces testify to the antiquity of the quarry. The limestone from the quarry could be used to build the city. On the quarry walls, a 0.5 m wide fault and a 1.2 m throw is visible, probably caused by an earthquake, and extension fractures (fissures), secondary blurred by erosion.

The studies began with a field survey carried out in October 2021. Further research will focus on determining the environmental conditions of the ancient city's functioning, e.g. water supply and determining the alluviation phases in the Kouris river valley, etc. This will make it possible to compare a number of geoarchaeological and palaeogeographic problems related to the location and functioning of the ancient cities of Nea Paphos and Kourion in the SW part of Cyprus, to identify similarities and differences.

Geoindikátory pleistocénního permafrostu na území ČR: rozšíření a náhled časového zařazení

MAREK KŘÍŽEK[1] – TOMÁŠ UXA[2] – DAVID KRAUSE[1,3]

[1]Přírodovědecká fakulta UK, marek.krizek@natur.cuni.cz, [2]Geofyzikální ústav AV ČR, uxa@ig.cas.cz, [3]Správa KRNAP, david.krause@natur.cuni.cz.

Naše území bylo v průběhu kvartéru opakovaně vystaveno periglaciálním podmínkám. Toto periglaciální prostředí bylo z hlediska poměru délek trvání chladných dob ledových oproti klimaticky mírným interglaciálům dominantní. Byl tedy dostatek času, aby se zde vyvinuly formy charakteristické pro periglaciální prostředí. Nicméně geomorfologické a ostatní přírodní procesy od konce posledního glaciálu přes celý holocén byly dostatečně silné na to, aby velkou část periglaciálních forem modifikovaly či zcela zakryly. Zatímco ve výše položených oblastech jsou tyto periglaciální formy stále zřetelnou součástí horského reliéfu, tak jejich četnost a nápadnost směrem do středních poloh mizí, až se v nížinách zcela z reliéfu vytrácejí.

Mnohé z reliktních periglaciálních forem u nás nalezených patří k těm, které pro svůj vznik vyžadovaly přítomnost permafrostu. Tyto formy byly postupně nalézany a popisovány od počátku minulého století. Některé z nich neměly přímou morfologickou odezvu na povrchu, ale podařilo se je odhalit při výkopových pracích a těžbě sypkých sedimentů v pahorkatinných a nížinných oblastech. I když těchto forem bylo málo, jejich výskyt byl velmi cenný z toho hlediska, že dokazoval výskyt permafrostu i v nížinných oblastech.

Geomorfologické indikátory se tak postavily po bok k těm kvartérně sedimentologickým a biologickým, aby dosvědčily přítomnost permafrostu. Zásadním se však stalo použití moderních metod geomorfologického mapování, které odhalilo do té doby nepostřehnutelné, ale o to překvapivější obrovské plošné rozšíření strukturních půd uspořádaných do polygonálních sítí. Zatímco v horském prostředí dominují tříděné sítě a polygony, tak nížinné polohy jsou doslova pokryty polygonálními sítěmi mrazových klínů. Toto naše zjištění zcela přetváří představy o rozšíření a charakteru permafrostu na našem území.

Cílem přednášky je představit rozšíření forem vázaných na pleistocenní permafrost na celém území České republiky a poskytnout tak představu o rozšíření pleistocenního permafrostu na našem území. Dále bude představeno časové zařazení forem vázaných na permafrost vycházející z prvních výsledků datování, z nichž některé jsou unikátní z celosvětového hlediska, včetně stručného zasazení do kontextu stavu a vývoje tehdejšího prostředí

Na druhou stranu naše zjištění otevírají řadu dalších otázek, které je v budoucnu třeba vyřešit pro pochopení vývoje středoevropské krajiny, ale i charakteru klimatických oscilací.

Výzkum je podporován projektem GAČR „Rozšíření, mocnost a vývoj permafrostu ve střední Evropě v pozdním kvartéru“ (21-23196S).

Když sedimentární záznam chybí aneb Švédův stůl jako doklad klimatických změn na začátku MIS3

LENKA LISÁ

Geologický ústav AVČR, v. v. i., Rozvojová 269, Praha, 165 00; lisa@gli.cas.cz

Marinní izotopové stádium 3 (MIS3) je období zhruba od 60 – 27 tisíc let před naším letopočtem. V tomto období, které primárně představuje suché a chladné období posledního klimatického cyklu došlo k několika klimatickým oscilacím a zároveň k vymizení Homo Neandrtalensis a nástupu Homo Sapiens. Tyto klimatické a sociální změny je možné identifikovat v sedimentárních archivech jak jezerních, tak eolických ale také jeskynních sedimentech a to především ve vchodových faciích. Modelovou lokalitou střední Evropy je Moravský Kras. Ten byl v tomto časovém období relativně málo osídlen, jednotlivé časové horizonty se tu však promítají z obou hledisek. Jak toho klimatického spojeného se změnou sedimentace tak toho sociálního s výskytem a ústupem jednotlivých lidských kultur.

Velká část jeskyní Moravského krasu byla archeologicky intenzivně studována v 20 století a to především na jeho počátku a následně v 60tých letech. V té době bylo datovacích metod nemnoho a typy sedimentů byly často porovnávány se sedimenty a půdami mimo krasové období, což značně ovlivňovalo časové interpretace. Vznikly tak představy, že v jeskynních Moravského krasu jsou spojovány červené půdy s interglaciálním klimatem, nebo hnědé půdy s výrazným oteplením v interstadiálech. S příchodem datovacích metod se ukazuje, že ne vždy dané intepretace na základě barevné podobnosti jeskynních hlín s pedokomplexy mimo krasové období musí souhlasit.

V jeskyni Švédům stůl proběhly na konci 19 století a opakovaně v průběhu 20 století rozsáhlé archeologické výzkumy, které mimo jiné vedly k odtěžení sedimentárního záznamu. V roce 2019 byly však zjišťovacími sondami potvrzeny relikty sedimentů, které reprezentují nejstarší fáze osídlení. Jejich stáří se pohybuje v období 50 – 20 tisíc let tedy velké části MIS3, počátky MIS3, celé MIS4 a konec období MIS 5 tedy posledního interglaciálu zde však chybí. Nejlogičtějším vysvětlením je erozní hiát, díky kterému byla jeskyně z velké části vyklizena. Tento trend se opakuje ve všech jeskyních, které jsou dnes exkavovány a poskytují možnosti časového zařazení, tzn. Kůlna, Jeskyně Pod Hradem, Barová, Výpustek a Pekárna. Konec posledního interglaciálu a následující období MIS4 a začátek MIS3 tedy nutně musí obsahovat jedno nebo více období která jsou zásadní extrémním srážkovým úhrnem způsobujícím vyklizení jeskynních vchodů.

