Dva vybrané nálezy trilobitů ze sbírky prof. Kloučka uložené v Muzeu Českého krasu v Berouně

Two trilobite specimens from the collection of Prof. Klouček, deposited in the Museum of Bohemian Karst

Jakub Vodička[1], Matěj Šilinger[2], Oldřich Fatka[2]

Abstract

This contribution illustrates the scientific significance of materials kept in the Early Paleozoic section of the collections of the Museum of Bohemian Karst in Beroun. Two samples from the historical collection of Professor Celda Klouček are analyzed and described in this brief study. The first sample is a well-preserved internal mold of an incomplete cephalon with an attached rostral plate and a hypostome of the genus Ectillaenus. *The surface of these exoskeletal parts bears very subtle morphological features, like terrace lines. The second sample presents a coiled exoskeleton of a small trilobite of the genus* Placoparia *preserved under a much larger prone exoskeleton of a trilobite of the genus* Ectillaenus. *This sample is interpreted as an example of frozen behavior, posing new evidence for cryptic behavior in some trilobites. Both these finds come from Middle Ordovician siliceous concretions of the Barrandian area.*

1. Úvod

V letech 2023 a 2024 proběhla v Muzeu Českého krasu v Berouně (MČK) hloubková inventarizace paleontologické podsbírky, zaměřená zejména na staré (historické) sběry paleozoika Barrandienu. Tato sbírka paleozoického materiálu dokládá bohatou historii sběrů, kterou lze u některých sbírkových předmětů vystopovat až do 19. století (Jančaříková 1998). Zároveň stav sbírky do jisté míry zrcadlí bouřlivé události 20. století, a to zejména obě světové války (Jančaříková 1998) a ničivou povodeň roku 2002. Svojí hodnotou ale sbírka zkamenělin paleozoika Barrandienu představuje jeden ze základních pilířů sbírek MČK, ale jen část se v minulosti podařilo zhodnotit publikační činností (např. Lysenko 1976; Petr 1980, 1981; Prokop a Petr 1986; Jančaříková 1998).

V průběhu inventarizace ve druhé polovině roku 2023 byla u některých sbírkových předmětů nalezena drobná poznámka *„coll. Klouček“*, a to u sbírkových předmětů zakoupených MČK v roce 1984 v rámci kolekce sběratele Zbyňka Vyskočila z Berouna. Celkem se jedná o 35 přírůstkových čísel. Skutečný počet předmětů je však výrazně vyšší, neboť je běžné, že jedno přírůstkové číslo sdružuje větší počet vzorků. Vzorky jsou navíc pokryty povodňovým bahnem. V budoucnosti bude nutné tuto část sbírky, nesoucí označení *„coll. Klouček“*, řádně revidovat, roztřídit a vědecky vyhodnotit, neboť obsahuje materiál zcela mimořádného významu, a to hodnoty jak vědecké, tak i historické. Vědecká hodnota sbírky tkví zejména ve skutečnosti, že se jedná o komplexní sběr materiálu ze středního ordoviku Barrandienu, který je zachován v tzv. šáreckých a dobrotivských kuličkách. Tyto křemité konkrece často obsahují zbytky fosilní fauny, které v některých případech vykazují i zachování velmi jemných morfologických detailů. Navíc se mnohdy jedná o sběry z dnes již neexistujících lokalit. V tomto článku budou krátce představeny dva vzorky křemitých konkrecí, oba obsahující část trilobita rodu *Ectillaneus* Salter, 1867. V prvním případě se jedná o hlavový štít a část rostra s hypostomem *in situ*, ve druhém případě je diskutována část trupu trilobita, pod nímž je zachován drobný trilobit rodu *Placoparia* Hawle a Corda, 1847. Obě zkameněliny jsou fotograficky dokumentovány, detailně popsány a diskutovány. Historická hodnota materiálu s označením *„coll. Klouček“* je pak zejména dána osobností sběratele, prof. Celdy Kloučka.

1.1. Kdo byl prof. Celda Klouček

Prof. Celda Klouček (rozený Celestin, 6. 12. 1855 Senomaty u Rakovníka – 2. 10. 1935 Praha) je známý jako vynikající výtvarný umělec (sochař a štukatér) i jako profesor Uměleckoprůmyslové školy v Praze. Jeho zájem o přírodní vědy se začal projevovat již v mládí, neboť měl zálibu v „kamení“, především v minerálech. V průběhu studií se Klouček účastnil řady geologických výletů s profesorem Janem Krejčím do okolí Prahy. V roce 1903 či 1904 (údaje se u jednotlivých autorů liší; Koliha 1935; Perner 1937) pobýval v Pětidomkách u Zbiroha a přišel do kontaktu se zkamenělinami vyskytujícími se v tzv. rokycanských kuličkách (= křemité konkrece vyskytující se ve střednoordovickém šáreckém a dobrotivském souvrství). Do této doby se datují počátky jeho paleontologického výzkumu v západních částech Barrandienu. Byl v kontaktu jak s prof. Cyrilem Purkyně v Městském historickém muzeu císaře a krále Františka Josefa I. v Plzni (dnes Západočeského muzea v Plzni; blíže Frýda 2024), tak později i s prof. Antonínem Janem Fričem v Národním muzeu v Praze a v roce 1915 věnoval svoji sbírku spodnoordovických a střednoordovických zkamenělin této instituci.

