

GEOLOGIE / GEOLOGY

Měkkýši holocenního ložiska „Měňanské jezero“ západně od Měňan (Český kras)

Molluscs of Holocene sediments of the “Měňany Lake” located to the west of Měňany (Bohemian Karst)

Jiří Kovanda¹

0. Abstract

The paper represents a short summary of the diploma thesis by KOVANDA (1958), deposited in the library of the Faculty of Science, Charles University in Prague. It describes the most important locality of post-Glacial freshwater limestones and calcareous bogs, deposited in depressions of the Bohemian Karst. The sedimentary sequence of this largest and best-preserved locality enables to trace the onset, the development and the decline of lake sedimentation during the whole Holocene. The top importance of the study follows from the discovery of rich, fully developed forest malacofauna in an immediate sedimentary cover of the lake sediments. This forest assemblage contains Eastern-Alpine species *Macrogastra densistriata*, observed here for the first time in the Holocene sediments of Bohemia. With the exception of a locality near Liteň, similar rich forest mollusc assemblages have not been observed in sediments of a similar type in the Bohemian Karst.

1. Úvod

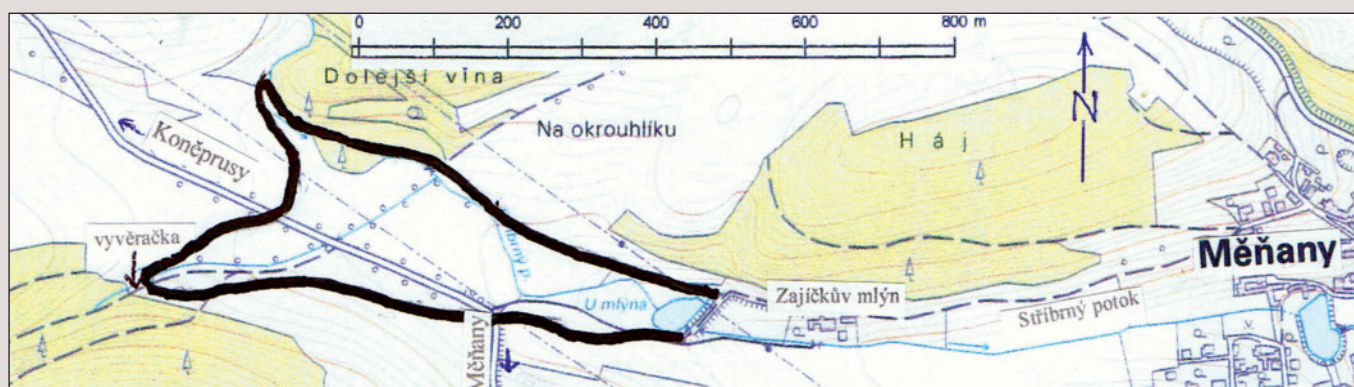
Český kras je díky rozpustnosti silurských a devonských vápenců a následnému vysrážení holocenních vápenců z krasových vod v podobě různých typů sladkovodních vápenců zcela výjimečnou oblastí. V monografii KOVANDY (1971) je takových lokalit uvedeno v rámci Českého krasu celkem 43 a přibývají další (např. KOVANDA 2004). Jsou to jak vápence vod tekoucích – pěnovce, tak i uložení

v Českém krasu a tak skvěle navázal na poznatky, získané studiem dalších sedimentů, např. svahovin nebo výplní krasových dutin.

Naproti tomu byly palustriční a limnické vápenné sedimenty Českého krasu, kromě zde popisovaného mohutného ložiska Měňanské jezero a ložiska Malina u Měňan (KOVANDA 1962), prakticky mimo zájem badatelů, i když se jedná rovněž o litologicky a biostratigraficky významné lokality. Společným znakem všech sladkovodních vápenců je nesmírné bohatství měkkýších schránek, na jejichž využití pro biostratigrafii jsou uvedené práce vázány. Tento článek zahajuje přehledné publikování výzkumů největších ložisek těchto uložení v časopise Český kras. Jsou jimi Málkov–Suchomasty (viz také v tomto čísle, KOVANDA 2015a), Liteň (viz také v tomto čísle KOVANDA 2015b), Tetín a Nesvačily. Veškerý nyní publikovaný materiál byl získán při mapování kvartéru a průzkumu těchto ložisek pro využití v zemědělství v letech 1964 a 1965. Ke zpracování tehdy odebraných vzorků pro litologické a malakozoologické studie došlo až v současnosti. Nedostatkem je skutečnost, že tehdy odebrané vzorky nemohly být datovány pomocí radiouhlíku (¹⁴C).

2. Charakteristika lokality Měňanské jezero

Jedná se o jezero v současnosti zaniklé, nacházející se v horní části údolí Stříbrného potoka zhruba 1 km z. od obce Měňany (obr. 1). Povrch sedimentární výplně této mělké deprese je dnes využíván



Obr. 1. Situace ložiska „Měňanské jezero“. Mapový podklad © ČÚZK.
Fig. 1. A map showing the distribution of sediments of the Měňany Lake.

palustriční a limnické – např. sladkovodní slíny, křídý, almy, vápenné slatiny apod. Z významných pěnovcových lokalit je třeba uvést Svatý Jan pod Skalou (LOŽEK 2001), Kodu (KOVANDA a JUŘÍČKOVÁ 2010), Malou Chuchli a Petránku v Karlickém údolí (CÍLEK et al. 2000) a další. Jejich výzkum poskytl cenné údaje o vývoji holocénu

¹ Dobropolská 26, 102 00 Praha 10
Český kras (Beroun), XLI (2015), 5–12, 5 tab., 4 obr.
© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun
ISSN 1211-1643
ISBN 978-80-87708-07-1

k běžné zemědělské činnosti. Od okolních polí se lokalita vždy odlišovala podle šedých půd na větší části jejího povrchu. Pro jejich úrodnost se na ní vždy pěstovala zelenina, především zelí, které je nejnáročnější plodinou na obsah vápníku v půdě. Proto ji místní nazývali „Zelništata“ nebo „Na Zelništatech“. Název označení „Měňanské jezero“ navrhli pro lokalitu LOŽEK a PROŠEK (1952), a to podle V. Ložkem zde již roku 1940 zjištěných nálezů dvou vodních druhů plžů, dokazujících, že musejí pocházet ze sedimentů nějaké větší vodní pánve, která odtud dosud známá nebyla. To se skutečně potvrdilo (KOVANDA 1956).

