

Vzácné nálezy trilobita *Lioharpes (Fritchaspis)* sp. (Harpetidae Hawle & Corda, 1847) v dalejských břidlicích dalejsko-třebotovského souvrství (ems, spodní devon pražské pánve)

Rare Findings of Trilobite *Lioharpes (Fritchaspis)* sp. (Harpetidae Hawle & Corda, 1847) in the Daleje Shale of the Daleje-Třebotov Formation (Emsian, Lower Devonian of the Prague Basin)

Václav Vokáč¹, František Hartl², Miroslav Pavlovič³,
Tomáš Mrázek⁴ & Radek Labuřa⁵

¹ Ke Kukačce 21, 312 00 Plzeň, Česká republika; e-mail: lichas@seznam.cz

² Glenn Millerweg 55, 1311 RP Almere, The Netherlands;
e-mail: fhartl18@gmail.com

³ Ves Touškov 126, 333 01 Stod, Česká republika

⁴ Topolová 715, 273 43 Buštěhrad, Česká republika

⁵ Pod Trebkou 1139/15, 140 00 Praha 4, Česká republika

Abstract

An incompletely preserved cephalon of the trilobite *Lioharpes (Fritchaspis)* sp. was collected at the Čeřinka quarry near Bubovice in Lower Devonian of the Prague Basin, namely in lower parts of Upper Emsian Daleje Shale (Daleje-Třebotov Formation), *Nowakia cancellata* Biozone. It represents the first finding of harpetid trilobite in the *Pedinopariops-Cyrtosymboloides* Assemblage of Daleje Shale.

Keywords

trilobite assemblage, Harpetidae, Devonian, Upper Emsian, Prague Basin, Czech Republic

Úvod

Dalejské břidlice dalejsko-třebotovského souvrství (svrchní ems, regionální stupeň dalej) jsou v intervalu tentakulitových zón *Nowakia cancellata* – *Nowakia richteri* charakteristické chudě diverzifikovaným trilobitovým společenstvem s *Pedinopariops-Cyrtosymboloides*, které ještě jako *Phacops-Cyrtosymboloides* definoval Chlupáč (1983). Při referenčních sběrech paleontologického materiálu

v dalejských břidlicích odkrytých v lomu Čerínka u Bubovic byly v roce 2008 jedním z autorů této zprávy (R. L.) nalezeny nepříliš dobře zachované zbytky harpetidních trilobitů. Jelikož nálezy harpetidních trilobitů v dalejských břidlicích nebyly zatím publikovány, jsou předmětem této zprávy, spolu s krátkou diskusí doprovodného společenstva trilobitů. Zde stručně popsany a vyobrazený cephalon *Lioharpes (Fritchaspis)* sp. (VV15616/602) je uložen ve sbírkách České geologické služby v Praze.

Materiál

V této práci diskutovaný paleontologický materiál byl získaný v rozmezí let 2008 až 2014 a představuje kombinaci sběrů ze sutí u paty profilu a z rozsahem nevelké kopané sondy (viz text níže). Konkrétní náleзовé okolnosti jsou uvedeny u jednotlivých taxonů. Fosilie trilobitů jsou poměrně nepříznivě zachované, kdy pozitivy představují vnitřní otisky exoskeletonu (jádra) a negativy jsou otiskem vnějšího povrchu exoskeletonu, přičemž původní hmota exoskeletonu je většinou vyluhovaná. Pouze fosilie phacopidních trilobitů s relativně silnostěnnými exoskeletony mají občas zachovaný původní mineralizovaný exoskeleton (buď na pozitivu či ulpělý v negativu). Téměř všechny fosilie trilobitů jsou také zřetelně dorzo-ventrálně deformované (zploštělé). Značná část dokladového paleontologického materiálu tak musela být ponechána v tzv. otevřené nomenklatuře.

Lom Čerínka u Bubovic

Lom Čerínka představuje rozsáhlý (délka 1700 m, šířka 200 až 400 m) činný jámový lom, vzdálený 250 až 500 m JV od obce Bubovice. Lom byl otevřen v 60. letech 20. století a těží ložisko spodnodevonských vápenců situované v severním křídle antiklinály Dounáče (cf. Brunnerová 1974). Těžba v lomu Čerínka postupuje poměrně rychle od JZ k SV a postupně odkrývá stratigraficky mladší souvrství spodního devonu. V jihozápadní části lomu byly v minulosti těženy kotýské vápence lochkovského souvrství (stupeň lochkov), cf. Kovanda et al. (1984), ve kterých byly jedním z nás (V. V.) v roce 1977 zjištěny polohy s *Warburgella rugulosa rugulosa* (Alth, 1874). Výchozy lochkovského souvrství jsou v současnosti již zakryté rozsáhlými navážkami skryvkového materiálu.

