

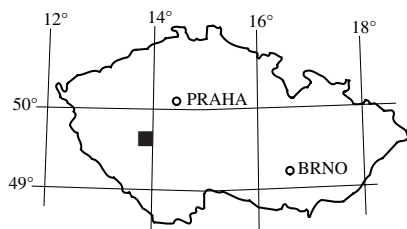
## AKREČNÍ LAPILLI V KAMBRICKÝCH „ADINOLÁCH“ NA PŘÍBRAMSKU

### Accretionary lapilli in Cambrian “adinoles” of the Příbram area

FERRY FEDIUK

*Geohelp, Na Petřínách 1897, 162 00 Praha 6*

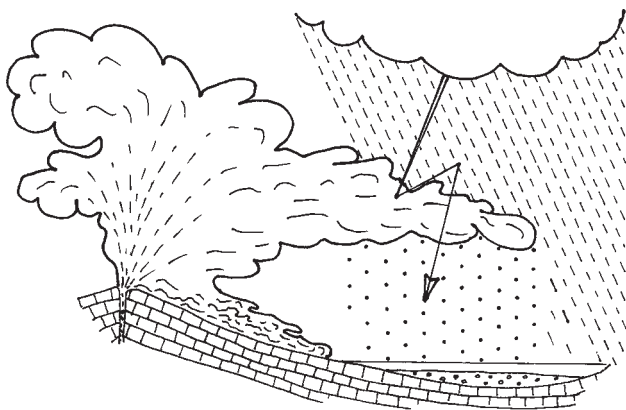
(22-12 Březnice)



**Key words:** Bohemian Massif, Barrandian, Cambrian, co-ignimbritic ashy tuffs, volcanic pisolites

**Abstract:** The terrigenous Lower Cambrian sandstones and subgreywackes of the Holšín-Hořice Formation in the Barrandian Příbram-Jince Basin of Central Bohemia contain several layers of highly silicious, light greenish grey coloured cherty rocks known since the 19th century as adinols. Later, they were recognized as silicified fine ashy rhyodacitic tuffs. In one of their frequent but mostly not very thick occurrences, on the northern slope of the Dubová hora hill (el. 626.5) 4 km WNW from the centre of the old mining town Příbram, numerous and well preserved accretionary lapilli, formerly mistaken for ooids, occur. They amount up to 250 000 corpuscles per one m<sup>3</sup> of the rock. It is the first discovery of this volcanic structure in pre-Tertiary rocks of the Czech Republic.

Spodnokambričké sedimenty příbramsko-jinecké pánve Barrandienu obsahují především v pískovcích a polodrobách holšinsko-hořického souvrství řadu vložek o mocnosti obvykle menší než deset metrů, sledovatelných směrně v délce málokdy větší než několik stovek metrů. Přesto však svým specifickým vzhledem, značně se lišícím od okolních jednotvárných arenitů, výrazně upoutávají pozornost: jsou podstatně jemnozrnější, často makroskopicky celistvé, až lasturnatě a tříštivě lomné a v čerstvém stavu



Obr. 1. Ideový náčrt možného způsobu vzniku příbramských „adinol“ a jejich akrečních lapillů.

značně tmavší, obvykle tmavě modrošedé nebo zelenavě šedé barvy. Neunikly pozornosti geologů pracujících na Příbramsku již v 19. století a z popudu POŠEPNÉHO (1888) se pro ně vžilo označení adinola. Popravdě je třeba přiznat, že určitá vnější podobnost vzhledu s kontaktně a metasomaticky přeměněnými, albitem a křemenem bohatými horninami poprvé popsány z Harzu tu byla. Geneticky však jde o horniny zcela jiné povahy. Identitu s pravými adinolami zpochybnil URBAN (1937) a v práci KUKALA (1971) jsou již vedeny jako silicifikované kyselé popelové tuffy. O této interpretaci dnes nejsou žádné pochybnosti a tak tyto „adinoly“ lze řadit k nejstarším vulkanickým produktům postproterozoického vývoje Českého masivu.

