

GEOLOGICKÝ, GEOMORFOLOGICKÝ A PALEOEKOLOGICKÝ VÝZKUM SEDIMENTŮ V OKOLÍ SRNÍ

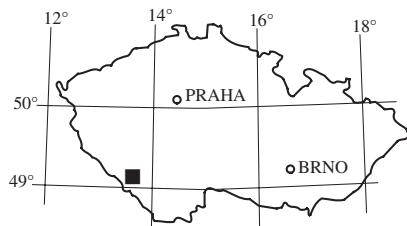
Geological, geomorphological and palaeoecological research of the sediments in the Srní area

EVA BŘÍZOVÁ¹ – PAVEL HAVLÍČEK¹ – PAVEL MENTLÍK²

¹ Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1; brizova@cgu.cz, havlicek@cgu.cz

² Západočeská univerzita Plzeň, Katedra geografie, Veleslavínova 42, 306 19 Plzeň; pment@kge.zcu.cz

(22-33 Kašperské Hory)



Key words: Quaternary (Late Cenozoic), Holocene, Late Glacial, sediments, radiocarbon dating, palynology, geomorphology, palaeoalgology

Abstract: Geological, geomorphological and palaeoecological study of Quaternary sediments was conducted in connection with the geological mapping of the map sheet 22-333 Srní at a scale of 1: 25 000.

Modern geomorphological research has been carried out for four years in the vicinity of the Prášilské jezero Lake. The results of the research were summarized in a hypothesis about the geomorphological origin of the landscape (MENTLÍK 2002, 2003, 2004). The Prášilské jezero Lake is a lake of a glacial origin. The lake is near Prášily village, below the east slope of the Poledník Mt. (1 315 m a. s. l.). The Stará Jímka area lies approximately 1 500 m to the north of the Prášilské jezero Lake. Both localities belong to the same basin of the Jezerní Potok stream.

The important and interesting sediments of the glacial lake Stará Jímka have been found near the Prášilské jezero Lake. They were used for the new interpretation in relation to the geological setting of the area. Lake deposits and peat-bog sediments contained palynological and palaeoalgal assemblages. These assemblages indicate the Late Glacial (15 000–10 250 BP) and the Holocene (10 250 BP–recent).

Na území listu Srní jsou vyvinuty a zachovány deluviální, organické, fluviální a glacigenní sedimenty. Přestože jsou glacigenní sedimenty plošně málo rozsáhlé, mají značný stratigrafický a paleogeografický význam.

Deluviální sedimenty

Deluviální sedimenty jsou zastoupeny převážně jílo-vito-písčitými a hlinito-kamenitými uloženinami různě na-větrálných úlomků krystalických hornin a křemene. Časté

jsou i soliflukcí přemístěné bloky žul (např. jz. od Prášil). Jihozápadně od kóty Ždánidla 1308,5 m n. m. jsou kamen-ná moře, které tvoří světle šedé ortoruly, rozpadlé do klastů o velikosti 10–30 cm. Další jsou pod Skalkou a pod Ždá-nidly již mimo mapovaný list. Mocnost svahovin se na úze-mí listu pohybuje do 2 m.

