

Příběhy ze školních kabinetů: Sádrové modely zkamenělin I.

MICHAL MERGL, PETRA VÁGNEROVÁ

B **Abstrakt:** Tři školní kolekce modelů fosilií jsou kriticky zhodnoceny z hlediska věcné správnosti a zastoupení stejných či podobných organismů v učebnicích pro základní a střední školy, které vyšly na území dnešní České republiky ve 20. a 21. století. I když je kvalita odlitků nevalná, přesto jimi lze uspokojivě demonstrovat charakteristické fosilie geologických érá a period. U odlitků je komentována morfologie, ekologie a případně i další informace o reálných fosiliích, podle kterých byly modely zhotoveny.

Klíčová slova: Didaktika geologie, paleontologie, historická geologie, fosilie, modely, trilobit, amonit, lilijice.

MERGL, M. & VÁGNEROVÁ, P. 2021. Příběhy ze školních kabinetů: Sádrové modely zkamenělin I. *Arnica* 11(1–2), 20–46. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došel 15. 10. 2021; byl přijat po recenzi 26. 11. 2021.

Michal Mergl, Centrum biologie, geověd a envigogiky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská 51, 306 19, Plzeň, Česká republika; mmergl@cbg.zcu.cz; ORCID iD:000-003-3555-7901 • Petra Vágnerová, Centrum biologie, geověd a envigogiky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská 51, 306 19, Plzeň, Česká republika; email: vagnerov@cbg.zcu.cz

Úvod

Mezi didaktickými pomůckami na základních i středních školách se objevují kromě skutečných zkamenělin i ucelené kolekce modelů zkamenělin, které mají nahradit jinak obtížně dostupné reálné fosilie. Takové výukové sady i jednotlivé objekty byly sestavovány již na přelomu 19. a 20. století a s jejich sadami či zbytky sad se můžeme setkat na mnohých školách. V 70tých a 80tých letech 20. století byly mnohé učební pomůcky rozšiřovány centrálně. Modely zkamenělin nebyly výjimkou a jsou běžné v kabinetech mnoha škol. K některým sadám vznikly i vysvětlující texty. Kromě didaktické, mají sady i hodnotu historickou a dokládají snahu o co nejvyšší názornost výuky.

Modely mají rozdílnou kvalitu technického provedení a také výběr reprezentativních fosilií v nich demonstrováných je mnohdy diskutabilní. Rovněž míra atraktivity pro žáky a studenty a jejich využitelnosti pro výuku či demonstraci života v geologické minulosti je u některých objektů pochybná. V doprovodných textech a druhových soupisech je vysoký podíl věcných chyb, což dále snižuje výukovou hodnotu takových modelů.

Vzhledem k poměrně vysoké rozšířenosti sad na školách předkládáme učitelům veřejnosti revizi a komentáře ke třem pravděpodobně nejrozšířenějším sadám modelů fosilií. Současně doplňujeme ke všem objektům v těchto sadách upřesňující informace a odkazy na informační zdroje. Věříme, že tak přispějeme k rehabilitaci a k modernímu využití těchto kolekcí.

Metodika

Soubory modelů fosilií byly, pokud možno, zkompletovány a obrazově dokumentovány (obr. 1). Přiložené taxonomické názvy byly revidovány z hlediska věcné i formální

správnosti, neboť v mnohých odborných názvech jsou chyby. Názvy kolekcí jsou ponechány v původním stavu. V hodnocení sad jsou modely rovněž uváděny pod původními názvy, tedy s i pojmenováními nesprávnými, a až v hranaté závorce a v komentáři jsou uvedeny správné odborné názvy včetně zařazení do vyšších taxonomických kategorií podle současného systému. Dále jsou doplněny údaje o stratigrafickém zařazení fosilie, o pravděpodobném místě původu originálních fosilií, o paleoekologii organismů, o významu fosilie pro poznání vývoje života a případně i další zajímavosti, které by mohly pomoci při ztraktivnění příslušné fosilie. U vybraných zástupců je ilustrován i vzhled reálné fosilie či jejich detailů.

Kolekce 1: Soubor modelů zkamenělin A

V této kolekci modelů fosilií jsou v původním pojmenování zastoupeny objekty: *Ellipsocephalus hoffi*, *Dalmanitina proeva*, *Dawsonoceras bohemicus*, *Inoceramus hercynicus*, *Paradoxydes gracilis*, *Panenka subtilis*, *Cryptolythus ornatus*, *Scutellium umbeliferum*, *Peltomorphites constanti*, *Platycrinus hemisphaericus*.

Modely jsou sádrové, uloženy v rovné podložce a jsou modelovány do pravouhlých tvarů podložek představujících okolní horninu. Provedení je nekvalitní, s ořelým povrchem bez jemnějších detailů. Barvy objektů se přibližují skutečnosti jen vzdáleně, nicméně světlá barva u některých objektů napodobuje předpokládanou původní světlou horninu. V sadě je etiketa pouze s názvy druhů, bez stratigrafických údajů. Celkově lze sadu hodnotit jako nekvalitní. Výrobce sady nebyl zjištěn, výroba předcházela rok 1975, jak je patrné z inventárních seznamů na školách.

1. *Ellipsocephalus hoffi* [= *Ellipsocephalus hoffi* (Schlotheim 1823)]

Fig. 2A, 5H

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Ptychopariida, čeleď Ellipsocephalidae.

Stáří: asi 500 Ma.

Útvar: kambrium; oddělení: oddělení 3; stupeň: drum; jednotka: jinecké souvrství.

Lokalita: Čechy, Jinecko.

Popis: Model představuje vrstevní plochu prachovce s více kompletními krunýři trilobita. Model je značně otřelý a patrně jsou jen hrubé obrysy úplných exoskeletů, jejichž okraje plynule přechází do podložky. Přesto je model jednoznačně určitelný.

Komentář: U tohoto druhu trilobita je dobře patrná hlava s nečleněnou glabelou a trup (viz Box 1). Ocasní štít je velmi malý a na odlitcích je nezřetelný či i chybí. Po stranách hlavy ležely úzké srpkovité oči.

Tento druh byl běžným obyvatelem mělkého jílovito-písčitého dna ke konci sedimentace ve středokambrickém moři ve středních Čechách. Jeho krunýře, respektive jeho svlečky (exuvie), se často nacházejí hromadně v zelenošedých prachovcích jineckého souvrství, ve kterých bývají otisky druhotně potaženy modravě-šedavými povlaky oxidů a hydroxidů manganu. Druh se vyskytuje na Jinecku v nejvyšší

části souvrství v zóně *Ellipsocephalus hoffi*, v níž je vůdčím druhem. Známé jsou tři hlavní lokality s výskytem tohoto druhu: vrch Koníček, vrch Vystrkov a straň Vinice v Jincích. Vzácněji se vyskytuje i v dalších lokalitách v Brdech. Spíše ojediněle bývá doprovázen jinými druhy trilobitů. Rod *Ellipsocephalus* je typickým kambrickým trilobitem nejen v Čechách, ale i ve Skandinávii a v severní Africe. V Čechách se v usazeninách „středního“ kambria na Skryjsko-Týřovicku vyskytuje podobný druh *Ellipsocephalus vetustus*. Ten však bývá jen vzácně nalézán v úplných exemplářích. Obecně platí, že nálezy celých jedinců trilobitů jsou ve starším paleozoiku Barrandienu vzácné až velmi vzácné, avšak *Ellipsocephalus hoffi* na Jinecku je v tomto ohledu vzácnou výjimkou. Předpokládá se, že jedinci tohoto druhu trilobita spásali řasové a bakteriální nárůsty na dně.

Druh je jedním z prvních popsáných trilobitů na našem území. Byl zmíněn již roku 1823 Schlotheimem pod názvem *Trilobites Hoffii* v době, kdy se na Jinecku hledala ložiska barevných kovů. Byl zván „konínským ráčkem“ (Frič 1869, 1903). Je nejčastěji vyobrazovaným i komerčně nabízeným trilobitem z našeho území, a to jak na mineralogických burzách, tak v různých internetových obchodech.

Ukázky vrstevních ploch s více jedinci tohoto druhu jsou vyobrazeny v některých starších (Woldřich & Kratochvíl 1924) i novějších učebnicích pro střední školy (Daněk 1966, Bouška *et al.* 1984) a dokonce i na obálce učebnice (Bouška *et al.* 1984). V posledních případech jde o vyobrazení stejné ukázky. Bez bližšího určení a stáří je *Ellipsocephalus hoffi* vyobrazen jako příklad trilobita také v učebnicích novějších (Švecová & Matějka 2007, 2017; Zídková & Knůrová 2019). V atlasech fosilií je tento český druh vyobrazován a komentován velmi často (Šnajdr 1990). Pravidelně je zobrazován v českých popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1951; Prantl 1952; Fejfar 1989; Prokop 1989; Košťák *et al.* 2011), někdy jako rekonstrukce (Turek *et al.* 2003). Vyobrazen je i v zahraničních publikacích (např. Daber & Helms 1978).

2. *Dalmanitina proeva* [= *Dalmanitina socialis* (Barrande, 1846)]

Fig. 2B

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Phacopida, čeleď Dalmanitidae.

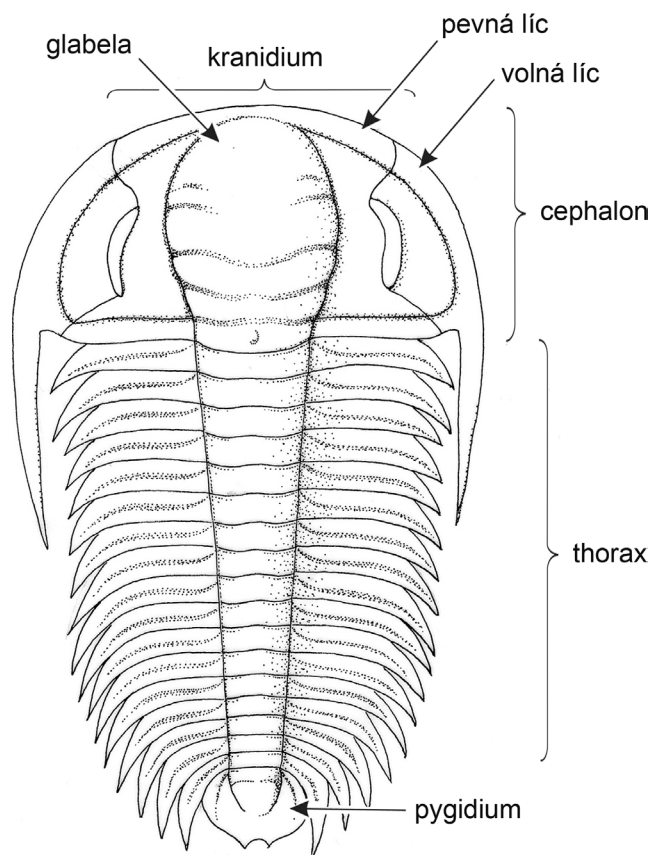
Stáří: 456 Ma.

Útvar: ordovik; oddělení: svrchní ordovik; stupeň: sandbian; jednotka: letenské souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Berouna nebo Praha-Letná.

Popis: Model zobrazuje skupinu několika úplných jedinců a izolovaných kranidií (viz Box 1) v tmavém pískovci nebo prachovci.

Komentář: *Dalmanitina* je rod větších trilobitů, kteří mají nápadnou glabelu s vystupujícíma ledvinitýma očima



Box 1: Hlavní části exoskeletonu na příkladu kambrického paradoxního trilobita rodu *Hydrocephalus*.

a výrazně žebrovaný ocasní štít s kaudálním trnem. Rod je charakteristický pro chladný klimatický pás jižní polokoule v období svrchního ordoviku. Žil v mělkých vodách na písčitém dně.

Na našem území je rod *Dalmanitina* zastoupen několika druhy ve svrchním ordoviku. Nejstarším z nich je *Dalmanitina cilinensis* z řevnických křemenců libeňského souvrství, který je ve stratigrafickém pořadí následován druhy *D. socialis*, *D. elfrida* a *D. proaeva* v letenském, vinickém a zahořanském souvrství. Všechny druhy jsou si velmi podobné, a proto z kvality modelu není možno jednoznačně určit, kterému druhu odlitek patří. Podobné shluky celých jedinců druhu *D. socialis* jsou známé z pískovců letenského souvrství v okolí Berouna. Nálezy celých jedinců jsou také z výchozů letenského souvrství ve svahu pod letenskou plání v Praze. O tom, že se jedná o materiál z Letné, by svědčila barva odlitku (pokud barva odlitku napodobuje reálnou barvu originální fosilie), neboť materiál z Letné pocházel z tmavých vápnných kongrecí.

Ukázky z okolí Berouna jsou spíše ve světlých pískovcích, ale i odtud jsou známé skupiny celých jedinců v šedavých pískovcích (Špinar *et al.* 1965; obr. X-45).

První populární vyobrazení tohoto druhu je od Friče (1869), který uvádí i jeho lidový název „veselák“ podle dvora Veselá u Berouna. V učebnicích není často zobrazován, výjimkami jsou středoškolská učebnice Woldřicha & Kratochvíla (1923), středoškolská zoologie Daňka (1966) a učebnice pro 8. třídu základních škol (Vališ *et al.* 1983, 1991), ve které je uveden i jako typický zástupce prvohorní fauny na předsádce. Schematické vyobrazení je v učebnici Gráce (1936). Jako charakteristický český ordovický druh je pravidelně vyobrazován v popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988; Prokop 1989; Turek *et al.* 2003; Košťák *et al.* 2011; Cílek *et al.* 2020), dokonce i zahraničních (Daber & Helms 1978).

■ **3. Dawsonoceras bohemicus [= *Orthocycloceras fluminense* (Meneghini, 1857)]**

Fig. 2H, 7C

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Orthocerida, čeleď Orthoceratidae.

Stáří: 425 Ma.

Útvar: silur; oddělení: přídolí, jednotka: požárské souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Prahy či Karlštejna.

Popis: Model ukazuje přímou schránku loděnkovitého hlavonožce, která se poměrně rychle zužuje a nese výrazné růstové prstence. Naznačeny jsou také bílé žilky kalcitu v jinak tmavém podkladu, který napodobuje výplně prasklin v tmavém bitumenózním vápenci. Na odlitku nejsou žádné jemnější detaily, které by umožňovaly přesnější určení ani náznaky vnitřní stavby schránky s plynovými komůrkami.



A



B



C

Obr. 1. Kolekce sádrových modelů fosilií: A – Soubor modelů zkamenělin A; B – Soubor modelů zkamenělin II.; C – Modely zkamenělin.

Komentář: Model pravděpodobně představuje hlavonožce rodu *Orthocycloceras*. Schránky těchto rodů hlavonožců jsou běžné v tzv. ortocerových vápencích svrchnosilurského stáří v Barrandienu. Tyto vápence vznikaly v hlubokovodním prostředí, do kterých schránky hlavonožců po odumření hlavonožce poklesaly a hromadily se. Schránky nebývají kompletní. Při poklesu do hlubšího prostředí se často oddělila část s plynovými komůrkami, tzv. fragmokon, nebo byla tato část schránky prolomena tlakem vody

ve větší hloubce. Zachovány jsou pak poslední obytné komůrky vyplněné mořským vápničitým kalem a úlomky fragmokonu či menší fragmenty schráněk. Schránky bývaly také poškozeny při transportu v bahnotočích sjíždějících z mělčin do hlubších částí pánve.

Hlavonožci byli významnou a velmi rozrůzněnou skupinou mořských predátorů v ordoviku, siluru a devonu. Poprvé se objevují ve větším množství v mělkých vodách teplých moří na počátku ordoviku. V siluru byli hlavními dravci a jejich morfologická a ekologická diverzita dosahuje vrcholu. Od devonu pomalu ustupují v důsledku konkurence rychle rozvíjejících se dravých rybovitých čelistnatců. Současné loděnky (*Nautilus*) jsou chudým pozůstatkem v prvohorách bohaté skupiny hlavonožců s vnější schránkou.

Mnohé druhy hlavonožců silurského stáří s přímými i zahnutými schránkami jsou známy z více lomů v blízkém okolí Prahy (Radotín, Lochkov, Dvorce). Tyto ortocerové vápence byly dokonce řezány a leštěny jako unikátní dekoráční kámen v průběhu 19. století (Kříž 1999, s. 133; Prokop 1989; Cílek *et al.* 2020) (obr. 7A). Průřezy schráněk s patrnými komůrkami z těchto lešitelných ortocerových vápenců jsou v některých učebnicích a popularizačních publikacích (Daněk 1935, Kobza & Burka 1943, Bouček & Čepík 1950, Daněk 1966, Pauk *et al.* 1970, Chlupáč 1988, Prokop 1989, Košťák *et al.* 2011). Z těchto lomů a sběratelských jam také pochází mnoho jedinců vyobrazených Joachimem Barrandem. Čtyři svazky jeho monografie o „silurském systému v Čechách“ mezi lety 1866 až 1877 jsou věnovány hlavonožcům. Určit však lokalitu a stáří podle nepřesného sádrového odlitku je nemožné. Přibližně lze uvažovat stáří ludlowu nebo přídolu a některou lokalitu v blízkém okolí Prahy, i když mnohé exempláře z Barradovy kolekce pochází také z okolí Karlštejna. Frič (1869, 1903), John (1906), Woldřich & Bayer (1928) a Čech (1934) zobrazují perokresbu hlavonožce *Orthoceras* s proříznutým fragmokonom, fotografii fragmokonu prezentuje Woldřich & Kratochvíl (1923) (obr. 7B). V učebnicích Kobzy & Burky (1943) a Pauka *et al.* (1965) jsou zobrazeny rekonstrukce silurského moře s loděnkovitými hlavonožci v popředí, podobné miniaturní obrázky s hlavonožci jsou v moderní učebnici Švecové & Matějky (2017) a Žídkové *et al.* (2019).