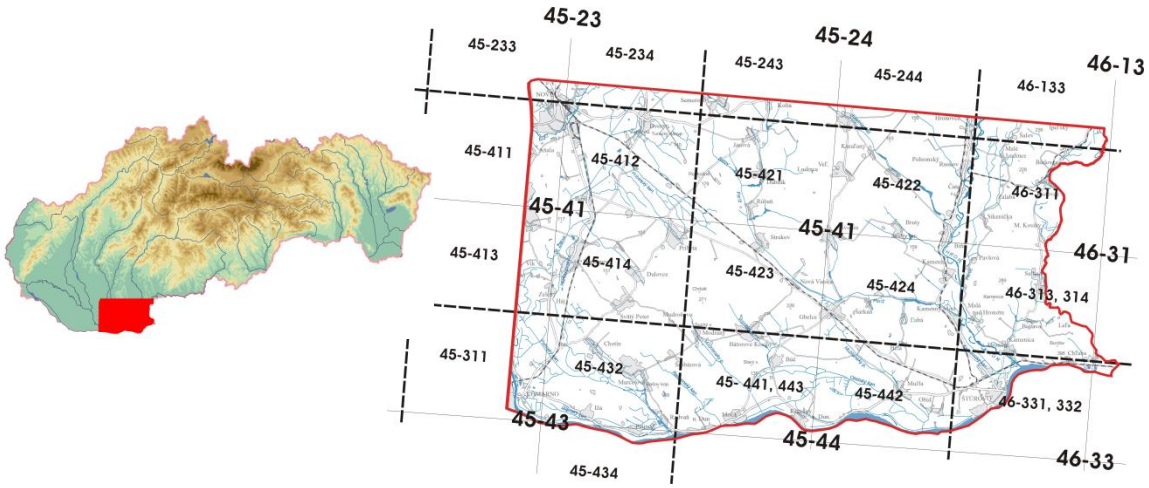
Geologická mapa regiónu Podunajská nížina - juhovýchodná časť v mierke 1 : 50 000 - nové výsledky

MARTINA MORAVCOVÁ[1] – KLEMENT FORDINÁL[2] – JURAJ MAGLAY[3] – LADISLAV VITOVIČ[4] – PETER ŠEFČÍK[5] – RASTISLAV DEMKO[6] – ALEXANDER NAGY[7]

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, [1]martina.moravcova@geology.sk, [2]klement.fordinal@geology.sk, [3]juraj.maglay@geology.sk, [4]ladislav.vitovic@geology.sk, [5]peter.sefcik@geology.sk, [6]rastislav.demko@geology.sk

Geologická mapa Podunajskej nížiny jv časti v mierke 1 : 50 000 bude zostavená v zmysle projektu geologickej úlohy a na základe príslušných smerníc MŽP SR. Spolu s textovými vysvetlivkami bude predstavovať najnovší realizačný výstup koncepčne riadeného, základného a regionálneho geologického výskumu a zároveň tvoriť kartografický obraz geologicky rozmanitého územia, zostaveného na základe nového geologického mapovania a najnovších výsledkov geologického, štruktúrnotektonického, biostratigrafického, litofaciálneho, petrografického a geochemického výskumu.

Záujmové územie sa nachádza v jv. časti Podunajskej nížiny a zobrazené je na 21 mapových listoch, resp. ich častiach v mierke 1 : 25 000 (obr. 1).



Obr. 1. Lokalizácia skúmanej oblasti v rámci SR a mapové listy územia v M 1: 25 000 a 1: 50 000.

Geologická mapa bude predstavovať podrobný obraz rozšírenia a ohraničenia jednotlivých sedimentárnych fácií, čo bolo dosiahnuté detailným geologickým mapovaním, prehodnotením hlbokých (naftových a geotermálnych) a plytkých (hydrogeologických a inžinierskogeologických) vrtov (1985), realizovaním cca 2000 vlastných ručne vŕtaných sond a 10 plytkých mapovacích vrtov (190 m). Geologická mapa bude reprezentovať zakrytú mapu, založenú na geneticko-stratigrafickom princípe.

V rámci zostavovania geologickej mapy sme sa zamerali na riešenie vedecko-výskumných problémov:

1.) Na základe excerpcie dát z hlbokých vrtov (naftových, geotermálnych), geofyzikálnych a štruktúrnych údajov bola interpretovaná geologická stavba **predkenozoického podložia**.

2.) V útvaroch **neogénu a paleogénu** boli vyhodnotené litologické, sedimentárno - petrografické a stratigrafické pomery sedimentárnych hornín, biostratigrafia (na základe štúdia foraminifer a vápnitého nanoplanktónu), definované sedimentačné prostredia, bola spresnená geologická a neotektonická stavba a vývoj jv časti Podunajskej panvy.

3.) V útvaroch **kvartéru** bola skúmaná litogenetická náplň, úložné pomery, hrúbka, stratigrafia (pomocu OSL, AMS 14C datovaní a datovaní kozmogénnymi nuklidmi Be a Al) a vývoj všetkých genetických typov kvartérnych sedimentov na študovanom území. Uvedenými metódami bola riešená stratigrafia eolických sedimentov, pochovaných pôd a fluviálnych terás, ako aj tektonický vývoj a stavba územia v kvartéri.

Poďakovanie: Výskum bol financovaný Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky, geologická úloha č. 02 17 Geologická mapa regiónu Podunajská nížina - juhovýchodná časť v mierke 1 : 50 000.