Naše výzkumy prokázaly, že lokalita je výplní plochého dna údolí pod krasovou vyvěračkou Stříbrného potoka (též tzv. Měňanská vyvěračka, s vydatností průměrně 7,45 l.s⁻¹; KADLECOVÁ a ŽÁK 1998), a to včetně již částečně zazemněného rybníčku, zadržujícího vodu pro bývalý Zajíčkův mlýn z. od Měňan. Lokalitou prochází silnice z Koněprus do Měňan (veškeré podrobnosti z výzkumu sedimentů Měňanského jezera včetně plánu ložiska se sítí pedologických sond a situace rašelinářských vrtů v měřítku 1 : 100 spolu s profily sedimentů do hloubky 2 m viz v uvedené diplomové práci).

Výzkumy lokality se zjistilo, že jde o téměř až 14 m mocné uložení vápničných slatin, almu, jezerních kříd, slínů a pěnovců s velkým množstvím ulitek a lasturek subfosilních měkkýšů. Námi již jen orientačně zkoumané vápnné limnické sedimenty jdou však v pokračování údolím Stříbrného potoka ještě dál k V přes Měňany, rybník Oboru až po osadu Vlence u Litně. Ložisko spočívá na navětralých a zvrásněných středně silurských kopaninských břidlicích s ojedinělými vložkami tuftických vápenců, na severním okraji pak na rozpadavých bazaltech (diabasech). Tvar ložiska je s ohledem na průběh vrstevnic nepravidelný – je protažené ve směru ZSZ–VJV (obr. 1). Jeho největší délka je cca 680 m a v nejširším místě dosahuje až 280 m. Nadmořská výška se pohybuje od 366 do 340 m n.m.

3. Metodika prací

Svrchní část uložení lokality byla zkoumána v ekvidistální síti (20 × 20 m) dvoumetrovou pedologickou sondou a hlubší partie pak s použitím ručního rašelinářského vrtáku se 33 cm dlouhou šapou o průměru komory 35 mm. Pedologických sond, dále v textu značených arabskými pořadovými číslicemi, se na ložisku uskutečnilo

Tab. 1. Popis sedimentů ze ztraceného jádra vrtu označeném A (typ vrtu Petrlík).

Table 1. Description of sediments in drillcore A.

0,00–0,45 m	šedá ornice (rendzina) ze zemitých pěnovců	6,70–6,90	téměř černé bahno (gyttja?)
0,45–0,55	světle šedý až bílý jemnozrnný pěnovec	6,90–7,00	modře šedý a hnědý šedý alm
0,55–0,70	balvan vápence	7,00–7,05	světle šedý alm
0,70–1,00	šedý a světle šedý jemnozrnný pěnovec	7,05–7,10	černé bahno (gyttja?)
1,00–1,25	světle šedohnědý jemnozrnný pěnovec	7,10–7,20	téměř černý bahnitý alm
1,25–1,40	světle hnědá slatina s šedým pěnovcem	7,20–7,30	šedý písčité pěnovec
1,40–1,50	hnědá slatina	7,30–7,90	směs různě zbarvených jemně zrnitých pěnovců, almu a slatin
1,50–1,70	světle hnědá slatina s šedým jemnozrnným zahliněným pěnovcem a s rostlinnými zbytky, místy s černými vložkami almu	7,90–8,00	tmavě hnědý, jílovitý alm
1,70–2,00	světle šedý jemnozrnný pěnovec až jezerní křída s podílem roztroušené slatin	8,00–8,40	světle i tmavě hnědý jemnozrnný pěnovec a almy, ve spodní části až černohnědý rozložený slatin
2,00–2,30	světle hnědý šedý pěnovec se šmouhami rozložených slatin	8,40–8,50	hnědá slatina
2,30–2,40	tmavě šedý alm	8,50–8,80	hnědý šedý a hnědý slatinný pěnovec a almy
2,40–2,50	světle hnědý jemnozrnný pěnovec	8,80–8,90	tmavě hnědý rozložený slatin
2,50–4,00	šedý nečistý jemnozrnný pěnovec s podílem rozložené hnědé slatin	8,90–9,00	světle hnědý rozložený slatin
4,00–4,10	šedý písčité pěnovec s částečně zuhelnatělými úlomky dřev a s hnědou slatinou	9,00–9,40	směs světle šedých a šedých almových pěnovců
4,10–4,20	střídající se světle šedý pěnovec se světle hnědou slatinou	9,40–9,50	dtto s podílem bílých písčitých pěnovců
4,20–4,40	hnědý dřívíkatá slatina s podílem tmavě šedého písčitého pěnovce	9,50–9,80	hnědý šedý pěnovec
4,40–4,50	šedý jemně písčité pěnovce s hrubými úlomky slatin	9,80–10,00	světle hnědý písčité pěnovec
4,50–4,90	šedý nečistý jemnozrnný pěnovec	10,00–10,50	šedý hnědý, při bázi tmavě hnědý almy
4,90–5,00	šedý pěnovec s tmavými šmouhy almu	10,50–10,70	tmavě šedý jemně písčité pěnovce a almy
5,00–5,20	světle hnědý šedý pěnovec s různým podílem slatin	10,70–10,80	dtto a světle šedý hnědá rozložená slatina
5,20–5,50	tmavě šedý pěnovec	10,80–10,90	dtto, velmi hutné
5,50–5,70	promíšený šedý a tmavě šedý hnědý slatinný alm	10,90–11,20	světle šedá až bílá jezerní křída a alm s malým podílem tmavších almu
5,70–5,95	světle šedý pěnovcové inkrustace ve střídání s šedohnědým slatinným almem	11,20–11,30	hnědá dřívíkatá slatina
5,95–6,00	černá rozložená slatina	11,30–11,40	tmavě hnědá, hutná slatina
6,00–6,20	tmavě a světle šedý alm s podílem rostlinných zbytků	11,40–11,50	velmi tmavě hnědá dřívíkatá slatina
6,20–6,40	velmi tmavě šedý až černý bahnitý alm (gyttja?)	11,50–11,90	světle šedý hrubý i jemně pěnovce a almy
6,40–6,50	dtto ale výrazně světlejší	11,90–12,30	šedý hutný jíl a jílovitá hlína s podílem šterkovitých úlomků vápenců
6,50–6,70	světle a tmavě šedý alm a pěnovec s podílem slatin, na bázi s hrubými pěnovcovými inkrustacemi	12,30–12,50	modrošedý tuhý bahno s podílem šterkovitých úlomků vápenců
		12,50–12,60	dtto bez šterčků
		12,60–12,70	dtto s úlomky zuhelnatělých dřev
		12,70–13,50	černý tuhý jíl se šterčíky a úlomky dřev
		13,50–13,60	černé bahno se šterčíky vápenců
		13,60–14,00	černé zvětralé břidlice

celkem 300(!) a rašelinářských vrtů, značených v textu římskými číslicemi, deset. Vedle toho byla k dispozici také kopaná sonda (S1) a vzorky ze svrchní části profilu pravého potočního břehu nad silničním můstkem. Měkkyší byli vyplaveni na sítěch s oky o velikosti 0,5 mm.