4. *Inoceramus hercynicus* [= *Mytiloides labiatus* (Schlotheim, 1813)]

Fig. 2I

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, řád Pteriida, čeleď Inoceramidae.

Stáří: 92 Ma.

Útvar: křída; oddělení: svrchní křída; stupeň: turon; jednotka: bělohorské souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Prahy.

Popis: Model představuje tlakově mírně deformovanou lasturu velkého mořského mlže s výraznými přírůstkovými valy. Světlá barva odpovídá opuce, ve které bývají misky tohoto druhu zachovány.

Komentář: *Mytiloides* a příbuzný rod *Inoceramus*, ke kterému byl druh dříve přiřazován, jsou běžní velcí mlži v sedimentech české křídové pánve. Žili v mělkovodním mořském prostředí ve svrchní křídě. Misky byly poměrně tenkostěnné vzhledem ke své velikosti, mají vejčitý až kruhovitý obrys a nápadnou soustřednou skulpturu. Zámkový okraj je bezzubý. Velikost misek inoceramů je mimořádná, může dosahovat až několika decimetrů.

Mytiloides labiatus je běžný druh ve slínovcích, tzv. opukách, které se ukládaly v nehlubokém moři české křídové pánve ve spodním turonu (bělohorské souvrství). Inoceramové jsou význačnou skupinou křídových mlžů žijících na písčitém dně. Prodělávali rychlou evoluci a pro hojný výskyt a snadné určení jsou využíváni jako vůdčí fosilie pro druhohorní mělkovodní mořské pánve ve střední a v západní Evropě.

Pro svoji velikost a nápadnost jsou *Inoceramus* a morfologicky blízký rod *Mytiloides* zobrazeny jako příklady křídových fosilií v mnoha učebnicích (Woldřich & Kratochvíl 1923; Bouček & Čepík 1950; Pauk *et al.* 1965; Vališ *et al.* 1983, 1991; Černík *et al.* 2010, s. 77) i v populárních knihách (Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988; Košťák *et al.* 2011). Fotografie druhu *Mytilus labiatus* je v Košťákovi *et al.* (2011).

5. *Paradoxides gracilis* [= *Paradoxides gracilis* (Boeck, 1872)]

Fig. 2E, 5I

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Redlichida, čeleď Paradoxidae.

Stáří: 502 Ma.

Útvar: kambrium; oddělení: oddělení 3; stupeň: drum; jednotka: jinecké souvrství.

Lokalita: Čechy, Jinecko.

Popis: Odlitek zobrazuje téměř kompletního velkého jedince paradoxidního trilobita *Paradoxides gracilis*. I když kvalita odlitku je nízká, dlouhé lící trny po stranách hlavy, obráceně hruškovitá glabella a úzké postranní laloky na trupových člancích jednoznačně poukazují na uvedený druh. U modelu chybí ocasní štít, který byl velmi malý a měl oválný obrys. Na spodní straně hlavového štítu je u tohoto druhu vyvinuta velká rostrální deska a hypostom. Ty bývají nalézány odděleně a na odlitku nejsou patrné (obr. 5CH). Barva modelu se přibližuje barvě fosilií z prachovců Jinecka.

Komentář: *Paradoxides gracilis* je typickým představitelem paradoxidních trilobitů z období „středního“ kambria. Předpokládá se, že to byli trilobiti schopní pohybu po dně



A



B



E



D



C



F



G



H



I



J

hlubšího moře a možná patřili k dravcům kambriických moří. Některé příbuzné formy (*Centropleura*) byly zřejmě i dobrými plavci. Na rozdíl od pozdějších trilobitů je pro paradoxidy typický vysoký počet trupových článků a velmi malé pygidium. V kambriických usazeninách středních Čech jsou přítomné i další druhy této skupiny trilobitů, z nichž největší je *Hydrocephalus carens* ze Skryjí na Křivoklátsku.

Výskyt modelového druhu je omezen na vyšší polohy jineckého souvrství (zóna *Paradoxides gracilis*) v blízkém okolí Jinců (stráň Vinice, Vystřkov) a Rejkovic (Ostrý, Felbabka). Podobné druhy paradoxidních trilobitů jsou známy i ze starších poloh jineckého souvrství i z jiných míst ve světě.

Paradoxides gracilis, dříve také označovaný jako *Paradoxides bohemicus*, patří k vyhledávaným „trofejním“ trilobitům českého středního kambria na Jincech. Nálezy jeho velkých a úplných krunýřů nejsou vzácné a polohy prachovců s jeho výskytem jsou proto často lámány sběrateli fosilií. Profesionálními sběrateli, tzv. skalníky, byl v 19. století nazýván „úzký špičák“ (Frič 1869, 1903). *Paradoxides gracilis* bývá standardně vyobrazován jako „typický“ trilobit v mnoha učebnicích a populárních publikacích (Bouček 1941, 1951; Prantl 1952; Prokop 1989; Cílek *et al.* 2020). Je také trilobitem zobrazeným v 60. letech na nálepkách krabiček od sirek. A zároveň je dominantním druhem v paleontologických rekonstrukcích kambriického moře z území Čech (Augusta 1942). Jako otisk fosilního živočicha byl rozeznán již Ignácem Bornem v roce 1772 a je tedy jedním z prvních trilobitů zmíněných v Čechách.

Rod *Paradoxides* je nejčastěji vyobrazovaným trilobitem v českých učebnicích. Některá vyobrazení patří odlišným druhům, než je právě typický druh *Paradoxides gracilis* (Woldřich & Kratochvíl 1923; Krejčík & Vítek 1928; Daněk 1935; Kobza & Burka 1943). Většinou se jedná o podobný, stratigraficky starší druh *Paradoxides rugulosus*, nebo je vzhled paradoxidního trilobita silně stylizovaný (John 1906; Polívka & Daněk 1934, 1946; s. 30). Věrná zobrazení druhu *Paradoxides gracilis* jsou jen v několika učebnicích (Woldřich & Bayer 1928; Čech 1934; Pauk *et al.* 1965; Kočárek & Kočárek 2001). Pauk *et al.* (1965) vyobrazuje tento druh pouze na obálce učebnice. Rekonstrukce prostředí, ve kterém se pohybuje tento druh, je uvedena v učebnicích Valíše *et al.* (1983, 1991) a stejný či modifikovaný obrázek je použit i v dalších učebnicích

(Kvasničková *et al.* 1996, Švecová & Matějka 2007, Švecová *et al.* 2007, Musilová *et al.* 2016). Jako příklad zkameněliny je *Paradoxides gracilis* vyobrazen Matyáškem & Hrubým (2017). V učebnicích jsou vyobrazovány i další trilobitové rody z kambria: *Elrathia* (Pelikánová *et al.* 2014, Knúrová *et al.* 2019) a *Ptychoparia* (Čabradová *et al.* 2003; Švecová & Matějka 2007).

6. *Panenka subtilis* [= *Panenka expansa* Barrande, 1881]

Fig. 2C

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, řád Cyrtodontida, čeleď Dualinidae.

Stáří: 415 Ma.

Útvar: devon; oddělení: spodní devon; stupeň: lochkov; jednotka: lochkovské souvrství, radotínské vápence.

Lokalita: Čechy, Kosoř.

Popis: Odlitek přiřazený k rodu *Panenka* zobrazuje miskou velkého mlže v tmavém vápenci. Kvalita odlitku je nízká a kromě celkového obrysu jsou patrná pouze výrazná radiální žebra.

Komentář: K rodu *Panenka* Barrande (1881) přiřadil obrovské množství druhů. Určit, o který se jedná na základě odlitku, je proto prakticky nemožné, i když celkově je odlitek nejvíce podobný druhu *Panenka expansa* (obr. 5F). *Panenka* a příbuzné rody spodnosedevonských mlžů jsou obvykle nepříznivě zachovány, neboť jejich částečně aragonitové misky se snadno rozpouštěly v průběhu diagenese vápenců. V okolí Lochkova a Radotína u Prahy jsou však misky roku *Panenka* zachovány výborně v tmavých radotínských vápencích lochkovského souvrství. Jsou nápadné svojí značnou velikostí, klenutostí a zřetelnými žebry, avšak vzhledem ke své velikosti byly poměrně tenkostěnné.

Panenka a příbuzné rody spodnosedevonských mlžů patří mezi rozměrné fosilie barradienského devonu. Žily na bahnitěm dně v hlubším moři. I když připomínají některé současné mořské mlže, patří do čeledi vymřelé na konci devonu.

Rodový název je odvozen od českého slova panenka. Joachim Barrande pojmenoval četné rody podle libozvučných českých jmen, protože se mu při jejich zpracování nedostávalo fantazie na tvorbu latinských názvů, podle kterých by nové rody mlžů pojmenovával. Ve své době to byla taxonomická revolta, nicméně názvy jsou podle nomenklatorických pravidel platné. Z dalších rodů paleozoických mlžů z Barradienu popsanych Barrandem (1881)

◀ **Obr. 2.** Soubor modelů zkamenělin A: A – trilobit *Ellipsocephalus hoffi* (Schlotheim, 1823), kambrium; B – trilobit *Dalmanitina socialis* (Barrande, 1846), ordovik; C – mlž? *Panenka expansa* Barrande, 1881, devon; D – trilobit *Deanaspis senftenbergi* (Hawle & Corda, 1847), ordovik; E – trilobit *Paradoxides gracilis* (Boeck, 1872), kambrium; F – trilobit *Spiniscutellum umbelliferum* (Beyrich, 1845), devon; G – lilijice *Platycrinites hemisphaericus* (Meer & Worthen, 1873), karbon; H – hlavonožec *Orthocycloceras fluminense* (Meneghini, 1857), silur; I – mlž *Mytiloides labiatus* (Schlotheim, 1813), křída; J – amonit *Peltoceras constanti* (d'Orbigny, 1848), jura.

lze uvést např. *Dalila*, *Dceruska*, *Kralovna*, *Maminka*, *Mila*, *Neklania*, *Sestra*, *Sluha*, *Spanila*, *Synek* a *Tetinka*.

Velký mlž *Kralovna* je jako příklad paleozoické fosilie zobrazen ve středoškolské učebnici Woldřicha a Kratochvíla (1923). Rod *Panenka* je pravidelně zobrazován v některých popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1951; Prantl 1952, Chlupáč 1988, Košťák *et al.* 2011), u Prokopa (1989) i s komentářem k historii tohoto pojmenování. Rekonstrukci prostředí s tímto mlžem vyobrazil Turek *et al.* (2003).

7. *Cryptolythus ornatus* [? = *Deanaspis senftenbergi* (Hawle & Corda, 1847)]

Fig. 2D

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Trinucleida, čeleď Trinucleidae.

Stáří: 454 Ma.

Útvar: ordovik; oddělení: svrchní ordovik; stupeň: sandbian, jednotka: vinické souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Berouna.

Popis: Odlitek zobrazuje trinukleidního trilobita. Odlitek je nekvalitní, bez zřetelných detailů, a proto ho lze jen obtížně přiřadit k některému druhu známému z Barrandienu.

Komentář: Model zobrazuje trinukleoidního trilobita, který nejspíše patří rodu *Onnia* nebo *Deanaspis*. Trinukleidní trilobiti jsou charakterističtí plochým perforovaným lemem okolo okraje cephalonu, dlouhými lícními trny, jen šesti krátkými trupovými články a krátkým, ale širokým ocasním štítem. Perforovaný lem sloužil k cezení potravy z povrchu bahnitého dna (Budil *et al.* 2011). Trinukleidní trilobiti jsou známi z ordoviku, na jehož konci až na výjimky vymírají. Obývali hlubší moře s bahnitým dnem.

V Čechách je v Barrandienu známá řada druhů trinukleidních trilobitů, i když pohledy na jejich taxonomii se liší (Příbyl & Vaněk 1969; Shaw 1995). Model je nejvíce podobný druhům *Cryptolithus abductus* Příbyl & Vaněk; 1969 a *Deanaspis senftenbergi* (Hawle & Corda, 1847) (obr. 5G). První jmenovaný druh je znám i v celých jedincích z okolí Chuchle v Praze, kde nálezy pocházejí z černých břidlic bohdaleckého souvrství. Druhý jmenovaný druh je znám z podobných černých jílovitých břidlic vinického souvrství, odkud bylo na lokalitě v Trubské roklí nalezeno více než osm set kompletních jedinců. Je proto pravděpodobné, že model byl vytvořen podle jedince sbíraného na této historické lokalitě. Originální exemplář by však mohl mít původ i v letenském souvrství, neboť v Praze na Letné se podobný druh *Onnia goldfussi* (Barrande, 1846) vyskytoval poměrně častěji v celých jedincích a na rozdíl od lokalit v okolí Berouna se vyskytoval v černých vápnitých prachovcích. Tomu by nasvědčovala i barva odlitku.

Trinukleidní trilobiti jsou běžně uváděni v popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1952; Prantl 1952; Chlupáč 1988; Prokop 1989; Košťák *et al.* 2011) počínaje již Fričem (1869, 1903), který kromě odborného jména uvádí i lidový pojem „rak mouchový“. Rekonstrukci prostředí s tímto trilobitem prezentuje Turek *et al.* (2003). John (1906) vyobrazuje poněkud stylizovaný obrázek rodu *Trinucleus* v učebnici pro ústavy učitelství. Podobně stylizovaný je *Trinucleus ornatus* v učebnici Gráce (1936). V učebnicích pro střední školy je tento typ trilobita pod jménem *Trinucleus ornatus* vyobrazen Woldřichem & Kratochvílem (1923), jako rod *Marrolithus* je vyobrazen Daňkem (1966).

8. *Scutellium umbelliferum* [= *Spiniscutellum umbelliferum* (Beyrich, 1845)]

Fig. 2F

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Corynexochida, čeleď Styginidae.

Stáří: 415 Ma.

Útvar: devon; oddělení: spodní devon; stupeň: lochkov; jednotka: lochkovské souvrství, radotínské vápence.

Lokalita: Čechy, okolí Prahy.

Popis: Odlitek představuje celého jedince trilobita s dobře zřetelným hlavovým i ocasním štítem v tmavé hornině, kterou má být vápenec. Trup tvoří deset článků. Odlitek představuje unikátního jedince, neboť nálezy celých štítů tohoto druhu jsou vzácné.

Komentář: *Spiniscutellum umbelliferum* reprezentuje skupinu tzv. skutellidních trilobitů. Ti byli typičtí pro silur a devon, v jejichž průběhu obývali teplá, subtropická až tropická moře. Skutellidi měli spíše ploché krunýře, se zvláště utvářeným hlavovým štítem a s velkým, lopatovitým pygidiem, které má krátkou osu a vějířovitě rozložená pygidiální žebra. Ocasní štít má širokou duplikaturu. Trupové články jsou krátké, a proto je trup často širší než delší. Ocasní, méně často i hlavové štíty, se běžně nacházejí v hromadných akumulacích. Reprezentují svlečky (exuvie) splavené do tišin mořskými proudy. Nálezy celých jedinců skutellidních trilobitů jsou proto vzácné. Skutellidi byli typickými trilobity v hlubších vodách v okolí korálových útesů. Poprvé se objevují v tropických mořích ordoviku, v Barrandienu prosperují v siluru a devonu, ale ke konci devonu vymírají. Z Barrandienu bylo popsáno více než 80 druhů čeledi, kterou model reprezentuje (Šnajdr 1960).

V Čechách se *Spiniscutellum umbelliferum* vyskytuje v tmavých vápencích spodního devonu v blízkém okolí Prahy. Proslulou lokalitou tohoto druhu jsou radotínské vápence v Černé roklí u Kosoře, kde se dodnes na starých haldách daří nacházet jeho ocasní štíty, ale jeho výskyt je doložen také z Prahy-Podolí, Lochkova, Třebotova a Slivence.

Charakteristicky utvářené pygidium vedlo skalníky k lidovému pojmenování „rak vějířový“ (Frič 1869, 1903).

V učebnicích jsou skuteční trilobiti vyobrazení ojedinele. Pod názvem *Bronteus umbellifer* či jen *Bronteus* je uvádí jako typickou fosilii z vápenců lochkovských jen John (1906) a Woldřich & Kratochvíl (1923). Tito autoři zmiňují i další druh *Bronteus palifer*. V popularizačních pracích je tento druh uváděn Boučkem (1941, 1951), Prantlem (1952) a Chlupáčem (1988). Rekonstrukci prostředí s tímto trilobitem ukazuje Turek *et al.* (2003).

9. *Peltomorphites constanti* [= *Peltoceras constanti* (d'Orbigny, 1848)]

Fig. 2J

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Ammonitida, čeleď Aspidoceratidae.

Stáří: 160 Ma.

Útvar: jura, oddělení: svrchní jura; stupeň: oxford; jednotka: neznámá.

Lokalita: ? Anglie

Popis: Model představuje amonita v šedožluté hornině, pravděpodobně ve vápenci, bez jemných detailů. Odlitek zobrazuje vnější povrch schránky, a na odlitku proto nejsou vidět složitě utvářené švy, které jsou pro amonity charakteristické.

