

Další lokality pěnoveců z Českého krasu

Some more calcareous tufa localities from the Czech Karst

Jiří Kovanda¹

0. Abstract

Another four localities of Holocene freshwater limestones were added to several tens of the presently known ones in the Czech Karst. The first one is actually an unknown calcareous tufa occurrence that makes part of a hundreds of meters long filling on bottom of lower section of the Radotín valley (Slavík, 1891). The other tufa localities was found in the course of field work. One is a nice tufa cascade at western margin of Tomášek's quarry at Srbsko, the other two are examples of present-day tufa formation on the bottoms of small streams, the first one near the mouth of a small valey into the Suchomasty Brook at Slavíky, and the second one on the Karlický Brook bottom above its mouth into the wide Berounka River alluvium. The importance of the former two for the post-glacial stratigraphy is obvious, the latter two provide an insight into the present-day calcium carbonate precipitation processes in the Czech Karst.

1. Úvod

Území Českého krasu je jedním z našich nejbohatších na výskyt holocénních sladkovodních vápenců (pěnoveců, almů, sladkovodních slínů a kříd apod.; Kovanda 1971). Díky pečlivé prozkoumanosti jmenované oblasti se zdálo, že počet jejich lokalit je již konečný. V poslední době jsem se však přesvědčil, že tomu tak ani zdaleka není. Vedle tří nových výskytů, zjištěných přímo v terénu, jsem získal vzácnou publikaci A. Slavíka z r. 1891, v níž jsou údaje o pěnovecích z Českého krasu zveřejněny jako jedny z prvních vůbec. Pro upřesnění: Nejstarší je údaj Friče z roku (1869) o lokalitě Malá Chuchle, za ním následuje Krejčí (1877) o Svatém Janu pod Skalou, Kodě u Srbska a Chuchli, a konečně Hansgirk (1889) o tvorbě pěnoveců na dně údolí Svatého Prokopa u Hlubočep a pak v Chuchli. Jelikož je uvedená publikace A. Slavíka díky jejímu úzce speciálnímu zaměření (vyhledávání zdrojů podzemní vody pro zásobování Prahy) mezi kvartérními geology zcela neznámá, pojednáme o pěnovecích v ní zevrubněji.

2. Pěnovec jako součást výplně spodní části dna Radotínského údolí

Strukturální a písčité či zemité pěnovec s otisky listů a s měkkými byly z povodí Radotínského potoka již dávno známy, a to jednak ze dvou lokalit pod Zadní Kopaninou a pak z ústí Kosořského údolí (Kovanda 1971). Rovněž Králík (1972) zjistil roztroušené inkrustace pěnoveců v souvrství dejekčního kužele, pocházejícího z téhož údolí. Sladkovodní vápence z výplně Radotínského údolí, které popisuje právě A. Slavík, spojují vlastně jejich uvedené výskyt.

Ve své práci se Slavík zabývá sedimenty výplně dna údolí, počínaje ústím Kosořské rokle a konče před bývalou Radotínskou cementárnou a to za účelem zjištění možnosti čerpat odtud podzemní vody „k pití a vaření pro Prahu a předměstí“. K získání podkladů pro žádaný záměr bylo na dně údolí ve vymezeném úseku provedeno celkem deset vrtů („otvorů“). Nejvýše (ve vyústění Kosořského údolí) to byl otvor č. XXXII s ohloubní ve výšce 223,45 m n. m. a nejnižší otvor č. XXII ve výšce 205,15 m n. m. (obr. 1). Pokles povrchu dna údolí na vzdálenost obou vrtů (tj. 1 300 m) tedy činí 18,30 m.