Dále jsou v lomu odkryté a těžené vápence pražského souvrství (prag), konkrétně vápence koněpruské (na bázi), slivenecké, nejvíce mocné loděnické, podřízené řeporyjské a dvorecko-prokopské. Nové taxony trilobitů ze sliveneckých a loděnických vápenců z lomu Čerínka popsali Vaněk (1999), Hartl & Vaněk (2000) a Košan (2002).

Zlíchovské souvrství (spodní ems, zlíchov) je v lomu Čerínka zastoupeno zlíchovskými a chýnickými vápenci. Trilobitovou faunu chýnických vápenců z kopaných sond situovaných v lese, který se přimyká k severnímu okraji lomu (návrší Čerínka, cf. Ferrová et al. 2012), popsali Havlíček & Vaněk (1996) a Vaněk (1998).

Stratigraficky nejmladším členem, odkrytým pouze v severovýchodní části lomu Čeřinka, je souvrství dalejsko-třebotovské (svrchní ems, dalej), prezentované dalejskými břidlicemi. V roce 2008, kdy byly učiněny nálezy harpetidních trilobitů, nebyly dalejské břidlice odkryty lomem v takovém rozsahu jako v současnosti, kdy profil dosahuje až do blízkosti silnice Bubovice–Mořina. Tehdejší stav profilu v severovýchodní části lomu, zastihující stratigrafický přechod z vápenců zlíčovských do vápenců chýnických a do dalejských břidlic (hraniční interval regionálních stupňů zlíchov a dalej) je detailně popsán a vyobrazen na obr. 2A–E v již zmíněné práci Ferrové a kol. (Ferrová et al. 2012). Dalejské břidlice vystupující v lomu Čeřinka jsou tvořeny silně vápnitými pelity (jílovce a jílovité břidlice) s karbonátovými nodulemi a občasnými vložkami šedých mikritických vápenců, jak je též patrné na obr. 2A v práci Ferrové a kol. (Ferrová et al. 2012). Pelity jsou světle šedé, šedozelené, šedočerné, šedorůžové až nafialovělé barvy, rytmicky se střídající v intervalech 10 až 20 cm mocných. Nestejnoměrné zvětřání a odvápnění téměř celé odkryté sekvence dalejských břidlic zvýraznilo barevné rozdíly mezi jednotlivými polohami (cf. Kovanda et al. 1984). Zde uvedený paleontologický materiál pochází ze spodních partií dalejských břidlic, odhadem 2–6 m nad stratigraficky nejmladší karbonátovou polohou sekvence chýnických vápenců (poloha č. 25, cf. Ferrová et al. 2012). Kopaná sonda, odkud pocházejí uvedené zbytky harpetidních trilobitů, zastihovala zhruba 100 cm mocný vrstevní sled a byla stratigraficky situována odhadem 4 až 5 metrů nad bází dalejských břidlic. Ferrová et al. (2012, obr. 3) dokladovali příslušnost nejvyšších partií chýnických vápenců a spodních poloh dalejských břidlic k tentakulitové zóně *Nowakia cancellata*. Litologicky ostrá hranice mezi zlíčovským a dalejsko-třebotovským souvrstvím doprovází významné faunistické rozhraní, tzv. dalejský bioevent (cf. House 1985) v průběhu dalejského transgresivního eventu na hranici regionálních stupňů zlíchov–dalej (cf. Chlupáč & Kukul 1988), kdy došlo mj. k významným změnám ve složení trilobitových faun pražské pánve (cf. Chlupáč 1983). Problematikou vlivu dalejského eventu (faciální změny, tentakulitová biostratigrafie, atd.) na vrstevní sled odkrytý v lomu Čeřinka u Bubovic se detailně zabývají Ferrová et al. (2012).