S ohledem na velmi malé vzorky sedimentů z rašelinářských vrtů, jejichž měkkyší obsah mohl sloužit jen jako orientační, se na ložisku na pravém břehu potoka těsně u silničního můstku uskutečnil ještě strojní vrt (typ Petrlik, označený jako A) o průměru jádra 120 mm, který ověřil uvedenou, téměř 14 m mocnost ložiska. Materiál tohoto jádra měl poskytnout jednak bohatší měkkyší materiál a průběžné vzorky pro palynologický výzkum, který měla provést Vlasta Knebllová, eventuálně pro studium rostlinných makrozbytků, jichž se měl ujmout Pavel Tomšovic. Celé jádro tohoto vrtu se však několik dnů před jeho zpracováním z plavírny nenávrtně ztratilo.

4. Sedimentologické poměry a vývoj lokality

Jelikož mocnost uloženin zjištěných vrtem A je ze všech známých obdobných ložisek v Českém krasu nejvyšší, připojujeme alespoň v tabulce 1 popis vrstev jeho jádra, z něhož je patrná nesporně rychlá a proměnlivá změna litologie ukládaných sedimentů v „Měňanském jezeru“.

Sedimenty ložiska byly litologicky podrobně studovány mj. také proto, že se uvažovalo o jeho těžbě pro zemědělské využití (pro vápnění polí apod). Tak bylo vyčleněno celkem 24 petrograficky rozlišitelných typů uloženin ložisku vlastních a 11 typů uloženin

ložisku allochtonních (např. deluviálních) pokryvů. Hlavními druhy jezerních sedimentů byly nejrůznější typy organogenních sladkovodních vápenců a karbonátových slatin, podobně jako tomu bylo u obdobných sedimentů v Mělnickém prolomu (LOŽEK 1952). Výzkum prokázal, že v části ložiska pod vyvěračkou a v širším okolí silničního můstku převládají sladkovodní vápence, zatímco při s. okraji pánve to jsou především vápnité slatiny. Jednotlivé typy uloženin se velmi rychle střídaly a přecházely jedna v druhou jak ve směru horizontálním, tak i vertikálním (viz profily svrchní části ložiska v uvedené diplomové práci).

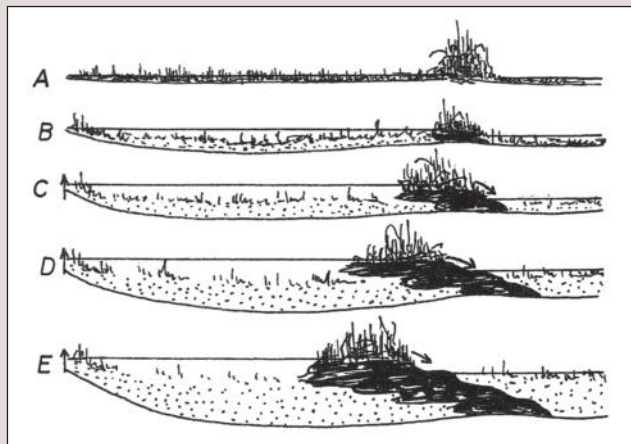
Poměr typů jezerních uloženin je – podle popisů jader z rašelinářských vrtů v celé mocnosti ložiska – odhadem 95 % organogenních a organických (slatinných) uloženin ku 5 % nadložních hlín a povrchových půd. Pro eventuální těžbu byl na ploše ložiska (10,82 ha) vypočten také objem jeho zásob, který po odečtu ochranného pilíře podél silnice z Koněprus do Měňan činí 104 132 m³, to je v přepočtu 143 183 tun.

Díky detailním výzkumům se podařilo prokázat, že Měňanské jezero bylo zdvojenou plochou údolní kaskádou (obr. 2, 3). Čelo svrchní kaskády šlo napříč údolím a bylo tvořeno celkem pevnými strukturními pěnovci, podobně jako čelo kaskády spodní (nad Zajíčkovým mlýnem). Rychlý růst čel kaskád umožnil nad nimi vznik a existenci stálých eutrofních vodních ploch s bujnou vodní vegetací (např. parožnatek – jejichž oogonia byla vyplavena z poloh jezerních kříd). Na jiných místech to byly mělčí, z části i periodické mokřady, v nichž se ukládaly různé typy palustrických, zvláště slatinných sedimentů. Omezenou existenci tekoucí vody dokládaly přítomné polohy a příměsi různé zrnitých pěnovců. Horizont dřívkovitých a málo rozložených slatin byl zjištěn pouze pod vyvěračkou a nad silničním můstkem.

4.1. Fáze vývoje jezera

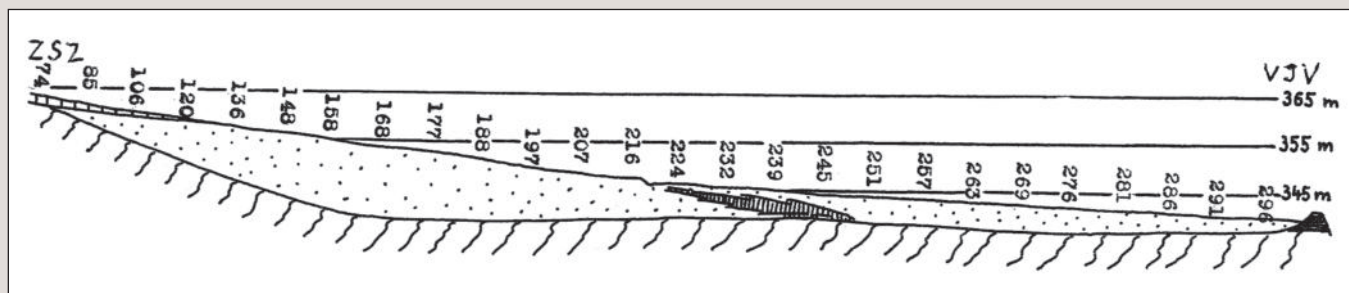
Výsledkem podrobných výzkumů se podařilo stanovit jednotlivé fáze postupného vývoje a zaplňování pánve jezera (viz též obr. 4):