Komentář: Ulita patří amonitu určenému jako *Peltomorphites constanti*, v moderní taxonomii uváděnému jako *Peltoceras constanti*. K rodu *Peltoceras* jsou řazeni amoniti z období střední jury, kteří měli téměř celosvětové rozšíření. Jejich schránky jsou nápadné velkými jednoduchými žebry, která při obvodu vinutí přecházejí do laterálních hrbolů. I u odlitku je vidět, že starší závity mají neúplná vložená žebra, která jsou pro tento druh charakteristická. Druh je znám z mořských vápencových uloženin svrchního callovu a spodního oxfordu ze západní Evropy a východoevropské platformy.

Amoniti patří do skupiny amonoidních hlavonožců, kteří prodělali největší rozvoj v druhohorách, ale první rozkvět zaznamenali již v devonu. Od současných loděnek se amoniti liší umístěním sifonální trubice na břišní straně schránky, směrováním sifonálních oblín, složitými septy mezi plynovými komůrkami fragmokonu a přítomností kalcitových čelistí zvaných aptychy. V průběhu vývoje amoniti vytvořili řadu samostatných vývojových linií. Jejich rychlá evoluce byla poznamenána četnými vymíráními i následnými adaptivními radiacemi. Proto jsou významnými vůdčími fosiliemi pro období devonu až křídly (dokonce nejnižšího paleocénu – danu). Žebra a složitě zprohýbané přepážky mezi plynovými komůrkami u amonitů zpevňovaly stěnu schránky. Ta byla proto schopna odolat vyššímu hydrostatickému tlaku v hlubších vodách.

Na území České republiky nejsou amonoidi příliš hojní. První se objevují již v devonu Barrandienu, ale jsou spíše menší a jejich schránky nejsou příliš zdobené. Tato skupina amonoidů, tzv. goniatiti, byla monograficky zpracována Turkem a Chlupáčem (1983). Další druhy amonoidů jsou známy ze Slezska a Moravského krasu, kde se nehojně vyskytují v devonských a karbonských mořských usazeninách.

Druhovná rozmanitost jurských a křídových amonitů na našem území je v porovnání s Německem, Francií nebo Anglií nižší, nicméně některé křídové druhy dosahovaly značných rozměrů. Druh *Lewesiceras mantelli* z teplického souvrství dosahuje velikost i přes 50 cm a patří k našim největším křídovým amonitům. O něco menší druh *Collignonicerias woolgari* z bělohorského souvrství rovněž patří k našim velkým křídovým amonitům. V učebnicích a popularizačních publikacích je *Collignonicerias woolgari* vyobrazen Johnem (1906), Woldřichem & Kratochvílem (1923), Daňkem (1935), Kobzou & Burkou (1943) a Bouškou *et al.* (1984).

V učebnicích jsou amonoidi vyobrazováni většinou bez bližší determinace, pouze jako ilustrace typických druhohorních fosilií. Kromě rodu *Ceratites* (viz komentář níže) jsou amoniti zobrazeni jako typická fosilie druhohor nebo jen jako příklad fosilie (Švecová & Matějka 2007), avšak bez bližšího určení u Krejčíka & Vítka (1928), Daňka (1966), Jurčáka *et al.* (1997), Cílka *et al.* (2000), Kočárka & Kočárka (2001), Čabradové *et al.* (2003), Švecové *et al.* (2007), Černíka *et al.* (2010), Pelikánové *et al.* (2014) a Žídkové & Knůrové (2017). V jiných učebnicích jsou amonoidi určeni do rodu, případně až do druhu: *Arietites* a *Pachydiscus* (John 1906), *Cladiscites* (Woldřich & Kratochvíl 1923), *Amaltheus* a *Macrocephalites* (Bouček & Čepěk 1950), *Aulacostephanus* (Pauk *et al.* 1965), *Schlönebachia* (Pauk *et al.* 1970), *Parkinsonia* (Vališ *et al.* 1983, 1991) a *Perisphinctes* (Zapletal *et al.* 2000). Některé význačné české druhohorní amonoidy z území České republiky vyobrazuje Košťák *et al.* (2011).

10. *Platycrinus hemisphaericus* [= *Platycrinites hemisphaericus* (Meer & Worthen, 1873)]

Fig. 2G

Taxonomie: kmen Echinodermata, třída Crinoidea, podtřída Camerata, čeleď Platycrinidae.

Stáří: 340 Ma.

Útvar: karbon; podútvar: mississip.

Lokalita: USA, Kansas, Crowfordsville.

Popis: Model představuje vrstevní plochu šedavého vápence s celým kalichem a částí stonku lilijice. Patrná jsou větvená ramena a kališní desky zdobené nápadnými hrbolky. Z kalichu vybíhá stonek.

Komentář: Rod *Platycrinites* měl spirálně stočený stonek, což u odlitku není dobře patrné. Kalich je malý a vybíhají z něj větvená ramena hustě pokrytá dlouhými pinnulemi. Rod je charakteristický pro tropická moře devonu, karbonu a permu na mnoha místech na světě. Nález celých jedinců platycrinity je proslulý karbon v USA (např. v Illinois a Kansasu), kde celí jedinci tohoto i dalších druhů lilijic byli pohřbeni pod náhlými přírůsty zvráceného kalu na mořském dně. Z měkkých prachovců se takové lilijice dají snadno mechanicky vypreparovat.

Lilijice byly v prvohorách taxonomicky i ekologicky velmi různorodou skupinou přisedle žijících ostnokožců, kteří se živili organickým detritem vznášejícím se ve vodě. Vrchol rozkvětu měly v devonu a karbonu, kdy v mělké vodě vytvářely rozsáhlé kobercovité porosty. Kostru tvořil vysoký počet vápnitých destiček, které se po odumření a rozpadu těla lilijice hromadily na mořském dně a vytvářely tzv. krinoidové vápence. Nález celých lilijic patří ke vzácnostem. Velikost fosilních lilijic je různá. Známé lilijice s celkovou délkou stonku až několik metrů a se stonky o průměru 10 centimetrů. Jiné fosilní lilijice jsou téměř mikroskopické, s velikostí jen několik milimetrů. Současné lilijice jsou spíše vzácnější hlubokovodní živočichové.

Originál, podle kterého je model vytvořen, je vyobrazen v publikaci Špinara a kol. (1965, obr. XI-39). Lilijice jsou v učebnicích zmiňovány ojediněle, a to v několika v moderních učebnicích (Švecová & Matějka 2017, Židková *et al.* 2017). Jejich vyobrazení je pouze ilustrativní v obrázcích malých rozměrů. U Černíka *et al.* (2010) a Švecové & Matějky (2017) se pravděpodobně jedná o rod *Scyphocrinites*. Fotografie scyfokrinitů, včetně jejich lobolitů a stonků, uvádějí Bouček (1941, 1951), Prantl (1952), Chlupáč (1988), Prokop (1989), Košťák *et al.* (2011) a Čílek *et al.* (2020). Rekonstrukci kalicha vyobrazuje kromě Prokopa (1989) a Turka *et al.* (2003) již Frič (1869, 1903). Kalich scyfokrinita je zobrazen na české poštovní známce z roku 1999 (obr. 6B).

■ Kolekce 2: Soubor modelů zkamenělin II.

V této kolekci modelů fosilií jsou v původním pojmenování zastoupeny objekty označené jako: *Perisphinctes convolutus*, *Perisphinctes* sp., *Perisphinctes bayleanum*, *Selenopeltis buchi buchi*, *Praenatica gregoria*, *Pracops /Reedops/ cephalotes*, *Conocoryphe sulzeri*, *Neithea quadricostata* a *Cardiola bohemia*.

Modely jsou sádrové, uložené v prohlubních plastové podložky, zachovávají původní tvar podložky a jsou

modelovány oboustranně. Barvy objektů se snaží přiblížit původní hornině. V sadě je etiketa s odbornými názvy fosilií a určením jejich stratigrafického stáří, u některých objektů je i litostratigrafická jednotka. Celkově lze sadu hodnotit jako nepříliš nekvalitní. Výrobce sady nebyl zjištěn, výroba předcházela rok 1975.

■ 1a. *Perisphinctes convolutus* /Schl./ [= *Lithacoceras evolutum* (Quenstedt, 1887)]

Fig. 3A

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Ammonitida, nadčeď Perisphinctoidea.

Stáří: 155 Ma.

Útvar: jura; oddělení: svrchní jura; stupeň: oxford; jednotka: neznámá.

Lokalita: ? Německo.

Popis: Odlitek patří amonitu označenému jako *Lithacoceras evolutum*. U tohoto rodu se radiální žebra vidličnatě štěpí na dvě až tři drobnější žebra.

Komentář: U odlitku je patrné štěpení až do čtyř žeber, respektive některá drobnější žebra jsou vložena. Tento znak spíše odpovídá danému rodu perisphinctidních amonitů. Druh je významnou fosilií svrchní jury v západní a střední Evropě, kde tito amoniti obývali mělká tropická epikontinentální moře.

V učebnicích je rod *Perisphinctes* jmenovitě uveden Zapletal *et al.* (2000).

■ 1b. *Perisphinctes* sp. [= *Parataxioceras* sp.]

Fig. 3B

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Ammonitida, nadčeď Perisphinctoidea.

Stáří: 155 Ma.

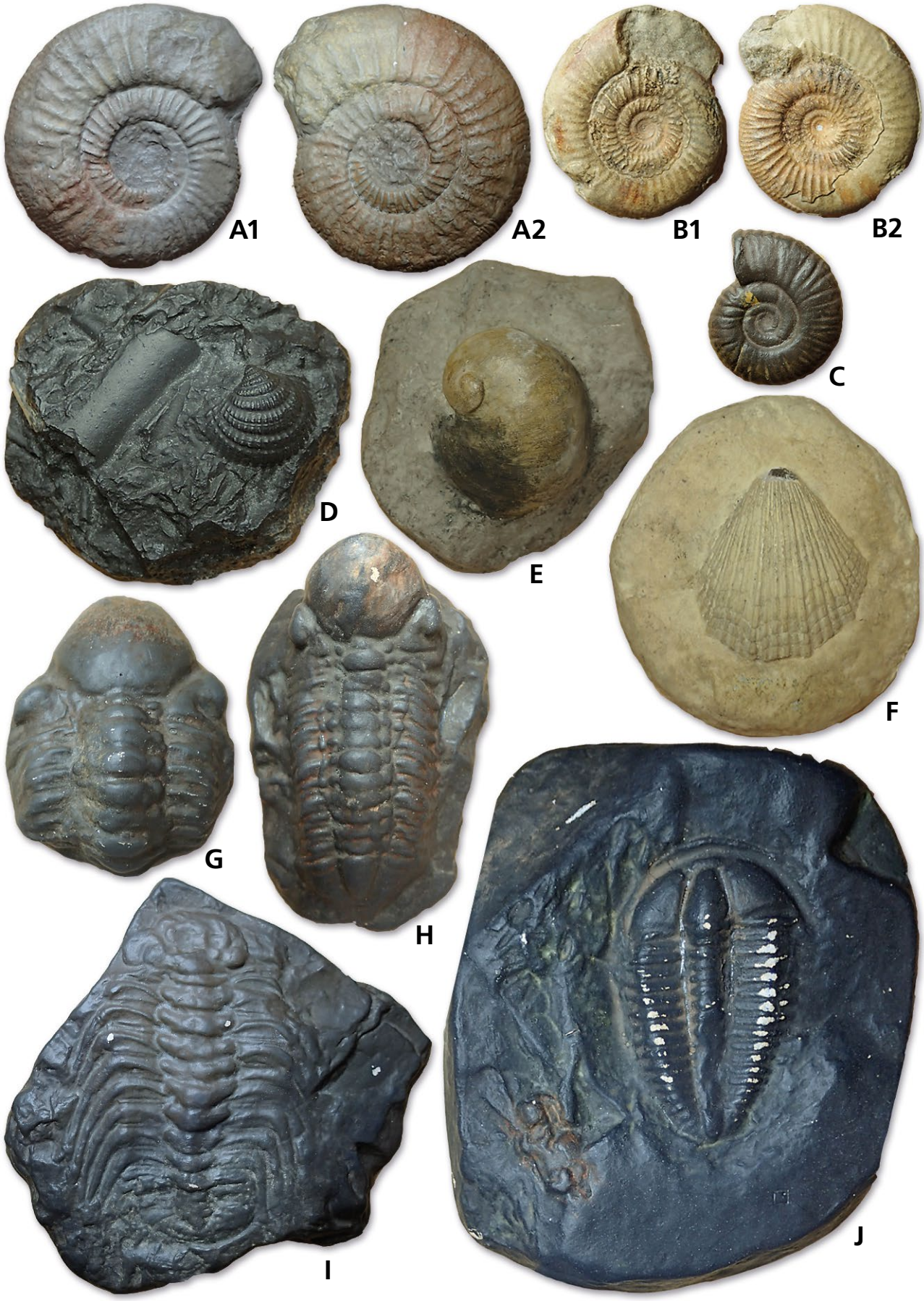
Útvar: jura; oddělení: svrchní jura; stupeň: kimmeridge; jednotka: neznámá.

Lokalita: ? Západní Evropa.

Popis: Odlitek patří amonitu označenému jako *Parataxioceras* sp. U tohoto rodu se radiální žebra vidličnatě štěpí na dvě až tři drobnější žebra, která přechází ventrální stranu. Je patrné, že vzor pro odlitek měl částečně zachovalou schránku a částečně byla schránka odloupena, a ozdoba se proto jeví jako méně nápadná.

Komentář: Amoniti čeledi Perisphinctidae jsou početnou a taxonomicky obtížnou skupinou amonitů kteří obývali mělká tropická epikontinentální moře západní Evropy. Čeď se objevuje ve střední juře a na konci jury vymírá.

► **Obr. 3.** Soubor modelů zkamenělin II: A – amonit *Lithacoceras evolutum* (Quenstedt, 1887), pohledy na oboustranný odlitek, jura; B – amonit *Parataxioceras* sp., pohledy na oboustranný odlitek, jura; C – amonit *Grossouvria* sp., jura; D – mlž *Cardiolinka bohemia* (Barrande, 1881), silur; E – plž *Praenatica naticoides* (Roemer, 1852), devon; F – mlž *Neithea quadricostata* (Sowerby, 1814), křída; G – trilobit *Reedops cephalotes* (Hawle & Corda, 1847), stočený jedinec, devon; H – trilobit *Reedops cephalotes* (Hawle & Corda, 1847), devon; I – trilobit *Selenopeltis inermis inermis* (Beyrich, 1846), ordovik; J – trilobit *Conocoryphe sulzeri* (Schlotheim, 1823), kambrium.



1c. *Perisphinctes bayleanum* [= *Grossouvria* sp.]

Fig. 3C

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Ammonitida, nadčeleď Periphinctoidea.

Stáří: 155 Ma.

Útvar: jura; oddělení: střední jura; stupeň: callov; jednotka: neznámá.

Lokalita: ? Německo.

Popis: Odlitek představuje malého amonita s nápadnými, mírně zkosenými radiálními žebry. Je určen na rodové úrovni jako *Grossouvria*.

2. *Selenopeltis buchi buchi* /Barr./ [= *Selenopeltis inermis inermis* (Beyrich 1846)]

Fig. 3I

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Odontopleurida, čeleď Odontopleuridae.

Stáří: 453 Ma.

Útvar: ordovik; oddělení: svrchní ordovik; stupeň: sandbian; jednotka: zahořanské souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Berouna.

Popis: Odlitek představuje celého jedince trilobita v šedé jílovité břidlici. Nápadné jsou trupové články s dlouhými vzad vybíhajícími pleurálními trny. Ocasní štít je krátký a široký. Hlavový štít je krátký, nezřetelně členěný a na odlitku bez patrných detailů.

Komentář: *Selenopeltis* je rod trilobitů, který byl rozšířen v chladných mořích jižní polokoule ve svrchním ordoviku. Velikost selenopeltidů je značná, mohou mít až 15 cm na délku. Předpokládá se, že to byli dobří plavci v hlubších šelfových mořích, i když existují i odlišné názory na jeho ekologii (Šnajdr 1990). Většinou se nacházejí v tmavých břidlicích, které vznikaly na hlubokém dně.

Selenopeltis je běžný v několika souvrstvích českého ordoviku, poprvé se objevuje v šareckém souvrství (Šnajdr 1984). Rovněž je znám v krásných nálezech z ordoviku Maroka, Portugalska a Španělska. Druhy tohoto rodu jsou si morfologicky velmi podobné, liší se jen v detailech povrchu krunýřů. V Barrandienu tvoří celou vývojovou řadu. Proto pro nízkou kvalitu odlitku není možné druh jednoznačně určit. S velkou pravděpodobností se jedná o druh *Selenopeltis inermis inermis* ze zahořanského souvrství z okolí Berouna, pravděpodobně z lokality Zahořany.

Selenopeltis byl znám skalníkům již v 19. století, kteří ho označovali jako „rak metlák“ (Frič 1869, 1903). V učebnicích jeho vyobrazení nenalezneme, ale je vyobrazen v průvodci Chlupáče (1988) a popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1951; Prantl 1952; Prokop 1989; Šnajdr 1990; Turek *et al.* 2003; Košťák *et al.* 2011; Cílek *et al.* 2020). Je jedním z mála trilobitů vyobrazených na českých známkách a jiných poštovních ceninách (obr. 6C, D).

3. *Praenatica gregoria* /Perner/ [= *Praenatica naticoides* (Roemer, 1852)]

Fig. 3E

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Gastropoda, řád Neritomorpha; čeleď Platyceratae.