Trilobitové společenstvo s *Pedinopariops*–*Cyrtosymboloides*

Chudě diverzifikované trilobitové společenstvo s *Pedinopariops*–*Cyrtosymboloides*, definované původně jako *Phacops*–*Cyrtosymboloides* Chlupáčem (Chlupáč 1983) v profilu u cesty „Ke hřbitovu“ odkrytém v Praze-Hlubočepích (typová lokalita tohoto společenstva a současně typová lokalita dalejských břidlic, viz Chlupáč et al. 1998), je charakteristické dominancí phacopidních a tropidocoryphidních taxonů. Je indikováno dvěma hojně se vyskytujícími druhy *Pedinopariops superstes superstes* a *Cyrtosymboloides superstes*, které jsou na většině lokalit provázány dalším poměrně hojným tropidocoryphidem *Macroblepharum perstes* (cf. Chlupáč, 1983). Zástupci dalších čeledí trilobitů tvořili minoritní sou-

část tohoto společenstva a jsou prezentováni nehojnými až vzácnými aulacopleuridy, cheiruridy, odontopleuridy, styginidy a nově i harpetidy. V profilu odkrytém v severovýchodní části lomu Čeřinka (cf. Ferrová et al. 2012, obr. 2A–E) jsme zjistili ve spodních, max. 6 metrů mocných partiích dalejských břidlic sice hojnou, avšak relativně nízce diverzifikovanou asociaci odpovídající zřejmě právě společenstvu s *Pedinopariops–Cyrtosymboloides*, i když druhý indexový druh se zde vyskytoval velmi vzácně. Jelikož naše sběry v činném lomu byly z bezpečnostních důvodů časově omezeny, je nutno považovat námi zjištěnou a níže prezentovanou diverzitu trilobitového společenstva s *Pedinopariops–Cyrtosymboloides* pouze za orientační.

Zjistili jsme tyto taxony trilobitů:

Pedinopariops superstes superstes (Barrande, 1852) – velmi hojně (suť i sonda); části exoskeletonů, thoracopygony (exuvie). Kompletní jedinci se vyskytují nehojně. Kompletní juvenilní jedince z lomu Čeřinka popsali a vyobrazili Budil et al. (2013).

Cyrtosymboloides cf. superstes (Barrande, 1852) – vzácně. V materiálu z kopané sondy s výskytem harpetidních trilobitů tento indikativní druh zjištěn nebyl.

Poznámka: Do synonymiky druhu *Cyrtosymboloides superstes* (Barrande, 1852) řadíme taxon *Macroblepharum loyzi* Šnajdr, 1980 z nejvyšších poloh zlíchovských vápenců (spodní ems). Holotyp *M. loyzi* (kranidium vyobrazené Šnajdrem [Šnajdr 1980] na tabuli 58, obr. 22) ukazuje nápadnou shodu s kranidii *C. superstes* z dalejských břidlic (svrchní ems), zejména pokud jde o úzkou glabelu a prodloužené (sag.) preglabelární pole jako charakteristické znaky (viz Šnajdr 1980, tabule 60, obr. 1, 2).

Macroblepharum aff. perstes Šnajdr, 1980 – hojně. V materiálu, který máme k dispozici, se disartikulované části exoskeletonů (kranidia, pygidia a volné líce) tohoto druhu vyskytují nejčastěji v asociaci s juvenilními (raně holaspidními) jedinci druhu *Pedinopariops superstes superstes*. Přímou na vzorku horniny se zde vyobrazeným cephalonem *Lioharpes (Fritchaspis)* sp. je zachováno jedno kranidium tohoto druhu (obr. 1).

Poznámka: Holotyp *Macroblepharum perstes* Šnajdr, 1980 z typové lokality dalejských břidlic v Praze-Hlubočepích (viz Šnajdr 1980, tabule 58, obr. 14) se podle našeho názoru morfologicky téměř shoduje s kranidii taxonu *Macroblepharum pemicam* z nejvyšších poloh zlíchovských vápenců a z chýnických vápenců (spodní ems) z okolí Prahy (viz Šnajdr 1980, tabule 58, obr. 3, 6 a 7). Rozdílná je jen ozdoba na glabele, a to hustá granulace u *M. perstes* a striace u *M. pemicam*. Námi studovaná kranidia z lomu Čeřinka ukazují shodu s kranidiem *M. perstes* z oblasti Ameriky u Mořiny, které vyobrazil Šnajdr (1980) na tabuli 58, obr. 15. Negativy těchto kranidií s otiskem vnějšího povrchu exoskeletonu ukazují na glabele striaci

