

Sedimenty výplní krasových dutin v lomu Plešivec u Měňan - předběžná zpráva o výzkumu

Sediments filling karst cavities in the Plešivec Quarry - preliminary research report

Karel Žák¹, Cajus G. Diedrich¹

0. Abstract

New localities containing bones of Cenozoic vertebrates were found in the Plešivec (Nový Homolák) quarry located close to Měňany village in the SW part of the Czech Karst, Czech Republic. Lower Devonian (Pragian) limestone was quarried here between 1984 and 1994. The localities represent relics of old karst cavities, completely filled by sediments already in Tertiary or during the Lower Pleistocene. This preliminary report contains first data obtained by the study of localities P01 and P02, both located close to the surface in the highest part of the quarry wall. The sedimentary filling of the cavity P01 is represented by gravitationally-deposited brown loams with abundant limestone gravel, fragments of speleothems, and caliche-type carbonate concretions. Most bone remains are contained in the central part of the filling, including Martes sp. and Mustela sp. teeth and bones, Ursus sp. teeth, snake remains (partly articulated vertebral column segments), a strongly fragmented macrofauna, bird and frog bones and lizard osteoderms remains, but also rare bats. The abundant microfauna (mostly rodents) date into the Lower Pleistocene. The medium to small sized vertebrate bone remains of carnivore mammals (Ursus, Martes), turtles, snakes, bird and lizards made the site quite interesting.

The fill of P02 locality is more complex, including fluvial sediments. Most fauna is contained in the layers with presence of fluvial sands, gravels and clays. The dating of these layers into the Late Miocene is possible by the teeth of porcupine Hystrix parvae (Kretzoi 1951) which occurs in Europe in the micromammal zones MN 10-11. Some micromammals were found with a few not well determinable materials of some lower jaws and very rare molar teeth. The rare material was neither useful for species determination nor for biostratigraphical dating. Lagomorphs are represented by few bones and teeth which species determination again is impossible. Interesting are rare bat finds, which are all incisive teeth. The snake fauna, which will be described in future, is quite important at this site, also few lizard bones and osteoderms. Other reptiles are turtles, which are frequent with carapax pieces. Medium sized to small carnivores were found with a few bones and coprolites, also some small deer bone fragments. Locality P02 exhibits similarities to earlier studied Upper Miocene locality Suchomasty 3, located in the Red Quarry about 1200 m apart from the P02 site.

1. Úvod

Ve stěnovém lomu Plešivec (též Nový Homolák) v jz. úbočí vrchu Plešivec u Měňan byly dobývány vysokoprocenní vápence pražského souvrství spodního devonu. Lom se nachází ve v. části tzv. koněpruského devonu, který leží v jz. uzávěru silursko-devonského jádra Pražské pánve (Chlupáč a kol. 1998, viz též novější strukturní hodnocení tohoto složitěho synklinoria, např. Melicharek 2004). Vývoj krasování v této oblasti shrnul Bosák (1996, 1998, 2000). Lom byl v přípravě těžby a v těžbě v letech 1984–1994. Během prací byla v lomu odkryta řada jeskyní, v úrovních mírně nad jeho dnem a zejména pod jeho dnem, tedy výškově mezi 385 a 420 m n.m. (viz např. Muchna 1985, 1986; Komaško a Mottl 1994; Olišar 2002). Kromě toho byly stěnou lomu ve vyšší úrovni zhruba mezi 430 a 445 m n.m. protátny další krasové dutiny zcela zaplněné

hlinitými a písčitými sedimenty. Tyto dutiny se nacházejí jen několik metrů po původním povrchu svahu. Jedná se o reliktu velice starého jeskynního systému, fosilizovaného a zaplněného sedimenty již v předčtvrtohorním období nebo během starší části čtvrtohor.