1. Výron vyvěračky, zamokření, zvodnění a slabé zaplavení dna údolí. Vznik nejstarších, převážně jen minerogenních sedimentů.
2. Vznik a růst pěnovcové hrázky a tím stoupání hladiny v pánvi. Vodorovně se ukládají vrstvy tzv. bazální (zcela rozložené a jílovité) slatiny.
3. Růst čela hrázky a postupné zaplňování nad ní vzniklého prostoru pánve vápnitými palustrickými a limnickými biogenními a rostlino-detritickými jezerními uloženinami.
4. Zpomalení či úplné zastavení růstu hrázky. Současně se zmenšuje souvislá vodní plocha od břehů ke středu pánve postupujícím změlčováním příbřežních partií větším přírůstkem sedimentů



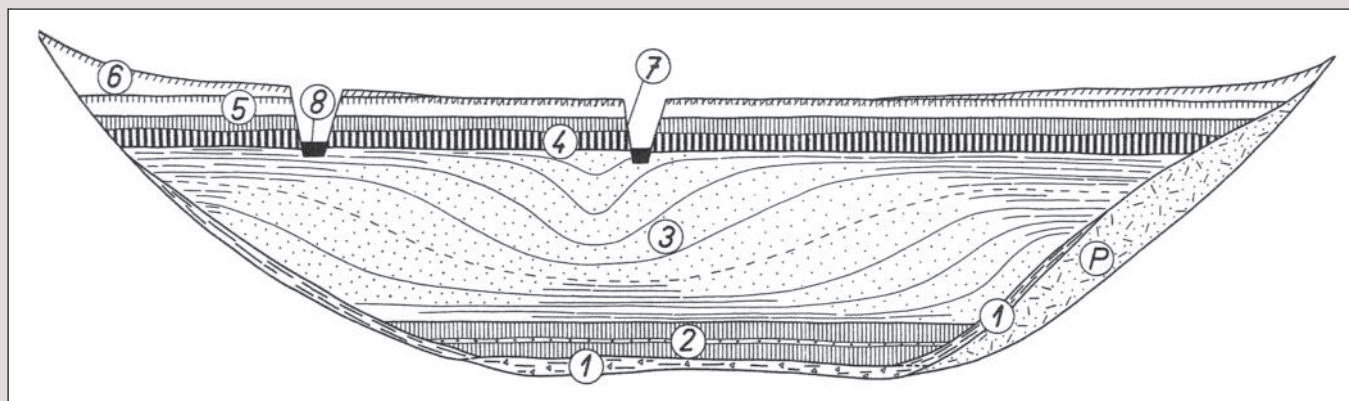
Obr. 2. Znárodnění postupného růstu pěnovcové hráze, nad níž vznikla jezerní pánve.

Fig. 2. A schematic illustration of the growth of a calcareous tufa dam, above which lake sedimentation develops.



Obr. 3. Podélný schematický profil ložiskem. Uprostřed je znázorněna pěnovcová hráz. Číslice udávají pořadí dvoumetrových pedologických sond v jeho svrchní části (viz diplomovou práci, KOVANDA 1958).

Fig. 3. A longitudinal schematic cross-section of the Měňany Lake deposits. A calcareous tufa dam is shown in the centre. Numbers denote the sequence of pedological drillholes two meters deep in the upper part of the sedimentary fill. See the diploma thesis of KOVANDA (1958).



Obr. 4. Schéma postupného zaplňování „Měňanského jezera“. Viz text.

Fig. 4. A schematic drawing of sequential filling of the Měňany Lake sedimentary basin.

(proces zameňování). Tím postupně vytváření svrchní (dřívkovité) slatiny, postupující od břehů.

5. Opětne nepatrné zvýšení hráze a tím i stoupnutí vodní hladiny, mající za následek vznik vodorovně uložených slinitých sedimentů nad uloženinami dřívkovité slatiny.
6. Konec činnosti hráze, zastavení jezerní sedimentace, počátek denudace, při březích se svahů splachy jílovitohlinitého pokryvu nad jezerní uloženiny.
7. Období eroze – zařezávání se z vody vyvěračky zrodilšího se potoka do uloženin ložiska a postupný vznik subaerických půdních typů na sedimentech jezera i na nadložních splaších.
8. Epizodická akumulace písčitých pěnovců a Ca-povlaků (indusí) na dně potoka.

5. Paleomalakozoologické výzkumy

5.1. Metodika výzkumu

Ze sedimentů ložiska bylo vyplaveno na sítu o průměru ok 0,5 mm celkem 67 měkkýších taxonů (včetně několika dalších, tehdy neurčených druhů rodu *Pisidium*). To byl v té době nečekaný počet. Různé litologické typy uloženin obsahovaly pochopitelně i různá ekologicky odpovídající společenstva. Ke studiu měkkýšů sloužily nejprve výplavy ze vzpomenuých jader rašelinářských vrtů, které byly situovány jednak při toku či na dně Stříbrného potoka, a od sz. se do něho vlévajícího bezejmenného potůčku:

Vrt č. I byl 7 m zjz. nad vyvěračkou Stříbrného potoka; do hloubky 1,50 m v něm byla jen hnědá jílovitá svahová hlína.

Vrt č. II 10 m pod vyvěračkou na dně potůčku – do 3 m převážně v šedých tuhých slínech, od 1,00 m níže se čtyřmi horizonty s jezerními malakofaunami. Báze jezerních sedimentů nebylo pro velkou vaznost sedimentů dosaženo.

Vrt č. III byl na dně potoka 95 m od vyvěračky, do 5,50 m v jezerních sedimentech se 29 vzorky s jezerními druhy měkkýšů. Báze bylo dosaženo.

Vrt č. IV na dně Stříbrného potoka těsně u silničního můstku byl jako doplněk vrtu č. VIII, tj. od hloubky 7,45 do 8,80 m v jezerních sedimentech s osmi fosiliferními polohami. Bazální uloženiny navrtány nebyly.

Vrt č. V na počátku bezejmenného potůčku na s. okraji ložiska, asi 100 m od jeho ohybu ze směru V–Z k S. Do 150 cm jen hlinitojílovité splachy.