Ve Slavíkově práci jsou schematicky zobrazeny profily všech deseti otvorů, a to včetně úrovní naražených a ustálených hladin podzemní vody. Ze studovaných otvorů jsou v práci také pečlivě zakresleny dva podélné profily výplně dna údolí. Ve svrchním úseku zkoumané části údolí (tj. pod soutokem Kosořského, dříve Šachetského s Radotínským potokem) byly čtyři otvory č. XXXII až XXVII situovány do jednoho profilu, zatímco odtud směrem údolím dolů byly zakresleny profily dva a to po obou stranách údolí (č. XXVII – XXIV a XXVI – XXIII; obr. 1). Profil podél mlýnského náhonu obsahoval větší podíl mate-

riálu, splaveného ze svahu, než profil druhý. Mocnost výplně údolí není shodná. Celkem pět otvorů (č. XXII, XXIII, XXVI, XXXII a XXIV) prošlo až na podloží s průměrnou hloubkou 7,5 m (nejmocnější je ovšem sediment v otvoru č. XXII, a to již v dejekčním kuželu asi 130 m s. nad bývalou cementárnou). Ve zbylých pěti otvorech nebylo skalní podloží dosaženo. Průměrná mocnost výplně údolí v nich činí 4 m (obr. 1). Slavík dospěl k závěru, že výplň údolí Radotínského potoka je schematicky od nejstarších k nejmladším vyvinuta takto:

• **A.** Nad skalním podložím (převážně břidlic, ale i diabasů) spočívá 30-50 cm poloha „prchlice“... „zvětráním břidlice povstale, buďto čisté, aneb ostrým šterkem, ponejvíce z úlomků skalní podlahy, pomísené.“ ... „Nad prchlicí spočívá podél celého údolí 2-4 m mohutná vrstva písku a šterku z větší části čistého, jenž toliko od otvoru XXVIII počínaje dolů blíže svahu levého dosti silně hlínou pomísen jest.“ ... „Šterk je celkem dosti drobný, poměrně málo oblazený, a sestává z hornin v nejbližším okolí vystupujících“ ... „pohybován jest vodou tekutou a jen na malé vzdálenosti a snesen do údolí hlavně z okolních stráni.“ Při bázi je šterk tvořen převážně úlomky břidlic, výše pak vápenců. Diabasové úlomky jsou roztroušené přítomné v celé mocnosti této polohy. Velikost šterkových úlomků je proměnlivá.

• **B.** „Nad uvedeným šterkem leží po celé délce údolí vrstva šterku smíšeného s pískem hlinitým v průměru asi 1 1/2 m mocná. Co do povahy je úplně totožná s předešlým; oblázky skládají se ponejvíce z úlomků vápence, méně z úlomků břidlic. Pomísení hlínou je sice patrné, avšak vzhledem k velkému množství písku není propustnost menší nežli při šterku čistém“ ... „Šterk se skládá z vápence, tuffu vápenného, úlomků břidlic, z písku křemenného a břidličného i částic hlinitých.“ ... „Blíže otvoru XXXII leží nad prchlicí břidličnou a poměrně slabou vrstvou hlinitého šterku a písku shluk šterku vápenatého, který se náhle vyklínuje. Dle podoby sluší jej považovati za část starého šterkového kužele potůčku Kosořského, který ovšem, jsa rozměrů menších, později nánosem údolí Radotínského ještě pokryt byl.“

