

Geologie / paleontologie / speleologie / meteorologie

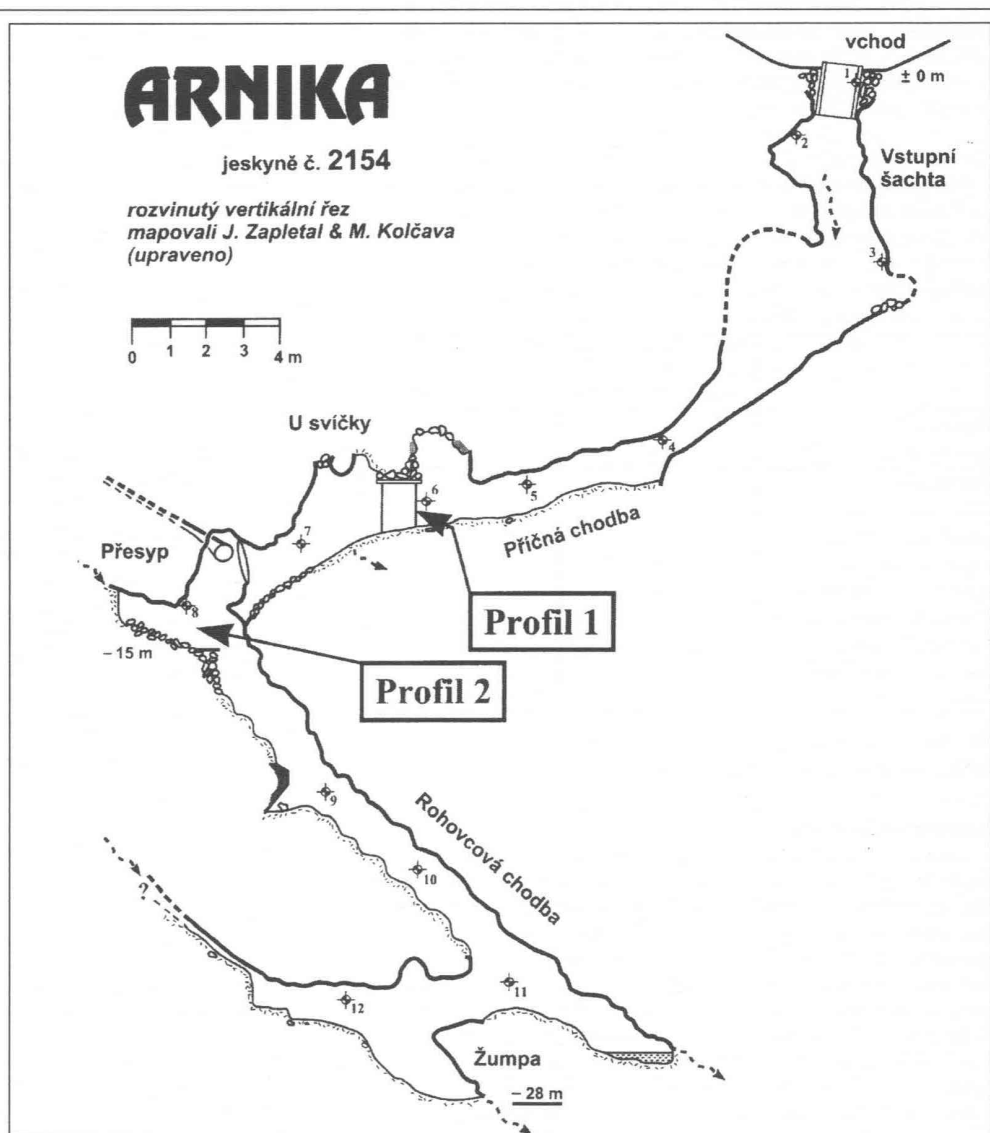
Sedimenty jeskyně Arnika v Českém krasu

Sediments of the Arnika Cave in the Czech Karst

Jaroslav Kadlec¹, Jaroslav Hlaváč¹, Ivan Horáček²

0. Abstract

The Arnika Cave, located in the Devonian limestones, is situated in the Propadlá voda Valley (Chasm) close to NW margin of the karst area called Czech Karst, 1 km ENE of the church in the Svatý Jan pod Skalou Village. During the speleological activities, two profiles at the depths of -11,10 m and -15,10 m were selected and studied by means of sedimentological and palaeontological methods. While sediments of Profile 2, characterised as brown slightly sandy to sandy clay with irregularly dispersed white and yellowish rounded quartz pebbles of 3 cm in maximum and sharp-edged clasts of cherts (3 cm in maximum), respectively brown, locally rusty-streaked silty clay in the upper part, were paleontologically sterile, unusual palaeontological content was detected in the Profile 1. The sediment is characterised as calcareous brownish grey to grey silty clay with chaotically dispersed sharp-edged limestone clasts. Vertebrate material is represented with poor fragments of several large mammals, of which a very small horse reminding *Equus hydruntinus* is of the particular interest as a possible glacial element among otherwise clearly Holocene taxa. The Holocene malacofauna consists of mixed malacocoenoses composed of woodland, open ground, and freshwater elements. The sample also includes a fragment of human cranium and one fragment of ceramic, probably associated with Bronze Age Třesina settlement. Sedimentation in the cave proceeded apparently at several episodes and resulted in erratic lithologic pattern which do not allow further detailed interpretation.



Obrázek 1 Lokalizace profilů v sedimentech jeskyně Arnika (Český kras, roklo Propadlé vody)
Figure 1 Location of studied profiles in the Arnika Cave sediments (Czech Karst, Propadlá voda Chasm)

Úvod

Jeskyně Arnika vznikla v údolí Propadlé vody přibližně 1 km vsv. od kostela ve Svatém Janu pod Skalou v devonských vápencích na křížení podélného a příčného zlomu s vrstevními plochami. Ústí jeskyně se otevřelo během vydatných dešťových srážek na přelomu května a června 1995.