Nové výsledky badatelského výzkumu gravettienské lokality Hošťálkovice II – Hladový vrch (Ostrava)

ZDEŇKA NERUDOVÁ[1] – PETR NERUDA[2] – LENKA LISÁ[3] – ZDENĚK VANĚČEK[4] – NELA DOLÁKOVÁ[5] – PIOTR MOSKA[6]

[1]Centrum kulturní antropologie, MZM, znerudova@mzm.cz, [2]Ústav Anthropos, MZM, [3]Geologický ústav AV ČR, v. v. i., [4]Univerzita Palackého v Olomouci, [5]Ústav Geologických věd, PF MUNI, [6]Institute of Physics – Centre for Science and Education of the Silesian University of Technology

V letech 2020 a 2021 pokračoval badatelský výzkum gravettienské lokality Hošťálkovice II – Hladový vrch. V průběhu první výzkumné sezóny uskutečněné roku 2019 potvrdily výsledky sondážních prací existenci nejméně dvou chronologicky odlišných horizontů osídlení lokality: gravettienu a nespecifikovaného mladšího osídlení. Zatímco gravettien, nacházející se nad vrstvou štěrkopísků na bázi sprašového sedimentu rozpukaného výsušnými puklinami, je chronologicky a kulturně poměrně dobře ukotven, definice mladšího horizontu byla poněkud problematická. Stratigraficky se patinovaná i nepatinovaná nebo jen slabě patinovaná industrie nacházela společně se sub-recentním materiálem (sklo, struska, železo, recentní keramika a plasty) v šedočerném holocenním sedimentu A a světlejším šedo-hnědém holocenním sedimentu B (původně rozlišeném na B1 a B2). Původně byla nepatinovaná složka asociována s neolitem, i když nebylo možné vyloučit ani paleolitické stáří některých artefaktů (souhrnně NERUDOVÁ ET NERUDA 2020). Po první sezóně výzkumu jsme konstatovali, že mladší horizont obsahuje časově a kulturně rozdílné prvky a připustili možnost, že některé z nich by mohly být mezolitického stáří (NERUDOVÁ ET NERUDA 2020).

V průběhu druhé sezóny (2020) jsme otevřeli sondu 3×3 m (Host2S2020001), která částečně obsahovala původní malou sondu z roku 1995 (Host2S1995001). Zhruba 10 metrů východně od tohoto místa byla položena rozsáhlejší do kříže orientovaná sonda (Host2S2020002), vyhloubená pomocí těžké zemní techniky. Současně bylo začištěno a zdokumentováno několik dalších profilů ve stěně kamenolomu. V průběhu třetí sezóny (2021) jsme zkoumali pouze mladší horizonty osídlení. Práce byly zaměřeny na tři různá místa: plošné rozšíření sondy Host2S2020001 z předcházejícího roku, rozšíření sondy Host2S2020002 o 4 m^2 v místech, kde bylo v profilu nalezeno drobné jádro, a třetí sonda Host2S2021001 byla umístěna 20 metrů severněji od sondy Host2020001.

Zatímco sonda Host2S2021001 byla sterilní a v rozšíření sondy Host2S2020002 jsme našli jenom několik neprůkazných nálezů v sedimentu B, zcela nové informace poskytly sedimenty v sondě Host2S2020001. V několika z nově kopaných čtverců se v nejsvrchnější úrovni sprašového sedimentu s výsušnými puklinami (C) objevila bohatá koncentrace kamenné štípané industrie (mezi nimi čepelky s otupeným bokem, vrták, škrabadlo). Uložení nálezů ukazuje na polohu *in situ* a pouze v místech, kde byly nálezy zachyceny výsušnými puklinami, byly předměty postsedimentárně vertikálně posunuty v rozmezí cca 15 cm.

Na základě současných poznatků lze shrnout, že na Hladovém vrchu je bezpečně doloženo osídlení v několika časových a kulturních horizontech. Na podkladě starších nálezů vázaných na štěrkopísky na bázi měkkých sedimentů nelze vyloučit přítomnost středního paleolitu. Velice dobře je zachyceno osídlení z období gravettienu zhruba před 25. tis. lety. Nově jsme zjistili existenci mladší kultury, vázané ještě na pleistocenní sedimenty, kterou na podkladě technologie a stratigrafie spojujeme předběžně s magdalénienem.

Nejméně jasný je obsah nejmladšího horizontu v sedimentu B, který je palimpsestem. Kromě subrecentních nálezů obsahuje i prvky, které bychom mohli spojovat s pozdním paleolitem nebo mezolitem, přičemž nelze vyloučit, že některé kusy kamenné industrie jsou např. z období neolitu.

Reference:

NERUDOVÁ, Z. ET NERUDA, P (2020): Badatelský výzkum lokality Hošťálkovice II – Hladový vrch (okr. Ostrava-město). *Přehled výzkumů*, 61,1: 39-46.

Záchranný výzkum paleolitické stanici na ulici Vídeňská 11 (Brno-Štýřice).

ZDEŇKA NERUDOVÁ[1] – LENKA SEDLÁČKOVÁ[2] – PETR NERUDA[3] – MARTINA ROBLÍČKOVÁ[3] – NELA DOLÁKOVÁ[4] – ALEŠ PLICHTA[3,4] – MICHAL HORSÁK[6]

[1]Centrum kulturní antropologie, MZM, znerudova@mzm.cz, [2]Archaia Brno, z. ú., lsedlackova@archaiabrno.cz, [3]Ústav Anthropos MZM, pneruda@mzm.cz, mroblickova@mzm.cz, plichta.ales@mail.muni.cz, [4]Ústav geologických věd PřF MU Brno, nela@sci.muni.cz, [5]Ekologie rašelinišť PřF MU Brno, horsak@sci.muni.cz

V rámci záchranného výzkumu v ulici Vídeňská v roce 2021 byla zachráněna drobná kolekce kamenné štípané industrie a zvířecích kostí. Charakter nálezů, jejich stratigrafická pozice a radiokarbonové datum získané z jedné ze zvířecích kostí umožňují spojit toto místo s dříve zkoumaným sídlištěm epigravettienu, nacházející se jen několik desítek metrů od nově zkoumaného místa. Skladba kamenné štípané industrie (převaha rydel), přítomnost rydlových odštěpů indikuje krátkodobé zpracovatelské místo (u-)lovené fauny.

Barová jeskyně – medvíďata z Komínového dómu

ALEŠ PLICHTA[1,2] – MARTINA ROBLÍČKOVÁ[2] – VLASTISLAV KÁŇA[3]

[1]Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, plichta.ales@mail.muni.cz, [2]Moravské zemské muzeum, Historické muzeum, Ústav Anthropos, mroblickova@mzm.cz, [3]Muzeum Blanenska p. o., kanabat@email.cz.