Stáří: 410 Ma.

Útvar: devon; oddělení: spodní devon, stupeň: prag; jednotka: pražské souvrství (koněpruské vápence).

Lokalita: Čechy, Koněprusy.

Popis: Model představuje ulitu plže s původní schránkou zachovalou v bělavém vápenci. Barevné provedení je poměrně věrné, s hnědou a šedavou barvou ulity, což je běžné zbarvení reálné fosilie.

Komentář: Rod *Praenatica* je běžný velký plž ve spodním devonu, dříve také uváděný jako *Platyceras*. Ulity jsou velké, s rychle se rozšiřujícími závití, poměrně tenkostěnné a křehké, (obr. 5B, C). Známe i pozůstatky původního zbarvení tohoto druhu (Jankovský 2003). Tvoří je podélné pruhy od vrcholu k ústí, které se někdy rozpadají do skvrn ve spirálních liniích, jiní jedinci mají světlejší skvrny na tmavém podkladu. Barvou a skvrnitostí ulita připomínala současné dravé plže rodu *Natica*. *Praenatica* s nimi však není nijak příbuzná a měla dosti unikátní způsob života. Živý plž žil uvnitř kalicha mořských lilijic a požíral exkrementy vycházející z análního kuželu lilijice. Byl tedy typickým koprofágem.

V Barrandienu je *Praenatica naticoides* běžný a nápadný druh v mělkovodních útesových vápencích, které se vytvářely v tropických mořích spodního devonu. Znam je z lomů v okolí Koněprus a Měňan na Berounsku. Tvarově a velikostně je druh dosti variabilní, nicméně odlitek je jednoznačně určitelný. Některé příbuzné druhy plžů z koněpruských vápenců nemají spirálně vinutou ulitu a mají až protaženě kuželovitý tvar. Bývají přiřazovány rodu *Orthonychia*.

Praenatica, *Platyceras* a *Orthonychia* jsou běžní a pro devon charakterističtí plži na mnoha místech po světě, zejména tam, kde se v mělkých teplých mořích siluru a devonu vytvářely kobercovité porosty mořských lilijic. V učebnicích rod *Praenatica* zobrazován není, je vyobrazen v některých popularizačních publikacích (Turek *et al.* 2003; Košťák *et al.* 2011).

4a, b. *Phacops* /Reedops/ *cephalotes* [= *Reedops cephalotes* (Hawle & Corda, 1847)]

Fig. 3G, H

Trilobit: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Phacopida, čeleď Phacopidae.

Stáří: 410 Ma.

Útvar: devon; oddělení: spodní devon; stupeň: prag; jednotka: pražské souvrství, dvorecko-prokopské vápence.

Lokalita: Čechy, Praha.

Popis: Modely představují dva jedince fakopidního trilobita; jeden je úplný, druhý je rovněž úplný, ale stočený jedinec. Mají pro fakopidy typickou obráceně hruškovitou glabelu a velké oči. Barva napodobuje šedou barvu dvo-recko-prokopských vápenců. Pygidium je velké.

Komentář: Tento druh i fakopidní trilobiti obecně byli běžnou skupinou trilobitů v mírně hlubších teplých mořích siluru a devonu. Většinou mají velké složené oči tzv. schizochroálního typu, což je unikátní rys této skupiny trilobitů. Stočení jedinců, tzv. volvace, byla u trilobitů běžná ochranná reakce před predací, ale i před nepříznivými vlivy okolí. Jako většina trilobitů, i fakopidi vymírají na konci devonu.

Reedops cephalotes je běžným druhem trilobitů v dvo-recko-prokopských vápencích v blízkém okolí Prahy a v okolí Tetína na Berounsku, odkud pochází značné množství stočených jedinců (obr. 5D). V době, kdy byly tyto jemné šedavé vápence lámány na dlažbu, stavební kámen a výrobu vápna, se úplní nedeformovaní jedinci nacházeli poměrně často. Jen pražské paleontologické sbírky obsahují téměř 400 celých jedinců. I další druhy fakopidních trilobitů jsou běžné v silurských a devonských vápencích Barrandienu. České druhy byly monograficky zpracovány Chlupáčem (1977).

Reedops cephalotes je sice častým devonským trilobitem v Barrandienu, nicméně v učebnicích je vyobrazen vzácně. Je uveden na fotografických tabulích jako *Phacops cephalotes* Woldřichem a Kratochvílem (1923), stočený jedinec je v učebnici Woldřicha & Bayera (1928). Častěji je vyobrazován v populárních publikacích (Bouček 1941; Prantl 1952; Chlupáč 1988; Prokop 1989; Košťák *et al.* 2011). Detail schizochroálního oka na hlavě zobrazil Turek *et al.* (2003).

5. *Conocoryphe sulzeri* /Schloth/ [= *Conocoryphe sulzeri* (Schlotheim, 1823)]

Fig. 3J

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Ptychopariida, čeleď Conocoryphidae.

Stáří: 505 Ma.

Útvar: kambrium, oddělení: oddělení 3; stupeň: drum; jednotka: jinecké souvrství.

Lokalita: Čechy, Jinecko.

Popis: Model představuje menšího jedince druhu *Conocoryphe sulzeri* v prachovci. Glabela je velmi zřetelná, oddělená od lící hlubokými rýhami. Barva odlitku napodobuje tmavé prachovce jineckého kambria.

Komentář: *Conocoryphe* je charakteristický rod trilobitů pro střední kambrium Jinecka a Skryjska, kde se vyskytuje na většině fosiliferních lokalit, ale znám je i z dalších míst v Evropě. Velké krunýře tohoto druhu dosahují délky až 10 cm. Druh dosahuje i více než dvojnásobné velikosti

v porovnání s velikostí odlitku. Tento taxon byl slepý. Ocasní štít je poměrně velký. V současné době se v českém „střední“ kambriu rozlišuje několik blízkce příbuzných druhů, které se liší zejména hrubostí granulace svrchní strany krunýře. Druh *Conocoryphe sulzeri* je významným a běžným druhem v šedozelených prachovcích zóny *Paradoxides gracilis*.

Rod *Conocoryphe* svým vzhledem představuje archetyp trilobita s dobře patrným hlavovým i ocasním štítem a zřetelně článkovaným trupem z více článků. Je proto poměrně často vyobrazovaným druhem v českých učebnicích, někdy uváděným pod rodovým pojmenováním *Conocephalites* (Woldřich & Kratochvíl 1923; Bouček & Čepek 1950; Pauk *et al.* 1965, 1970; Zapletal *et al.* 2000), někdy jen jako příklad trilobita (Černík *et al.* 2010) či fosilie (Švecová & Matějka 2007, s. 104) nebo ve stylizované podobě v rekonstrukci prostředí (Vališ *et al.* 1983, 1991; Musilová *et al.* 2016; Matyášek & Hrubý 2017; Švecová & Matějka 2007, 2017). Fotografie druhu je použita na obálce příručky pro učitele (Zapletal *et al.* 2002) a také pracovním sešitě (Švecová *et al.* 2007). Rod je pravidelně vyobrazován v popularizačních publikacích jako významný český trilobit (Frič 1869, 1903; Bouček 1941, 1951; Prantl 1952; Chlupáč 1988; Prokop 1989; Košťák *et al.* 2011).

6. *Neithea quadricostata* [= *Neithea quadricostata* (Sowerby, 1814)]

Fig. 3F

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, řád Pectinida, čeleď Neitheidae.

Stáří: 85 Ma.

Útvar: křída; oddělení: svrchní křída; stupeň: santon; jednotka: neurčeno.

Lokalita: Francie?

Popis: Odlitek představuje pravou misku mlže ve světlém pískovci nebo vápenci. Nápadná jsou čtyři silnější radiální žebra, mezi kterými jsou vložena slabší žebra stejného charakteru. Výběžky ve tvaru křídel přiléhající k vrcholu misky jsou malé a na odlitku nejsou patrné. Pravděpodobně se jedná o odlitek jedince, který nepochází z území Čech.

Komentář: *Neithea quadricostata* a podobné druhy tohoto rodu jsou význačné pro mělkovodní mořské, písčité usazeniny svrchnokřídového stáří. Mlž je blízkce příbuzný současným hřebenatkám. Má inekvivalvní misky. Pravá miska je silně klenutá a trochu spirálně stočená, levá miska je plochá.

Podobně jako mnohé současné hřebenatky, u rodu *Neithea* lze předpokládat přichycení byssovými vlákny k pevnému podkladu, ale možný byl i volný, nektobentický způsob života, při kterém mlž pravou klenutou miskou leží

na dně nebo mělce ve dně a levá plochá miska má funkci velkého víčka. Takto volně žijící mlži mají schopnost plavání, které umožňuje rychlé zavření misek a vypuzení vody z plášťové dutiny. Je to obdoba reaktivního pohybu, který je známější u nektonních hlavonožců.

Rod je znám v desítkách druhů od spodní křídly, na konci křídly vymírá. Mnohé druhy jsou vůdčími druhy, důležitými pro paleogeografické rekonstrukce. *Neithea phaseola* a *Neithea acuminata* jsou uváděny z usazenin cenomanského a turonského stáří. *Neithea quadricostata* se vyskytuje později, je známa z coniacu a santonu, i když je uváděna také ze starší jednotky korycanských vrstev cenomanského stáří.

Rod *Neithea* je v učebnicích vyobrazován ojedinele (Woldřich & Kratochvíl 1923, s. 103; Černík *et al.* 2010, s. 77) podobně výjimečný je i v popularizačních publikacích (Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988).

7. *Cardiola bohémica* /Barr./ [= *Cardiolinka bohémica* (Barrande, 1881)]

Fig. 3D

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, podtřída Pteriomorphia, řád Cyrtodontida, čeleď Cardiolidae.

Stáří: 419 Ma.

Útvar: silur; oddělení: ludlow nebo přídolí; jednotka: kopaninské nebo požárské souvrství.

Lokalita: Čechy, Barrandien, okolí Prahy.

Popis: Model napodobuje černě zbarvený bitumenózní vápenc kopaninského souvrství s jednou miskou mlže *Cardiolinka bohémica*, dříve kladeného do rodu *Cardiola*. Přítomnost rozlámaných schránek hlavonožců na modelu je typickým rysem vápenců, ve kterých se tento druh vyskytuje. Zbarvení odlitku poměrně věrně napodobuje barvu vápenců.

Komentář: *Cardiolinka* patří k vymřelé skupině prvohorních mlžů, kteří jsou zevně velmi podobní zcela nepříbuzným současným srdcovkám (moderní rody *Cardium*, *Cerastoderma*). Současné srdcovky žijí hrabavým způsobem života v písčito-bahnitěm dně mělkých moří. Prvohorní kardioly vedly zcela odlišný způsob života. Pomocí byssových vláken byly přichyceny na hlubším dně k pevnému podkladu, kterým byly nejčastěji úlomky a prázdné schránky loděnkovitých hlavonožců. Tento tzv. epibyssátní způsob života kardioly v současných mořích najdeme u jinak taxonomicky nepříbuzné slávky a návky.

V bitumenózních tmavých vápencích kopaninského a požárského souvrství (svrchní silur) v blízkém okolí Prahy a Berouna (obr. 5E) se vyskytuje několik druhů kardiol (Kříž 1979). Všechny mají výraznou skulpturu na povrchu schránek a jsou pro svoji fotogeničnost často vyobrazované, mimo jiné v geologických průvodcích (Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988). I když připomínají

současné srdcovky, nejsou s nimi nijak blízce příbuzné. Moderní studie dobře dokládají evoluční historii, způsob růstu i ekologii tohoto i podobných příbuzných prvohorních druhů (Kříž 1979).

Cardiolinka bohémica a její příbuzné rody a druhy silurského stáří bývají vyobrazovány v některých učebnicích (John 1906, Woldřich & Kratochvíl 1923, Pauk *et al.* 1965) a popularizačních paleontologických encyklopedických publikacích jako typické příklady spodnopaleozoických mlžů z Evropy (Bouček 1941, 1951; Prantl 1952; Chlupáč 1988; Turek *et al.* 2003, Košťák *et al.* 2011). Kromě Čech je tento rod znám i z dalších míst v jižní Evropě (Španělsko, Sardinie). Mlž je zmiňován jako „srdcovka vroubkovaná“ z českého siluru již Fričem (1869, 1903).

Kolekce 3: Modely zkamenělin

V této kolekci modelů fosilií jsou v původním pojmenování zastoupeny objekty označené jako: *Lepidodendron*, *Calamites*, *Neuropteris*, *Nummulites*, *Aulacophyllum*, *Sieberella*, *Panenka*, *Pleurotomaria*, *Belemnites*, *Orthoceras*, *Stephanoceras*, *Amonites*, *Cardiola* a *Scyphocrinus*. Modely jsou sádrové, uloženy v krabicích s prořezy v kartonu krytými látkou. Modely zachovávají původní tvar horninové podložky a jsou modelovány jednostranně. Barvy objektů se snaží přiblížit původní hornině. V sadě jsou i plastové krabičky s reálnými objekty drobných ramenonožců, nummulitů a s články stonků lilijic. V sadě chybí etiketa s názvy fosilií, kterou však nahrazuje samostatná brožura s fotografiemi a krátkými popisy objektů dodávaná společně se sadou fosilií. V brožurě je uvedeno i stratigrafické stáří, ale v některých případech příliš obecně až chybně. Celkově lze sadu hodnotit jako poměrně věrně zobrazující tvar i barevnost originálních objektů. Sada pochází z počátku 80. let 20. století. Výrobce bylo družstvo DIPRA, jako autoři jsou uvedeni PhDr. Antonín Altman, Jaroslav Vališ a Kiril Ivanov. Sada byla jako učební pomůcka schválena v roce 1981 a její distribuci zajišťovalo Komenium Praha.

1. Praplavuň *Lepidodendron* [= *Lepidodendron aculeatum* Sternberg, 1820]

Fig. 4A

Taxonomie: oddělení Tracheophyta, třída Lycopodiopsida, řád Lepidodendrales, čeleď Lepidodendraceae.

Stáří: 310 Ma.

Útvar: karbon; podútvar: pennsylvan; oddělení: střední pennsylvan; stupeň: moskov; jednotka: kladenské souvrství.

Lokalita: Čechy, Kladensko či Plzeňsko.

Popis: Odlitek reprezentuje otisk povrchu kmene („kůry“) stromovité plavuně rodu *Lepidodendron* v šedém prachovci.

Komentář: *Lepidodendron* je pojmenování pro otisky povrchu kmene stromovitých, až 30 metrů vysokých plavuní. Odlitek patří pravděpodobně druhu *Lepidodendron aculeatum*, který patří k nejčastějším druhům lepidodendraceí v českých uhelných pánvích. Na povrchu kmenů jsou patrné jizvy, tzv. listové polštářky, po odpadlých 2 až 4 cm dlouhých listcích. Tyto jizvy mají kosočtverečný obrys a na jejich povrchu jsou patrné menší eliptické jizvy, kterými procházely cévní svazky do lístků. Uspořádání a tvar jizev jsou pro jednotlivé druhy stromovitých plavuní charakteristické. Kromě jmenovaného druhu se můžeme v horninách v okolí uhelných slojí potkat i s dalšími druhy tohoto rodu, ale i s rody dalšími. Rod *Lepidofloyos* má jizvy širší než delší, další běžný rod *Sigillaria* má jizvy v podélných řadách. Stromovité plavuně se nenachází úplně. Jejich kořenovité části, tzv. *Stigmaria*, byly duté a vybíhaly z nich dlouhé šlahouny zvané appendices. Směrem vzhůru kmen přecházel do koruny tvořené vidličnatě se dělícími větvemi, které na konci nesly jemné páskovité lístky. K rozmnožování sloužily spory, které se uvolňovaly z velkých šištíc označovaných jako *Lepidostrobus*. Ty vyrůstaly na koncích větvíček ve stromové koruně, ale u některých plavuní šištice vyrůstaly i na kmenech.

Lepidodendron a další rody stromovitých plavuní byly mezi hlavními rostlinami, které vytvářely sloje černého uhlí v Evropě. Její území se v období karbonu, tj. stáří mezi 359–299 Ma nacházelo v tropickém klimatickém pásu při rovníku. Dostatek srážek vedl počátkem mladšího karbonu (pennsylvanu) k mohutnému rozvoji výtrusných rostlin, které v nížinách a jezerních kotlinách při březích řek a jezer vytvářely rozsáhlé pralesy. Vznikala hluboká rašeliniště, ze kterých mnohonásobnou kompakcí vznikaly sloje černého uhlí. Byly to první rozsáhlé tropické deštné lesy v historii Země.

První nálezy lepidodender, které zaujaly přírodovědce, pocházejí z radnické pánve na Plzeňsku. Tyto nálezy, krásně kontrastně zachovalé v bělavém zpevněném sopečném popelu (tzv. bělce) v okolí Břas, upoutaly hraběte Kašpara Maria Štemberka. Nálezy rostlin popsal v rozsáhlém, a na svou dobu nákladném díle *Flora der Vorwelt*, které postupně vycházelo v letech 1820–1838 (Kvaček 2006). Odborné jméno *Lepidodendron* i jména mnoha dalších rostlinných fosilií jsou jeho dílem (obr. 6A).