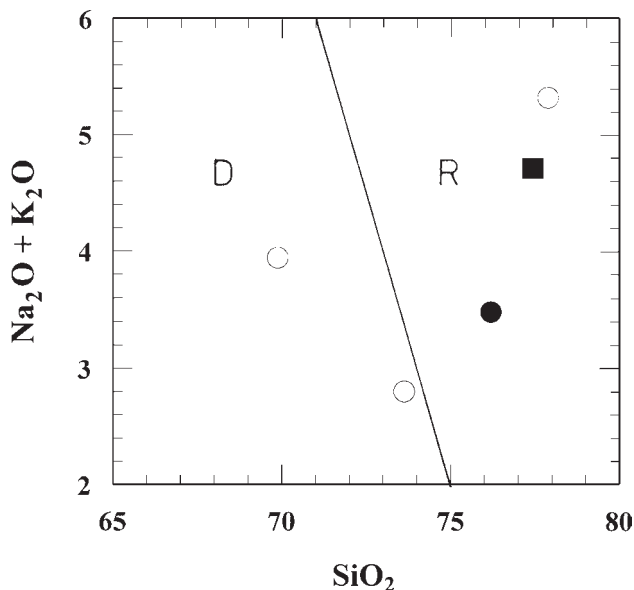
K jejich texturním zvláštnostem patří častý výskyt drobných sférických tělísek, které jak výše citovaný POŠEPNÝ, tak POČTA (1888) pokládali za ooidy. Teprve o 111 let později (FEDIUK 1999) byl rozpoznán jejich vulkanogenní původ a tato tělíška byla reinterpretovala jako akreční lapilli. V předterciálních vulkanitech Českého masivu je jejich spodnokambričský výskyt na Příbramsku unikátem.

Termínem akreční lapilli se všeobecně (MOORE – PECK 1962, SVOBODA et al. 1983, CASH – WRIGHT 1987 aj.) rozumějí okrouhlé (kulovité, elipsoidické, pizolitické nebo bobovité) útvary velikosti nejčastěji 0,5 až 1,5 cm, tvořené zpevněným jemným vulkanickým popelem. Zpravidla se vyznačují koncentrickou stavbou a vyskytují se především v kyselých (hlavně ryolitových), méně často v intermediálních a vzácně až i bazických jemných pyroklastikách. V ojedinělých případech mohou projít i vodním transportem a objevit se v epiklastických uloženinách. Pokud jde o způsob vzniku, většina autorů se kloní k názoru, že jejich základem je nabalování popelových částic na dešťové kapky, které procházejí vulkanickým mračnem pliniovských erupcí, případně kapkovitou kondenzací vodních par v prašných výbuchových sloupcích freatovulkanických erupcí nebo nabalováním adhezních popelových částic kolem jemných fragmentů ve vulkanických žhavých bazálních přívalech (base surges). Idea takové geneze pro příbramské spodní kambrium je naznačena v obr. 1. Od popelových vulkanoklastik (spadových tufů až tufitů, bazálních přívalů a žhavých mračen či fluidizovaného freatovulkanického materiálu), které je uzavírají jako ojedinělá i silně nahloučená tělíška, je odlišuje pouze tvar a někdy i odlišná zrnitost, nikoliv však minerální či látkové složení. CASH a WRIGHT (1987) varují před vulkanologickými dedukcemi o blízkosti erupčního centra poukazem na případy, kdy pyroklastické proudy zanášejí akreční lapilli od místa výbuchu do velkých vzdáleností. Na jednom závěru s konsekvencí významnou pro náš konkrétní případ se však všichni badatelé shodují: hlubokomořské marinní prostředí vzniku akrečních lapillů rozhodně nevyhovuje. Jde o pro-

dukt ryze kontinentálního vulkanismu, ukládaný v mělkovodním prostředí.

Jedna z relativně rozsáhlejších poloh silicifikovaných popelových tuřů Příbramska vystupuje uvnitř mocného komplexu světle bělošedých pískovců až polodrob na severním úbočí Dubové hory nad Novým Podlesím a Osečí (626,5 m). Patří k jedné z „adinolových“ lokalit, které studovali již F. Pošepný i F. Pošta. POŠEPNÝ (1888) odtud (a z dalších tří míst Příbramska) dokonce uvádí chemické analýzy. Přestože jde o analýzy starého data, jejich použitelnost pro současné klasifikační účely potvrzuje nová analýza z Dubové hory. Poskytla tyto výsledky:  $\text{SiO}_2$  75,76,  $\text{TiO}_2$  0,26,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  13,37,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,22,  $\text{FeO}$  0,98,  $\text{MnO}$  0,09,  $\text{MgO}$  0,38,  $\text{CaO}$  0,99,  $\text{Na}_2\text{O}$  1,59,  $\text{K}_2\text{O}$  3,02,  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,18,  $\text{H}_2\text{O}^+$  1,52,  $\text{H}_2\text{O}^-$  0,19,  $\text{CO}_2$  0,20, = 99,75 (analytik L. Mráz, PřFUK). Vynesení všech pěti analýz do klasifikačního diagramu TAS (obr. 2) prokazuje, že příbramské „adinoly“ mají ryolitové až dacitové složení výrazně subalkalické povahy. Hojně balvany a kameny této horniny na Dubové hoře vystupují zhruba v jedné třetině prudkého severního lesního svahu sice bez výchozu, ale v takovém množství, že o autochtonní pozici polohy nemůže být pochyb. Dokonce lze se značnou dávkou pravděpodobnosti určit mocnost polohy na minimálních 5 m. Jako na většině dalších výskytů Příbramska je i zdejší hornina extrémně jemná, makroskopicky celistvá, velmi tvrdá. Svou tmavou barvou, rohovcovitě lasturnatým odlomem a břitovitě ostrými hranami připomíná až pazourek a pro tyto vlastnosti by mohla být takřka ideální surovinou k výrobě neolitických nástrojů.