Sonda Komínový dóm byla v jeskyni Barové otevřena v roce 2015 jako další část výzkumu Roblíčkové, Káni a Plichty (probíhajícího od roku 2011). Největší množství kostí mláďat bylo v sondě nalezeno v roce 2020, některé v anatomické nebo částečně anatomické pozici. Komínový dóm je tak místem s nejvyšší koncentrací kostí medvíďat v rámci Barové jeskyně. Jeskynní hlíny vykopané v sondě jsou, vzhledem k charakteru nálezové situace, plaveny. Prozatím bylo vyplaveno kolem 750 kg sedimentů. Materiál z výplavů dosud nebyl podrobně zpracován, velkou část tohoto materiálu (více než 50 %) tvoří neurčitelné fragmenty, zbytek především mléčné zuby medvíďat a jejich okem hůře zachytitelné kosti, které by bez plavení byly ztraceny. Celkem bylo zatím zpracováno 1258 kusů kostí z Komínového dómu, z nichž 1173 bylo determinováno (tj. 93,2 %), což svědčí o výjimečně dobrém zachování materiálu v této části jeskyně.

V dubnu 2020 byl učiněn unikátní objev části kostry asi 7–8 měsíční medvědí samice, který sestával z kompletní lebky, atlasu a části axisu a obou hrudních končetin v anatomické pozici. Lebka má perfektně zachované téměř všechny zuby ve výměně (v horní čelisti trvalé I1-I2, I3 a C krátce před erupcí, trvalé P4, M1 a M2 v erupci, v dolní čelisti pak trvalé i1, i2, i3 v erupci, c krátce před erupcí, trvalé p4-m2 a m3 dosud neprořezané). Po tomto objevu následovaly nálezy ještě tří dalších, více či méně kompletních koster malých mláďat medvěda jeskynního.

Pro zpracování byly kosti medvíďat rozděleny do 4 skupin. Celkem bylo identifikováno na základě os frontale 23 jedinců, podle humeru 22 jedinců (Tab 1). Je jisté, že po zpracování výplavů minimální počet jedinců ještě vzroste.

Tab. 1: Minimální počet jedinců (MNI) na základě os frontale a humeru podle věku

	os frontale		humerus		
	dex.	sin.	dex.	sin.	věk [měsíce]
foetum	0	0	0	0	<0
foetum–infans	2	3	1	1	
infans	11	12	17	17	0-6
infans–juvenis	0	2	1	0	
juvenis	1	1	3	0	6-18
juvenis–subadultum	0	0	0	0	
subadultum	0	0	0	0	18-36
MNI	14	23	22	18	

Geologicky mladé "zamrzlé" tavení hornin na několika lokalitách v Bavorsku: neobvyklý typ impaktu a výbuchy ve vzduchu?

VÁCLAV PROCHÁZKA[1] – PAVEL KALENDA[2] – TOMÁŠ TROJEK[1] – MILOŠ FALTUS[3]

[1]Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření FJFI ČVUT, Břehová 7, 11519 Praha 1, vaclav.prochazka @fjfi.cvut.cz, [2]CoalExp, Pražmo 129, 73904, [3]FF Servis s.r.o., Radiová 1285/7, 10231 Praha 15

Prezentujeme vlastní výsledky výzkumu čtyř lokalit s projevy krátkého, ale intenzivního natavení hornin, obtížně vysvětlitelného jakoukoliv lidskou činností, zvláště před průmyslovou revolucí.

Lokalita Scheuchenberg, hřbet na levém břehu Dunaje, je na okraji Českého masívu (moldanubického plutonu). Intenzita vysokoteplotní přeměny stoupá směrem nahoru, v trhlinách se vyskytuje i vypálená hlína, natavená skála je pod tenkým humusem a opadem (v současnosti je zde vzrostlý listnatý les). Podle ERNSTSONA ET AL. (2020) jsou tavené horniny na ploše 50 x 500 m, což však pravděpodobně vychází jen z měření georadarem a neodpovídá skutečnosti. Tavení granitu proběhlo bez patrné deformace vnějším tlakem, navíc jsou v něm polohy, kde vysoká teplota trvala velmi krátce. V této facii koexistuje křemen (makroskopicky bílý, silně drcený, ale bez významného pohybu po frakturách; ERNSTSON ET AL. (2020) uvádí dokonce šokové planární deformace), čiré, značně porézní sklo živcového složení, a kulovité dutiny vzniklé expanzí biotitu (pro srovnání prezentujeme též expanzi slíd v plazmatronu). V pokročilejší fázi tavení dochází k eutektickým reakcím a částečnému mísení skel z jednotlivých minerálů; v dutinách bylo nalezeno i kovové železo (zaoblené částice kolem 1 μm).

Krátery u Emmertingu a Grabenstättu (osada Kaltenbach) vznikly v kvartérních sedimentech tvořených převážně valouny hornin z Alp. Byly intenzivně zkoumány hlavně autory hlásícími se k CIRT (Chiemgau Impact Research Team), kteří přišli s odvážnou teorií rozsáhlého pádového pole zahrnujícího zhruba stovku holocenních impaktních kráterů (např. ERNSTSON ET AL. 2010). Zde poukazujeme na některé projevy vysoké teploty, obtížně slučitelné s antropogenním vysvětlením (nemluvě o deformacích postihujících i taveniny).

Zvláště v menším kráteru Kaltenbach se vyskytují natavené valouny s ostrými hranicemi podle původních minerálů, podobně jako na Scheuchenbergu (jinak se však nacházejí hlavně valouny vápenců, často s neobvykle vyběleným povrchem; jiným možným častým projevem vysoké teploty je vysoká magnetická susceptibilita).

V kráteru č. 4 u Emmertingu (d = 11 m) dno patrně přechází do souvislé vrstvy taveniny se spečenými valouny (což podporují i geofyzikální měření). Na izolovaných valounech jsou však často projevy velmi rychlého chladnutí, např. tenké sklo (chemicky patrně ovlivněné rostlinnou biomasou – bohaté K, Cu…) překrývající zvětralý povrch, někdy i mechy nebo lišejníky, které snad vzniklo depozicí z plynu; nikdy však nepokrývá karbonáty, ani taveniny propojené s vnitřkem valounů (včetně miniaturních „sopek" – extruzí zpěněné taveniny vzniklé ze slíd a dalších minerálů s H_2O; podobné se vyskytují i v kráteru č. 5).

Reference:

ERNSTSSON K. ET AL. (2010): The Chiemgau crater strewn field: evidence of a Holocene large impact event in southeast Bavaria, Germany. *J. Sib. Federal Univ., Eng. Technol.*, 1, 72–103.

ERNSTSON K. ET AL. (2020): Near-ground airburst cratering: petrographic and ground penetrating radar (GPR) evidence for a possibly enlarged Chiemgau impact event (Bavaria, SE-Germany). 51st *LPSC*, A1231.