Vrt č. VI na dně bezejmenného potůčku pod k J přivráceným svahem, 160 m sz. od silničního můstku přes Stříbrný potok. Do 6,00 m v převážně vápnitých slatinách se 24 horizonty s měkkýši. Do 6,50 m zelenošedé jíly bez fauny.

Vrt č. VII 105 m v. od vrtu č. VI na styku s dalším periodickým potůčkem na s. straně pánve. Opět převážně ve vápnitých slatinách se 31 fosiliferními polohami. Podloží v 7 m navrtáno.

Vrt č. VIII. Situace téměř stejná jako u vrtu č. IV. Do 7,50 m čisté vápnité jezerní uloženiny s celkem 36 vrstvami s měkkýši, pokračující vrtm č. IV dalšími (výše uvedenými) osmi malakofaunami. Podloží nenavrtáno.

Vrt č. IX byl u Stříbrného potoka 75 m pod silničním můstkem. Jezerní uloženiny až do 6,50 m s celkem 34 horizonty s měkkýši. Podloží dosaženo.

Vrt č. X – 120 m sv. od silničního můstku na dně Stříbrného potoka se 35 fosiliferními jezerními horizonty do hloubky 6,50 m. Podloží dosaženo.

5.2. Výsledky paleomalakozoologického výzkumu

Z jezerních sedimentů bylo z jader rašelinářských vrtů č. II, III, IV, VI, VII, VIII, IX a X získáno celkem 172 vzorků s celkem 3848 kusů ulit a lasturek měkkýšů, které posloužily s ohledem na nepatrné množství vzorků pouze k orientaci. Šlo o 12 druhů vodních s. l. s nejhojněji se vyskytujícími *Valvata cristata*, *Bithynia tentaculata*, *Anisus leucostoma*, *Radix labiata*, *Gyraulus crista*, *Aplexa hypnorum* a *Pisidium* sp. Dále 11 taxonů žijících přímo na březích či v močálech s významnými prvky *Vertigo geyeri* a *V. moulinsiana*, pak 5 druhů vyžadujících trvale zamokřené biotopy. Následuje 9 druhů ekologicky indiferentních, 1 druh xerothermní, 4 druhy otevřených ploch a 1 druh stepní. Lužní druh byl jeden, tři leso-stepní či světých hájů a konečně jen dva druhy lesní. Z nejběžnějších terestrických druhů jmenujeme *Vallonia pulchella*, *Nesovitrea hammonis*, *N. petronella*, *Carychium minimum*, *Vertigo angustior*, *V. antivertigo*, *V. pygmaea* a *Euconulus fulvus*. Tyto thanatocenozy odpovídají litologické genezi jezerních sedimentů a jejich nejbližšího okolí.

Na profilech jader vrtů jsou jednotlivé druhy měkkýšů sledovatelné celkem průběžně, nezávisle na hloubce. Jen v bazálních polohách mají terestrické druhy slabou početní převahu nad druhy vodními. Pro ilustraci uvádím v tabulce 2 popis jádra vrtu č. III (vzdáleného 95 m od vyvěračky) s čísly vzorků pro malakoanalýzu (viz dále). Vrtáno bylo u dna Stříbrného potoka. Termínem slín je v popisech označen slín jezerní (sladkovodní), inkrustacemi pak písčité pěnovce; rostlinné zbytky jsou více či méně rozložené rákosové a ostricové slatiny. Upozorňuji zde ještě, že obsah kusů ulit jednotlivých druhů není v tomto vrtu reprezentativní. Jiný počet měkkýšů byl u jednotlivých vrtů s ohledem na jejich litologii. Jako příklad uvádím zastoupení druhu *Bithynia tentaculata*, který byl

Tab. 2. Popis jádra vrtu č. III.**Table 2.** Description of the core of drillhole No. III.

0,25–0,35 m	hnědošedý sladkovodní slín, vz. 1
0,35–0,40	šedohnědý slín s rostlinnými zbytky, vz. 2
0,40–0,50	popelavě šedý slín, vz. 3
0,50–0,75	popelavě šedý slín a alm s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 4
0,75–1,00	dtto, vz. 5
1,00–1,25	dtto, vz. 6
1,25–1,50	dtto, vz. 7
1,50–1,75	dtto, vz. 8
1,75–1,95	dtto s hojnými inkrustacemi, vz. 9
1,95–2,07	světle šedý slín s hojnými inkrustacemi, vz. 10
2,07–2,25	tmavě šedý slín a alm, vz. 11
2,25–2,50	šedý slín s inkrustacemi, vz. 12
2,50–2,63	světle šedý slín a alm s hnědými proužky, s inkrustacemi a rostlinnými zbytky, vz. 13
2,63–2,75	střídající se hnědošedý, tmavě šedý, popelavě šedý a tmavě hnědošedý alm se zbytky slatin a s písčitém pěnovcem, vz. 14
2,75–3,00	popelavě šedý slínitý alm s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 15
3,00–3,25	tmavě šedý, místy popelavěšedý slín s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 16
3,25–3,50	hnědošedý slín, vz. 17
3,50–3,75	tmavohnědý a popelavý alm četnými rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 18
3,75–3,80	hnědočerné bahno, vz. 19
3,80–4,00	světle hnědošedý slín, vz. 20
4,00–4,25	střídající se šedý a tmavě šedý alm s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 21
4,25–4,33	téměř černé bahno s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 22
4,33–4,50	šedý až bílý slín a jezerní křída s četnými inkrustacemi, vz. 23
4,50–4,75	šedý a popelavý alm s četnými inkrustacemi, vz. 24
4,75–4,90	světle šedohnědý slín s inkrustacemi, vz. 25
4,90–5,00	tmavě šedý slín střídající se s hnědočernými pruhy organické substance s rostlinnými zbytky a s inkrustacemi, vz. 26
5,00–5,04	tmavě šedé inkrustace s rostlinnými zbytky, vz. 27
5,04–5,10	hnědočerná rozložená slatina s rostlinnými zbytky, vz. 28, a
5,10–5,25	černé jílovité bahno s úlomky hornin, vz. 29

Tab. 4. Profil mělké šachtice S 1.**Table 4.** Description of shallow test pit S 1.