Lepidodendron je nejčastěji vyobrazovanou prvohorní rostlinou v českých učebnicích. Vyobrazovány jsou otisky povrchu kmenů (John 1906; Woldřich & Kratochvíl 1923; Čech 1934; Daněk 1935; Kobza & Burka 1943; Bouček & Čepěk 1950; Pauk *et al.* 1965, 1970; Zapletal *et al.* 2000; Černík *et al.* 1998; Černík *et al.* 2010; Švecová & Matějka 2017; Žídková & Knůrová 2019) i rekonstrukce celých rostlin (John 1906; Čech 1934; Pauk *et al.* 1970; Kočárek & Kočárek 2001;

Švecová & Matějka 2017), případně včetně kořenové části (Woldřich & Kratochvíl 1923). Zobrazení karbonského pralesa v celkové rekonstrukci je nejčastější paleontologickou rekonstrukcí paleoprostředí v učebnicích (Frič 1869, 1903; Polívka & Daněk 1934, 1947, Daněk 1935; Kobza & Burka 1943; Polívka & Daněk 1946; Bouček & Čepěk 1950; Pauk *et al.* 1965; Vališ *et al.* 1983, 1991; Kvasničková *et al.* 1996; Švecová & Matějka 2007; Černík *et al.* 2010; Matyášek & Hrubý 2017). Matyášek & Hrubý (2017, s. 78) chybně vyobrazuje otisk kmene lepidodendra jako otisk kapradiny. Rovněž popularizační publikace, ve kterých jsou zmiňovány karbonské lesy, pravidelně zobrazují povrch kmenů lepidodender (Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988; Fejfar 1989; Košťák *et al.* 2011).

2. Prapřeslička *Calamites* [= *Calamites* sp.]

Fig. 4B

Taxonomie: oddělení Tracheophyta, třída Equisetopsida, řád Equisetales, čeleď Calamitaceae.

Stáří: 310 Ma.

Útvar: karbon; podútvar: pennsylvan; oddělení: střední pennsylvan; stupeň: moskov; jednotka: kladenská souvrství.

Lokalita: Čechy, Kladensko či Plzeňsko.

Popis: Odlitek představuje otisk povrchu lodyhy nebo oddenku stromovité přesličky karbonského stáří v šedavém prachovci.

Komentář: *Calamites* nebo také *Eucalamites* je označení pro otisky povrchu nebo centrální dutiny lodyhy stromovitých přesliček. Na povrchu, ale i uvnitř jsou lodyhy podélně rýhované. Často bývají ploše stlačené a zuhelnatělé v prachovcích, které tvoří vložky v říčních a jezerních usazeninách karbonského a permského stáří. Odlitek byl nepochybně zhotoven z materiálu české provenience, ale přesnou lokalitu není možno určit.

Stromovité přesličky v karbonu dorůstaly až do výše okolo 10 metrů. Hlavní lodyha a oddenky mohou mít až decimetrový průměr. V pravidelných intervalech z hlavní lodyhy vyrůstaly boční větve, které na koncích měly drobné páskovité nebo štíhle kopinaté lísky. Protože se olistění nachází odděleně od oddenků a lodyh, listy se označují samostatnými taxonomickými názvy, buď jako *Asterophyllites*, nebo *Annularia*. V paždí bočních větví bývají nalézány velké výtrusné šištice, taxonomicky zvané *Calamostachys*. Rostlinná hmota stromovitých přesliček může lokálně tvořit významnou část uhelné hmoty černého uhlí. Typickou fosilií středočeských a západočeských uhelných pánví je druh *Calamites undulatus*, kterým se pojmenovávají žebrovaná jádra (přirozené výlitky) lodyh a oddenků. *Calamites* a otisky listových přeslenů jsou běžnými fosiliemi v prachovcích a tufech svrchnokarbonských jezerních pánví středních a západních Čech.



Zkřemenělé lodyhy a oddenky stromovitých přesliček, které dokonale ukazují vnitřní stavbu rostliny, známe z permských pískovců v Podkrkonoší.

V učebnicích jsou stromovité přesličky společně s plavuněmi uváděny jako zdroj rostlinné hmoty pro vznik černého uhlí. Olistění větviček rodu *Annularia* je vyobrazeno více autory (Woldřich & Kratochvíl 1923; Bouček & Čepek 1950; Pauk *et al.* 1965; Špinar 1986; Vališ *et al.* 1983, 1991; Černík *et al.* 2010). Rýhovaný kmen kalamita vyobrazuje John (1906), Woldřich & Kratochvíl (1923), Čech (1934) a Bouček & Čepek (1950). V učebnici Kočárka & Kočárka (2001) nalezneme rekonstrukci celého kalamita. V popularizačních publikacích je rod *Calamites* a olistění jeho větviček vyobrazováno velmi často (Frič 1869, 1903; Bouček 1941, 1951; Chlupáč 1988; Košťák *et al.* 2011). Výtrusné šišťice na lodyze *Calamites* vyobrazuje Pauk *et al.* (1970).

3. Semenná kapradovitá rostlina *Neuropteris* [= *Alethopteris bohemica* Franke, 1912]

Fig. 4C

Taxonomie: oddělení Gymnospermophyta, třída Pteridospermopsida.

Stáří: 310 Ma.

Útvar: karbon; podútvár: pennsylvan; oddělení: střední pennsylvan; stupeň: moskov; jednotka: kladenské souvrství.

Lokalita: Čechy, Kladensko či Plzeňsko.

Popis: Odlitek zobrazuje část listového vějíře pteridospermy (kapradosemenné rostliny) v prachovci karbonického stáří. Dobře je patrná žilnatina lístků a napojení listových úkrojků na hlavní listové žilky.

Komentář: List je v sadě modelů určen jako *Neuropteris*, ale mnohem pravděpodobněji jej lze podle způsobu oddělování žilek v listech přiřadit k rodu *Alethopteris*. U tohoto rodu jsou listové úkrojky přisedlé k hlavní žilce celou šířkou listu, zatímco u rodu *Neuropteris* jsou jednotlivé listy přisedlé úzkou bází, kterou prochází žilka do listu. U obou rodů je nápadná jemná zpeřená žilnatina a celokrajný ráz listových úkrojků.

Alethopteris je běžný rod rostlinných fosilií v uhelných slojích svrchního karbonu (pennsylvanu) středočeských a západočeských uhelných pánví. Vyskytuje se spolu s dalšími rody rostlin podobných kapradinám, např. *Callipteridium*, *Callipteris*, *Lonchopteris*, *Mariopteris*, *Neuropteris*,

Odontopteris, *Sphenopteris* od karbonu do spodního permu. I když tyto rostliny připomínají kapradiny, rozmnožovaly se již pomocí semen. Nejstarší pteridospermy se vyskytují ve svrchním devonu. Největší rozkvet prodělaly v karbonu a permu, v průběhu druhohor tyto rostliny vymírají.

Ve starších učebnicích je z pteridosperm zobrazován permský rod *Glossopteris* (Woldřich & Kratochvíl 1923, tab. 22, obr. 5; Kobza & Burka 1943, obr. 231). Různé rody kapradin a pteridosperm jsou porůznu zmiňovány v učebnicích, často klasifikované jen jako „kapradina“ (Bouček & Čepek 1950; Černík *et al.* 2010; Žídková & Knůrová 2019) nebo s přesnějším určením, např. *Callipteridium* (Pauk *et al.* 1965), *Callipteris* (Kočárek & Kočárek 2001), *Dactylothea* (John 1906), *Mariopteris* (Bouška *et al.* 1984) a *Pecopteris* (Woldřich & Kratochvíl 1923, Pauk *et al.* 1970). V populárně-naučné publikaci Špinara (1986) jsou kromě rodu *Alethopteris* vyobrazeny i karbonické kapradiny. V popularizačních publikacích je rod *Neuropteris* zobrazen Boučkem (1941, 1951) a Chlupáčem (1988), rody *Alethopteris* a *Odontopteris* vyobrazuje Fejfar (1989), další rody karbonických kapradin jsou vyobrazeny Košťákem *et al.* (2011). Vhodným přehledem středočeských karbonických rostlin je komentovaný katalog typů Sternberga (Kvaček & Straková 1997), případně paleobotanická kompendia Němejce (1959, 1963, 1968, 1975).

4. Penízek (*Nummulites*) [= *Nummulites* sp.]

Fig. 4H, 9C–F

Taxonomie: kmen Retaria, podkmen Foraminifera, řád Rotaliida, čeleď Nummulitidae.

Stáří: 45 Ma.

Útvar: paleogén; oddělení: paleocén až oligocén, nejpravděpodobněji eocén.

Lokalita: ? Alpy nebo Karpaty.

Popis: Odlitek zobrazuje dvě schránky ve světlé hornině, pravděpodobně vápenci. Na odlitku nejsou žádné detaily vnější nebo vnitřní stavby kromě mělkých jamek, které jsou zřejmě výsledkem koroze schránek v hornině.

Komentář: Dirkonosci ze skupiny nummulitů (čeleď Nummulitidae) měli velké, čočkovité nebo terčovitě planispirálně vinuté schránky (obr. 9C). Schránky jsou uvnitř složitě uspořádané, s řadou postupně se zvětšujících komůrek (obr. 9E, F). Schránky pohlavně a nepohlavně vzniklé generace se výrazně liší velikostí. Nummuliti se objevují v paleocénu. V mělkých tropických

◀ **Obr. 4.** Modely zkamenělin: A – plavuň *Lepidodendron aculeatum* Sternberg, 1820, karbon; B – přeslička *Calamites* sp., karbon; C – pteridosperma *Alethopteris bohemica* Franke, 1912, karbon; D – plž *Leptomaria seriatogranulata* (Goldfuss, 1841), křída; E – amonit *Microbiplex microbiplex* (Quenstedt, 1887), jura; F – ramenonožec *Spinocyrtia ostiolata* (Schlotheim, 1820), devon; G – korál *Cystiphyllum* ? sp., silur; H – dirkonoscec *Nummulites* sp., paleogén; I – amonoid *Ceratites semipartitus* (Monfort, 1802), trias; J – lilijice *Platycrinites hemisphaericus* (Meer & Worthen, 1873), karbon; K – mlž *Panenka bohemica* Barrande, 1881, devon; L – hlavonožec *Dawsonoceras* ? sp., silur; M – trilobit *Conocoryphe sulzeri* (Schlotheim, 1823), kambrium; N – mlž *Cardiolinka bohemica* (Barrande, 1881), silur; O – belemnit *Passaloteuthis* sp., jura.

a subtropických mořích eocénu dosáhli obrovského rozvoje. Jejich schránky mají horninotvorný význam a tvoří nummulitové vápence (obr. 9D) nebo pískovce (z nich jsou postaveny pyramidy v Gíze v Egyptě). V oligocénu rod *Nummulites* vymírá, ale menší příbuzné formy žijí dodnes v teplých tropických mořích. Z našeho území fosilní nummuliti nejsou známi. Nummulitové vápence eocénního stáří se vyskytují např. Alpách, Karpatech, v Chorvatsku a na Krymu.

Nummulites je jediným fosilním dírkonošcem, který se často objevuje v učebnicích staršího vydání. S výjimkou Pauka *et al.* (1970) a Boušky *et al.* (1984) v moderních učebnicích zmínky o nummulitech jako horninotvorné fosilii chybí, případně jsou zmíněni jen dírkonošci jako důležitá skupina třetihor (Zapletal *et al.* 2000). Nummulit je jako horninotvorná fosilie třetihor zmíněna již Fričem (1869) a jeho různá vyobrazení jsou velmi častá od jeho prvního zobrazení v českých popularizačních knihách (Frič 1869, s. 26). Převažují kreslené obrázky znázorňující vnitřní stavbu (John 1906; Čech 1934; Grác 1936; Kobza & Burka 1943; Bouček & Čepek 1950), někdy i s podrobnějším komentářem (Daněk 1935, s. 133), vzácněji fotografie průřezů schránek (Daněk 1966; Pauk *et al.* 1970), nebo jsou jeho schránky prezentovány na poměrně nekvalitních fotografiích (Woldřich & Kratochvíl 1923) ne nepodobných odlitku ve výukové sadě.

5. Korál *Aulacophyllum* [= *Cystiphyllum* ? sp.]

Fig. 4G

Taxonomie: kmen Cnidaria, třída Anthozoa, řád Rugosa.

Stáří: 420 Ma.

Útvar: silur nebo devon.

Lokalita: ? Gotland.

Popis: Model představuje masivní koralit rugózního (drsnatého) korálnatce na horninové podložce. Kvalita odlitku bez detailů sept na vrcholu koralitu neumožňuje přesnější určení. Odlitek je klasifikován jako devonský rod *Aulacophyllum*, ale pravděpodobněji patří jinému rodu.

Komentář: *Aulacophyllum* je rod devonských rugózních korálnatců, kteří vytvářeli masivní solitérní trochoidní korality. Podobný tvar koralitů má však řada rugózních korálů od siluru do karbonu a bez studia vnitřní stavby je určení prakticky nemožné. Odlitek však patří formě, která má ceratoidní, tedy protaženější tvar koralitu nežli *Aulacophyllum*.

► **Obr. 5.** Skutečné fosilie starších prvohor: A – ramenonožec *Sieberella sieberi* (Barrande, 1847), břišní miska (1), hřbetní miska (2), boční pohled (3) a přední pohled (4), devon; B – plž *Praenatica naticoides* (Roemer, 1852), devon; C – plž *Praenatica naticoides* (Roemer, 1852), devon; D – trilobit *Reedops cephalotes* (Hawle & Corda, 1847), stočený jedinec, devon; E – mlž *Cardiolinka bohémica* (Barrande, 1881), silur; F – mlž *Panenka bohémica* Barrande, 1881, devon; G – trilobit *Deanaspis senftenbergi* (Hawle & Corda, 1847), rekonstrukce (1) a kamenné jádro s patrným perforovaným lemem (2), ordovik; H – trilobit *Ellipsocephalus hoffi* (Schlotheim, 1823), kambrium; I – trilobit *Paradoxides gracilis* (Boeck, 1872), rostrální deska a hypostom, kambrium.

Rugózní korálnatci byli v siluru a devonu významnou skupinou živočichů v mělkých teplých mořích. Spolu s koralými deskatými vytvářeli skutečné korálové útesy. Počet popsáných druhů je vysoký, avšak pro určení je nutné korality rugózních korálů orientovaně rezat a zkoumat počet a umístění sept, den (příčných přepážek) a stěn koralitu. Od současných šestičetných korálnatců se rugózní korálnatci, také označovaní jako čtyřčetní, liší silnými stěnami koralitu (epitékou), jejich drsným povrchem a počtem a symetrií sept v koralitu. Symetrie je v podstatě bilaterální, s výraznou fossulou (šterbinou) a symetricky rozmístěnými septy na vnitřní straně koralitu. Rugózní korálnatci žili solitérně (viz odlitek), ale mohli vytvářet větší korálové trsy tvořené desítkami koralitů. Tato skupina prvohorních korálů vymírá v permu. V ekologických nikách byli nahrazeni šestičetnými korálnatci.

Zajímavostí je, že někteří rugózní koráli měli kalich uzavíratelný jedním víčkem (devonský rod *Calceola*) nebo měli čtyřboký koralit a kalich uzavírali čtyřmi destičkami (silurský rod *Goniophyllum*). Schopnost takto uzavřít kalich žádný současný korálnatec nemá.

V učebnicích je z rugózních korálnatců zmíněn rod *Calceola* (John 1906, obr. 134; Woldřich & Kratochvíl 1923, tab. 19, obr. 6). Vyobrazení devonských rugózních korálů lze nalézt v některých populárních publikacích (Turek *et al.* 2003).

6. Ramenonožec *Sieberella* [= *Spinocyrtia ostiolata* (Schlotheim, 1820)]

Fig. 4F, 5A

Taxonomie: kmen Brachiopoda, třída Rhynchonelliformea, řád Spiriferida, čeleď Spinocyrtiidae.

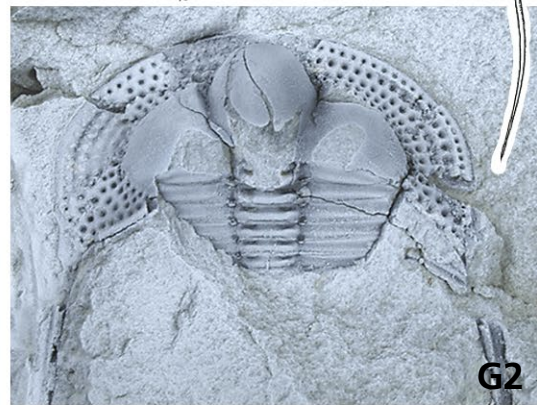
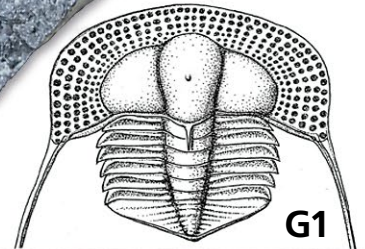
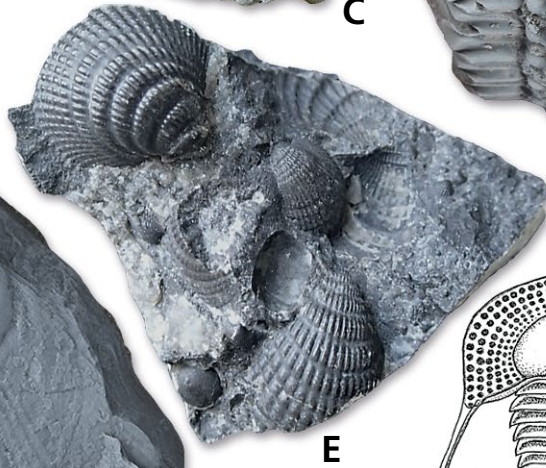
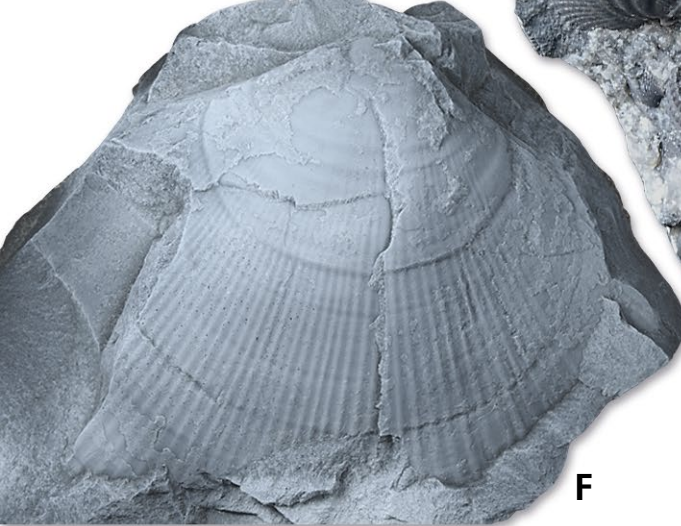
Stáří: 390 Ma.