místo granulace. Z důvodu nejednoznačného určení označujeme proto jedince z lomu Čerinka v této práci jako *Macroblepharum* aff. *perstes*. Je rovněž nutné zmínit, že některá kranidia *M. perstes* s granulovanou glabelou z typové lokality vykazují mohutnější palpebrální laloky a více klenutý hlavový lem ve srovnání s holotypem (viz Šnajdr 1980, tabule 58, obr. 16 a 17, a také náš referenční materiál). Podobnou variabilitu však vykazují i kranidia taxonu *Macroblepharum tumidum* (Šnajdr, 1976) z nejvyšších poloh třebotovských vápenců (svrchní ems), viz např. Šnajdr 1980, tabule 59, obr. 10–12.

Conoparia davidsoni (Barrande, 1852) – vzácně. Nalezena byla dvě kranidia v sutí u paty profilu (VV15617/602).

Crotalocephalus* cf. *sternbergi (Boeck, 1827) – vzácně. V sutí u paty profilu bylo nalezeno jedno neúplné, nepříznivě zachované kranidium. Nelze tudíž rozhodnout, zda se jedná o poddruh *Crotalocephalus sternbergi sternbergi* (Boeck, 1827), který se relativně hojně vyskytuje v podložních vápencích chýnických (cf. Havlíček & Vaněk 1996), nebo stratigraficky přibližně stejně starý poddruh *Crotalocephalus sternbergi couffoni* Pillet, 1972 z vápenců suchomastských (zlíchov – svrchní ems); (VV15582/602).

Poznámky: Do synonymiky taxonu *Crotalocephalus sternbergi couffoni* Pillet, 1972 je autory Pek & Vaněk 1989 a Vaněk & Valíček 2002 kladen taxon *Crotalocephalus sternbergi racemifer* Příbyl & Vaněk, 1974, popsáný ze suchomastských vápenců (zlíchov–dalej).

***Kettneraspis* sp.** (Barrande, 1846) – vzácně. Ze sutě u paty profilu byly zjištěny dva fragmenty kranidií patrně náležející druhu *Kettneraspis hirta* Příbyl, Vaněk & Hörbinger, 1986 (VV15620/602).

***Scabriscutellum* sp.** – vzácně. V sutí u paty profilu bylo nalezeno jedno neúplné pygidium, situované na stejném vzorku horniny jako výše zmíněné kranidium *Crotalocephalus* cf. *sternbergi* (15582/602).

Lioharpes (Fritchaspis) sp. – vzácně (viz následující text).