0,00–0,55 m	hnědá jílovitá hlína (splach)
0,55–0,70	šedý a tmavě šedý, drobně mramorovaný zahliněný slín, na bázi se světle šedým horizontem jemnozrnných pěnovců, mramorovaných tmavošedými až černými šmouhami s hojnými lasturkami druhů rodu <i>Psidium</i> – malakofauna (MF) 1
0,70–0,80	černá a tmavě hnědá dřívkovitá lesní slatina (MF 2)
0,80–0,85	bílý jemnozrnný pěnovec až sladkovodní křída, níže pokračoval šedý nečistý jemnozrnný pěnovec se silně zastoupeným druhem <i>Cochlicopa lubrica</i> , níže nebyl materiál odebrán

hloubena (na tehdejší pozemku p. Samce) mělká šachtice S 1. Její profil je popsán v tabulce 4.

Z uvedených dvou horizontů bylo vyplaveno celkem 373 měkkých schránek se 43 měkkými taxony (tab. 5), z toho z dřívkovité slatiny (MF 2) jich bylo celých 38! Jde o zcela mimořádný příklad náhlého nástupu lesní fauny po dočasném ukončení jezerní sedimentace v souvislosti s rychlým rozvojem lesa v procesu zazemňování pánve.

Vedle fauny ze šachtice S 1 byly ještě z většího vzorku (se 3495 kusy schránek) odebraného ze svrchní části profilu zářezu břehu potoka mezi vrtem č. III a silničním můstkem získány další, jen ojediněle se vyskytující druhy: cf. *Bulgarica cana*, *Aegopinella pura*, *Chondrula tridens*, *Truncatellina cylindrica*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*, *Punctum pygmaeum*, *Vitrina pellucida*, *Succinella oblonga*, *Columella edentula* a z vodních druhů *Planorbis carinatus*, *Hippeutis complanatus* a *Bathyomphalus contortus*.

Pro poznání co nejúplnějšího počtu měkkých druhů ložiska byly ještě odebrány velké vzorky materiálu jednak z půdy na poli u vrtu č. VIII a jednak ze dna potoka těsně nad silničním můstkem. V prvním případě bylo vyplaveno 3495 kusů schránek s celkem 38 druhy, ve druhém případě (šlo o sedimenty vyplavené z celé mocnosti profilu zářezu potoka včetně povrchové vrstvy) celkem 13800 kusů schránek s 57 druhy. Kromě druhu cf. *Bulgarica cana* nebyl ze subfossilních druhů nalezen žádný další taxon. Zato byly získány četné subrecentní ulity druhů vyskytujících se jinak běžně v jezerních sedimentech, a pak stepní prvky *Cecilioides acicula* a *Xerolenta obvia*.

6. Závěr

Předložený článek je výtahem z diplomové práce KOVANDY (1958), uložené v knihovně Přírodovědecké fakulty UK v Praze Albertově pod č. 9782. Pojednává o nejvýznamnější lokalitě postglaciálních pánevních vápenců a slatin v Českém krasu nazývané „Měňanské jezero“, která byla autorem podrobně zpracována v letech 1956–1958. Hlavní výsledky studií uloženin Měňanského jezera lze shrnout do těchto bodů:

1. Ložisko bylo první lokalitou palustricko-limnických vápnitých sedimentů, detailně studovaných v Českém krasu.
2. Je největší a sedimenty nejmocnější lokalitou, na níž lze sledovat vznik a postupné ukládání těchto specifických holocenních sedimentů.
3. Z uloženin ložiska byla vyplavena bohatá měkkýší fauna, která skvěle koresponduje s litologií sedimentů, umožňující podat pa-

ve vrtu č. III v jediném exempláři, zatímco např. z vrtu č. VI jich bylo vyplaveno 24, z vrtu č. IX 46, z vrtu č. X 56 a z č. VII dokonce 216! Přes tuto skutečnost je vidět, jak pouze orientačně je možno hodnotit malé vzorky z rašelinářských vrtů pro studium měkkých společenstev z vysoce vápnatých jezerních sedimentů, které jsou ulitkami a lasturkami jinak nesmírně bohaté. Jako příklad je v tabulce 3 uveden seznam druhů měkkýšů z něj.

Ze všech 29 vzorků z vrtu č. III bylo vyplaveno pouze 428 kusů ulit a lasturek měkkýšů s naprostou převahou druhů *Anisus leucostoma* (116 kusů), *Valvata cristata* (65 kusů) a *Carychium minimum* (46 kusů).

Z ostatních vrtů z jezerních uloženin byly získány další, většinou ojedinělé ulity exemplářů následujících taxonů: *Vitrea subrimata*, *Monachoides incarnatus*, *Discus rotundatus*, *Urticicola umbrosus*, *Succinella oblonga*, *Carychium tridentatum*, *Vertigo moulinsiana*, *Hippeutis complanatus* a *Bathyomphalus contortus*.

K získání většího množství měkkýších schránek byla 50 m sv. od vyvěračky Stříbrného potoka a 5 m od jeho pravého břehu vy-

Tab. 3. Seznam měkkýšů z jádra rašelinářského vrtu č. III. Vlevo od jmen druhů jsou arabskými číslicemi označeny příslušnosti jednotlivých taxonů k základním ekologickým skupinám dle LOŽKA (1964).

Table 3. A list of mollusc species from the cored drillhole No. III. Numbers in the left column refer to the ecological groups according to LOŽEK (1964).

	Seznam druhů	Čísla vzorků																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	<i>Semilimax semilimax</i>					x	x														x									
2	<i>Fruticicola fruticum</i>														x															
	<i>Helix pomatia</i>							x		x	x																			
5	<i>Vertigo pygmaea</i>		x				x					x		x			x			x					x					
	<i>Pupilla muscorum</i>	x																												
	<i>Vallonia pulchella</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x	x		x	x	x
	<i>Vallonia costata</i>	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		x				x	x	
7	<i>Cochlicopa lubrica</i>					x	x	x			x									x	x									x
	<i>Nesovitrea hammonis</i>		x	x		x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		
	<i>Euconulus fulvus</i>			x	x			x								x		x			x									
	<i>Punctum pygmaeum</i>					x		x	x			x						x		x										
	<i>Limacidae</i> sp.										x																			
	cf. <i>Columella edentula</i>											x																		
	<i>Nesovitrea petronella</i>			x			x					x						x												
9	<i>Succinea putris</i>															x														
	<i>Vertigo angustior</i>				x			x	x		x	x			x		x									x	x		x	x
	<i>Vertigo antivertigo</i>	x		x	x																									
	<i>Vertigo geyeri</i>																	x												
	<i>Zonitoides nitidus</i>			x	x	x	x																							
	<i>Carychium minimum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					x	x		x			x	x		
10	<i>Bithynia tentaculata</i>	x																												
	<i>Valvata cristata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x				x	x			x				x					
	<i>Anisus leucostoma</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x			x	x		x			x			
	<i>Gyraulus crista</i>			x	x													x												
	<i>Aplexa hypnorum</i>		x	x	x	x		x		x																				
	<i>Galba truncatula</i>	x		x		x		x				x						x					x	x		x				
	<i>Radix labiata</i>		x	x	x		x	x	x		x											x	x							
	<i>Pisidium</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x								x		x									x			

leokologický a tím i rámcový biostratigrafický obraz existence Měňanského jezera.