Bezprostředně provedený stopovací experiment prokázal spojení jeskyně Arnika s krasovým pramenem Ivanka vyvěrajícím ve Svatém Janu pod Skalou (Žák a kol. 1996).

Během prolonačních prací, které po objevení jeskyně následovaly, dosáhli členové ZO 1-05 Geospeleas hloubky -28 m. Při výkopových pracích byly odkryty dva profily ve fosiliferních a sterilních jeskynních sedimentech.

Popis profilů jeskynními sedimenty

Profil 1

Báze profilu vysokého 1,30 m se nachází v hloubce 11,10 m pod povrchem (obr. 1). Sediment je tvořen hnědošedým až šedým prachovitým jilem

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6 - Lysolaje

² Přírodovědecká fakulta UK, katedra zoologie, Viničná 7, 128 44 Praha 2

Poděkování:

Práce vznikla v rámci interního grantu GLÚ AV ČR č. CEZ: Z3-013-912.

Čes. kras (Beroun), 28 (2002), 13-15, 1 obr., 2 tab.

ISSN 1211-1643

ISBN 80-902098-6-6

bez zvrstvení s chaoticky rozptýlenými ostrohrannými až poloostrohrannými vápencovými kameny o průměrné velikosti 3 cm, maximálně 10 cm, s ojedinělými bloky vápence do 30 cm velikosti a kameny rohovce dlouhé až 15 cm. V horní části profilu lze ojediněle nalézt valounky bílého křemene velké 2-3 cm. Primární vápnitost sedimentů umožnila zachování fragmentů kostí obratlovců a měkkýších konchylíí.

Profil 2

Báze profilu se nachází v hloubce 15,10 m pod povrchem (obr. 1). Sedimenty vyplňují zkrasovělou poruchu směru VSV-ZJZ širokou 30-40 cm. Jsou to nevrstevnaté slabě písčité až písčité hnědé jíl s nepravidelně rozptýlenými polozablenými až dokonale zablenými valounky bílého a nažloutlého křemene o průměrné velikosti 0,5 cm, maximálně jsou 3 cm velké. Dále jsou přítomny ostrohranné úlomky rohovce velké 0,5-3 cm. Horní část profilu tvoří hnědý, místy rezavě šmouhovaný prachovitý jíl s náznaky horizontálního zvrstvení a ojedinělými uhlíky velikosti do 1 cm. Paleontologicky sterilní sedimenty odkryté v profilu 2 jsou mocné 2,8 m.

Paleontologické nálezy

Jak bylo výše zmíněno, paleontologický materiál pochází pouze z Profilu 1. Byl získán na základě vizuální selekce velkých kostí a jejich úlomků při vlastních prolonačních pracích na místě a výplavem kvantitativního vzorku odebrané matrix (cca. 5 dm³). Pozůstatky měkkýšů pocházejí pouze z kvantitativního vzorku.