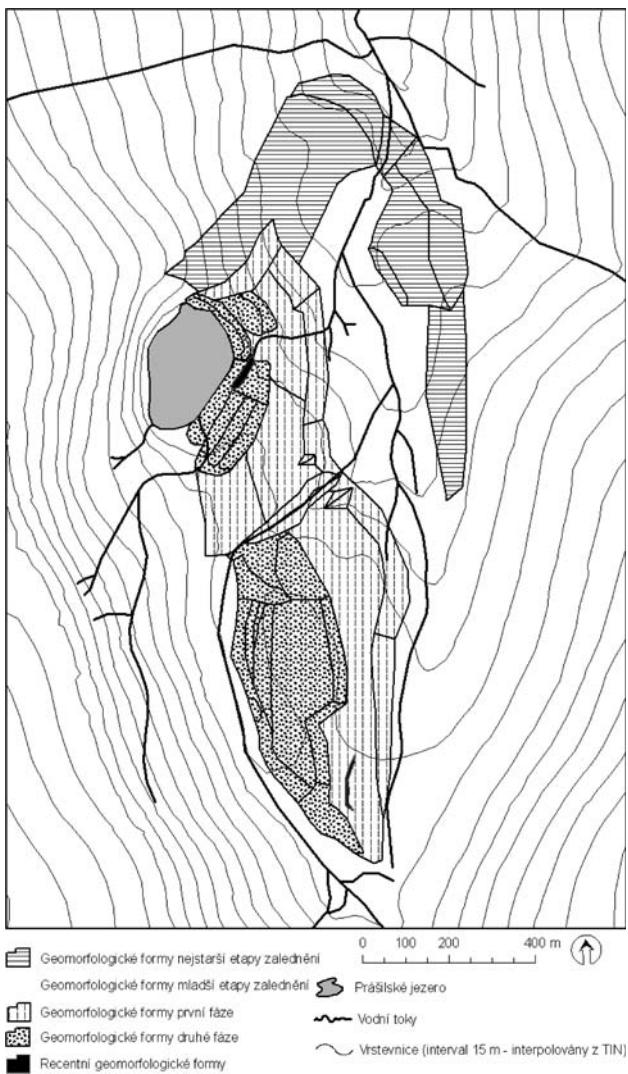
Fluviální sedimenty

Fluviální sedimenty vyplňují údolní nivy horských potoků. Tyto fluviální šedohnědé, hrubě zrnité jílovitopísčité štěrky vyplňují dna niv Prášilského, Rokyteckého, Roklanského a Tmavého potoka, Křemelné a Vydry. Nejlépe jsou od-kryty a vyvinuty v meandrech – v nárazových a jesepních částech, kde dosahují mocnosti 1–3 m. Kromě valounů o průměru 10–30 cm je hojná příměs zvětralých úlomků a balvanů okolních hornin (žul, migmatitů, žilného křeme-ne). Tyto štěrky jsou místy překryty až 1 m mocnými silně písčitými povodňovými hlínami často mající charakter až zahliněných povodňových písků.

Glacigenní sedimenty

V okolí Prášilského jezera bylo provedeno mapování ele-mentárních forem reliéfu a následná geomorfologická ana-lýza (MENTLÍK 2002, 2003). U jednotlivých zjištěných geo-morfologických forem (výrazná lalokovitá forma protažená podél úpatí strmého svahu s převažující východní orientací, morénové valy zachované i degradované do podoby str-mých stupňů a balvanové pole – obr. 1) bylo provedeno relati-vní datování srovnáním míry zvětrání skalních povrchů (Schmidt hammer test) a analýzou drsnosti skalních povr-chů. Byla tak vypracována morfostratigrafická stupnice gla-ciálních forem v okolí Prášilského jezera.

Abychom zjistili charakter procesů, jež modelovaly jed-notlivé geomorfologické formy, byly provedeny rozbory mikrostruktur povrchů křemenných zrn pomocí SEM (ske-novací elektronová mikroskopie), analýzy orientací nejd-elších os (osa a), tvarů a zaoblenosti klastů. Zkoumány byly klasty s délkou nejdelší osy 50–300 mm (u analýzy směru nejdelší osy klastů) a s délkou osy a 20–100 mm (u analýzy tvaru a zaoblení klastů). Pro odběr a zpracování vzorků byla použita metodika podle (HUBBARD et GLASSER 2005).



Obr. 1. Schéma rozložení elementárních forem reliéfu v okolí Prášilského jezera.

Pozornost byla zejména zaměřena na přibližně 120 m dlouhý a 8–10 m vysoký strmý svah strže poskytující ideální přirozený odkryv. Strž je vytvářena potokem vytékajícím ze Staré jímky. Výsledky byly vyhodnocovány pomocí pravoúhlého diagramu C₄₀/RA a srovnávány s daty z okolí jezera Laka (MENTLÍK 2005). Pro větší spolehlivost výsledků, zejména omezení chyb způsobených specifickými vlastnostmi místních hornin a omezenou délkou glaciálního transportu, byly vzorky potenciálně glaciálních sedimentů srovnávány se sedimenty akumulačních murových kuželů (obr. 2 a 3), nivační sníženiny a kamenného moře, a to v rámci okolí Prášilského jezera i jezera Laka.

Na základě výsledků této výzkumu bylo zjištěno, že v okolí Prášilského jezera nacházíme stopy po dvou etapách zalednění, přičemž druhá etapa měla vývoj komplikovanější a můžeme u ní vyčlenit dvě dílčí fáze.