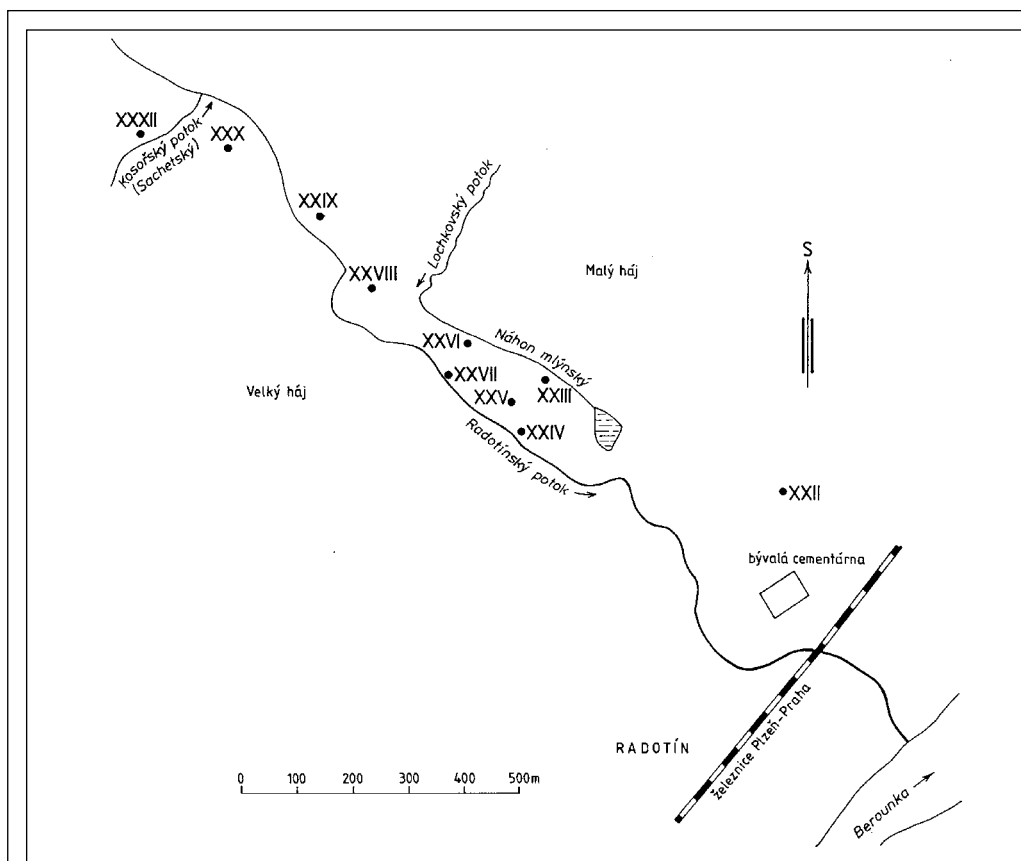
• **C.** „Svrchu je vrstva šterková pokryta“ ... „neproniknutelnou téměř vrstvou nánosů hlinito-písčitého úhrnem asi 3 m mocného, ve kterém se dají troji hlavní oddíly rozeznati:“

• **C1.** „Nejspodněji leží hlína tmavá, šedohnědá, ve stavu vlhkém černá, aneb kde více zvětřala, žlutá, písčitá“ ... „tvoří ve svrchní části údolí Radotínského vrstvu souvislou, od 1/2 až do 1 1/2 m mocnou a sahá až po otvor XXVIII“ ... „písek v ní se skládá ponejvíce z malých úlomků břidlic a vápenné pěny, kterážto poslední však zvláště od otvoru XXVIII výše se vyskytuje.“

• **C2.** „Střední oddělení, které nad černou hlínou spočívá, skládá se ponejvíce z jemného písku, hlínou a hrubším šterkem smíšeného“ ... „Hrubší šterk obsahuje úlomky vápence i břidlice a vápennou pěnu, kteráž od otvoru XXVIII počínajíc celkem silně přibývá a blíže otvoru XXXII nejsilněji zastoupena jest.“

• **C3.** „Nejvyšší vrstvu nánosů tvoří opět těžká hlína tmavá, ve svrchních polohách svých v ornici přecházející“ ... „mocnost její obyčejně 1/2 až 3/4 m a někdy ještě více obnáší“ ... „Šterku je přimíšeno nepatrné množství, od 1 do 6 %. Hrubého písku taktéž málo.“ ... „Vrstva tato ponejvíce jest se stráni snesena.“ ... „Přimíšena bývá pěna vápenná v malých úlomcích, jejichž množství od otvoru XXVIII výše opět značně vzrůstá.“

¹ Dobropolská 26, 120 00 Praha 10-Hostivař
Čes. kras (Beroun), 30 (2004), 51-53, 2 obr.
ISSN 1211-1643



Obrázek 1. Výťah z originální mapy A. Slavíka z roku 1891. Římskými číslicemi jsou označena místa všech deseti uskutečněných vrtů („otvorů“) v dolní části výplně Radotínského údolí.

Figure 1. An excerpt from an original map by A. Slavík from 1891. Roman numbers represent locations of all ten boreholes („openings“).