Během terénních prací projektu Grantové agentury České republiky č. 205/02/0449 řešeného v letech 2002 až 2004 byly zjištěny prvním autorem této zprávy indicie toho, že sedimentární výplně krasových dutin pod vrcholem lomové stěny (označené později P01 a P02) pravděpodobně obsahují kosti fosilních obratlovců. Podrobnější informace byly získány v říjnu roku 2005 druhým autorem této zprávy, který kromě výplní P01 a P02 našel drobné kosti fosilních obratlovců ještě v další výplni (později označené P03) v sz. části stěny lomu. V tomto období také byly odebrány první vzorky fauny z výplní P01 a P03. Lokality následně na základě těchto informací navštívil I. Horáček (Přírodovědecká fakulta UK v Praze), který podle svých orientačních vzorků mikrofauny předběžně zařadil výplň dutiny P01 do spodního pleistocénu (počátek biharia) a hlavní fosiliferní polohu ve výplni P03 do pliocénu, stupně ruscinien, biozóna MN14 nebo MN15 (I. Horáček 2005, os. sděl.). Nálezy z tohoto období pliocénu jsou v rámci ČR ojedinělé. V dalším období v první polovině roku 2006 probíhalo jednání s vlastníkem lomu ohledně souhlasu k výzkumu a četná další jednání, jejichž výsledkem bylo předání lokality P03 plně do kompetence týmu I. Horáčka, který jako první rozpoznal její mimořádné stáří a význam (Horáček a kol. 2006 v tomto sborníku). Záchranný terénní výzkum zbývajících výplní P01 a P02 vysoko ve stěně lomu Plešivec proběhl v srpnu a září roku 2006, s cílem výplně detailně dokumentovat a získat dostatečné množství fosilního materiálu k jejich stratigrafickému zařazení a k dalšímu výzkumu. V tomto předběžném sdělení přinášíme první informaci o charakteru výplní dutin a prvotní hodnocení získaných vzorků obratlovčí fauny.

2. Popis výplní krasových dutin P01 a P02

V oblasti koněpruského devonu bylo pracovníky Krasové sekce Společnosti Národního muzea v padesátých letech 20. století

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 269, 165 02 Praha 6 - Lysolaje, zak@gli.cas.cz, cdiedri@gmx.net

Poděkování: Společnosti Velkolom Čertovy schody, a.s. děkujeme za umožnění tohoto záchranného výzkumu v lomu. Vlivem povětrnosti dochází k rychlé destrukci výplní a během příštího období bude jejich obsah postupně vyplaven dešťovými srážkami a odstraněn ze stěny lomu gravitačními pohyby. Práce byly finančně podpořeny společností Lhoist, s.r.o. Zpracování získaného materiálu a terénní dokumentace je součástí výzkumného záměru AV0Z30130516 Geologického ústavu AV ČR. Děkuje speleologickým organizacím Tetín a Zlatý Kůň (ZO 1-02 a ZO 1-04 České speleologické společnosti) za pomoc při odběru velkoobjemových vzorků ve stěně lomu. Speleologové J. Balcařík, T. Chlasták, M. Hejna, R. Jelen, P. Olišar, L. Pecka, P. Schich, P. Votík a J. Zelinka zabezpečili obtížný přístup ke zkoumaným krasovým výplním a sestavili lanovky, kterými byl materiál transportován ze stěny lomu z výšky 37 m přímo na dno lomu k dalšímu zpracování. Bez jejich nezištné pomoci by provedení výzkumu nebyl možný. Sestavení článku proběhlo v rámci výzkumného záměru AV0Z 30130516 Geologického ústavu AV ČR.

Čes. kras (Beroun), 32(2006), 27-32, 3 obr.

ISSN 1211-1643

ISBN 80-903477-1-1

zavedeno číslování kapes (krasových výplní) skládající se z písmena (označení lomu či oblasti, C = Císařský lom, H = Hergetův lom atd.), číslice označující pracovníka, který danou výplň zkoumal a dvou pořadových čísel výplně. V tomto stylu číslování pokračujeme. Protože dnes se na interdisciplinárním výzkumu podílí řada pracovníků, pozbývá číslo autora výzkum na významu. Výplně v lomu Plešivec tedy označujeme P01, P02, P03, v pořadí, ve kterém byl jejich fosiliferní obsah objeven. Ve stěně lomu Plešivec je pořadí P01, P02 a P03 ve směru od JV k SZ.