V průběhu první etapy (nejstarší) bylo rozšíření ledovce největší (ledovec končil asi v nadmořské výšce 997 m n. m.). Relikty tohoto zalednění jsou představovány výrazným stupněm, jež je tvořen žulovými bloky a výše přechází v blokové pole (na levé straně Jezerního potoka). Na pravé

straně Jezerního potoka pak rozsáhlým morénovým valem se strmou proximální a mírnou distální stranou s navazujícím reliktem boční morény (na pravé straně Jezerního potoka, obr. 1).

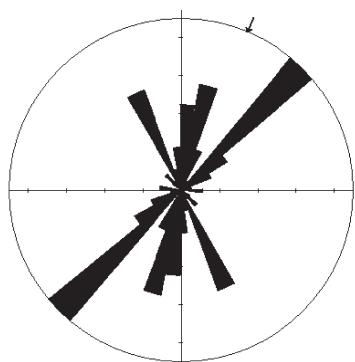
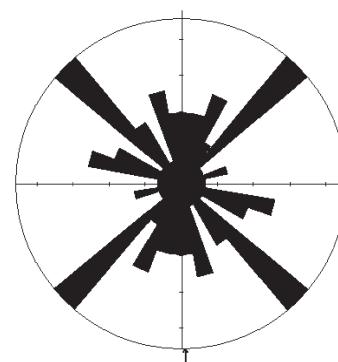
V průběhu druhé etapy zalednění vznikla lalokovitá forma tvořená nezpevněnými sedimenty (délka 1200 m, max. šířka 480 m a max. mocnost 12 m), protažená podél úpatí strmého svahu s převládající východní orientací. U této etapy předpokládáme přímou vazbu glaciální činnosti na tento strmý svah, který dnes částečně tvoří i karovou stěnu Prášilského jezera (MENTLÍK 2002). Součástí zmínované lalokovité formy jsou i morénové valy v okolí Prášilského jezera a val v předpolí Staré jímky.

V první fázi této etapy zalednění zřejmě u úpatí svahu existoval malý ledovec (mohlo jít o relikt rozsáhlějšího zalednění nebo i ledovec vzniklý nahromaděním sněhu u úpatí svahu, tedy bez vazby na předchozí zalednění). Povrch ledovce byl výrazně pokryt deluviem přicházejícím z karové stěny. Tlak vyvolaný váhou sedimentů způsobil pohyb ledovce, jenž se začal pohybovat od úpatí svahu směrem ke středu údolí. S jeho postupem se zmenšovala mocnost ledu a zpomaloval jeho pohyb. Zároveň však počávala činnost svahových procesů a tedy i akumulace deluvia a zřejmě tak došlo k promíchání deluviálních a glaciálních sedimentů. Celý ledovce dospělo téměř do středu údolí, kde se dnes nachází výrazný stupeň omezující celou lalokovitou formu na východě – viz obr. 1 (glaciální původ byl doložen na základě rozboru mikrostruktur povrchů křemenných zrn a analýzou směrů nejdéleších os klastů).

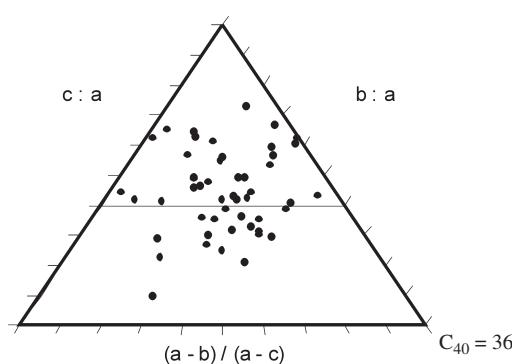
Popisovaný proces je v literatuře označován jako jeden z typů kamenných ledovců – ledovcový kamenný ledovec (*glacial rock glacier*, cf. BENN – EVANS 1998). Jeho existenci dokládá fakt, že sedimenty tvořící popisovanou lalokovitou formu (mimo její frontální část) jsou poměrně různorodé. Spolu s glaciálními sedimenty (u kterých však nejsou glaciálně podmíněné mikrostruktury na povrchu křemenných zrn tak výrazné) zde byly zjištěny zejména sedimenty transportované na krátkou vzdálenost svahovými procesy (zřejmě murovými proudy). Podobný vývoj je v literatuře uváděn na několika příkladech, většinou jako typický pro ustupující ledovce v karech s vysokými karovými stěnami (např. HALLEY – MARTIN 1992, BENN – EVANS 1998 atd.)