Útvar: devon, oddělení: střední devon; stupeň: eifel; jednotka: asi junkerbergské souvrství.

Lokalita: Německo, pohoří Eifel.

Popis: Malý model je v souboru určen jako *Sieberella sieberi*. Ve skutečnosti se jedná o spiriferidního ramenonožce rodu *Spinocyrtia*.

Komentář: *Sieberella* je velký pentameridní ramenonožec spodního devonu, který je jednou z běžných fosilií v koněpruských vápencích Barrandienu. Určení je však chybné. U schránky *Sieberella* není patrný sinus ani sedlo, povrch misky nese hrubá radiální žebra (obr. 5A). Hřbetní miska je poměrně plochá a liší se tak od silně klenuté misky břišní.



Odlitek ve skutečnosti patří spiriferidnímu ramenonožci. Ti jsou nápadní vysokým sedlem hřbetní misky a hlubokým sinem na misce břišní. Jejich schránka je obvykle výrazně protažená do stran, zámková linie bývá vytažena do krátkých postranních oušek. Povrch misek nese jemnější radiální žebra. U odlitku je protažení do stran slabé a ouška nejsou patrná. Schránka na obr. 5F je k pozorovateli otočena hřbetní miskou, takže miska břišní není příliš patrná a zřetelný je jen její vrchol, slabě přečnávající nad misku hřbetní. Patrná je také interarea (tzv. zámkové políčko) pod zobákovitým vrcholem břišní misky a úzká, na odlitku vyvýšená trojúhelníková ploška, kterou u živého jedince procházel stvol. Celkový tvar misek odpovídá rodu *Spinocyrtia*, který je charakteristickým rodem středního devonu po celém světě.

Ramenonožci byli od kambria do konce prvohor mimořádně důležitou a silně diverzifikovanou skupinou bezobratlých v mělkých mořích. V současnosti jsou vzácní a žijí v hlubokých vodách. Největšího rozkvětu dosáhli v devonu, kdy jejich schránky měly i horninotvorný význam. Vzniklé brachiopodové vápence známe i z mnoha míst v Barrandienu, v Moravském krasu i v zahraničí. Takové horniny se obvykle nazývají podle významného rodu, např. na Moravě známe stringocefalové vápence podle akumulací silnostěnných schránek rodu *Stringocephalus*.

Rod *Spinocyrtia* se na území naší republiky nevyskytuje. Modelem pro odlitek byl nejspíše druh *Spinocyrtia ostiolata*, jehož schránky se hojně vyskytují ve středním devonu pohoří Eifel v Německu. Podobné druhy jsou známe i ze středního devonu USA. V té době však obě místa ležela sblížená v tropickém pásu při jižním okraji paleokontinentu Laurussie. Odlitek imituje jedince pravděpodobně původem z Německa.

Ramenonožci jsou v učebnicích zobrazováni poměrně ojediněle. Rod *Sieberella* není zobrazen v žádné učebnici, avšak v českých popularizačních publikacích je jeho vyobrazení běžné. Druh *Pentamerus procerulus*, patřící taxonu blízkému rodu *Sieberella*, je vyobrazen Woldřichem & Kratochvílem (1923). V jejich učebnici je vyobrazen rovněž *Spirifer inchoans* (= *Howellella inchoans*) ze spodnodedevonských lochkovských vápenců. Prvohorního spiriferidního ramenonožce rodu *Spirifer* vyobrazuje Pauk *et al.* (1965). Jako běžné fosilie jsou ramenonožci zobrazováni v mnoha popularizačních publikacích. *Sieberella* jako typická spodnodedevonská fosilie je vyobrazena Boučkem (1941, 1951), Prantlem (1952), Prokopem (1989), Turkem *et al.* (2003) a Košťákem *et al.* (2011).

7. Mlž Panenka [= *Panenka bohémica* Barrande, 1881]

Fig. 4K

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, řád Cyrtodontida, čeleď Dualinidae.

Stáří: 415 Ma.

Útvar: devon; oddělení: spodní devon; stupeň: lochkov; jednotka: lochkovské souvrství, radotínské vápence.

Lokalita: Čechy, Kosoř.

Popis: Odlitek poměrně věrně zobrazuje misku velkého mlže v černé hornině. Vzhled radiálních žebor i barva horniny odpovídá nálezům z radotínských vápenců v okolí Kosoře.

Poznámka: Rod je již komentován výše.

8. Plž *Pleurotomaria* [= *Leptomaria seriatogranulata* (Goldfuss, 1841)]

Fig. 4D, 9B

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Gastropoda, řád Vetigastropoda, nadčeleď Pleurotomarioidea, čeleď Pleurotomariidae.

Stáří: 90 Ma.

Útvar: křída; oddělení: svrchní křída; stupeň: turon; jednotka: bělohorské souvrství.

Lokalita: Čechy, Praha.

Popis: Odlitek představuje jádro velké ulity, které je mírně deformované v bělavé hornině. Tento způsob zachování je charakteristický pro opuky bělohorského souvrství v okolí Prahy. Svědčí o tom i hnědočervená barva odlitku, která napodobuje typický vzhled opuky.

Komentář: *Leptomaria* je velký mořský plž z geologicky starobylé čeledi Pleurotomariidae. Tito plži mají velké, trochiformně vinuté ulity, pro které je charakteristický hluboký sifonální zářez při okraji ústí (obr. 9B). Současní plži této čeledi jsou již vzácní, známo je jen asi 20 druhů a všichni žijí v hlubokých vodách. Křídový druh *Leptomatia seriatogranulata* má na povrchu ulity v řadách seřazené drobné hrboly. Vyskytuje se v bělohorských opukách české křídové pánve, kde se nacházel poměrně často. Patří k typickým druhům turonského moře české křídové pánve v okolí Prahy.

Pro svoji nápadnou velikost je tento plž vyobrazován v popularizačních publikacích (Frič 1869, 1903; Bouček 1941, 1951), v učebnicích však vyobrazován není.

Poznámka: Taxonomické zařazení pleurotomariidních plžů je neustálené. Zatímco některé systémy je kladou mezi vetigastropody (Geiger *et al.* 2008), jiné studie (Aktipis & Giribet 2010) poukazují na základě molekulárních dat na samostatnost této vývojové linie.

9. Hlavonožec *Belemnitis* [= *Passaloteuthis* sp.]

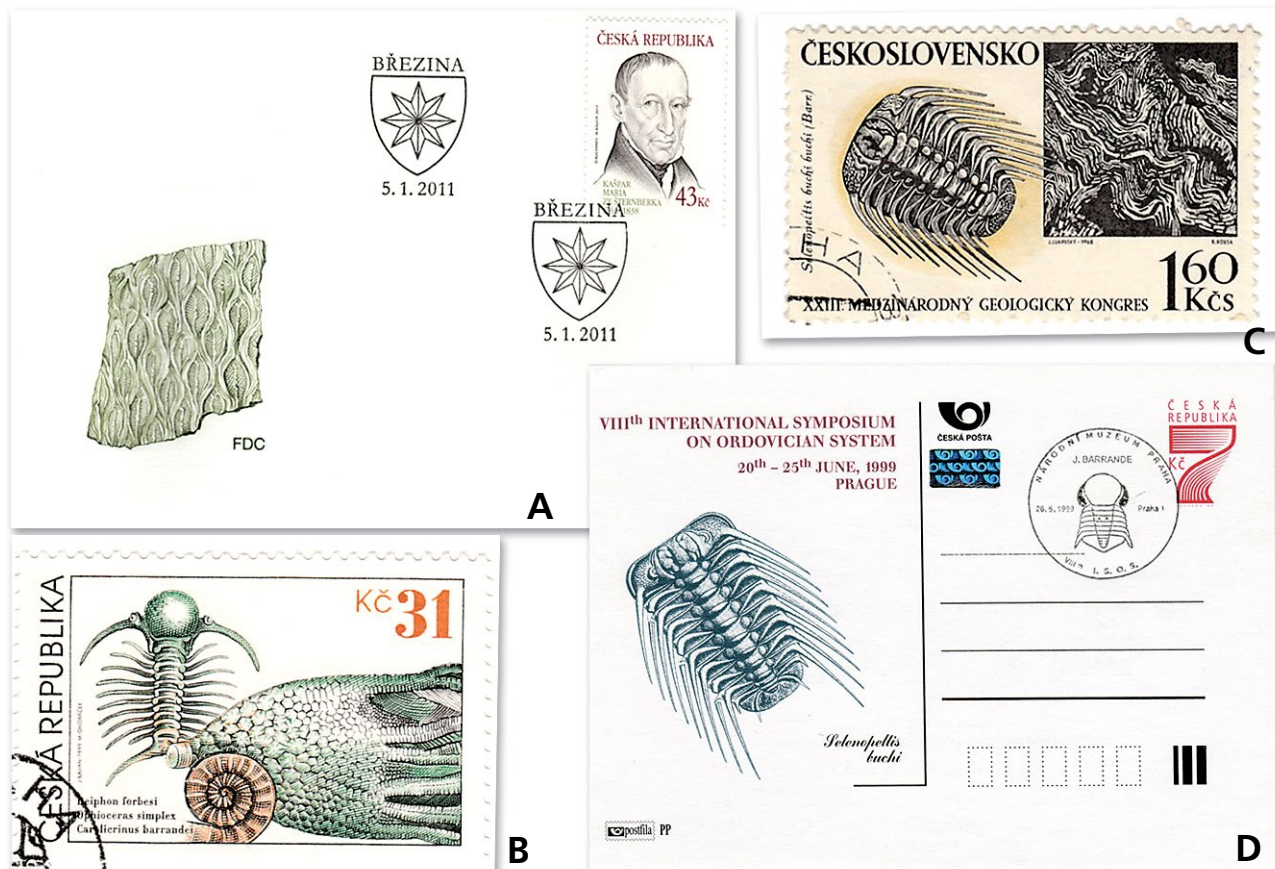
Fig. 4O, 9A

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, podtřída Coleoidea, řád Decabranchia, podřád Belemnitida, čeleď Passaloteuthidae.

Stáří: 190 Ma.

Útvar: spodní jura.

Lokalita: neurčeno (? Anglie).



Obr. 6. Fosilie na poštovních ceninách: A – známka s portrétem hraběte Kašpara Maria Šternberka a vyobrazení povrchu kmene lepidodendra na příležitostné obálce; B – známka s vyobrazením scyfokrinitidní lilijce *Carolicrinus barrandei*; C – známka s vyobrazením trilobita *Selenopeltis buchi buchi* vydaná ke konání 23. Mezinárodního geologického kongresu v Praze v roce 1968; D – korespondenční lístek s vyobrazením trilobita *Selenopeltis buchi* vydaná ke konání 8. Mezinárodního symposia k ordovickému systému v Praze v roce 1999.

Popis: Model ukazuje shluk několika roster belemnitů a to i neúplných, v tmavé či ve světlé hornině v závislosti na konkrétní sadě odlitků. Fosilie je rodově zařazena do rodu *Passaloteuthis*. Vzorok, ze kterého je odlitek zhotoven, je v současnosti vystaven v Chlupáčově muzeu na Univerzitě Karlově v Praze (obr. 9A).

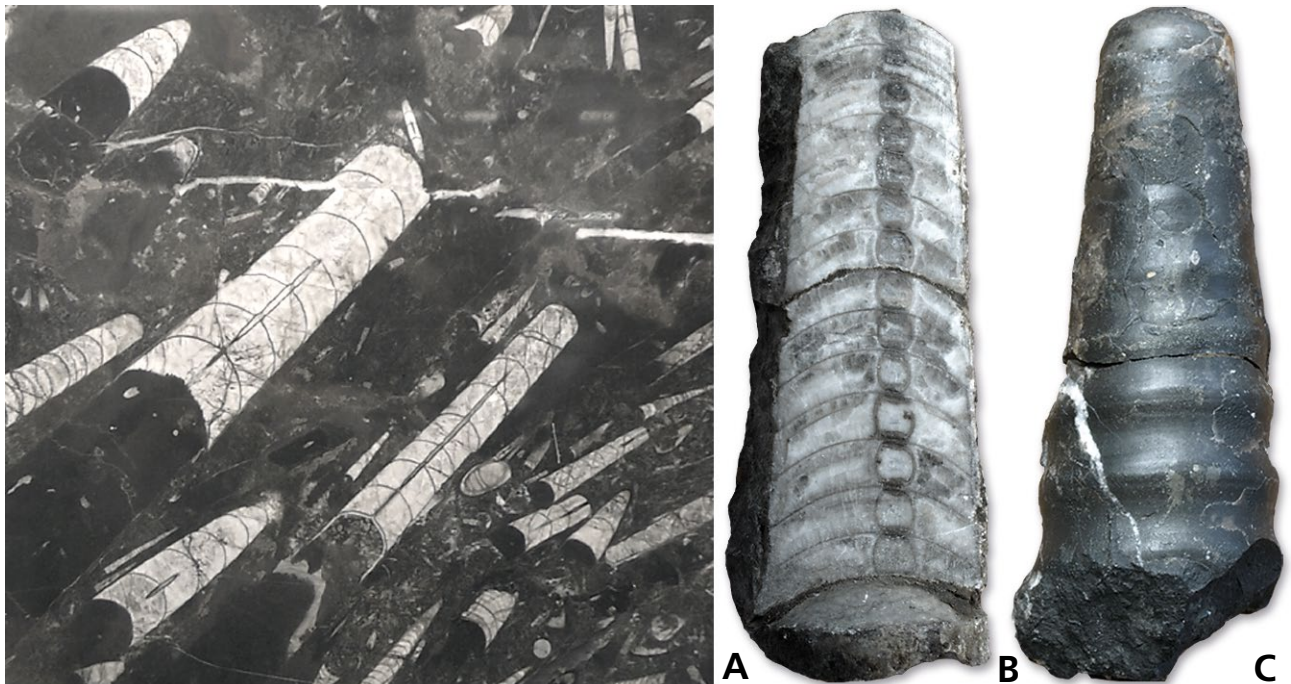
Komentář: Zachování většího množství roster belemnitů pohromadě se označuje jako tzv. battlefields. Ve skutečnosti to odpovídá etologii podobné současným olihním, kdy se tyto hlavonožci shromažďují ve velkých hejnech během páření.

Belemniti byli aktivně plovoucí, štíhlí hlavonožci s deseti chapadly, která nesla chitinózní háčky. Schránka je redukována na válcovité až kuželovité masivní rostrum, ze kterého do těla hlavonožce vybíhal kuželovitý fragmokon a tenké proostrakum tvořící výztuhu hřbetu. Aragonitový fragmokon byl obalen kalcitovým rostrem, většinou se po něm v rostru zachovává pouze prohlubeň – alveola.

Nejstarší belemniti se objevují v triasu. Největšího rozkvětu dosáhli v jurě a křídě. V těchto obdobích patřili

k významným, i když spíše menším predátorům otevřených moří. Z jejich těl, většinou dlouhých několik decimetrů, zůstávají pouze rostra, která pro svoji masivnost bývají častými fosiliemi v jurských a křídových usazeninách.

Ve starších učebnicích jsou belemniti zmiňováni buď pouze v textech (Daněk 1935; Kobza & Burka 1943), anebo s vyobrazením jejich roster (Woldřich & Kratochvíl 1923; Bouček & Čepík 1950; Pauk *et al.* 1965). V učebnici Čecha (1934, obr. 58) a Woldřicha & Bayera (1928, obr. 169) je dokonce rostrum vyobrazeno s fragmokonem a proostrakem. Celkovou rekonstrukci i schránku belemnita vyobrazuje John (1906), rekonstrukce celého těla je i v učebnici Daňka (1966) a Kočárka & Kočárka (2001). V moderních učebnicích jsou belemniti zmiňováni jako skupina hlavonožců druhohor bez vyobrazení či jiného bližšího vysvětlení (Pauk *et al.* 1970; Zapletal *et al.* 2000; Matyášek & Hrubý 2017; Švecová & Matějka 2017). Celkovou rekonstrukci živého belemnita nalezneme v knize Košťáka *et al.* (2011, str. 70, 71).