Popisná část

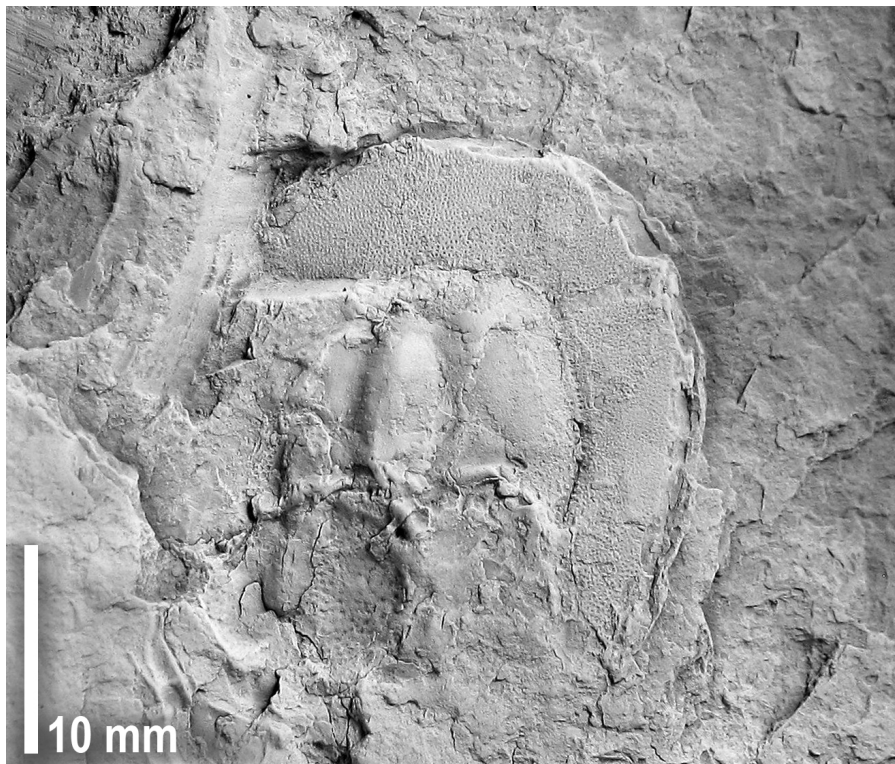
Harpetidae Hawle & Corda, 1847

Lioharpes Whittington, 1950

Lioharpes (Fritchaspis) Vaněk, 1963

Typový druh: *Lioharpes (Fritchaspis) montagnei* (Hawle & Corda, 1847), spodní devon, eifel, chotečské souvrství, acanthopygové vápence, Koněprusy, pražská pánev, Česká republika.

Poznámka: Ebach & McNamara (2002) zařadili rod *Fritchaspis* Vaněk, 1963 do synonymiky rodu *Lioharpes* Whittington, 1950 a tento krok vztáhli i na úroveň podrodu *Lioharpes (Fritchaspis)* definovaného Příbylem a Vaňkem (Příbyl & Vaněk 1986). Tato otázka podle našeho názoru zůstává otevřená a vyžaduje další podrobné studium reprezentativního materiálu, které však není cílem této práce.



Obr. 1. *Lioharpes (Fritchaspis)* sp.; neúplné kranidium (VV15616/602), pozitív, otisk vnútorní části exoskeletonu v šedorůžovém, značně odvápněném jílovcí. Spodní partie dalejských břidlic (4–5 m nad jejich bází), dalejsko-třebotovské souvrství, svrchní ems, spodní devon. Lokalita: severovýchodní část lomu Čerínka u Bubovic, profil popsany a vyobrazený Ferrovou a kol. (Ferrová et al. 2012 na straně 591 jako obr. 2A–E).

***Lioharpes (Fritchaspis)* sp.**

(obr. 1)

Ve výše popsané kopané sondě v lomu Čerínka, ve zhruba 10 cm mocné poloze, byly nalezeny tři neúplné cephalony, z nichž ten nejlépe zachovaný (VV15616/602) je zde vyobrazen na obr. 1. Tento cephalon je zřetelně dorzoventrálně deformovaný (zploštělý) a je zachovaný jako pozitív (otisk vnitřní strany exoskeletonu) v šedorůžovém, silně odvápněném jílovcí, přičemž negativ se nezachoval. Nepříznivý způsob zachování výše diskutovaných zbytků neumožňuje jejich bližší, tj. druhové určení. Nelze tudíž určit, zda se jedná o druh *Lioharpes (Fritchaspis)*

crassimargo (Vaněk, 1963), který diskutovali z podložních vápenců chýnických (zlíchovské souvrství, spodní ems) v blízkosti lomu Čerínka Havlíček & Vaněk (1996), návrší Čerínka (cf. Ferrová et al. 2012). Jeho vzácný výskyt je známý i ze stratigraficky vysokých poloh vápenců zlíchovských ze společenstva s *Phacops–Crotalocephalus* a stejně tak i ze zlíchovského trilobitového společenstva s *Reedops–Odontochile* (cf. Chlupáč 1983). Další možností je druh *Lioharpes (Fritchaspis) perneri* (Prantl & Příbyl, 1954), který se vzácně vyskytuje v trilobitovém společenstvu s *Phacops–Struveaspis* ve vápencích třebotovských (cf. Chlupáč 1983). Ty jsou s dalejskými břidlicemi provázány pozvolnými, laterálními a vertikálními stratigrafickými přechody v rámci dalejsko-třebotovského souvrství (svrchní ems).

Výskyt validních zástupců podrodu *Lioharpes (Fritchaspis)* v devonu pražské pánve

Podrod *Lioharpes (Fritchaspis)* se podle Příbyla a Vaňka (Příbyl & Vaněk 1986) oddělil od linie rodu *Bohemoharpes* Příbyl & Vaněk, 1981 nejpozději na počátku devonu (stupeň lochkov). Blízké fylogenetické vztahy mezi rodem *Bohemoharpes* a podrodem *Lioharpes (Fritchaspis)* byly v současné době podpořeny studií Beeche a Lamsdella (Beech & Lamsdell 2021). Později popsal Doubrava (1991) druh *Lioharpes (Fritchaspis) vektori* Doubrava, 1991 jako nejstaršího zástupce tohoto podrodu již ze svrchněsilurského kopaninského souvrství (ludford, obzor s *Prionopeltis archiaci*). Toto přiřazení, které by významně posunulo spodní hranici výskytu rodu *Lioharpes*, však nepovažujeme za definitivní a bude nutné je potvrdit studiem dalšího materiálu.