K pěnovcům přítomným ve výplni dna Radotínského údolí se Slavík vyjadřuje následovně: „Štěrka v kuželi skládá se ponejvíce z úlomků vápence a břidlice Liteňské a smíšen jest v značné míře s drobnými i většími úlomky vápenného tuffu. Přítomnost tohoto tuffu, čili pěny vápenné, poukazuje na značnou tvrdost všech pramenů, pocházejících z údolí Kosořského, které z největší části ve vápencích vybrážděno jest. Z tvrdé vody srážel se tuff na všech místech, kdekoliv tato se vzduchem ve styk přišla, a části jeho byly pak potokem splavovány a do štěrku ukládány. V menší míře jest tuff přimísen veškerému nánosu údolí Radotínského, brzy více, brzy méně a zasáhá též do vrstev nejvýše naplavených, což jest důkazem, že srážení a nanášení jeho neustále trvá. Lze však pozorovati, že se vzdáleností od otvoru XXXII též množství tuffu ubývá; poměrně nejvíce jest ho přimíseno v nánosu od otvoru XXX – XXVIII, což nejlépe svědčí o původu tuffu z údolí Kosořského.“ Tolik originální práce Slavíkova (obr. 2).

Z výše uvedeného vyplývá, že se pěnovce vyskytují mimo spodní polohu (A) průběžně celým nadložním souvrstvím. Počátek tvorby sladkovodních vápenců probíhal tedy v Radotínském údolí až po určité době jeho zaplňování, nejspíše buď počínaje v nejmladší části holocénu spodního, ale s maximem produkce CaCO_3 v holocénu středním, jak je to obvyklé u ostatních lokalit pěnovců v Českém krasu. S ohledem na skutečnost, že se pěnovce vyskytují celkem průběžně ve všech polohách souvrství B až C3, tedy včetně nejmladších sedimentů ve výplni údolí, a s ohledem na délku zkoumané části výplně údolí (včetně dejekčního kužele, vycházejícího z náplavů Radotínského potoka; Králík 1972; obdobně viz i Smolíková a Kovanda 1979) je zřejmé, že Slavíkem popisované „tuffy“ či „vápenné pěny“ jsou v sedimentech přítomné převážně jako tzv. „plavené“ či přeplavené Ca-inkrustace, jako součást ostatního minerogenního materiálu. Na místě (současné s ukládáním dalšího klastického materiálu) vysrážené pěnovce lze předpokládat pouze ve vyšší části zkoumaného úseku údolí, tedy

v určité vzdálenosti od kyselým uhlíkatým vápenatým bohatým pramene, tj. v našem případě od ústí Kosořského údolí, kde docházelo k maximu vypadávání CaCO_3 , a to v příčinné souvislosti jednak se změnou pH a díky změně tlaku i rychlým úbytkem CO_2 z roztoku. Není tedy možné si představit, že by se pěnovce mohly (v tak obrovském objemu) průběžně vysrážet v celé zkoumané části údolí, neboť o žádných dalších pramenech, ze kterých by pěnovce mohly vznikat, není nic známo. Navíc – přítomnost pěnovců v nejmladší poloze (C3) náplavů dokazuje, že se jedná o inkrustace přeplavené z morfologicky výše uložených starších vrstev, neboť velká produkce pěnovců z pramene musela být již dávno před sedimentací nejmladší polohy ukončena.

3. Pěnovcová kaskáda na úpatí svahu při z. okraji Tomáškovu lomu u Srbska

Několik metrů vysokou i širokou kaskádu jsem objevil 1.5. 1994 při terénní exkurzi. Akumulace vytváří nápadný bočníkovitý útvar hned za původně k lomu náležejícím domkem. Pěnovce jsou přítomny jako drobné i větší inkrustace a strukturní i písčité typy. Kaskáda vznikla z krasového pramene, jehož dnešní vývěr popisuje ve své

diplomové práci Tvrdíková (1986) a pak Kadlecová a Žák (1998), a to pod jejich pořadovým číslem 92. Sedimentace pěnovců kaskády byla již ukončena. Na jejím povrchu je mělká rendzina a porost trávy.