V průběhu konečné fáze druhé etapy zalednění zřejmě existoval v karu Prášilského jezera karový ledovec (vznik dvou paralelních morénových valů). Ve Staré jímce se v této době pravděpodobně uchovala pouze čočka mrtvého ledu, která byla překrývána deluviálními sedimenty. Tuto skutečnost potvrzuje morfologie valu v předpolí Staré jímky (strmá proximální a mírná distální strana) a provedené analýzy směrů a-tvarů a zaoblení klastů.

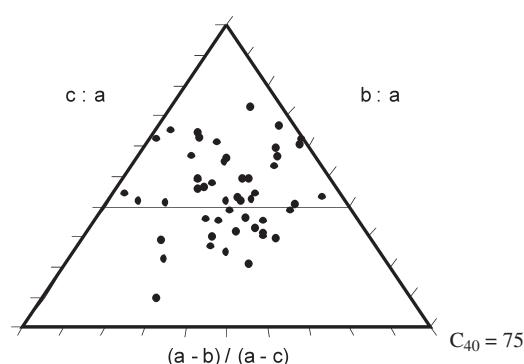
Zalednění v okolí Prášilského jezera pravděpodobně skončilo 13 000–14 000 let BP (viz kapitola Paleoekologický výzkum), což dokládá AMS a konvenční radiokarbonové datování, pylová a paleoalgologická analýza organické hmoty odebrané z limnických sedimentů ve Staré jímce. Předpokládaná hypotéza vzniku tohoto jezera je diskutována v pracích BŘÍZOVÉ a MENTLÍKA (BŘÍZOVÁ – MENTLÍK 2005a, 2005b, MENTLÍK – BŘÍZOVÁ 2005).

Směry a -os klastů (2D)Směry a -os klastů (2D)

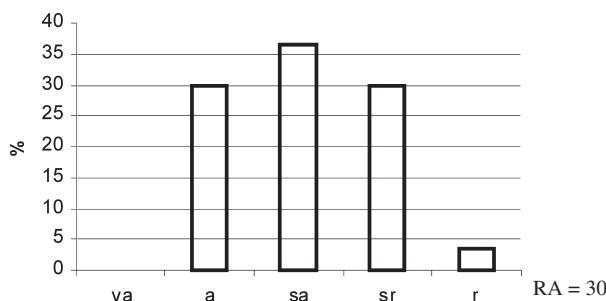
Tvar klastů (Sneed & Folk diagram)



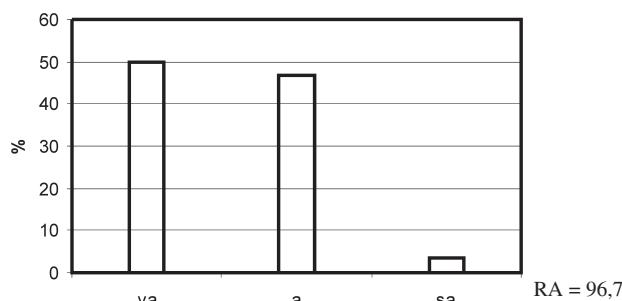
Tvar klastů (Sneed & Folk diagram)



Zaoblenost klastů

Obr. 2. Příklad výsledků analýz glaciálních sedimentů nejstaršího zalednění; $n = 70$.

Zaoblenost klastů

Obr. 3. Příklad výsledků analýz sedimentů akumulačního murověho kužele; $n = 50$.

Organické sedimenty

Organické sedimenty na listu Srní jsou plošně velmi rozsáhlé, mají značný a velmi důležitý stratigrafický a paleogeografický význam. Proto byly podrobeny kromě základního zkoumání i paleoekologickému výzkumu. Jsou součástí rašeliníšť (Ždánidlo, Velký Bor, Pod Poledníkem – Stará jímka, Pod myslivnou, Pod silnicí, U silnice, Srní, Jelení skok, U nové cesty, Nový potok, Kostelní vrch, Pod Plavebním kanálem, U Býčí louky, Srňský les, Javoří vrch, Javoří sláň, Nad Krásnou Smrkovou, Javoří Pila – 553/40, Tříjezerní sláň, U lovecké chaty, Vysoká, Krásná Smrková, Nad Javoří Pilou, Javoří Pila – 559/42, Javoří potok – Šárecká sláň, Rybárenská sláň, Rybárny, Rokytská sláň – Rokytecká sláň, Na Průsecích – 566/56, Na Průsecích – 567/55) a jezerních sedimentů glaciálního Prášilského jezera.