Obr. 7. Fosilie loděnkovitých hlavonožců ze siluru středních Čech: A – ortocerový vápenec z Lochkova s průřezy rodu *Michelinoceras* sp., silur; B – nábrus fosilizovanou schránkou aktinocerátního hlavonožce *Ormoceras steiningeri* (Barrande, 1868) s patrnými plynovými komůrkami a sifonální trubicí, silur, požárské souvrství; C – schránka hlavonožce *Orthocycloceras fluminense* (Meneghini, 1857), silur, požárské souvrství.

10. Hlavonožec *Orthoceras* [= *Dawsonoceras* ? sp.]

Fig. 4L

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Orthocerida, čeleď Dawsonoceratidae.

Stáří: 425 Ma.

Útvar: silur, oddělení: ludlow, stupeň: gorst nebo ludford; jednotka: kopaninské souvrství.

Lokalita: Čechy, okolí Prahy či Karlštejna.

Popis: Model ukazuje přímou neúplnou schránku hlavonožce, která se poměrně rychle zužuje a která nese výrazné příčné prstence. Připomíná hlavonožce v kolekcích modelů uváděného jako *Dawsonoceras*, který je blíže komentován u kolekce 1.

11. Amonit *Stephanoceras* [= *Microbiplices microbiplex* (Quenstedt, 1887)]

Fig. 4E

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, řád Ammonitida, nadčeleď Perisphinctoidea, čeleď Aulacostephanidae.

Stáří: 155 Ma.

Útvar: jura; oddělení: svrchní jura; stupeň: oxford.

Lokalita: Čechy, Šternberk u Brtníků.

Popis: Odlitek představuje menšího amonita se silně žebrovanou ulitou. Je přiřazen k rodu *Microbiplices*.

Komentář: Na odlitku jsou patrná silná radiální žebra, která se k okraji dichotomicky dělí na dvě tenčí žebra.

Ve středové linii závitů jsou slabě vyvinuté umbilikální hrboly. Schránka je evolutní. Komentář k amonitům v učebnicích viz výše.

12. Amonit *Amonites* [= *Ceratites semipartitus* (Monfort, 1802)]

Fig. 4I

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Cephalopoda, podtřída Ammonoidea, řád Ceratitida, čeleď Ceratitidae.

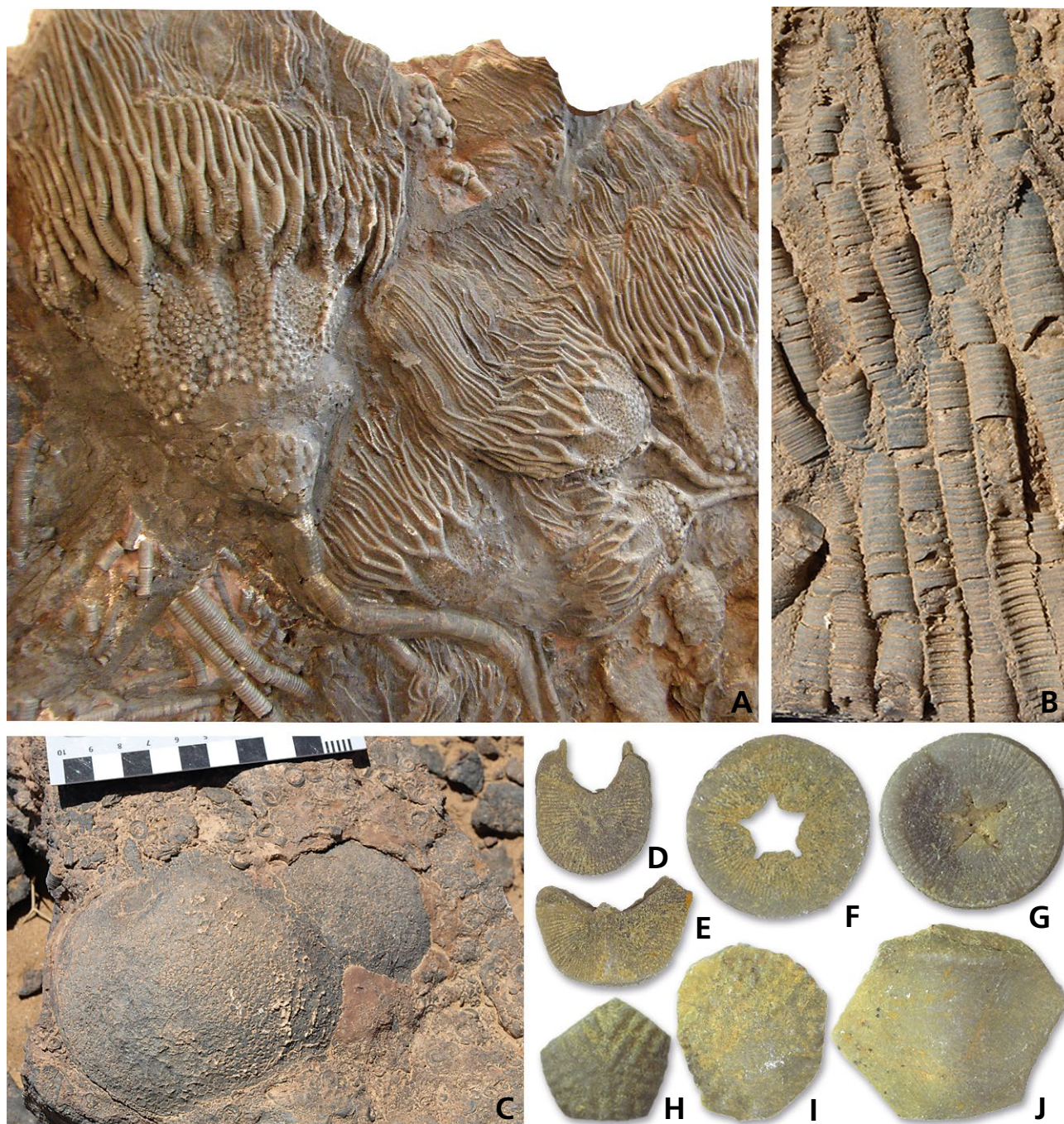
Stáří: 240 Ma.

Útvar: trias; oddělení: střední trias; stupeň: anis a ladin; jednotka: Muschelkalk.

Lokalita: Německo.

Popis: Odlitek představuje amonoida ze skupiny ceratitů. Při okraji závitů je patrný ceratitový typ sutury, s oblými laloky sept. Barva odlitku napodobuje světlé triasové vápence, tzv. Muschelkalk, česky lasturnatý vápenec.

Komentář: Ceratiti byli amonoidi s ceratitovým typem sutury. Undulátní sutura, tedy linie dotyku sept oddělujících plynové komůrky a stěny schránky, je u ceratitů tvořena oblými laloky směřujícími k ústí schránky, mezi kterými leží zoubkované linie v opačně orientovaných sedlech směřujících k vrcholu ulity. Ceratiti byli významnou skupinou amonoidů. Objevili se v permu, ale maxima rozvoje dosahují v triasu. Mají evolutní schránky s hrubými hrboly a žebry a nejsou tak nápadně zdobení jako amoniti, tedy



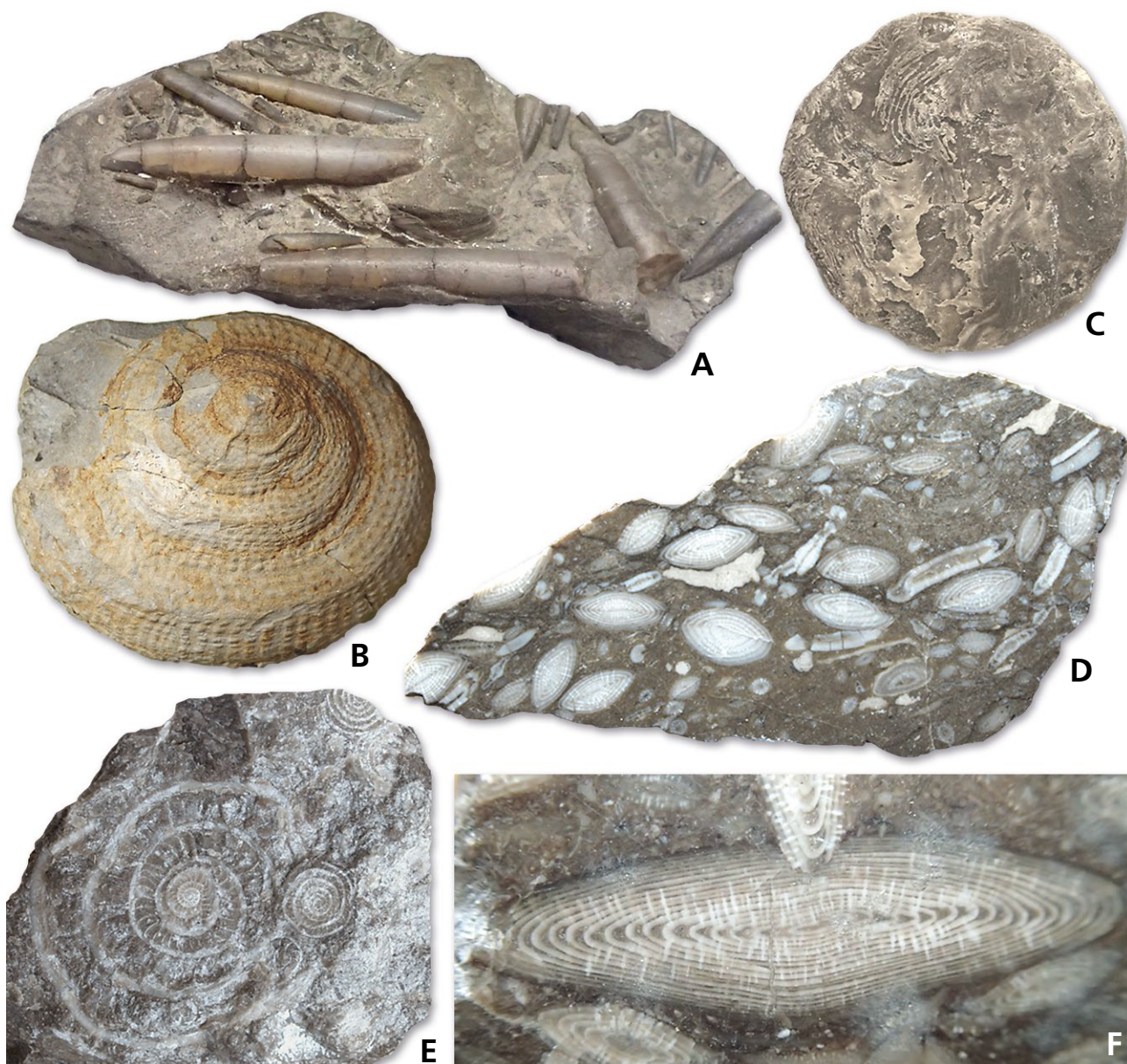
Obr. 8. Fosilie silurských scyfofkrinitidních lilijic: A – úplné kalichy lilijice rodu *Marhoumacrinus legrandi* Prokop & Petr, 1987, Maroko; B – proudem paralelně uspořádané stonky lilijice *Marhoumacrinus legrandi* Prokop & Petr, 1987, Maroko; C – dva lobolity lilijice *Marhoumacrinus legrandi* Prokop & Petr, 1987, Maroko; D, E – izolované destičky z ramen lilijice *Scyphocrinites excavatus* Schlotheim, 1820, Čechy; F, G – izolované destičky ze stonku lilijice *Scyphocrinites excavatus* Schlotheim, 1820, Čechy; H–J – izolované destičky z kalicha lilijice *Scyphocrinites excavatus* Schlotheim, 1820, Čechy.

jejich jurští a křídloví následovníci. Samotný rod *Ceratites* je znám jen z mořské triasové pánve Německa, kde jej zastupuje více než deset druhů.

Ceratiti se na území České republiky nevyskytují, neboť v triasu bylo naše území souší. Nálezy ceratitů jsou časté ve vápencích triasového stáří, odkud se dostávaly do mnoha paleontologických sbírek. Vápence vznikaly

v mělkém epikontinentálním moři na území současného Německa, Nizozemska, Severního moře a Polska. Kromě vápenců tyto triasové usazeniny obsahují i četná ložiska kamenné soli.

Rod *Ceratites* je vyobrazen v učebnicích Johna (1906), Woldřicha & Kratochvíla (1923), Woldřicha & Bayera (1928) a Čecha (1934) jako příklad triasových amonitů.



Obr. 9. Skutečné fosilie druhohor a třetihor: A – sluk belemnitů *Passaloteuthis* sp., exemplář, ze kterého byl zhotoven odlitek; jura, ? Anglie; B – plž *Leptomaria seriatogranulata* (Goldfuss, 1841), křída, bělohorské souvrství, Čechy; C – celá schránka nummulita *Nummulites* sp., eocén, Španělsko; D – nummulitový vápenec s příčnými průřezy nummulitů, eocén, ?Alpy; E – nummulitový vápenec s patrnou vnitřní stavbou schránky nummulita, eocén, ?Alpy; F – příčný průřez schránkou velkého nummulita, eocén, ?Alpy.

13. Trilobit *Conocoryphe* [= *Conocoryphe sulzeri* (Schlotheim, 1823)]

Fig. 4M

Taxonomie: kmen Arthropoda, třída Trilobita, řád Ptychopariida, čeleď Conocoryphidae.

Stáří: 505 Ma.

Útvar: kambrium; oddělení: oddělení 3; stupeň: drum; jednotka: jinecké souvrství.

Lokalita: Čechy, Jinecko.

Popis: Model představuje velkého jedince druhu *Conocoryphe sulzeri*, který je charakteristický pro „střední“ kambrium Jinecka.

Komentář: Tento druh je charakteristický většími rozměry, vyšším počtem trupových článků a poměrně velkým pygidiem (ocasním štítem), neboť většina trilobitů té doby měla pygidium menší. Druh je hojný v prachovcích a břidlicích jineckého souvrství v širším okolí Jinců a Skryjí a nálezy celých jedinců tam nejsou vzácné. Podobně jako jiní trilobiti, i tento druh měl krunýř z uhličitánu vápenatého. V jemných mořských usazeninách se takové krunýře, ať již svlečky nebo uhynulí jedinci, snadno zachovávaly. Je jedním z historicky prvních popsáných českých trilobitů, mnohokrát vyobrazovaný více autory. Podrobnosti k rodu výše v komentáři u kolekce 1.

14. Plž srdcovka *Cardiola* [= *Cardiolinka bohemica* (Barrande, 1881)]

Fig. 4N

Taxonomie: kmen Mollusca, třída Bivalvia, podtřída Pteriomorpha, řád Cyrtodontida, čeleď Cardiolidae.

Stáří: 419 Ma.

Útvar: silur; oddělení: ludlow nebo přídolí; jednotka: kopaninské nebo požárské souvrství.

Lokalita: Čechy, Barrandien, okolí Prahy.

Popis: Model věrně napodobuje černě zbarvený bitumenózní vápenc kopaninského nebo požárského souvrství s více miskami mlže *Cardiolinka bohemica*. Podrobnosti k rodu *Cardiolinka* výše u kolekce 1.

15. Lilijice *Scyphocrinus* [= *Platycrinites hemisphaericus* (Meer & Worthen, 1873)]

Fig. 4J, 8E–J

Taxonomie: kmen Echinodermata, třída Crinoidea, podtřída Camerata, čeleď Platycrinidae.

Stáří: 340 Ma.

Útvar: karbon; podútvary: mississip.

Lokalita: USA, Kansas, Crowfordsville.

Popis: Model představuje vrstevní plochu vápence s celým kalichem a částí stonku lilijice, který z něho vybíhá. Patrná jsou větvená ramena a nápadnými hrbolky zdobené desky kalichu lilijice. Odlitek je zhotoven ze stejného jedince jako je odlitek v kolekci 1. Originál jedince, podle kterého je odlitek lilijice *Platycrinites* vytvořen, je vyobrazen v publikaci Špinara a kol. (1965, obr. XI-39).

Komentář: Podrobnosti k rodu *Platycrinites* viz výše. Rod *Scyphocrinites* (resp. nesprávně *Scyphocrinus*), ke kterému je v této kolekci model chybně přiřazen, vypadá dosti odlišně. Má mnohem větší a složitěji stavěný kalich (obr. 8A). Je rozšířen okolo hranice silur/devon v Čechách i na jiných místech v Evropě a severní Africe. Druh *Scyphocrinites excavatus* a některé blízké druhy svrchního siluru, např. *Marhoumacrinus legrandi*, byli lilijicemi žijícími pelagicky na rozdíl od rodu *Platycrinites*, který byl bentózním živočichem. Pomocí plováku s plynem, tzv. lobolitu (obr. 8C), byli scyfokriniti schopni vznášet se při vodní hladině otevřeného moře. Články stonků (obr. 8B, F, G), kališní a ramenní destičky (obr. 8 D, E, H, I, J) scyfokrinitů jsou významnou a rozšířenou horninotvornou složkou vápenců požárského a lochkovského souvrství při hranici siluru a devonu v Barrandien. Na člancích scyfokrinitů i jiných lilijic je dobře patrná pětipaprscitá symetrie typická pro ostnokožce (obr. 8F, G; také Prantl 1952; s. 100). Scyfokriniti jsou známi i z jiných míst ve světě z této doby. Jsou např. známi v dokonale zachovaných ukázkách (obr. 8A) z nejvyššího siluru Maroka, které nám, na rozdíl od většiny nálezů z Čech, dávají jasný obraz, jak tato skupina prvohorních lilijic

vypadala. V Čechách jsou scyfokriniti hojní, ale nálezy celých kalichů, s rameny i stonkem, jsou v Barrandien vzácné.