Zdroje mramorů neolitických náramků

ANTONÍN PŘICHYSTAL[1] – PAVEL BURGERT[2]

[1]Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, prichy@sci.muni.cz; [2]Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i. Letenská 4, 118 01 Praha 1, burgert@arup.cas.cz

Mramorové náramky představují výrazný kulturně specifický fenomén mladšího středoevropského neolitu (5100/5000–4500/4400 cal BC). Jejich rozšíření zahrnuje dvě nespojité oblasti. První jsou Čechy, druhou pak širší oblast Sasko-Anhaltska (obr. 1). Až donedávna přijímaný názor na původ suroviny těchto nápadných artefaktů zformuloval již koncem 30. let 20. století Karel Žebera. Ten lokalizoval zdroj na vrch Bílý kámen u středočeské Sázavy, kde se v lesnatém terénu dodnes nacházejí desítky na povrchu patrných těžebních jam (ŽEBERA 1939). Již první přesnější geochemická analýza v polovině osmdesátých let nicméně ukázala nesrovnalosti mezi složením mramoru z Bílého kamene a převládající surovinou náramků (BŘEZINOVÁ ET BUKOVANSKÁ 1984). Tato skutečnost však nebyla v archeologické obci nijak reflektována. Díky společnému projektu[3] Ústavu geologických věd PřF MU v Brně a Archeologického ústavu AV ČR v Praze se v posledních několika letech podařilo téma znovu otevřít. Získané výsledky přinášejí na pravěkou těžbu a distribuci mramorů nový pohled.

V letech 2018-2021 probíhala systematická prospekce zdrojů mramorů v oblasti středního Posázaví. Souběžně byl zorganizován archeologický výzkum jedné z těžebních jam na Bílém kameni. Analyzovány byly také náramky a odpad z jejich výroby. Použitá metodika se musela opírat především o nedestruktivní metody (stanovení hustoty, minerální složení rtg-difrakcí na vyleštěném povrchu artefaktu, chemismus pomocí laboratorní XRF analýzy), které byly ověřeny na mramorech ze zdrojů a některých artefaktech studiem výbrusů pod polarizačním mikroskopem i na mikrosondě, detailní chemismus pak v laboratořích Bureau Veritas Canada.

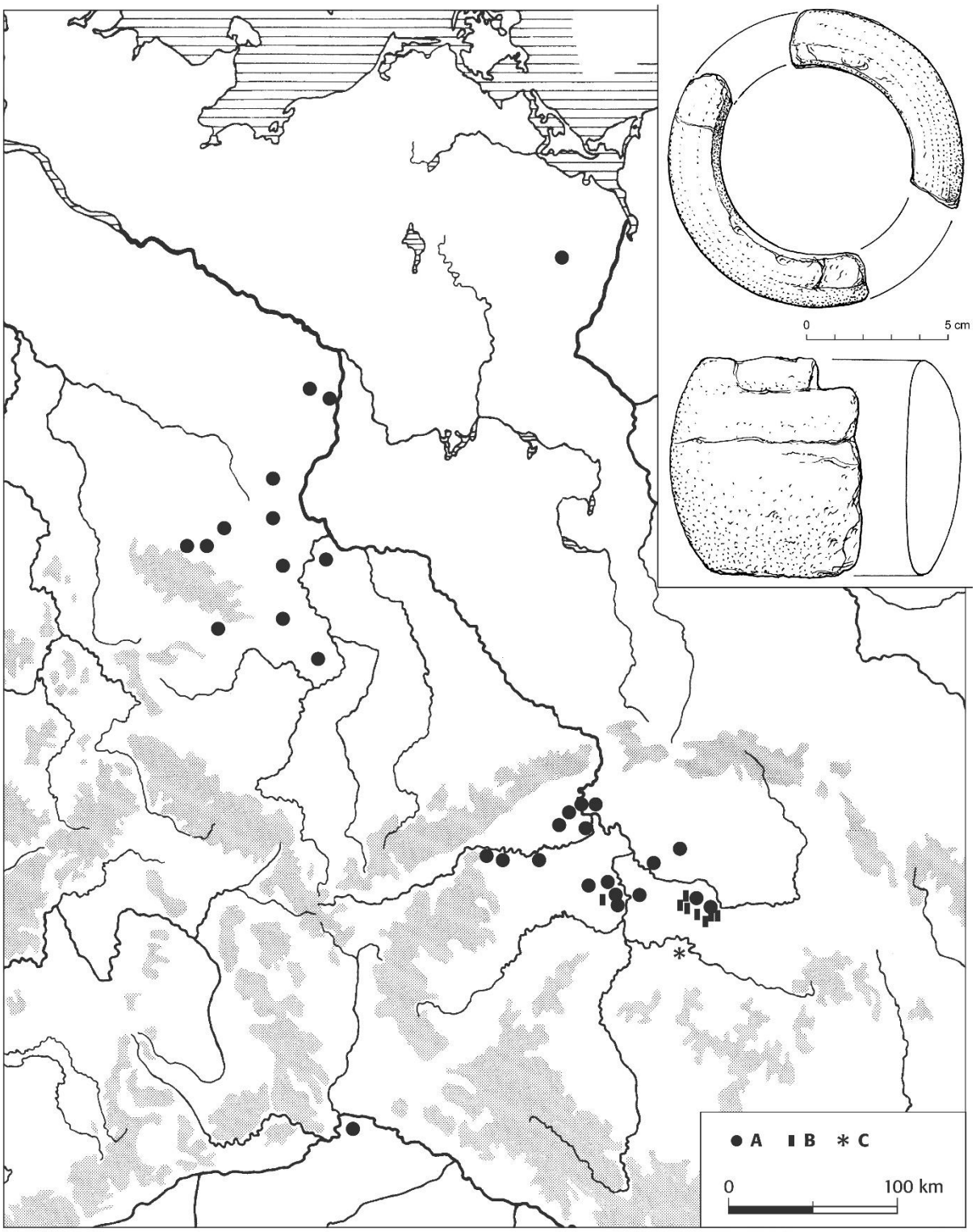
Výsledkem je zjištění, že Bílý kámen nepředstavoval hlavní zdroj mramoru pro výrobu neolitických náramků. Geochemicky nejpravděpodobnější zdroj se nachází v Českém Šternberku v lokalitě Na Stříbrné. Díky možnosti srovnání výsledků měření českých lokalit a artefaktů s výsledky německých badatelů můžeme také předpokládat, že německá oblast výskytu mramorových náramků má zcela jiný zdroj, který se pravděpodobně nacházel mimo Český masiv.