Charakteristika a popis výplně krasové dutiny P01

Tato zcela sedimenty zaplněná, bezestropá krasová dutina se nachází blízko nejvyššího bodu lomové stěny. Má nálevkovitý, směrem dolů se mírně zužující tvar. Dutina má velmi členité stěny, s ostrými korozními tvary (ostrá žebra a žlaby), dokládající korozí sestupnými srážkovými vodami. Výplň dutiny, prořatá stěnou lomu, je znázorněna na obrázku 1. Přechody jednotlivých vrstev ve výplni dutiny jsou nezřetelné a vrstvy byly rozlišeny zejména podle přítomnosti fragmentů jeskynní krápníkové výzdoby a zastoupení sekundárních karbonátových konkrécií v sedimentární výplni. Výplň nemá znaky fluvialních sedimentů, jedná se o gravitační uložení, značně chaotické, postižené částečně zaklesáváním v dutině a zřejmě i prověřené kryoturbační.

Vrstva 1 je představována světlejší hnědou hlínou, s ostrohrannými úlomky vápenců a písčitou příměsí, místy se nachází drobné sekundární konkréce tvořené minerály Mn a Fe. Kalcifikované kořeny se nacházejí hlavně v této části výplně a místy dosahují k hranici s vrstvou 2. Ve vrstvě 1 zatím nebyl zjištěn žádný fosilní obsah, ale nebyl dosud z ní nebyl zpracován žádný velkoobjemový vzorek.

Od následující vrstvy 2 se odlišuje hlavně tím, že neobsahuje fragmenty jeskynní výzdoby. Vrstva 2 je podobná vrstvě 1 a je tvořena hnědou, místy načervenalou hlínou s příměsí vápencových kameňů, drobných tmavých konkrécií sekundárních minerálů Mn a Fe a velmi hojnými fragmenty jeskynní krápníkové výzdoby. Nacházejí se zde krápníky až o délce do 30 cm a průměru 10 cm v náhodné sekundární pozici v sedimentu. Objevují se ojedinělé sekundární *in situ* vzniklé karbonátové konkréce, s volnými nezaplňnými centry.

V následující vrstvě 3 nabývá vývoj sekundárních karbonátů masivního charakteru, konkréce a karbonát tmelící sediment tvoří podstatnou část objemu vrstvy.

Fauna se nachází částečně ve vrstvě 2 a převážně ve vrstvě 3. Kostí drobné fauny jsou převážně žlutavé až bílé a někdy mají na svém povrchu dendritické skvrny tvořené druhotnými minerály manganu. Převažuje mikrofauna (zejména drobní hlodavci), kteří tvoří více než polovinu fosilního materiálu. Poměrně hojně jsou zastoupeni hadi, ve vrstvě 3 se nacházejí skupiny 2 až 6 hadích obratlů v původní pozici a obratle jsou dobře zachované, což naznačuje minimální transport kostí. Vysoký podíl drobných hlodavců a zástupců řádu zajíců (Lagomorpha) současně s nálezy zástupců kun (*Martes* sp.) a hranostaje (*Mustela* sp.) naznačuje, že se může částečně jednat o sekundární akumulaci kostí v jeskyni vytvořenou těmito drobnými šelmami (viz Masseti 1995). Z dalších živočišných skupiny byly zjištěny žáby, ještěrka, ptáci a ojediněle želva. Faunu lze časově zařadit do spodního pleistocénu. Část materiálu mohla být ve spodním pleistocenu přemístěna ze starších předkvartérních fosiliferních výplní v okolí. Netopýří fauna je řídká. Medvědi jsou reprezentováni jediným nalezeným zubem zatím neurčeného druhu. Získaná fauna bude postupně dále zpracována a uložena ve sbírkách muzea Českého krasu v Berouně.