Využití modelů pro výuku

Modely ve všech třech sadách nejsou příliš kvalitní, nicméně lze dobře využít pro demonstraci života v geologické minulosti. Reálné fosilie v podobné kvalitě jsou již obtížně dostupné, případně je jejich zakoupení finančně nákladné. Modely tak jsou uspokojivou náhradou reálných fosilií.

V kolekcích jsou zastoupeny fosilie kambriického, ordovického, silurského, devonského a karbonského stáří z prvohor. Z druhohor je zde jedna fosilie triasového stáří, několik fosilií je z jury a křídly. V kolekcích je zastoupená jediná fosilie třetihor (nummulit), což vzhledem k podobnosti třetihorních a současných organismů není na závadu a lze to snadno nahradit ukázkami schránek současných organismů, např. ulit plžů a lastur mlžů. Rovněž jsou zastoupeni jen zástupci bezobratlých a prvohorních rostlin, chybí zástupce obratlovců, například odlitek zubů velkých fosilních žraloků by mohl být atraktivním objektem.

Fosilie lze využít při laboratorních pracích nebo praktických cvičeních zaměřených na geologický vývoj Země, ale nummulity, amonity, belemnity a trilobity lze využít i v rámci výuky v 6. ročníku základní školy v tématech prvoků, hlavonožců a členovců. Některé fosilie představují typické vřdčí fosilie významné pro určení relativního stáří; příkladem jsou paradoxidní trilobiti typičtí pro kambrium, ceratiti jako skupina omezená na trias či lepidodendron jako vřdčí fosilie mladšího karbonu (pennsylvanu).

Fosilie lze kromě praktické výuky ve třídě využít pro výstavu fosilií charakteristických pro určitá geologická období. Z podstatné části patří druhům vyskytujícím se na území České republiky. Modely fosilií prvohorního stáří lze demonstrovat či je vystavit jako fosilie z brdského kambria, fosilie z Barrandien, fosilie z české křídlové pánve, nebo rostlinné fosilie karbonských kameňuhelných pralesů. U fosilních rostlin je vhodné fosilii doplnit obrazem celé rostliny (lepidodendra, kalamita, progymnospermy). U hlavonožců je vhodné vystavenou či demonstrovanou fosilii doplnit rekonstrukcí celého živočicha, zejména proto, že pojmy amonit, belemnit, ramenonožec, lilijice i některé další se někdy objevují v moderních učebnicích bez kvalitního vyobrazení a zůstávají tak bezobsažnými pojmy.

V současné době je také možné praktické ukázky fosilií a jejich modelů spojit s využitím internetu a mobilních zařízení (chytré telefony, tablety). Žáci a studenti mohou sami dohledávat další informace, pracovat s nimi, vytvářet prezentace či postery a zároveň tak kromě kompetencí k učení mohou rozvíjet svou tvořivost a kompetence k řešení problémů.

Závěr

Modely lze využít pro demonstraci života v geologické minulosti, avšak je nutno korigovat jejich určení či opravit jejich odborné názvy. Žákům lze demonstrovat zástupce vymřelých významných skupin prvohorních a druhohorních ekosystémů (trilobity, belemnity, amonity, stromovité plavuně) i skupiny dodnes žijící (plže, mlže). Lze demonstrovat konvergence (např. kardioly a srdcovky), gigantismus (nummuliti), funkční morfologii související s hlubinným způsobem života (žebrování u amonitů) i další obecné jevy z evoluční biologie.

Poděkování

Autoři děkují oběma recenzentům, Petru Kraftovi (Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze) a Martinu Košťákovi (Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze) za cenné připomínky a určení některých problematických taxonů, Vojtěchu Turkovi (Národní Muzeum, Praha) za určení a připomínky k některých hlavonožcům a Josefu Pšeničkovi (Západočeské muzeum, Plzeň) za určení některých fosilních rostlin.

Literatura

- AKTIPIS, S. W. & GIRIBET, G. 2010. A phylogeny of Vetigastropoda and other „archaeogastropods“: re-organizing old gastropod clades. *Invertebrate Biology*, 129(3), 220–240.
- AUGUSTA, J. 1942. *Dívý prasněta*. Toužimský a Moravec, Praha. 755 pp.
- BARRANDE, J. 1865–1877. *Système Silurien do Centre de la Bohême, Vol. II, Classe des Mollusques, Ordre des Céphalopodes*. Prague, Paris.
- BARRANDE, J. 1881. *Système Silurien do Centre de la Bohême, Vol. VI, Classe des Mollusques, Ordre des Acéphales*. Prague, Paris.
- BOUČEK, B. 1941. *Geologické výlety do okolí pražského*. Melantrich, Praha. 203 pp.
- BOUČEK, B. 1951. *Geologické vycházky do pražského okolí*. Přírodovědecké vydavatelství, Praha. 242 pp.
- BOUČEK, B. & ČEPEK, L. 1950. *Geologie pro střední školy*. Státní nakladatelství v Praze, Praha. 130 pp.
- BOUŠKA, V., ABRHÁMOVÁ, D., ČEPEK, P., DUDEK, A., JAROŠ, J., JELÍNEK, E., SOUČEK, A. & ŠILAR, J. 1984. *Geologie pro gymnázia*. SPN, Praha. 223 pp.
- BUDIL, P., MERGL, M., FATKA, O. & LISEC, M. 2011. Několik poznámek k funkční morfologii trinukleoidních trilobitů. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2010*, 97–99.
- CÍLEK, V., MATĚJKA, D., MIKULÁŠ, R. & ZIEGLER, V. 2000. *Přírodopis IV pro 9. ročník základní školy*. Scientia s.r.o., Praha. 135 pp.
- CÍLEK, V., SŮVOVÁ, Z., TUREK, V., MEDUNA, P., MIKULÁŠ, R., ŠTORCH, P., HLADIL, J., MUDRA, P. & KEŘKA, J. 2020. *Krajem Joachima Barranda. Cesta do pravěku země české*. Dokořán, Praha. 335 pp.
- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. & VANĚČKOVÁ, I. 2003. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 120 pp.
- ČECH, V. 1934. *Geologie pro pátou třídu reálky a pro šestou třídu gymnasií, reálných a reformních reálných gymnázií*. Profesorské nakladatelství a knihkupectví, Praze. 84 s.
- ČERNÍK, V., MARTINEC, Z. & VÍTEK, J. 1998. *Přírodopis 4 pro 9. ročník základní školy. Mineralogie a geologie se základy ekologie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 87 pp.
- ČERNÍK, V., MARTINEC, Z., VÍTEK, J. & VODOVÁ, V. 2010. *Přírodopis 9 pro základní školy. Geologie a ekologie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 103 pp.
- DABER, R. & HELMS, J. 1978. *Das grosse Fossilienbuch*. Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin. 264 pp.
- DANĚK, G. 1935. *Mineralogie a geologie pro vyšší třídy středních škol*. Československá grafická unie, Praha. 159 pp.
- DANĚK, G. 1966. *Zoologie pro III. ročník gymnázií*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 287 pp.
- FEJFAR, O. 1989. *Zkamenělá minulost*. Albatros, Praha. 304 pp.
- FRIČ, A. 1869. *O vrstvách kůry zemské a skamenělých tvorech v nich obsažených*. Matice lidu, 3, 4. Praha. 227 pp.
- FRIČ, A. 1903. *Malá geologie čili Nauka o vrstvách kůry zemské*. Nákladem spisovatelovým, Fr. Hřivnáč, Praha. 169 pp.
- GEIGER, D.L., NÜTHZEL, A. & SASAKI, T. 2008. Vetigastropoda, 297–330. In PONDER, W. & LINDBERG, D. (eds) *Phylogeny and Evolution of the Mollusca*. University of California Press, Berkeley.
- GRÁC, A. 1936. *Země, na které žijeme. Základy geologie*. Státní nakladatelství v Praze, Praha. 78 pp.
- CHLUPÁČ, I. 1977. The phacopid trilobites of the Silurian and Devonian of Czechoslovakia. *Rozpravy Ústředního ústavu geologického*, 43, 1–172.
- CHLUPÁČ, I. 1988. *Geologické zajímavosti pražského okolí*. Academia, Praha. 249 pp.
- JANKOVSKÝ, M. 2003. Shell morphology and palaeoecology of *Praenatica gregaria* Perner, 1903 from the Koněprusy Limestone (Lower Devonian) of Bohemia (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, 78(4), 423–429.
- JOHN, J. 1906. *Přírodopis pro ústavy učitelské II. Mineralogie a geologie*. Třetí vydání. Nakladatel I. K. Kober, Praha. 133 pp.
- JURČÁK, J. & FRONĚK, J. 1997. *Přírodopis 6*. Prodos, spol. s r.o. Olomouc. 127 pp.
- KNŮROVÁ, K., MAČÁKOVÁ, M., MARCOŇOVÁ, M., PERNIKÁŘOVÁ, R., SEIDLOVÁ, D., ŠTOVIČKOVÁ, K., ZIMPLOVÁ, K., ŽIDKOVÁ, H. & DI MAGGIO, S. 2019. *Hravý přírodopis 9. Pracovní sešit pro 9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik International, spol. s r. o., Praha. 48 pp.
- KOBZA, Z. & BURKA, M. 1943. *Mineralogie, geologie a pedologie pro vyšší zemědělské školy*. Česká grafická unie, Praha. 210 pp.
- KOČÁREK, E. & KOČÁREK, E. 2001. *Přírodopis pro 9. ročník základní školy*. Jinan, Praha. 96 pp.

- KOŠTÁK, M., MAZUCH, M., OPLUŠTIL, S., KRAFT, P. MAREK, J., FATKA, O., KACHLÍK, V., SAKALA, J., MARTÍNEK, K., HOLCOVÁ, K., KVAČEK, Z. & ŽÁK, J. 2011. *Putování naším pravěkem*. Granit, Praha. 192 pp.
- KREJČÍK, J. & VÍTEK, E. 1928. *Přírodopis pro školy měšťanské*. Česká Grafická Unie, a.s., Praha. 164 pp.
- KŘÍŽ, J. 1979. Silurian Cardiolidae (Bivalvia). *Sborník geologických věd, Paleontologie*, 11, 1–157.
- KŘÍŽ, J. 1999. *Geologické památky Prahy*. Český geologický ústav, Praha. 278 pp.
- KVAČEK, J. 2006. *Kašpar Maria Sternberg: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*. Národní muzeum, Česká geologická služba, Praha.
- KVAČEK, J. & STRAKOVÁ, M. 1997. *Catalogue of fossil plants described in works of Kaspar m. Sternberg*. Národní Muzeum, Praha. 201 pp.
- KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J., FRONĚK, J. & TONIKA, J. 1996. *Poznáváme život 9. Přírodopis pro 9. ročník základní školy s výrazným ekologickým zaměřením*. Fortuna, Praha. 111 pp.
- MATYÁŠEK, J. & HRUBÝ, Z. 2017. *Přírodopis pro 9. ročník. Geologie a ekologie*. Nová Škola, s r. o., Brno. 132 pp.
- MUSILOVÁ, E., KONĚTOPSKÝ, A. & VLK, R. 2016. *Přírodopis. Úvod do učiva přírodopisu, učebnice, 1. díl*. Nová škola, s r. o., Brno, 71 pp.
- NĚMEJC, F. 1959. *Paleobotanika I*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. 402 pp.
- NĚMEJC, F. 1963. *Paleobotanika II*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. 529 pp.
- NĚMEJC, F. 1968. *Paleobotanika III*. Academia, Praha. 479 pp.
- NĚMEJC, F. 1975. *Paleobotanika IV*. Academia, Praha. 567 pp.
- PAUK, F., AUGUSTA, J., DVOŘÁK, J., SMOLÍKOVÁ, L. & VODIČKA, A. 1965. *Přírodopis pro 9. ročník základních devítiletých škol*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 170 pp.
- PAUK, F., KÜHN, P., SLUŠTÍK, S., KOČÁREK, E. & KLETEČKA, J. 1970. *Mineralogie, petrografie a geologie pro I. ročník gymnázií*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 389 pp.
- PELIKÁNOVÁ, I., ČABRADOVÁ, V., HASCH, F. & SEJPKA, J. 2014. *Přírodopis 6. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Nakladatelství Fraus. 120 pp.
- POLÍVKA, F. & DANĚK, G. 1934. *Rostlinopis a nauka o Zemi pro I. a II. třídu středních škol*. 14. vydání. Nákladem R. Prombergra, Olomouc. 208 pp.
- POLÍVKA, F. & DANĚK, G. 1946. *Rostlinopis a nauka o Zemi pro I. a II. třídu středních škol*. 15. vydání. Nákladem R. Prombergra, Olomouc. 208 pp.
- POLÍVKA, F. & DANĚK, G. 1947. *Rostlinopis a nauka o Zemi pro I. a II. třídu středních škol*. 16. nezměněné vydání. Nákladem R. Prombergra, Olomouc. 208 pp.
- PRANTL, F. 1952. *Život českých pramoří*. Přírodovědecké vydavatelství, Praha. 390 pp.
- PROKOP, R. 1989. *Zkamenělý svět*. Práce, Praha. 274 pp.
- PŘIBYL, A. & VANĚK, J. 1969. Trilobites of the family Trinucleidae Hawle et Corda, 1847, from the Ordovician of Bohemia. *Sborník geologických věd, Paleontologie*, 11, 85–137.
- SHAW, F. C. 1995. Ordovician Trinucleid Trilobites of the Prague Basin, Czech Republic. *Paleontological Society Memoir* 40, 1–23.
- STERNBERG, K. M. 1820-1838. *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*. Leipzig, Regensburg, Prag.
- ŠNAJDR, M. 1960. Studie o čeledi Scutelluidae (Trilobitae). *Rozpravy Ústředního ústavu geologického*, 26, 1–263.
- ŠNAJDR, M. 1984. Bohemian Ordovician Odontopleuridae (Trilobita). *Sborník geologických věd, Paleontologie*, 26, 47–82.
- ŠNAJDR, M. 1990. *Bohemian trilobites*. Geological Survey, Prague. 265 pp.
- ŠPINAR, Z. a kol. 1965. *Systematická paleontologie bezobratlých*. Academia, Praha. 1052 pp.
- ŠPINAR, Z. 1986. *Paleontologie*. Nakladatelství technické literatury, n. p., Praha. 360 pp.
- ŠVECOVÁ, M. & MATĚJKA, D. 2007. *Přírodopis 9. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.
- ŠVECOVÁ, M. & MATĚJKA, D. 2017. *Přírodopis 9. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia nová generace*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 128 pp.
- ŠVECOVÁ, M., MATĚJKA, D. & DUPALOVÁ, L. 2007. *Přírodopis 9. Pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. Nakladatelství Fraus, Plzeň. 64 pp.
- TUREK, V. & CHLUPÁČ, I. 1983. Devonian goniatites from the Barrandian area, Czechoslovakia. *Rozpravy Ústředního ústavu geologického*, 46, 1–159.
- TUREK, V., HORNÝ, R. & PROKOP, R. 2003. *Ztracená moře uprostřed Evropy*. Academia, Praha. 193 pp.
- VALÍŠ, J., ĎUROVIČ, V., FEDIUKOVÁ, E., KOČÁREK, E. & POCKLANOVÁ, Z. 1983. *Přírodopis 8. Státní pedagogické nakladatelství*, 1. vydání, Praha. 157 pp.
- VALÍŠ, J., ĎUROVIČ, V., FEDIUKOVÁ, E., KOČÁREK, E. & POCKLANOVÁ, Z. 1991. *Přírodopis 8. Státní pedagogické nakladatelství*, 6. vydání, Praha. 157 pp.
- WOLDŘICH, J. & BAYER, F. 1928. *Zoologie pro vyšší třídy středních škol*. Profesorské nakladatelství a knihkupectví v Praze, s r. o., Praha. 192 pp.
- WOLDŘICH, J. & KRATOCHVÍL, J. 1923. *Geologie pro sedmou třídu reálnou*. Česká grafická unie, Praha. 128 pp.
- ZAPLETAL, J., JANOŠKA, M., BIČIKOVÁ, L. & TOMANČÁKOVÁ, M. 2000. *Přírodopis 9*. Prodos, spol. s r. o., Olomouc. 95 pp.
- ZAPLETAL, J., JANOŠKA, M., BIČIKOVÁ, L. & TOMANČÁKOVÁ, M. 2002. *Přírodopis 9. Příručka pro učitele*. Prodos, spol. s r. o., Olomouc. 59 pp.
- ŽÍDKOVÁ, H. & KNÜROVÁ, K. 2019. *Hravý přírodopis 9. Učebnice pro 9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik International, spol. s r. o., Praha. 120 pp.

E English summary**Stories of school rooms:
Plaster casts of fossils I.**

Three sets of plaster models of fossils which were observed in school rooms are illustrated and critically evaluated. Names and taxonomic assessment of fossils are controlled and corrected, stratigraphical age and locality are completed. Casts have mediocre quality. Some of them accurately illustrates particular morphology of animal or plant, but many casts have poor quality showing only

general shape but lacking fine details. Morphology, ecology, stratigraphy and taxonomy of assumed original models are presented with special comments to particular invertebrate/plant groups, history or importance to scientific research or other items important for a teacher. A critical survey of illustrated and mentioned fossils presented in model sets in Czech text-books since the beginning of 20th century to present is given. Suggestions for use of plaster casts for teaching and education in school are summarized in final paragraph.

Key words: Geology teaching, palaeontology, historical geology, fossils, casts, trilobite, ammonite, crinoid.