Vertebrata	Profil 1	
	výplav/washing out	ruční/hand
Anura		
gen. sp. indet.	+	
Mammalia		
<i>Plecotus auritus</i>	+	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	+	
<i>Microtus</i> sp.	+	
<i>Equus</i> cf. <i>hydruntinus</i>		+
<i>Capreolus capreolus</i>		+
<i>Cervus elaphus</i>		+
<i>Bovidae</i> gen. sp. indet.		+
<i>Homo sapiens</i>		+

Tabulka 1 Druhové zastoupení obratlovců v Profilu 1

Table 1 Vertebrate content of the Profile 1

Obratlovci (Vertebrata)

Získaný osteologický inventář (tab. 1) je sice chudý a fakticky nepřilíší informativní, nicméně obsahuje několik poměrně kuriosních položek, které zasluhují stručného komentáře. Týká se to především fragmentů kostí velkých savců, které byly nalezeny v průběhu počátečních exploračních prací. (1) Temenní kost (os parietale) člověka (*Homo sapiens*): fragment střední části pravé kosti (35-52x80-97) dospělého, poměrně robustního jedince. Fragment nenese patrnější stopy fosilizace nebo minerální alterace. (2) *Equus* cf. *hydruntinus*: kopytní kost a levá první horní stolička dospělého jedince (cf. kořeny na M1) koňovitého lichokopytníka mimořádně drobných rozměrů (šířka kopytní kosti 55,5; šířka kopytního kloubu 40,0; M1/ 24,2x25,5). Velikostně spadají oba fragmenty hluboko pod spodní okraj variačního spektra koně. Naskýtající se interpretace jako dokladů osla bylo by samo o sobě velmi zajímavé i z hlediska archeozoologického. Jasných dokladů osla je z našeho území velmi poskrovnou. Záležitost je však ještě spleťtější - soudě z poměrů na mých dvou srovnávacích kusech domácího osla, nalezený zub do okruhu rodu *Asinus* nepatří. Drobné formy s dentální charakteristikou koně bývají technicky označovány *Equus hydruntinus* Regalia - jako vzácná složka osteologických inventářů se objevují v řadě würmských faun střední, západní i východní Evropy. Několik dokladů podobných charakteristik je ovšem známo i z holocenních materiálů archeologických. Faktické zhodnocení těchto forem, včetně aktuálního statusu *Equus hydruntinus*, je úkolem velmi netriviálním a neobvykle náročným. Jeho řešení předpokládá detailní analýzu variačních poměrů jednotlivých populací, srovnání trendů různých znaků atd. Interpretaci diskutovaného dokladu z jeskyně Arnika tak musíme odložit a v této chvíli se spokojit s nejhrubším určením: mimořádně drobný koník. (3) Čtyři nevelké fragmenty čelní kosti mohutného tura (výška masivní kosti 18,5 mm) a tři fragmenty rohového výběžku s průměrem cca 75 mm. Může jít o velký kus domácího skotu. (4) *Cervus elaphus*: distální epifysa humeru, poměrně gracilní

stavby (šířka 75, šířka diaphysy 28) a basální výběžek parohu, nápadně dlouhý (67 mm) se zcela nevýraznou různicí průměru 40 mm, připomínající poněkud poměry u soba. Může však jít stejně dobře o mladého samce evropského jelena. Méně jasná je situace u nevelkého příčného fragmentu parohu, který je naopak neobvykle masivní (průměr 70) a naznačuje rapidní rozšíření v úhlu, který u jelena není obvyklý. Bohužel jde o tak neúplný fragment, že bližší určení není možné. (5) *Capreolus capreolus*: takřka kompletní pravá lopatka, na rozdíl od položek (2)-(4) bez jakýchkoliv známek fosilizace. (6) Osteologický materiál získaný plavením vzorků výplně (srv. též pozůstatky měkkýšů) obsahuje: 1 ex. *Anura* g. sp., 1 ex. *Plecotus auritus*, 1 ex. *Apodemus sylvaticus* a 1 ex. *Microtus* sp. Oba určitelné druhy jsou běžnou složkou holocenních lesních společenstev, které se ve studovaném území vyskytují od počátku holocénu po současnost.

Lze shrnout, že vyšetření osteologického inventáře bohužel neposkytuje spolehlivou oporu pro podrobnější stratigrafickou, ekologickou či tafonomickou interpretaci výplně, i když ze shora uvedených důvodů nelze zcela vyloučit možnost, že k materiálu jasně subrecentnímu (cf. *Capreolus*, *Apodemus*, *Plecotus*) je přimíšen materiál starší.