Při podrobnější prohlídce zejména zvětřením zesvětlených tenkých korových povrchů lze zaregistrovat, že na četných místech se v ní objevují elipsoidická tělíska o rozměrech od 3 do 15 mm (POŠTA 1888 uvádí dokonce výjimečnou délku 27 mm), na první pohled připomínající drobné bivalvní fosilie. Jejich povaha je však ryze anorganická a plně všemi znaky včetně časté koncentrické stavby odpovídá akrečním lapillům obecně charakterizovaným v předchozím odstavci. Místy je těchto tělísek až 25 na  $1 \text{ dm}^2$  což v přepočtu na  $1 \text{ m}^3$  odpovídá množství čtvrt milionu jedinců. To je ovšem spíše teoretické maximum, reálně se vyskytují partie s výrazně nižším počtem tělísek a místy nejsou tělíska žádná. Nicméně jde o více než půl miliardy let starý vulkanický jev nejspíš dokumentující pliniiovský charakter tehdejších erupcí. Výbuchová centra, jejichž distálním produktem studované popelové tufy jsou a které byly předzvěstí pozdější mohutné vulkanické aktivity ve svrchním kambriu, byla situována zřejmě z. a jz. směrem v brdské oblasti. V KUKALOVĚ práci (1971) je uvedena mikrofotografie horniny, zde označené jako „silicified vitric tuff with fluidal structure“, která ve skutečnosti zobrazuje typický ignimbrit se spečenými pemzovými útržky („fiammii“). Výbuchy, jak je tomu při sopečné činnosti tohoto typu obvyklé, byly zjevně doprovázeny lijáky, které z horkých popelových mračen srážely vulkanický materiál do mělkovodních pánví jako distální subakvatickou facii



Obr. 2. Výřez klasifikačního diagramu TAS (LE MAITRE, ed. 2002) se čtyřmi průměrnými body příbramských „adinol“ z práce POŠEPNÉHO (1888) a jednoho bodu nové analýzy. Lokalita Dubová hora je vyznačena plným kroužkem pro analýzu Pošepného a plným čtverečkem pro novou analýzu. R = pole ryolitu, D = pole dacitu.

ko-ignimbritových popelových spadů (CASH – WRIGHT 1987). Vzniklá hornina obsahuje řídce vtoušené krystaloklasty křemene, K-živce a albitu o rozměrech 0,2 až 0,5 mm v úhrnném množství do 5 % celkového objemu, ale hlavně je tvořena většinou hrotitými střepy vulkanického skla, v dnešní podobě vesměs devitrifikovanými. Prostředí sedimentace jemného popela bylo příznivé pro život kambrických drobných až mikroskopických organismů; vzorky byly předány ke specializovanému paleontologickému výzkumu.

## Literatura

- CASH, R. A. F. – WRIGHT, J. V. (1987): Volcanic successions, modern and ancient. – Allen & Unwin, London.
- FEDIUK, F. (1999): Tvarové konvergence ve strukturách oolitických hornin svrchnoproterozoického a kambrického stáří v Barrandienu. – Přehled výsledků geol. prací na ochranu horn. prostředí 1997, 41–42, MŽP ČR Praha.
- KUKAL, Z. (1971): Sedimentology of Cambrian deposits of the Barrandian area (Central Bohemia). – Sbor. geol. Věd, Geol., 20, 53–100, Praha.
- LEMAITRE, R. W. ed. (2002): Igneous rocks, a classification and glossary of terms. – Cambridge Univ. Press.
- MOORE, J. G. – PECK, D. L. (1962): Accretionary lapilli in volcanic rocks of the western United States. – J. Geol., 70, 182–193.
- POŠTA, F. (1888): O oolitických horninách z okolí Příbramského. – Věst. Král. Čes. Spol. Nauk, 442–430, Praha.
- POŠEPNÝ, F. (1888): Über die Adinolen von Příbram in Böhmen. – Tscherm. mineral. petrogr. Mitt. 10, 175–202, Leipzig.
- SVOBODA, J. et al. (1983): Encyklopedický slovník geologických věd A–M. – Academia Praha.
- URBAN, K. (1937): Geologie rudního ložiska v Bohutíně u Příbrami a jeho okolí. – Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ., 13, 106–146, Praha.
- WALKER, H. P. L. (1981): Characteristics of two phreatoplinitic ashes, and their water flushed origin. – J. Volcanol. Geotherm. Res., 9, 395–407.