Přestože profesor Klouček nebyl vystudovaným geologem, prováděl své výzkumy profesionálními paleontologickými metodami a díky tomu získal řadu ve své době nových vědeckých poznatků, které představovaly výrazný pokrok. Klouček ve svých pracích stanovil více než dvacet nových druhů, z nichž je velká část platná do dnešních dnů (blíže Koliha 1935; Perner 1937).

2. Popis materiálu

Část sbírky MČK s označením *„coll. Klouček“* obsahuje několik stovek kusů fosilií nasbíraných z křemitých konkrecí středního ordoviku Barrandienu. Celkové odborné zhodnocení celého souboru je

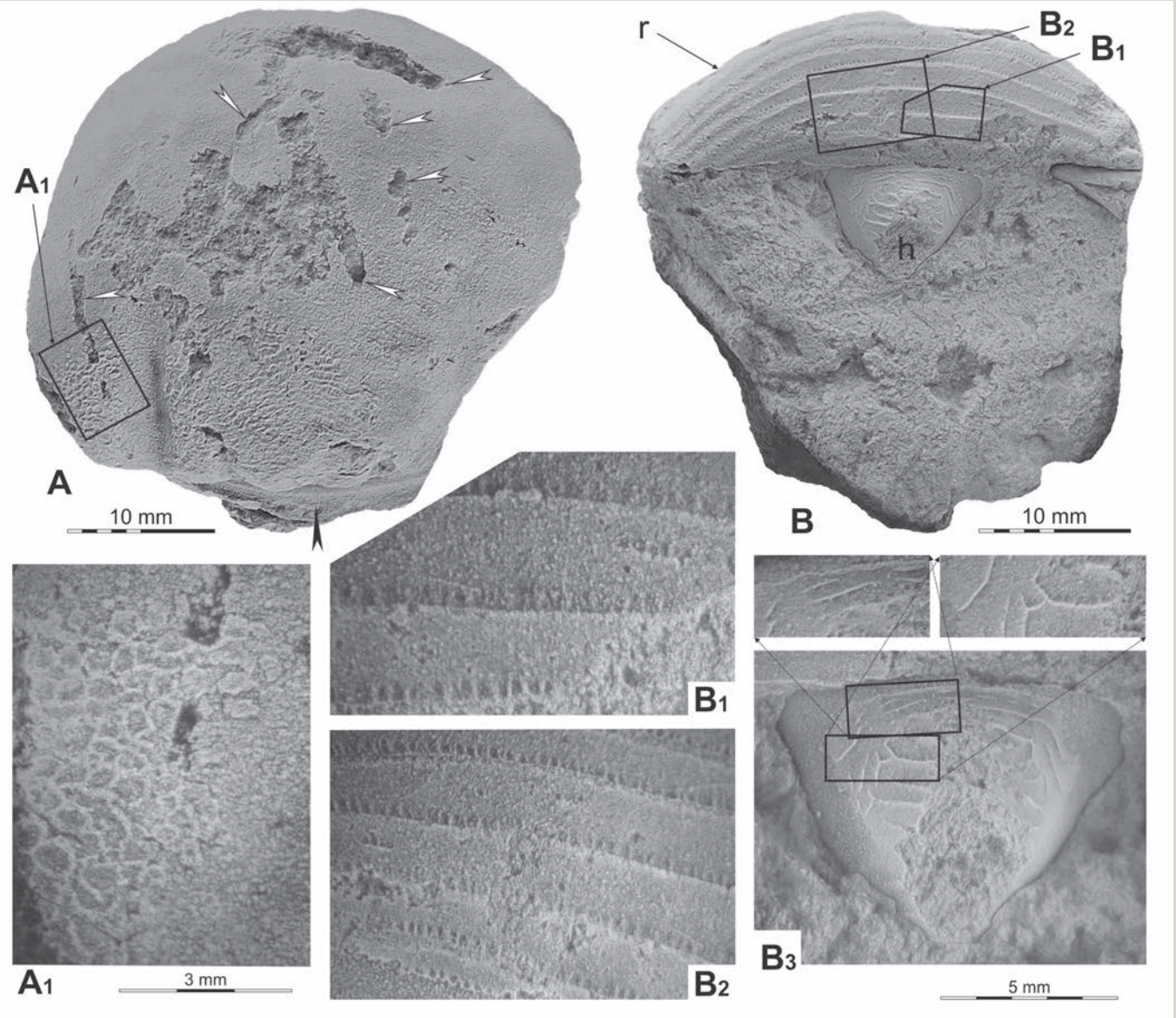
[1]Muzeum Českého krasu, p. o., Husovo náměstí 87, 266 01 Beroun; geolog1@muzeum-beroun.cz, psoqvl@gmail.com
[2]Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Ústav geologie a paleontologie, Albertov 6, Praha 2, 128 43; matej.silinger@natur.cuni.cz, fatka@natur.cuni.cz
Poděkování: JV vypracoval svoji část rukopisu za podpory Muzea Českého krasu v Berouně, MŠ byl podpořen projektem GAUK 32124 Univerzity Karlovy, OF projektem Cooperatio GEOL Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Autoři děkují Mgr. T. Weinerovi, Ph.D., a RNDr. J. Bruthansové, Ph.D., za konstruktivní recenze, které pomohly vylepšit text a obrazové přílohy.
Český kras (Beroun), 50 (2024), 19–24, 3 obr.
© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun
ISSN 1211-1643
ISBN 978-80-87708-20-0