4. Za nejvýznamnější paleomalakozoologický výsledek považujeme nález bohaté rozvinuté lesní fauny s. l. s 20-ti druhy, diskordantně spočívající na jezerních sedimentech pánve. V jejím společenstvu to byl v první řadě vzácný nález východoalpského druhu *Macrogastra densestriata* v poloze dřívkovité slatiny s lesní malakofaunou, která se však vyskytuje pouze na ploše cca 150 × 60 m pod vyvěračkou. Na většině plochy ložiska vystupují jezerní sedimenty až na povrch, s výjimkou okrajů pánve, kde je kryjí mladé, převážně hlinitojílovité splachy.
5. Důležité jsou také v jezerních uloženinách zjištěné druhy *Vertigo geyeri* a *V. moulinsiana*, které jsou u nás v postglaciálu charakteristické pro palustrické a lakustrické uloženiny z období nástupu a průběhu spodního (starého) holocénu.
6. V bazálních sedimentech Měňanského jezera se zatím nepodařila nalézt fauna z pozdního glaciálu, kterou prokazatelně začala sedimentace obdobné pánve mezi Málkovem a Suchomasty (KOVANDA 2015a).

7. Z hlediska rámcové stratigrafie jezerních sedimentů (a jejich nadloží) lze (bez absolutního datování, které se tehdy běžně neprovádělo) na základě paleomalakozoologie i litologie soudit, že největší mocnost zkoumaného ložiska vznikala podle klimaticky nenáročných druhů s *Vertigo geyeri* a *V. moulinsiana* v období starého a snad i částečně počátku středního holocénu. K tomuto tvrzení existuje řada srovnatelných výzkumů. Dřívkovitá slatina s lesní faunou v nadloží pravých jezerních sedimentů je dokladem rychlého zazemňování pánve v období středního holocénu (atlantiku či spíše epiatlantiku). Dřívkovité slatině nadloží horizont je dokladem pozdní epizodní činnosti vyvěračky snad v období nástupu mladého holocénu. Profil kryje splachová jílovitá hlína, odpovídající dle analogií zřejmě již subatlantiku až subrecentu.
8. Získání měkkýši dokládají, že Měňanské jezero bylo po většinu jeho existence stálou pánví se mělkou stojatou vodou, ale místy a v různých časových úsecích také jako stálé bažiny a mokřady. Přítomnost písčitých pěnvců (Ca-inkrustací) dokládá, že místy byla přítomna i mírně tekoucí voda. Naopak nález jediného

Tab. 5. Seznam měkkýšů ze dvou poloh v šachtici S 1. Vlevo od jmen druhů jsou číslicemi označeny příslušnosti jednotlivých taxonů k základním ekologickým skupinám dle LOŽKA (1964).

Table 5. A list of mollusc species from two levels in test pit S 1. Numbers in the left column refer to the ecological groups according to LOŽEK (1964).

		MF 1	MF 2			MF 1	MF 2
1	<i>Platyla polita</i>		X	6	<i>Cochlicopa lubricella</i>		X
	<i>Vertigo pusilla</i>		X	7	<i>Cochlicopa lubrica</i>	X	X
	<i>Sphyradium doliolum</i>		X		<i>Euconulus fulvus</i>	X	X
	<i>Acanthinula aculeata</i>		X		<i>Nesovitrea hammonis</i>	X	X
	<i>Ena montana</i>		X		<i>Oxychilus cellarius</i>		X
	<i>Merididera obscura</i>		X		<i>Limacidae</i> sp.		X
	<i>Cochlodina laminata</i>		X		<i>Trochulus hispidus</i>		X
	<i>Macrogastra densestriata</i>		X		<i>Helicigona lapicida</i>		X
	<i>Semilimax semilimax</i>		X	9	<i>Succinea putris</i>		X
	<i>Monachoides incarnatus</i>		X		<i>Oxyloma elegans</i>	X	
	<i>Helicodonta obvoluta</i>		X		<i>Vertigo angustior</i>	X	X
	<i>Isognomostoma isognomostomos</i>		X		<i>Vertigo antivertigo</i>		X
2	<i>Discus rotundatus</i>		X		<i>Zonitoides nitidus</i>	X	X
	<i>Alinda biplicata</i>		X		<i>Carychium minimum</i>	X	X
	<i>Aegopinella</i> cf. <i>minor</i>		X	10	<i>Bithynia tentaculata</i>	X	
	<i>Fruticicola fruticum</i>	X	X		<i>Valvata cristata</i>	X	
	<i>Cepaea hortensis</i>		X		<i>Radix labiata</i>	X	X
	<i>Helix pomatia</i>		X		<i>Galba truncatula</i>	X	X
3	<i>Macrogastra ventricosa</i>		X		<i>Aplexa hypnorum</i>	X	
	<i>Urticicola umbrosus</i>		X		<i>Anisus leucostoma</i>	X	X
5	<i>Vertigo pygmaea</i>		X		<i>Pisidium</i> sp.	X	X
	<i>Vallonia pulchella</i>	X					

exempláře druhu *Planorbis carinatus* spolu s jezerní křídou de-
tekuje i existenci větší stálější nádrže stojaté vody.

9. Měňanskému jezeru je nejbližší ložisko Malina, kde byl proveden
výzkum J. Kovandou v roce 1962. Zpracovány jsou také lo-
kalita Málkov–Suchomasty a Liteň (KOVANDA 2015a, 2015b).
K dalším výzkumům jsou vhodné obdobné lokality Nesvačily
a Tetín (KOVANDA 1971).

7. Dodatky

7.1. Opravy údajů uvedených v diplomové práci

V diplomové práci je pro druh *Vertigo geyeri* uveden ještě název
V. genesii, neboť v té době byl *V. geyeri* pouze jeho poddruhem.
Rovněž pod druhem *Perpolita radiatula* (dnes *Nesovitrea hammo-
nis*) jsou zahrnuty oba druhy rodu *Nesovitrea*, tedy *N. hammonis*
a *N. petronella*, protože zvláště jejich juvenilní ulity jsem nedokázal
tehdy spolehlivě determinovat. Akceptovány byly také změny do-
poručených jmen dalších druhů, ke kterým došlo (*Radix ovata* →
Radix balthica, *Radix peregra* → *Radix labiata*, *Radix* cf. *glabra* →
Omphiscola cf. *glabra*).