Charakteristika a popis výplně krasové dutiny P02

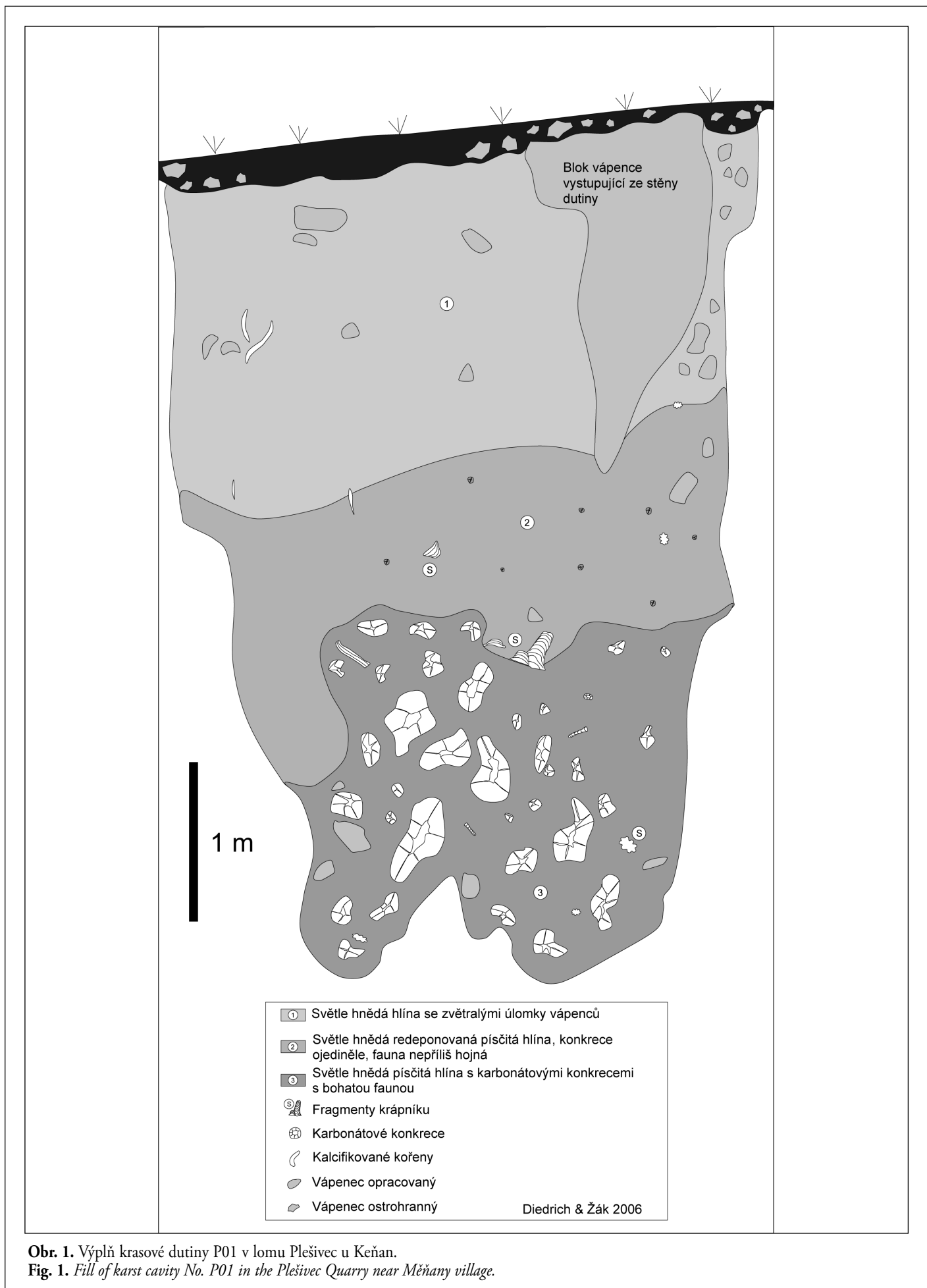
Dutina P02 se nachází svým horním okrajem zhruba 1,5 m pod horní hranou lomové stěny, od výplně P01 zhruba 12 m k SZ. Na rozdíl od ní má ale skalní strop, představovaný silně zvětřalým vápencem. Nejedná se o hrubou vápencovou suť, nýbrž o zbytky skutečného skalního stropu dutiny, zvětřalého na místě. Také morfologie stěn dutiny je odlišná, u P02 převládají oblé korozní tvary.