Paleoekologická charakteristika		Seznam druhů	Profil 1
A	1 W	! <i>Acanthinula aculeata</i>	4
		! <i>Cochlodina laminata</i>	4
		! <i>Helicodonta obvoluta</i>	2
		! <i>Macrogastra</i> cf. <i>plicatula</i>	1
		! <i>Monachoides incarnatus</i>	3
2	W(M)	! <i>Discus rotundatus</i>	7
		! <i>Fruticicola fruticum</i>	4
		! <i>Aegopinella</i> cf. <i>minor</i>	5
B	4 S(W)	!! <i>Cepaea vindobonensis</i>	1
		! <i>Truncatellina cylindrica</i>	2
5	O	<i>Vertigo pygmaea</i>	6
		(+) <i>Eucomulus fulvus</i>	2
C	7 M	(+) <i>Punctum pygmaeum</i>	6
		<i>Limacidae/Agriolimacidae</i>	1
		! <i>Carychium tridentatum</i>	56
D	9 P	<i>Carychium minimum</i>	2
		(+) <i>Galba truncatula</i>	10
		<i>Pisidium personatum</i>	3

Tabulka 2 Druhové zastoupení měkkýšů v Profilu 1. Ekologická a biostratigrafická charakteristika podle Ložka (1964, 2000)

Table 2 Molluscan representation of the Profile 1. Ecological and biostratigraphical characteristics follow Ložek (1964, 2000)

Vysvětlivky: A - les (všeobecně), B - otevřená krajina (všeobecně), C - les/bezlesí, D - mokřad, vodní biotop. 1W - les (zapojený); 2 - převážně les, W(M) - les až středně vlhká otevřená stanoviště, W(s) - les až suchá otevřená stanoviště; 4S(W) - zčásti zastíněná step nebo skalní step; 5O - otevřená stanoviště všeobecně; 7M - středně nebo různě vlhká stanoviště; 8H - vlhká stanoviště; 9P - bažiny, mokřady; 10 - vodní stanoviště. ! - charakteristické druhy teplých období, !! - vůdčí druhy teplých období, (+) - místní a příležitostně druhy sprašové.

Explanation: A - woodland in general, B - open grounds in general, C - woodland/open grounds, D - wetlands and aquatic habitats. 1W - woodland s. str.; 2 - predominantly woodland, W(M) - woodland to open mesic habitats, W(s) - woodland to xeric open habitats; 4S(W) - steppe, rocky steppe (partly shady); 5O - open grounds in general; woodland and open grounds habitats: 7M - mesic or various; 8H - moist habitats; 9P - wetlands, banks; 10 - aquatic habitats. ! - warm-climate species, !! - index warm-climate species, (+) - local or accidental loess species.

Měkkýši (Mollusca)

Přehled zjištěných měkkýších druhů je přehledně zobrazen v příložené tabulce, z níž lze vedle kvantitativního zastoupení čerpat i základní údaje o ekologické a biostratigrafické výpovědi jednotlivých druhů (tab. 2). Seskupení druhů do ekologických skupin a přepočet zlomků konchylíí na celé jedince byly provedeny podle jednotné metodiky (Ložek 1964, 2000).

Již na první pohled z tabulky vyplývá, že se jedná o soubor malakocenóz, ve kterém vedle lesních druhů (ekoskupina A) zaujímají nezanedbatelné postavení i druhy otevřených (ekoskupina B) a vodních, resp. bažinných biotopů (ekoskupina D), doplněných o ekologicky indiferentní terestrické druhy (ekoskupina C). Je tak značně ztížena interpretace nálezů, které nelze přesněji datovat. Tím, že ve směšných společenstvech chybějí typické glaciální (spra-

šové) prvky, lze uvažovat sedimentaci až v období postglaciálního a nejspíše v jeho druhé polovině, neboť nebyly zastíženy i takové prvky, které na konci atlantiku mizejí z Českého krasu (např. *Discus ruderratus*, *Perpolita petronella*, *Vertigo substriata*). Právě přítomnost plže *Helicodonta obvoluta*, který se během holocénu objevuje v Českém krasu až v období epiatlantickém (Ložek 1974), ukazuje společně s dalšími výskity lesních druhů na sedimentaci v období celé druhé poloviny holocénu. Vzhledem k tomu, že konchylie byly značně rozlámané a výjimečně se vyskytly neporušené (pouze u drobných plžů – rod *Carychium*, *Truncatellina cylindrica*, *Vertigo pygmaea*), lze předpokládat sedimentaci v několika časových úrovních, kdy častou redepozicí došlo k jejich destrukci. Tomu nasvědčuje i chaotické rozptýlení vápencových klastů ve studovaném profilu.