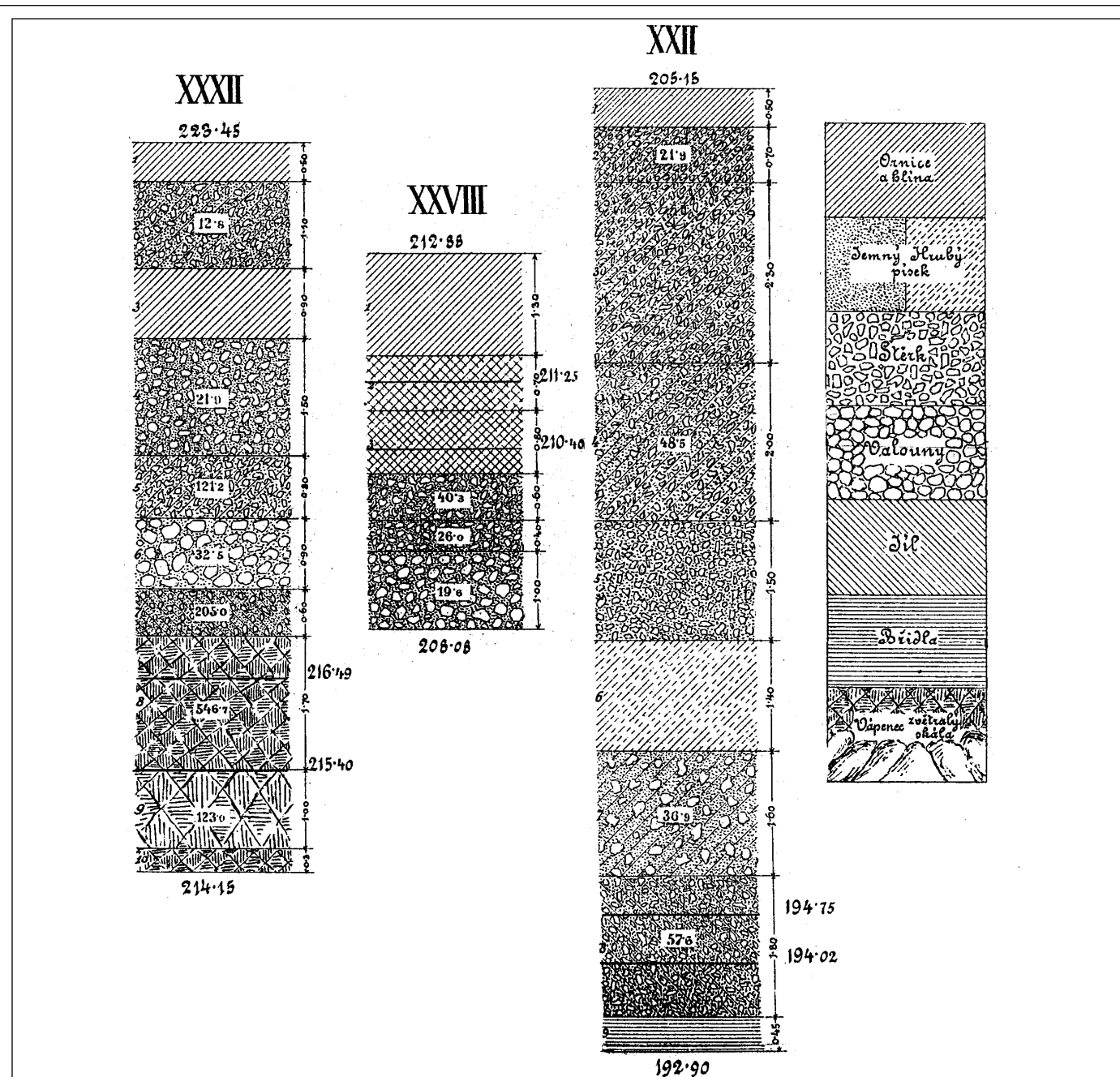
Uvedený domek byl však prodán novému majiteli a ten chová dva velmi zlé psy, takže je přístup ke kaskádě – dnes již soukromému majetku, prakticky vyloučen. Nelze tedy ohledat ani terén v údolíčku nad kaskádou, zda se tam nenachází ještě další pěnovcové akumulace.