7.2. Stručný popis úseku pod Měňanským jezerem

Jak výše uvedeno, sedimenty Měňanského jezera pokračují údolím
k V pod Zajíčkovým mlýnem až k osadě Vlence u Litně. Proto již
nad rámec diplomové práce jsem pokračoval i s výzkumy uvedené
části dna údolí dalšími 188 pedologickými vrty a pěti kopanými
šachticemi.

Šachtice S 2 byla situována 190 m v. od Zajíčkova mlýna
do hloubky 0,70 m (níže byla hladina podzemní vody). Ze slatin-

ného slínu pocházelo 15 druhů měkkýšů, běžně se vyskytujících
v jezerních sedimentech.

Šachtice S 3, 490 m v. od Měňan byla 0,65 m hluboká a opět
ze slatinného slínu bylo vyplaveno 22 měkkýších taxonů běžných
v jezerních uloženinách. Poprvé zde byl nalezený druh *Cochlicopa
nitens*.

Šachtice S4 byla opět v nivě Stříbrného potoka, ale až 175 m z.
od silnice ve Vlencích. Hluboká byla 1,60 m. Ve vápnité slatině byly
studovány čtyři polohy s celkem 748 kusů ulit. Ze spodních hori-
zontů byly vyplaveny mimo jiné tyto lesní druhy s. l.: *Platyla polita*,
Discus rotundatus, *Acanthinula aculeata*, *Ena montana*, *Cochlodina
laminata*, *Macrogastra ventricosa*, *Alinda biplicata*, *Semilimax semi-
limax*, *Monachoides incarnatus*, *Urticicola umbrosus*, *Fruticicola fru-
ticum*, *Arianta arbustorum*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Cepaea
hortensis* a *Helix pomatia*. Jde o velmi podobnou faunu jako u šach-
tice S 1 z Měňanského jezera! Navíc – ve svrchní poloze profilu byl
zde poprvé zjištěn druh *Pseudotrichia rubiginosa*.

Šachtice R 6 – 105 m v. od Zajíčkova mlýna, 10 m vpravo
od potoka, hluboká 0,90 m, obsahovala opět lesní druhy s. l.:
Macrogastra ventricosa, *Alinda biplicata*, *Fruticicola fruticum*,
Monachoides incarnatus, *Arianta arbustorum* a *Helix pomatia*.

Konečně šachtice R 7, 25 m j. od šachtice R 6 se 17 druhů
byla hluboká 1,60 m. Z hloubky 0,30–0,60 m ze šedého a tmavě
hnědošedého slínu pocházely opět lesní druhy: *Discus rotundatus*,
Cochlodina laminata, *Macrogastra plicatula*, cf. *Helicodonta obvoluta*,
Monachoides incarnatus, *Arianta arbustorum* a *Helix pomatia*.

Z uvedeného je patrné, že problematiku výskytu lesních faun
ve vápnitých holocenních palustricko-lakustrických sedimentech

Českého krasu bude třeba dál sledovat, neboť právě ty jsou dobře využitelné např. při paleoekologických a biostratigrafických úvahách.

Literatura

- CÍLEK V., HLAVÁČ J., KADLEC J., KADLECOVÁ R., LOŽEK V., ŽÁK K. (2000): Holocene calcareous tufa cascades in the Bohemian Karst. – *PAGES, International Conference on Past Global Changes, September 6–9, 2000, Excursion guide*: 1–18. Prague.
- KADLECOVÁ R., ŽÁK K. (1998): Krasové prameny Českého krasu. – *Český kras*, XXIV: 17–34. Beroun.
- KOVANDA J. (1956): Předběžná zpráva o výzkumu sladkovodní křídly u Měňan. – *Anthropozoikum*, V (1955): 401–405. Praha.
- KOVANDA J. (1958): *Výzkum ložiska sladkovodních kříd a slatin u Měňan, okres Beroun*. – Diplomová práce. Knihovna Geologicko-paleontologické katedry Přírodovědecké fakulty UK: 1–177. Praha.
- KOVANDA J. (1962): Výzkum ložiska sladkovodních kříd, travertinů a slatin „Malina“ u Měňan, okres Beroun. – *Anthropozoikum*, X (1960): 61–74. Praha.
- KOVANDA J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – *Sborník geologických věd, Řada Anthropozoikum*, 7: 7–236. Praha.
- KOVANDA J. (2004): Další lokality pěnoveců v Českém krasu. – *Český kras*, XXX: 51–53. Beroun.
- KOVANDA J. (2015a): Holocenní měkkýši ložiska vápnitých slatin a almů mezi Málkovem a Suchomasty, v poloze Na vodárně či V lukách (Český kras). – *Český kras*, XLI: 13–15. Beroun.
- KOVANDA J. (2015b): Ložisko vápnitých slatin, almů a pěnoveců jz. od Litně (Český kras). – *Český kras*, XLI: 16–19. Beroun.
- KOVANDA J., JUŘIČKOVÁ L. (2010): Měkkýši pěnoveců v Kodě. – *Český kras*, XXXVI: 5–29. Beroun.
- LOŽEK V. (1952): Výzkum ložiska sladkovodní křídly u Malého Újezda na Mělnicku. – *Anthropozoikum*, II (1952): 29–92. Praha.
- LOŽEK V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – *Rozpravy ÚÚG*, 31: 1–374. Praha.
- LOŽEK V. (2001): Společenstva měkkýšů v pěnovecích ve Svatém Janu pod Skalou a jejich porovnání s pěnovci v údolí Švarcavy v Českém krasu. – In: ŽÁK K., HLADÍKOVÁ J., BUZEK F., KADLECOVÁ R., LOŽEK V., CÍLEK V., KADLEC J., ŽIGOVÁ A., BRUTHANS J., ŠTASTNÝ M., Holocenní vápence a krasový pramen ve Svatém Janu pod Skalou v Českém krasu. – *Práce České geologické služby*, 13: 1–135. Praha.
- LOŽEK V., PROŠEK F. (1952): Nález jezerních sedimentů v Českém krasu. – *Československý kras*, V (5): 112–115. Brno.