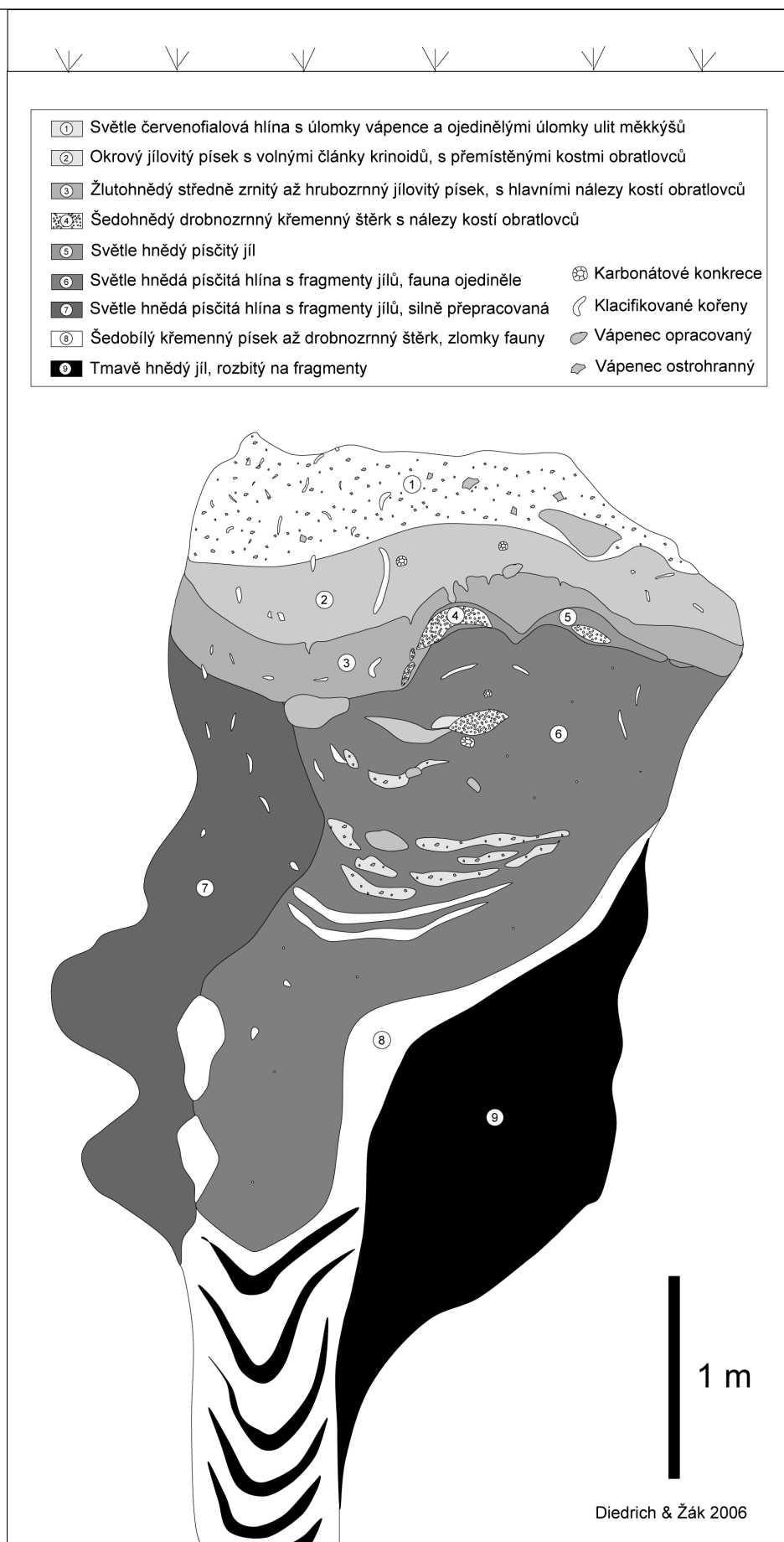
Výplň dutiny P02 má oproti P01 celkově světlejší barvy, je mnohem více ulehlá a obtížně těžitelná a obsahuje polohy se zřetelně fluvialním charakterem sedimentu. Již při prvotním hodnocení sedimentů je zřetelně starší než sousední výplň P01. Sedimentární obsah dutiny se ukládal postupně, v první fázi za současného korozního rozšiřování dutiny a pohybu sedimentu směrem dolů. Později došlo k ukončení subsidence sedimentu, ke vzniku vrstev částečně fluvialního charakteru se zhruba horizontálním uložením a postupně již v předčtvrtohorním období k úplnému zaplnění a fosilizaci celé dutiny.