Rašeliníšťe pokrývají velkou plochu na území jižní a západní části listu mapy, bylo registrováno kolem 33 lokalit. Většina je vrchoviště, několik je označeno jako přechodová rašeliníšť. Palynologickým a paleoalgalogickým výzkumem bylo prokázáno, že vývoj některých z nich začná již v pozdním glaciálu (15 000–10 250 BP) a trvá přes celý holocén (10 250 BP až recent). Mezi nejvýznamnější jak rozlohou, tak geologickým, botanickým, palynologickým, paleoalgalogickým výzkumem patří např. Rybárenská sláň (Brázová 2004), Rokytská sláň, Javoří potok (Šárecká sláň), Javoří Pila, Javoří vrch, Nový potok, Hrádkský potok, Pod myslivnou, Pod silnicí, Srní, Kostelní vrch, Pod Plavebním kanálem, Tříjezerní sláň, Pod rotou, Na Průsecích. Bezsporu nejvýznamnější svým geologickým, geomorfologickým a paleoekologickým vývojem je vrchoviště Pod Poledníkem neboli Stará jímka.

Zmínky o *Staré jímce* najdeme již ve staré literatuře (Wagner, Kunský – citace viz práce P. Mentlíka), nově je stav popsán v několika pracích P. Mentlíka (MENTLÍK 2003, 2004, MENTLÍK – BŘÍZOVÁ 2005, BŘÍZOVÁ – MENTLÍK 2005a, 2005b, 2005c). Zaniklé glaciální jezero Stará jímka se nachází jižně od Prášilského jezera. Mocnost analyzovaných organických sedimentů byla ověřena vrtem při odběru vzorků na 5,10 m. Výsledky pylové analýzy stanovující začátek sedimentace v pozdním glaciálu a postupné zazemňování během holocénu jsou podpořeny radiokarbonovým určením stáří $10\,470 \pm 120$ let BP (SJ 3/4,50–4,60 m, GdA-516, Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Polsko). Datování bylo zatím určeno v hloubce 4,6 m, celková mocnost sedimentů je 5,1 m, podle výzkumů a zkušeností z dalších již ověřených profilů je předpoklad, že je báze jezera 13 000–14 000 let BP, což je i ve shodě s výsledky geomorfologického výzkumu.

Prášilské jezero je jedním z osmi glaciálních jezer na území Šumavy a Bavorského lesa. Vegetační poměry zjištěné pylovou analýzou v jezerních sedimentech jsou obdobné jako u již dříve zpracovaných rašelinných profilů v oblasti Šumavy (BŘÍZOVÁ 2000). Bylo analyzováno svrchních ca 0,50 m a bylo zjištěno stáří mladšího subatlantiku pomocí pylové analýzy a geochemických výzkumů (^{210}Pb). Na počátku 19. st. dochází k poklesu množství pylových zrn dřevin přirozeného lesa, a to buku (*Fagus*), jedle (*Abies*), habru (*Carpinus*), opačně je tomu u smrku (*Picea*) a borovice (*Pinus*) v důsledku vysazování těchto dřevin v podobě dnešních monokultur. Tato skutečnost je ověřitelná historickými prameny. Jinak se opět ukázalo stálé zalesnění území, které se pohybuje kolem 80 % (na základě AP složky v pylovém spektru). Pylové hodnoty bylinné složky byly velmi nízké (kolem 20 %), hlavně na bázi odebraného profilu, druhově jsou rostlinná společenstva však velmi pestrá. Jejich složení je ovlivněno lidskou činností, zejména ve svrchních partiích profilu. Lidský faktor byl potvrzen podobně jako je tomu u sedimentů pocházejících např. z Krušných hor, se kterými byly výsledky srovnávány.