Z hlediska vzhledu přírodního prostředí v okolí jeskynního vchodu ukazuje společná přítomnost druhů otevřených biotopů a keřových formací (*Truncatellina cylindrica*, *Vertigo pygmaea*, *Cepaea vindobonensis*) a druhů vodních a bažinných na zjevnou obměnu ekosystémů, kdy okolí mělo jednak ráz menší stepní až polostepní enklávy, nahrazené časově delší přítomností bažinného až vodního biotopu v důsledku zanesení krasové deprese nad jeskynním vchodem naplaveninami a znemožnění odtoku srážek do jeskynního systému. Nelze doložit, v jakém holocenním období převládaly, nicméně je zřejmé, že tento přechod byl doprovázen dlouhým obdobím, kdy okolí jeskyně pokrýval zapojený les obdobného rázu jako v současnosti, jak bylo zjištěno srovnáním na základě výzkumu recentní malakofauny.

Geneze sedimentů

Sedimenty odkryté v obou profilech byly do jeskyně Arnika redeponovány krasovými cestami z údolí Propadlé vody proudící vodou a vlivem gravitace. Nasvědčuje tomu chaotické uložení sedimentů bez náznaků zvrstvení (kromě jílů v horní části profilu 2). Křemenné valouny pochází z paleokrasových výplní závrťů odkrytých např. na horní etáži Solvayových lomů. Stejně křemenné valouny se nacházely i v sedimentární výplni nedaleké Aragonitové jeskyně (Kadlec a kol. 1995). Také povaha paleontologických nálezů a skutečnost, že se v sedimentech profilu 1 nachází pohromadě kosti obratlovců z různých časových období a fragmenty ulit měkkýšů, kteří obývají různá prostředí, nasvědčují tomu, že sedimenty během redepozice do jeskyně postupně zaklesávaly a jejich paleontologický obsah byl pomíchán. S ohledem na nižší pozici a paleontologickou sterilitu profilu 2 lze předpokládat, že písčité jíl s křemennými valouny byly redeponovány do jeskyně dříve než fosiliferní sedimenty profilu 1.

Závěr

V jeskyni Arnika jsou odkryty dva profily jeskynními sedimenty. Sedimenty uložené hlouběji v jeskyni (profil 2) jsou svým litologickým obsahem podobné sedimentům známým z dalších jeskyní v Solvayových lomech a okolí. Sedimenty odkryté v profilu 1 jsou výjimečné svým paleontologickým obsahem. Společně s fragmenty kostí časně glaciální vertebrální fauny a holocenní malakofauny se však našla i část lidské lebky a úlomek keramiky související patrně s osídlením vrcholu nedaleké Třesiny v době bronzové (Žák a kol. 2001). Následkem této situace je stratigrafický význam sedimentů v jeskyni Arnika malý.

Literatura:

- Kadlec J., Jäger O., Kočí A. a Minaříková D. (1995): The age of sedimentary fill in the Aragonitová Cave. - *Stud. Carsol.*, 6, 20-31. Brno.
- Ložek V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. - *Rozpr. Ústř. Úst. Geol.*, XXXI: 1-376. Praha.
- Ložek V. (1974): Příroda Českého krasu v nejmladší geologické minulosti. - *Bohemia centralis*, 3: 175-195. Praha.
- Ložek V. (2000): Palaeoecology of Quaternary Mollusca. - *Antropozoikum*, 24: 35-59. Praha.
- Žák K., Hladíková J., Buzek F., Kadlecová R., Ložek V., Cílek V., Kadlec J., Žigová A., Bruthans J. a Štátný M. (2001): Holocenní vápence a krasový pramen ve Svatém Janu pod skalou v Českém krasu. - *Práce Čes. geol. Úst.*, 13: 1-135. Praha.
- Žák K., Kadlecová R., Kadlec J. a Kolčava M. (1996): Chování krasových pramenů ve Svatém Janu pod Skalou během mimořádných srážkových událostí v květnu a červnu 1995 a nový občasný ponor v údolí Propadlé vody. - *Čes. kras (Beroun)*, XXII: 41-47.