[3]Výzkum byl financován v rámci projektu „Mramor jako surovina šperků v neolitu střední Evropy“ podpořeného Grantovou agenturou České republiky, číslo projektu: 19-04121S.

Reference:

BŘEZINOVÁ, D. ET BUKOVANSKÁ, M. (1984): Petrographische Expertise über das Material der Armringe und Bohrkerne. In: Armringe aus Marmor und anderen Rohstoffen im jüngeren Neolithikum Böhmens und Mitteleuropas. *Památky archeologické,* 75, 131-132.

ŽEBERA, K. (1939): Archeologický výzkum Posázaví. Neolitické a středověké vápencové lomy na „Bílém kameni“ u Sázavy. *Památky archeologické,* 41, 51-58.



Obr. 1: Prostorová distribuce mramorových náramků a dokladů jejich výroby. A: náramky (ve výřezu); B: doklady výroby; C: Bílý kámen.

Dynamika erozně-sedimentačních procesů v pískovcové oblasti Český ráj během pozdního glaciálu a holocénu

TOMÁŠ RADOMĚŘSKÝ[1] – JAN HOŠEK[2,3] – PETR POKORNÝ[3] – PETR ŠÍDA[4]

[1]Institute of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Albertov 6, 128 43 Praha 2, e-mail: tomas.radomersky@natur.cuni.cz; [2]Czech Geological Survey, Klárov 3, 118 21 Praha 1; [3]Center for Theoretical Study, Charles University and the Academy of Sciences, Jilská 1, 110 00 Praha 1, Czech Republic; [4]Archeologický ústav AV ČR, v. v. i., Čechyňská 19, 602 00 Brno.

Výrazné klimatické výkyvy závěru posledního glaciálu a počátku holocénu zapříčinily rozsáhlé změny v terestrickém ekosystému. O povaze těchto změn v různých částech kontinentu máme poměrně detailní informace díky biotickým proxy-indikátorům. Zvláště podrobně je v tomto smyslu zrekonstruován vztah mezi vývojem vegetace, hustotou vegetačního pokryvu a klimatem. O poznání méně se však ví o tom, jaký vliv měly tyto klimatické oscilace na dynamiku erozně-sedimentačních procesů. Hlavním cílem předkládaného výzkumu je zhodnotit vztah erozně-sedimentačních procesů a klimatického vývoje v pískovcové oblasti Českého ráje. V posledních letech zde byla objevena řada lokalit s detailním (high-resolution) sedimentárním záznamem. Multidisciplinární výzkum těchto lokalit otevírá možnost podrobného zhodnocení faktorů podílejících se na dynamice povrchových procesů nejmladšího kvartéru. Dílčími cíli výzkumu je (1) identifikovat hlavní období intenzivních geodynamických jevů, (2) zjistit, zda jsou tyto procesy na různých místech vázány na stejné klimatické výkyvy, (3) porovnat dynamiku pleniglaciálních, pozdně-glaciálních a holocenních environmentálních procesů a (4) výslednou informaci diskutovat se záznamem vlivu člověka na okolní přírodu. Získané poznatky budou hodnoceny v kontextu paleoenvironmentálních a archeologických dat dostupných pro tuto oblast v neobyčejném množství.

Barová jeskyně – sonda Pod žebříkem

MARTINA ROBLÍČKOVÁ[1] – ALEŠ PLICHTA[2] – VLASTISLAV KÁŇA[3]

[1]Moravské zemské muzeum, Historické muzeum, Ústav Anthropos, mroblickova@mzm.cz, [2]Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, plichta.ales@mail.muni.cz, [3]Muzeum Blanenska p. o., kanabat@email.cz.

Jeskyně Barová se nachází ve střední části Moravského krasu, mezi obcemi Adamov, Olomučany, Habrůvka a Babice nad Svitavou, objevena byla v roce 1947. Jedná se o polygenetickou krasovou dutinu ve vývěrové části jeskynního systému Rudické propadání – Býčí skála, kterou lze rozčlenit do tří pater. Spodní patro představuje současné koryto Jedovnického potoka, střední je víceméně vyplněno fluviolakustrinními sedimenty a horní je tvořeno komíny. Celistvost sedimentů středního patra byla narušena přirozenými propady bloků sedimentů do koryta potoka, čímž vzniklo několik prostor nazvaných „propasti“. V oblasti mezi První a Druhou propastí leží na sedimentech středního patra suťový kužel tvořený prachovitými až jílovitými sedimenty, který obsahuje četné kosti svrchnopleistocenní fauny. Tato paleontologická lokalita byla zkoumána již R. Musilem (v r. 1958) a J. Svobodou s L. Seitlem (1983–86). Poslední (stále probíhající) výzkum započal v srpnu 2011, kdy sesuv bloku sedimentů odhalil v suťovém kuželi dosud nezkoumané polohy s vysokým obsahem osteologického materiálu.

V průběhu výzkumu bylo vyhloubeno šest sond, z nichž sonda Pod žebříkem byla na nálezy zvířecích kostí patrně nejbohatší. Prostor sondy Pod žebříkem byl rozdělen na sedm sektorů, osteologický materiál ze sektorů 2, 3, 4 a R4 byl zpracován již dříve (ROBLÍČKOVÁ ET AL. 2017), analýza zvířecích kostí ze sektorů 0, 1 a R5 byla dokončena v letošním roce (ROBLÍČKOVÁ ET AL. 2021). Po sloučení výsledků zpracování osteologického materiálu ze všech sektorů sondy Pod žebříkem můžeme konstatovat, že celkem bylo determinováno 7 277 zvířecích kostí, z nichž 73,6 % náleželo medvědu ze skupiny medvědů jeskynních (*Ursus* ex gr. *spelaeus*) a dalších 20,6 % náleželo s největší pravděpodobností témuž taxonu. Na ostatní zvířata, jejichž kosti byly v sondě Pod žebříkem nalezeny, zbylo tedy necelých 6 procent osteologického materiálu, která si mezi sebou podělily především další šelmy, a to lev jeskynní (*Panthera spelaea*), vlk (*Canis lupus*) a hyena jeskynní (*Crocuta crocuta spelaea*). Několik kostí pocházelo i z menších šelem, z lišky, rosomáka a kuny. Pouze v jednotkách kusů byly v sondě nalezeny kosti kopytníků, konkrétně kamzíka horského, soba polárního, jelena evropského a koně, jen ojediněle byly vyzdviženy i kosti zajíce, hlodavců (hraboš, hryzec, lumík, norník) a ptáků (kavka, tetřev). Naprostá převaha kostí medvěda jeskynního je jasným důkazem, že jeskyně Barová sloužila především jako medvědí zimoviště. Ostatní šelmy, jejichž kosti byly nalezeny, se do jeskyně chodily patrně přiživovat na pozůstatcích těl uhynulých medvědů, v případě lva jeskynního a snad i hyeny jeskynní mohly být důvodem též pokusy o lov hibernujících medvědů. Nepočetné kosti býložravců se do jeskyně dostaly pravděpodobně jako zbytky kořisti šelem, v největší míře asi hyen, které mohly jeskyni v době odchovu mláďat užívat i jako doupě.