Výplň krasové dutiny má zřetelné členění do několika vrstev odlišného litologického charakteru. Faunisticky je dutina velmi chudá a k získání nevelkého vzorku fauny (cca 300 kostí, z velké míry drobných fragmentů) bylo zapotřebí zpracovat zhruba půl tuny sedimentu. Z hlediska získané fauny je však výplň dutiny unikátní, což ji spolu se zřetelnou stratifikací a mimořádnou pozicí ve značné nadmořské výšce řadí k významnějším lokalitám fosilních obratlovců v Českém krasu. Současně poskytla jedny z nejstarších nálezů obratlovců této oblasti. Nákras výplně je uveden na obr. 2.

Vrstva 1 výplně je představována červenavě-fialovou hlínou se zvětřalými úlomky vápence. V této vrstvě zatím nebyly zjištěny kosti obratlovců, obsahuje však ojedinělé fragmenty ulit měkkýšů. Její časové zařazení dosud neznáme. Vrstva 2 má okrově-hnědou barvu, je hlinito-písčitá ale bez fluvialního charakteru, s hojností článků devonských lilijic, uvolněných zvětřáváním z okolních vápenců. Vrstva 2 obsahuje nehojné fragmenty kostí, které jsou obvykle impregnovány sekundárními minerály Fe do červenohnědé barvy. Větší fragmenty kostí jsou většinou zřetelně opracovány vodním transportem. Stáří vrstvy dosud není detailně určeno, redeponované fragmenty kostí mají ale afinitu k podložní vrstvě 3, která je podle dosavadního hodnocení fauny svrchnomiocenního stáří. V povrchu vrstvy 3 před uložením vrstvy 2 jsou drobné klínovité trhliny, které jsou buď důsledkem vysychání sedimentu nebo se jedná o drobné mrazové klíny.

Vrstva 3 je tvořena hnědožlutým, středně až hrubě zrnitým jílovitým pískem. Místy se vyskytují ploché čocky drobnozrnitých převážně křemenných šterčků (vrstva 4) jednoznačně fluvialního charakteru nebo ploché čocky písčitých jílu (vrstva 5). Kostní nálezy mají bílou až žlutou barvu, bez červené impregnace minerály Fe typické pro vrstvu 2. Většina nálezů fauny pochází právě z vrstvy 3. Na rozdíl od sousední výplně P01 je zde zastoupení drobných savců nízké a nejčastější nálezy tvoří obratle hadů (několik druhů, pravděpodobně 6, srv. Ivanov 2001; Szyndlar 1991a, b), hojné části krunýřů želv (některé se stopami po zubech, viz pro porovnání Mikuláš a kol. 2006), kostěné šupiny ještěrek, ojedinělé kosti žab a podobně. Zajáci (Lagomorpha) jsou zastoupeni několika kostmi a zuby, zatím bez přesnějšího určení druhů. Netopýři jsou vzácní, nalezeno bylo jen několik volných zubů. Byla nalezena ojedinělá kost dosud neurčené středně velké šelmy, koprolity a další fragmentární kostní materiál. Pro časové zařazení lokality jsou klíčové nálezy zubů fosilního dikobraza *Hystrix parvae* (Kretzoi 1951), který je známý z Evropy ze svrchního miocénu z biozón MN 10-11 (Weers a Montoya 1996). Byly nalezeny tři přední zuby a několik stoliček, částečně ve fragmentech. Zuby dikobrazů se od ostatního materiálu





Obr. 2. Stratigrafie krasové výplně P02 v lomu Plešivec.

Fig. 2. Stratigraphy of karst fill No. P02 in the Plešivec Quarry.



Obr. 3. Výzkum karsové výplně P02 v lomu Plešivec. Foto C.G. Diedrich.