V rámci devonu pražské pánve se setkáváme se zástupci taxonu *Lioharpes (Fritchaspis)* v několika trilobitových společenstvech definovaných Chlupáčem (Chlupáč 1983), a to v intervalu stupňů lochkov–eifel (lochkovské až chotečské souvrství).

V lochkovském souvrství (lochkov) je tento podrod zastoupen nehojným druhem *Lioharpes (Fritchaspis) ruderalis* (Hawle & Corda, 1847). Podle Chlupáče (Chlupáč 1983) byl tento druh vzácnou součástí trilobitových společenstev s *Lochkovella–Lepidoproetus* v radotínských vápencích a s *Coniproetus–Decoroscutellum* známého z vápenců kotýských. Vokáč et al. (2013) druh *Lioharpes (Fritchaspis) ruderalis* uvedli ze spodních poloh lochkovského souvrství (radotínských vápenců), ze společenstva s *Warburgella* (cf. Chlupáč 1983), konkrétně jeho nehojný výskyt v asociaci s *Warburgella rugulosa rugosa* (Bouček, 1935).

Podle Příbyla a Vaňka (Příbyl & Vaněk 1986) zasahuje druh *Lioharpes (Fritchaspis) ruderalis* i do nadložního pražského souvrství (prag), a to do litofacie vápenců sliveneckých, pro které je typické společenstvo s *Lepidoproetus–Coniproetus* (cf. Chlupáč 1983). Ve dvorecko-prokopských vápencích (prag) je k tomuto

podrodu kladen druh *Lioharpes* (*Fritchaspis*) *dvorcensis* (Prantl & Příbyl, 1954), cf. Pek & Vaněk 1989, Vaněk & Valíček 2002, jako vzácná součást společenstva s *Reedops–Odontochile* (cf. Chlupáč 1983).

Ze souvrství zlíčovského (zlíčov) je znám výskytem nehojný druh *Lioharpes* (*Fritchaspis*) *crassimargo* (Vaněk, 1963), dokladovaný ze společenstev s *Reedops–Odontochile* a *Phacops–Crotalocephalus* (zlíčovské vápence), a dále i ze společenstva s *Orbitoproetus–Scabriscutellum* (suchomastské a chýnické vápence), jak uvádějí Vaněk (1963), Chlupáč (1983), Příbyl & Vaněk (1986) a Havlíček & Vaněk (1996).

Ze souvrství dalejsko-třebotovského (svrchní ems) je z vápenců třebotovských, ze společenstva s *Phacops–Struveaspis*, znám výskytem vzácný druh *Lioharpes* (*Fritchaspis*) *perneri* (Prantl & Příbyl, 1954), a ze společenstva s *Pedinopariops–Cyrtosymboloides* (dalejské břidlice) zde uvedený *Lioharpes* (*Fritchaspis*) sp.

Z acanthopygových vápenců, litofacie chotečského souvrství (eifel), je z pražské pánve znám stratigraficky nejmladší zástupce, výskytem lokálně hojný druh *Lioharpes* (*Fritchaspis*) *montagnei* (Hawle & Corda, 1847), a to ze společenstva s *Acanthopyge–Phaetonellus* (cf. Chlupáč 1983). Budil & Mergl (2019) zmínili výskyt fragmentů harpetidních trilobitů, označených jako *Lioharpes* (*Fritchaspis*) sp., také ve svrchních polohách acanthopygových vápenců s korálem *Calceola sandalina* (Linnaeus, 1771), kde zástupci indexových rodů společenstva s *Acanthopyge–Phaetonellus* jsou velmi vzácní (*Phaetonellus*) nebo nehojní (*Acanthopyge*).