Reference:

ROBLÍČKOVÁ, M., KÁŇA, V., NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, M. (2017): The mammalian fauna of Barová Cave (Moravian Karst, the Czech Republic). *Fossil Imprint*, 73 (3-4), 515-532.

ROBLÍČKOVÁ, M., PLICHTA, A., KÁŇA, V. (2021): Nová data z paleontologického výzkumu v jeskyni Barové (Moravský kras). *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*, 106, 2, 181-208.

Srovnání radiometrických datovacích metod v jezerních sedimentech Antarktidy

MATĚJ ROMAN – DANIEL NÝVLT

Polar-Geo-Lab, Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 2, 602 00, Brno; matej.roman@mail.muni.cz

Jezerní sedimenty představují významný archiv přírodních a klimatických podmínek holocénu. Za účelem rekonstrukce paleoenvironmentálních změn byly během antarktické expedice r. 2017 odebrány sedimenty z jezera Monolith, nacházejícího se na ostrově Jamese Rosse (poblíž české polární stanice J.G. Mendela) u Antarktického poloostrova. V odebraném sedimentárním jádru byla změřena proxy data, zahrnující magnetickou susceptibilitu, zrnitost, chemické a mineralogické složení (XRD, XRF a organických prvků), a rozsivkovou stratigrafii. Pro zasazení změřených proxy dat do časového rámce je zásadní datovat materiál spolehlivými, nejlépe absolutními radiometrickými metodami. První studie z jezera Monolith (BJÖRCK ET AL. 1996) datovala sedimenty konvenční radiokarbonovou metodou na bulkovém materiálu, jejíž spolehlivost je však v Antarktickém terestrickém prostředí rozporována. Např. PÍŠKOVÁ ET AL. (2019) použili vícero datovacích metod, včetně počítání lamin, ^{14}C a opticky stimulované luminiscence (OSL), v sedimentech jezera Esmeralda na blízkém ostrově Vega, které poukázalo na mladší věk vzniku sedimentů (cca 400 let) než do té doby uznávané raně holocenní stáří. Všeobecně je v Antarktidě, prostředí velmi chudém na organický uhlík, problematické ^{14}C datování kvůli starému, z podloží a permafrostu recyklovanému uhlíku, popřípadě rezervoárovému efektu. Datování vzniku jezera Monolith by tedy mělo být znovu zhodnoceno pomocí nejaktuálnějších metod.

Dvě komplementární datovací metody, ^{14}C a OSL, byly využity ve 4 různých hloubkách 45-cm dlouhého jádra. Pomocí OSL profilování byla objevena výrazná diskontinuita mezi 5 a 8 cm hloubky, jež poukazuje na složitou depoziční historii. Svrchní z obou facií vykazuje zjevný věk <0,5 ka. Spodní část sedimentů vykazuje téměř konstantní stáří 2,5 ka, a naznačuje velmi rychlou sedimentaci s potenciálně špatně resetovaným OSL signálem. Toto stáří by odpovídalo datování ledovcem přemístěných hyaloklastických balvanů v blízkosti jezera, nejspíše se tak jedná o období těsně po deglaciaci s rychlým přínosem glacifluviálního materiálu z povodí. Hiát mezi 2,5 a 0,5 ka se pak vyskytuje v období Neoglaciálu, kdy chladnější podmínky kolem Antarktického poloostrova snížily odtávání aktivní vrstvy permafrostu a ledovců, což zredukovalo přínos materiálu, případně bylo celé jezero celoročně zamrznuté. Porovnání jezerních paleorekonstrukcí v Antarktidě poukazuje na obtíže spjaté s datováním pomocí ^{14}C, především v posledních 2 ka, a stanovením stáří povrchových sedimentů (rozhraní voda-sediment).

Reference:

BJÖRCK, S., OLSSON, S., ELLIS-EVANS, C., HÅKANSSON, H., HUMLUM, O., LIRIO, J.M. (1996): Late Holocene palaeoclimatic records from lake sediments on James Ross Island, Antarctica. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 121*, 195–220.

PÍŠKOVÁ, A., ROMAN, M., BULÍNOVÁ, M., POKORNÝ, M., SANDERSON, D., CRESSWELL, A., LIRIO, J.M., CORIA, S.H., NEDBALOVÁ, L., LAMI, A., MUSAZZI, S., VAN DE VIJVER, B., NÝVLT, D., KOPALOVÁ, K. (2019): Late-Holocene palaeoenvironmental changes at Lake Esmeralda (Vega Island, Antarctic Peninsula) based on a multi-proxy analysis of laminated lake sediment. *The Holocene 29*, 1155–1175.

Archeologické výzkumy v prostoru vodních děl Dalešice a Mohelno

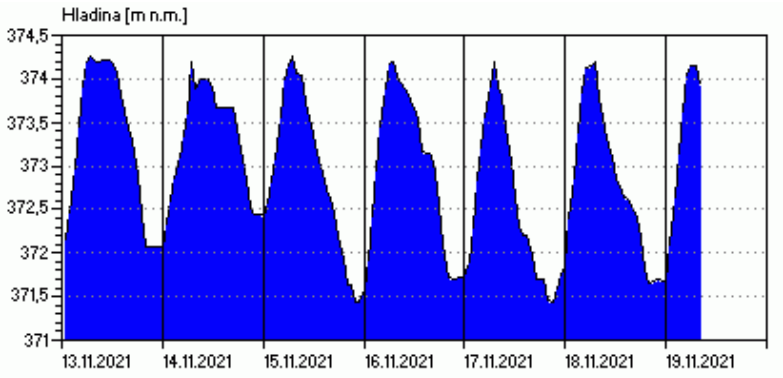
PETR ŠKRDLA[1] – JAROSLAV BARTÍK[1] – TEREZA RYCHTAŘÍKOVÁ[1] – KLÁRA AUGUSTINOVÁ[2] – JAN NOVÁK[3] – IVO SVĚTLÍK[4] – YU. E. DEMIDENKO[5,6] – L. NEJMAN[7]