Souhrn

Při geologickém, geomorfologickém a paleoekologickém studiu území listu Srní (22-333) byly studovány a zmapovány důležité typy sedimentů a zároveň ověřován jejich vývoj. Nejdůležitější sedimenty pro tyto účely použité jsou bezesporu ze Staré jímky (Pod Poledníkem), kde se palynologicky a paleoalgologicky podařilo prokázat a tak potvrdit názory starších geomorfologů (Wagner, Kun-

ský – citace viz práce P. Mentlíka) a nově P. Mentlíkem (MENTLÍK 2003, 2004, MENTLÍK – BŘÍZOVÁ 2005, BŘÍZOVÁ – MENTLÍK 2005a, 2005b, 2005c), že jde o bývalé jezero. Obě jezera – Prášilské i Stará jímka – jsou glaciálního původu. Nacházejí se nedaleko obce Prášily v. pod Poledníkem (1315 m n. m.), Stará jímka je asi 1500 m na S od Prášilského jezera. Obě lokality jsou v údolí Jezerního potoka. Jejich kvartérní geologické stáří začíná pozdním glaciálem (15 000–10 250 let BP) a pokračuje v průběhu celého holocénu (10 250 až recent).

Paleoekologický výzkum přinesl i velmi důležitý nález z hlediska botanického. V jezerních sedimentech Staré jímky byly nalezeny mikrosropy šídlatky (*Isoëtes*). Tato vzácná kapradina roste na našem území pouze v Černém a Plešném jezeře na Šumavě.

Geomorfologický výzkum (PM) je podporován z grantu KJB300460501.

Literatura

- BENN, D. I. – EVANS, D. J. A. (1998): Glaciers and Glaciation. – Arnold, London. 734 str.
 BŘÍZOVÁ, E. (2000): Palynological data from lacustrine sediments. In: The International workshop Acidified Lakes in the Bohemian/Bavarian Forest – History, Present and Future March 21–23, 2000, 16. České Budějovice, Czech Republic.
 BŘÍZOVÁ, E. (2004): Historický vliv člověka na vegetační záznam v sedimentech Rybárenské slati (Historical human impact on the vegetation record in the Rybárenská slať mire sediments (the Bohemian Forest). In: ÁBELOVÁ, M. – IVANOV, M. (eds.): Kvartér 2004, 10. pracovní seminář, sborník abstraktů. 1. – Přírodověd. fak. Masaryk. univ., Brno – Morav. Muz. – Čes. geol. společ., 2–3. Brno.
 BŘÍZOVÁ, E. – MENTLÍK, P. (2005a): Za tajemstvím Staré jímky na Prášilsku. – Šumava, 11, jaro 2005, 18–19. Vimperk.
 BŘÍZOVÁ, E. – MENTLÍK, P. (2005b): Preliminary results of geomorphological research and pollen analysis in the Stará jímka area (the Bohemian Forest). In: RYPL, J. (ed.): Geomorfologický sborník 4. Stav geomorfologických výzkumů v roce 2005. Příspěvky z mezinárodního semináře Geomorfologie '05, Nové Hrady. 155–158. – České Budějovice.
 HALLEY, W. B. – MARTIN, H. E. (1992): Rock glaciers II: Models and mechanisms. – Progress Phys. Geogr., 16, 127–187.
 HUBBARD, B. – GLASSER, N. (2005): Field techniques in glaciology and glacial geomorphology. – John Wiley & Sons Ltd., Chichester. 400 str.
 MENTLÍK, P. (2002): Příspěvek ke geomorfologii okolí Prášilského jezera (povodí Jezerního potoka). Silva Gabreta 8: 19–42.
 MENTLÍK, P. (2003): Mapování glaciálních forem georeliéfu v okolí Prášilského jezera na Šumavě (The geomorphological mapping of the glacial forms in the Prášilské Lake area). In: MENTLÍK, P. (ed.): Geomorfologický sborník, Nefědin. 2, 155–164. – Západočes. Univ. Plzeň.
 MENTLÍK, P. (2004): Příspěvek k poznání recentních geomorfologických procesů v okolí Prášilského jezera (Contribution to research of recent geomorphological processes in the surrounding of Prášilské Lake). – Silva Gabreta, 10, 9–30. Vimperk.
 MENTLÍK, P. – BŘÍZOVÁ, E. (2005): O stáří sedimentů Staré jímky. – Šumava, 11, podzim 2005, 18–19. Vimperk.