Poznámka: Chlupáč (1983) popsal ze svrchních partií zlíčovského souvrství (zlíčov, spodní ems) trilobitové společenstvo s *Phacops–Pilletopeltis*. Jelikož cheiruridní trilobit *Pilletopeltis* Příbyl & Vaněk, 1972 je považován za nomenklatoricky neplatný, jakožto mladší synonymum rodu *Crotalocephalus* Salter, 1853 (cf. Pek & Vaněk 1989, Jell & Adrain 2003, Vaněk & Valíček 2002), navrhuje zde přejmenování společenstva s *Phacops–Pilletopeltis* (*sensu* Chlupáč 1983) na společenstvo s *Phacops–Crotalocephalus*. Z obdobných důvodů navrhuje změnu názvu společenstva s *Phacops–Cyrtosymboloides* (*sensu* Chlupáč 1983) na společenstvo s *Pedinopariops–Cyrtosymboloides* (viz výše).

Závěr

Poměrně nedávno nově odkryté polohy dalejských břidlic v lomu Čerinka u Bubovic stále poskytují cenný paleontologický materiál. Vedle trilobitů ze společenstva s *Pedinopariops–Cyrtosymboloides*, včetně vzácných, zde diskutovaných zbytků taxonů *Lioharpes* (*Fritchaspis*) sp., *Crotalocephalus* cf. *sternbergi* a *Conoparia davidsoni*, byly shromážděny i bohaté dokumentační vzorky netrilibitových faun (goniatiti, mlži, tentakuliti, brachiopodi, aj.), které čekají na návazné paleoekologické studie. Nalezené fosilie dendroidních graptolitů byly v roce 2022 předány ke zpracování P. Kraftovi z Ústavu geologie a paleontologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Poděkování

Jsmo zavázáni díky oběma recenzentům této zprávy, a to P. Budilovi (Česká geologická služba v Praze) a L. Laiblovi (Geologický ústav Akademie věd České republiky), za cenné připomínky, které přispěly ke zkvalitnění rukopisu.

Literatura

- Alth A. (1874): Über die paläozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen. – Abhandlungen der Keiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt 7: 1–77.
- Barrande J. (1846): Notice préliminaire sur le Systeme silurien et les trilobites de Bohême. – Leipsic, vi + 97 pp.
- Barrande J. (1852): Systéme silurien du centre de la Bohéme, 1^{ère} partie: Recherches paléontologiques. Vol. 1. Crustacés: Trilobites. – Prague and Paris, xxx + 935 pp.
- Beech J. D. & Lamsdell J. C. (2021): Phylogeny, disparity and mass extinction response in the trilobite order Harpetida. – Papers in Palaeontology 7/4: 2205–2225.
- Boeck C. O. B. (1827): Notitser til Laeren om Trilobiterne. – Magazin for Naturvidenskaberne Christiania: 8/1: 11–44.
- Bouček B. (1935): Příspěvek k poznání trilobitů českého gotlandu (II). – Rozpravy České akademie věd a umění, Třída 2, 34: 1–8.
- Brunnerová Z. (1974): Těžba nerostných surovin v chráněné krajinné oblasti Český kras. – Bohemia centralis 3: 80–100.
- Budil P., Crônier C., Manda Š., Fatka O., Laibl L. & Bignon A. (2013): Juvenile phacopid trilobites from the Prague Basin (Czech Republic). – Paläontologische Zeitschrift 87: 219–234.
- Budil P. & Mergl M. (2019): Trilobite assemblage of Calceola-bearing beds in Acanthopyge Limestone (Middle Devonian, Eifelian, Prague Basin, the Czech Republic). – Fossil Imprint 75/1: 79–91.
- Doubrava M. (1991): New representatives of the family Harpetidae Hawle et Corda, 1847 (Trilobita) from the Bohemian Silurian. – Věstník Ústředního Ústavu geologického 66/5: 311–314.
- Ferrová L., Frýda J. & Lukeš P. (2012): High-resolution tentaculite biostratigraphy and facies development across the Early Devonian Daleje Event in the Barrandian (Bohemia): implications for global Emsian stratigraphy. – Bulletin of Geosciences 87/3: 587–624.
- Hartl F. & Vaněk J. (2000): New proetid trilobites from the Pragian (Lower Devonian) of the Prague Basin (Czech Republic). – Palaeontologia Bohemiae 6/6: 16–27.
- Havlíček V. & Vaněk J. (1996): Brachiopods and trilobites in the Chýnec Limestone (Emsian) at Bubovice (Čeřínka hillside; Prague Basin). – Palaeontologia Bohemiae 2: 1–16.
- Hawle I. & Corda A. J. C. (1847): Prodróm einer Monographie der böhmischen Trilobiten. – Prague, 176 pp.