[1]Archeologický ústav AV ČR, Brno, Čechyňská 363/19, 602 00 Brno, skrdla@arub.cz, [2]Ústav archeologie a muzeologie, MU Brno, Joštova 220/13, 662 43 Brno, klaraaugustinova11@gmail.com, [3]Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Jihočeská univerzita, prourou@gmail.com, Na Zlaté stoce 3, 370 05 České Budějovice, [4]*Ústav jaderné fyziky AV ČR, Na Truhlářce 39/64, 180 00 Praha 8 – Libeň, svetlik@ujf.cas.cz,* [5]Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian Institute, Kossuth Square 6, Berehove, 90200, Ukraine, yu.e.demidenko@gmail.com, [6]Institute of Archaeology of National Academy of Sciences of Ukraine, Geroyiv Stalingrada Av. 12, Kyiv, UKR-04210, Ukraine, yu.e.demidenko@gmail.com, [7]School of Philosophical and Historical Inquiry, University of Sydney, Australia, lnejman81@gmail.com

Přečerpávací vodní elektrárna Dalešice, která sestává ze zvou nádrží (horní dalešické a spodní mohelenské), byla uvedena do provozu v roce 1978. Od té doby dochází vlivem její činnosti k periodickým pohybům vodních hladin s amplitudou až 12 m na spodní nádrži, což způsobuje erozi sedimentů tvořících břehy nádrží. Tato eroze postupně odhaluje archeologické situace, které jsou předmětem našeho zájmu. Opakované průzkumy dosud odhalily 3 polohy s archeologickými nálezy (v tratích Plevovce, Hřebec a Lavičky). Doloženy byly opakované aktivity v pozdní fázi mladého paleolitu, v pozdním paleolitu, v neolitu, mladší době hradištní i novověku. V letech 2020 a 2021 se naše pozornost zaměřila na výzkum dlážděné struktury z období posledního glaciálního maxima a další, tentokrát po obvodu kameny vymezené struktury z posledního glaciálního maxima až pozdního glaciálu. Nově jsme se věnovali dokumentaci pozdněpaleolitckého osídlení.

Protože výzkumy v dané oblasti jsou možné pouze v období krátkodobých odstávek elektrárny, kdy jsou zájmové polohy často pouze v řádu jednotek hodin nad hladinou, musela být přizpůsobena metodika výzkumu i dokumentace. I přes zmíněné komplikace se v průběhu minulé dekády podařila zdokumentovat řada zajímavých intaktních situací a další na své objevení nepochybně zatím ještě čekají. Dalším sledovaným aspektem je exploatace lokálních kamenných (krystalické odrůdy křemene, plazma) surovin na výrobu nástrojů.

Potenciál oblasti dosud nebyl zdaleka vyčerpán a lokality budou nadále v popředí zájmu Archeologického ústavu v Brně.



Obr. 1. Kolísání vodní hladiny na příkladu Vodního díla Dalešice (zdroj Povodí Moravy, a.s. http://www.pmo.cz/cz/stav/2014/)

Rekonstrukce minulých teplotních podmínek z reliktních periglaciálních forem vázaných na činnou vrstvu

TOMÁŠ UXA[1] – MAREK KŘÍŽEK[2]

[1]Geofyzikální ústav AV ČR, Boční II/1401, 141 31 Praha 4 – Spořilov, uxa@ig.cas.cz, [2]Přírodovědecká fakulta UK, Albertov 6, 128 43, Praha 2, marek.krizek@natur.cuni.cz

Během chladných období pleistocénu se na našem území opakovaně vyvíjel permafrost, o jehož někdejší přítomnosti se dochovaly doklady v podobě řady reliktních periglaciálních forem, které se hojně vyskytují v nížinných i horských oblastech. Mnohé z periglaciálních forem bývají využívány pro odhad minulých teplotních podmínek. Dosavadní teplotní rekonstrukce jsou založeny na principu analogie teplotních podmínek, které panují v oblastech výskytu v současné době aktivních periglaciálních forem vázaných na permafrost. Nicméně vztahy mezi teplotními charakteristikami a aktivitou daných periglaciálních forem nejsou dostatečně přesné ani prozkoumané a navíc trpí principiálním zkreslením souvisejícím s tím, že současné teplotní charakteristiky byť aktivních, ale jinak relativně starých periglaciálních forem nemusejí odpovídat teplotním charakteristikám v období jejich vzniku. Situaci rovněž komplikuje to, že výše uvedené vztahy byly vesměs zkoumány ve vysokých zeměpisných šířkách, zatímco teplotní rekonstrukce většinou bývají prováděny pro střední či nízké zeměpisné šířky. Z těchto (a dalších důvodů) mají empirické rekonstrukce omezenou platnost.

Řada periglaciálních forem však vzniká působením procesů vázaných na opakované mrznutí a tání tzv. činné vrstvy vyvíjející se v nadloží permafrostu. Mocnost činné vrstvy (~hloubka každoročního rozmrzání) obvykle dosahuje několika decimetrů až metrů, což závisí především na letních teplotách. Vzhledem k tomu, že mocnost někdejší činné vrstvy jsme schopni zpětně určit z morfologie některých reliktních periglaciálních forem, lze tuto znalost využít pro rekonstrukci teplotních podmínek, které vedly k vytvoření činné vrstvy o dané mocnosti. Cílem tohoto příspěvku je představit námi vyvinutý model, který využívá výše uvedený princip. Průměrná roční teplota vzduchu určená tímto modelem na základě dat zatím získaných ze dvou lokalit s výskytem pleistocenních kryoturbačních struktur v nížinách na západě a východě České republiky se pohybovala mezi −7.0±1.9 a −3.2±1.5 °C. Model má potenciál stát se užitečným nástrojem pro rekonstrukci minulých teplotních podmínek napříč rozsáhlými oblastmi středních a nízkých zeměpisných šířek, kde se reliktní periglaciální formy vázané na někdejší činnou vrstvu a permafrost zhusta vyskytují, a mohl by tak pomoci upřesnit dosavadní či přinést zcela nové poznatky o minulém periglaciálním prostředí, které jinými abiotickými či biotickými indikátory získat nemůžeme.

Výzkum je podporován projektem GAČR 21-23196S.

ISBN 978-80-210-9987-6

9 788021 099876

MUNI SCI

FACULTAS RERUM NATURALIUM · UNIVERSITAS MASARYKIANA BRUNENSIS ·

ÚGV

MUNI PRESS