Fig. 3. Study of karst fill No. P02 in the Plešivec Quarry. Photo C.G. Diedrich.

lu odlišují tmavě hnědou barvou a jsou poměrně nápadné. Vzhledem k výskytu ve polohách v podstatě fluvialního charakteru nelze vyloučit redepozici kostního materiálu (zejména odolných zubů) ze starších sedimentů. Některé zuby dikobraza byly nalezeny přímo ve stěně *in situ* v poloze šterčíků (vrstva 4). Nálezy z vrstvy 3 však všeobecně na rozdíl od vrstvy 2 nejeví opracování kostí, i obratle hadů jsou poměrně dobře zachovány.

Ve vrstvě 6, které je představována světle hnědou písčitou hlínou s fragmenty jílu, se fauna vyskytuje ojediněle a neumožňuje zatím podrobnější hodnocení. Redepozice během postsedimentárních pohybů, i částečná kryoturbace výplně během kvartéru jsou možné a pravděpodobné.

Vrstva 7, která vystupuje na sz. boku dutiny je postsedimentárními pohyby postižena velmi silně, fauna v ní nebyla nalezena. Litologicky velmi zajímavá je poloha 8, představující proklesáváním sedimentu dolů protažený jazyk šedobílých křemenných písků. I tato poloha obsahuje nepatrné fragmenty silně transportem opracovaných kostí drobných obratlovců, což je ve středočeské oblasti zcela výjimečné, třetihorní křemenné písky jsou zde obvykle bez jakékoliv fauny. Třetihorní světlé křemenné písky se vyskytují v Českém krasu na mnoha místech. Na dvou lokalitách bylo jejich stáří odhadnuto jako spodnomiocénní, buď podle nálezů flory (Karlštejn, pískovna „U ručiček“, Žák, Teodoridis a Sakala 2001) nebo podle měkkýší fauny (Kruhový lom u Tetína, Ložek a Kukla 1993) nalezené v jejich blízkosti. Časové zařazení polohy 8 bude možné po zpracování většího vzorku fragmentární fauny. Poloha 9

ve výplni dutiny je silně fragmentovaný tmavě hnědý jíl, postižený postsedimentárními pohyby, bez fauny.

Celkové zpracování materiálu z lokality potrvá jistě několik let a budou se na něm samozřejmě podílet specialisté na jednotlivé živočišné skupiny. Získaný materiál bude uložen v Muzeu Českého krasu v Berouně.

3. Diskuse a závěr

Pokud detailní vyhodnocení fauny potvrdí svrchnomiocénní stáří hlavní fosiliferní vrstvy 3 v krasové výplni P02, bude se jednat o lokalitu mimořádného významu. Předčtvrtohorní výplně krasových dutin jsou sice v Českém krasu poměrně hojné, biostratigrafické datování výplní však zatím bylo možné jen u několika z nich. V dosavadním hodnocení výplně dutiny P02 je zatím zapotřebí opatrnosti, protože se jedná o fluvialní prostředí a některé z nálezů, například zuby fosilního dikobraza *Hystrix parvae* (Kretzoi 1951), jsou natolik odolné, že mohly být do výplně přemístěny i v pozdějším období. Nepochybně se jedná o tanatocenózu (posmrtné druhotné nahromadění kostních zbytků), tedy definitivní stáří sedimentace určí až nejmladší datovatelný nález z dané polohy.

Výplň dutiny P02 jeví určité podobnosti s lokalitami Suchomasty 3A, 3B v Červeném lomu na Kobyle (Horáček 1982, 2000; Fejfar 1990; Kadlecová 2000), které byly také zařazeny do svrchního miocénu do biozóny MN10 (Fejfar 1990, později bylo časové zařazení rozšířeno Horáčkem 2000 do biozón MN8 až MN10). Přímá vzdálenost mezi lokalitami Suchomasty 3 a Plešivec (Měňa-

ny) P02 je 1 200 m, obě lokality jsou v podobné nadmořské výšce zhruba 445 m n.m. a obě sdílejí podobný, částečně fluvialní charakter sedimentů. Oproti výplní lokalit Suchomasty 3 však má krasová dutina P02 výhodu ve zřetelné stratifikaci a přítomnosti bílých křemenných písků v podloží fosiliferních poloh. Tyto písčiny mohou být na základě litologické podobnosti (těžké minerály a pod.) v budoucnosti paralelizovány s povrchovými výskyty terciálních říčních klastik v Českém krasu a lokalita tak může podstatně přispět k poznání morfologického vývoje oblasti. Lokalita je významná tím, že kromě neobvyklého stáří obsahuje zbytky fauny v několika postupně vznikajících horizontech.