- Chlupáč I. (1983): Trilobite assemblages in the Devonian of the Barrandian area and their relations to paleoenvironment. – *Geologica et Palaeontologica* 17: 45–73.
- Chlupáč I. & Kukul Z. (1988): Possible global events and the stratigraphy of the Palaeozoic of the Barrandian (Cambrian – Middle Devonian, Czechoslovakia). – *Sborník geologických věd, Geologie* 43: 83–146.
- Chlupáč I., Havlíček V., Kříž J., Kukul Z. & Štorch P. (1998): Palaeozoic of the Barrandian (Cambrian to Devonian). – Czech Geological Survey, Prague, 183 pp.
- Ebach M. C. & McNamara K. J. (2002): A systematic revision of the family Harpetidae (Trilobita). – *Records of the Western Australian Museum* 21: 135–167.
- Jell P. A. & Adrain J. M. (2003): Available generic names for trilobites. – *Memoirs of the Queensland Museum* 48/2: 331–553.
- Košan P. (2002): New representatives of *Radioscutellum* and *Cornuscutellum* (Trilobita) from the Pragian of the Barrandian area (Lower Devonian, Czech Republic). – *Věstník Českého geologického Ústavu* 77/1: 45–53.
- Kovanda J. et al. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR, 1 : 25 000, 12-412 Rudná. – *Ústřední Ústav geologický*, 122 pp.
- Pek I. & Vaněk J. (1989): Index of Bohemian Trilobites. – *Krajské vlastivědné muzeum Olomouc*, 68 pp.
- Pillet J. (1972): Les Trilobites du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen du Sud-Est du Massif Armoricaín. – *Société d'Études scientifiques de l'Anjou, Mémoire* 1: 1–307.
- Prantl F. & Příbyl A. (1954): O českých zástupcích čeledi Harpetidae (Hawle et Corda). – *Rozpravy Ústředního Ústavu geologického* 18: 1–170.
- Příbyl A. & Vaněk J. (1981): Preliminary report on some new trilobites of the Family Harpetidae Hawle et Corda. – *Časopis pro mineralogii a geologii* 26/2: 187–193.
- Příbyl A. & Vaněk J. (1986): A study of the morphology and phylogeny of the family Harpetidae Hawle et Corda, 1847 (Trilobita). – *Sborník Národního Muzea* 42/1–2: 1–72.
- Příbyl A., Vaněk J. & Hörbinger F. (1986): New trilobites of the families Odontopleuridae, Lichidae and Raphiophoridae from the Silurian and Devonian of central Bohemia. – *Časopis pro mineralogii a geologii* 31/3: 267–278.
- Šnajdr M. (1976): New proetid trilobites from the Silurian and Devonian of Bohemia. – *Věstník Ústředního Ústavu geologického* 51/1: 51–55.
- Šnajdr M. (1980): Bohemian Silurian and Devonian Proetidae (Trilobita). – *Rozpravy Ústředního Ústavu geologického* 45: 1–324.
- Vaněk J. (1963): Nové rody čeledi Harpidae Hawle et Corda, 1847 (Trilobitae). – *Časopis Národního muzea, Oddíl přírodovědný*, 132/4: 226–229.
- Vaněk J. (1998): Rare trilobites from the Chýnec Limestone (Emsian, Prague Basin, Czech Republic). – *Palaeontologia Bohemiae* 4/2: 6–10.
- Vaněk J. (1999): Pražský stupeň (spodní devon) v Pražské pánvi a relativní stáří jeho facií (Česká republika). – *Palaeontologia Bohemiae* 5/7: 39–67.
- Vaněk J. & Valíček J. (2002): New index of genera, subgenera, and species of Barrandian trilobites. Part C-D (Silurian and Devonian). – *Palaeontologia Bohemiae* 8/1: 1–74.

-
- Vokáč V, Hartl F, Šach R. & Pavlovič M. (2013): Trilobitové společenstvo s *Warburgella* ze spodních partií radotínských vápenců (lochkovské souvrství, stupeň lochkov, spodní devon) z lokality Kotýz u Tmaně (pražská pánev, Česká republika). – *Erica* 20: 167–178.
- Whittington H. B. (1950): A monograph of the British trilobites of the Family Harpidae. – Monographs of the Palaeontographical Society. Publication No. 447, issued as part of Volume 3 for 1949, London, ii + 55 pp.