4. Recentní tvorba fluvialních pěnovců ve vyústění údolíčka od Slavíků do údolí Suchomastského potoka (u Havlíčkova mlýna)

Pěnovcové inkrustace se tvoří na dně drobného potůčku, vytékajícího snad také z pod navážky průmyslového odpadu na úpatí levého svahu údolí. CaCO_3 inkrustuje drobné větévky, stébla trav i drobné úlomky hornin. Lokalita byla objevena při otvírání naučné stezky ze Slavíků přes Koukolovu horu na Kotýz dne 23.3. 2002.

5. Recentní tvorba fluvialních pěnovců v dolní části Karlického údolí

Obdobně, jako tomu bylo u lokality v Radotíně jsou pěnovce a sladkovodní slíny z Karlického údolí známy již dříve (Kovanda 1971; Hlaváč a kol. 2003). K tomu přistupuje (opět podobně jako v případě Radotína) i nález plavených pěnovců v dejekčním kuželu na konci Karlického údolí (Smolíková a Kovanda 1976). Pěnovcové inkrustace i drobné hlízy byly zjištěny při exkurzi dne 17.12. 2003. Rozptýleně mezi úlomky vápenců tvoří místy větší, místy menší podíl sedimentu. Domnívám se, že v rozšířeném Karlickém údolí těsně před jeho vyústěním do zvýšené nivy Berounky v podobě zmíněného, až 13 m mocného dejekčního kužele je jistá naděje, že by se zde ve výplni údolí sladkovodní vápence mohly rovněž vyskytnout, ať jako samostatné polohy či jako roztroušená příměs v souvrství nivy Karlického potoka.



Obrazek 2. Ukázka originálních schémat tří významných profilů vrtů („otvorů“) z výplně dna Radotínského údolí podle A. Slavíka, a to s nadmořskými výškami jejich ohlubení i dovtané báze. Uprostřed profilů jsou údaje o propustnosti vrstev, vpravo od profilů pak údaje o úrovni hladin naražené a ustálené podzemní vody. Vě čtvrtém schématu je legenda se šrafováními, použitými pro různé typy sedimentů.

Figure 2 Presentation of original schemes of three important bore logs („openings“) from the filling of the Radotín valley bottom after A. Slavík, including altitudes of tops and bottoms. The middle of the logs contains permeability values, data on the reached and stabilised groundwater levels are on right. The fourth scheme shows explanations with shading utilised for various sediments.

Literatura:

- Frič A. (1869): Malá geologie. – *Matice lidu*, III, 4: 1-227. Praha.
- Hansgirk A. (1889): Prodnos českých řas sladkovodních. I. – *Archiv přírodověd. Prozk. Čech*, V, 6: 1-112. Praha.
- Hlaváč J., Kadlec J., Žák K., Hercman H. (2003): Deposition and destruction of Holocene calcareous tufa cascades in the Bohemian Karst (Czech Republic). – *Prace geograf.*, 189: 225-253. Warszawa.
- Kadlecová R., Žák K. (1998): Krasové prameny Českého krasu. – *Čes. kras (Beroun)*, XXIV: 17-34.
- Kovanda J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – *Sbor. geol. Věd, Ř. A*, 7: 1-236. Praha.
- Králík F. (1972): *Vysvětlivky k listu mapy 1: 25 000 M-33-77-B-a (Radotín)*. – MS, Arch. Čes. geol. služby a ČGS-Geofondy. Praha.

- Krejčí J. (1877): *Geologie čili nauka o útvarech zemských se zvláštním zřetelem na krajiny Československé*. – Praha: 1-1037.
- Slavík A. (1891): Zpráva o geognostickém a pedologickém prozkoumání dolější části údolí Radotínského. – In: *Zpráva komise pro zásobování vodou v příčině pokusných prací na opatření vody pitné k Radě Král. hlav. města Prahy*: 123-145. Nákl. vlastním v Praze, 1888. Praha.
- Smolík L., Kovanda J. (1979): K vývoji holocénu v Českém krasu. – *Sbor. geol. Věd, Ř. A*, 12: 163-186. Praha.
- Tvrđíková H. (1986): *Hydrogeologické poměry okolí Kódy a Císařské rokle u Srbska*. – MS, Dipl. práce, Přírodověd. fak. UK. Praha.