Literatura:

- Bosák P. (1996): The evolution of karst and caves in the Koněprusy region (Bohemian Karst, Czech Republic) and paleohydrologic model. – *Acta Carsol.*, 25: 57–67. Ljubljana.
- Bosák P. (1998): The evolution of karst and caves in the Koněprusy region (Bohemian Karst, Czech Republic), Part II: Hydrothermal paleokarst. – *Acta Carsol.*, 27, 2: 41–61. Ljubljana.
- Bosák P. (2000): The evolution of karst and caves in the Koněprusy region (Bohemian Karst, Czech Republic), Part III: Collapse structures. – *Acta Carsol.*, 29, 2: 35–50. Ljubljana.
- Chlupáč I., Havlíček V., Kříž J., Kukal Z., Štorch P. (1998): *Paleozoic of the Barrandian*. – Czech Geol. Surv.: 1–183. Praha.
- Fejfar O. (1990): *The Neogene VP sites of Czechoslovakia: a contribution to the Neogene terrestrial biostratigraphy of Europe based on rodents*. – In: Lindsay a kol. (Eds.): *European Neogene Mammal Chronology*: 211–236. Plenum Press: New York.
- Horáček I. (2000): Nálezy mladocenozoické fauny v Českém krasu a jejich význam pro poznání morfogeneze této oblasti. – *Knih. Čes. speleol. Spol.*, 36: 40–48. Praha.
- Horáček I., Čermák S., Wagner J., Fejfar O. (2006): Měňany 3 – pliocenní fauna obratlovců z Českého krasu. – *Čes. kras (Beroun)*, 32: 32–35.
- Kadlecová E. (2000): Nové nálezy malých savců z krasových dutin Červeného lomu u Suchomast. – *Speleo (Praha)*, 32: 36–38.
- Komaško A., Mottl J. (1994): Jeskyně Panama (č. 1823). – *Čes. kras (Beroun)*, 19: 32–37.
- Kukla G. J., Ložek V. (1993): Průzkum říčních teras v okolí Tetína a otázka prvního říčního paradoxu. – *Knih. Čes. speleol. Spol.*, 21: 30–40. Praha.
- Ivanov M. (2001): Changes in the composition of the European snake fauna during the Early Miocene and at the Early/Middle Miocene transition. – *Paläontol. Z.*, 74 (4): 563–573.
- Masseti M. (1995): Presence and distribution of the stone marten *Martes fiona* Erxleben 1777 on the island of Crete (Greece). – *Hystrix*, N.S., 7 (1-2): 73–78.
- Melichar R. (2004): Tectonics of the Prague Synform: a hundred years of scientific discussion. – *Krystalinikum*, 30: 167–187. Brno.
- Mikuláš R., Kadlecová E., Fejfar O., Dvořák Z. (2006): Three ichnogenera of biting and gnawing traces on reptilian and mammalian bones: a case study from the Miocene of the Czech Republic. – *Ichnos*, 13: 1–15.
- Muchna F. (1985): Drdova jeskyně. – *Stalagmit*, 4/1985: 12. Praha.
- Muchna F. (1986): Další lokalita v lomu Nový Homolák. – *Stalagmit*, 4-5/1986: 23. Praha.
- Olišar P. (2002): Jeskyně č. 18038 Malá Panama – nálezková zpráva. – *Čes. kras (Beroun)*, 28: 18.
- Szyndlar Z. (1991a): A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubridae. – *Estudios geol.*, 47: 103–126.
- Szyndlar Z. (1991b): A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae. – *Estudios geol.*, 47: 237–266.
- Weers D. J., van Montoya P. (1996): Taxonomy and stratigraphic record of the oldest European porcupine *Hystrix parvae* (Kretzoi, 1951). – *Proc. Koninklijke Nederlandse Akad. Wetenschappen*, 99 (B): 131–141.