naplánováno na příští roky, ale sbírka již na první pohled obsahuje unikátní zkameněliny. Jako představení výjimečné kvality sbírky a možností, které jejich vědecké zhodnocení může přinést, jsou v této práci popsány a zdokumentovány dva výjimečně zachované vzorky s trilobitem rodu *Ectillaenus*, z toho jeden vzorek obsahuje navíc i trilobita rodu *Placoparia*.

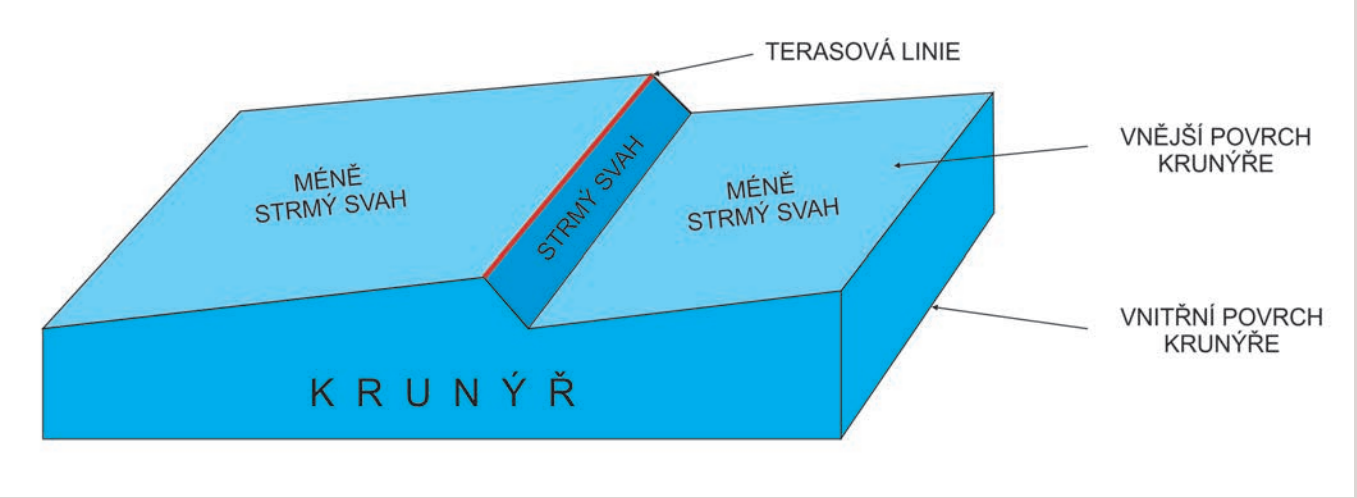
2.1. Povrch exoskeletu u rodu Ectillaenus *Salter, 1867*

Popis vzorku: Na povrchu části křemité konkrece je zachován neúplný mírně klenutý vnitřní otisk kranidia trilobita rodu *Ectillaenus* (obr. 1A). Za zadním okrajem kranidia lze pozorovat fragment exoskeletu, který nejspíše náleží prvnímu trupovému článku (černá šipka v obr. 1A). Na protilehlém povrchu zbytku konkrece jsou zachovány vnitřní otisky rostrální desky (r v obr. 1B) a neúplně odkrytého hypostomu (h v obr. 1B), který je připojen k rostrální desce.

V pravé přední části jinak hladkého povrchu kranidia je dobře viditelná transverzálně protažená prohlubeň; podobné, avšak výrazně mělčí struktury jsou vyvinuty také v celé přední a střední části kranidia (bílé šipky v obr. 1A). Tyto zahloubeniny představují zbytky blíže neurčitelných, postmortálně vzniklých ichnofosilií, tedy stop



Obr. 1. Kranidium trilobita rodu *Ectillaenus* zachované v křemité konkreci. A – dorzální pohled na vnitřní otisk kranidia s fragmentem prvního trupového článku; A_1 – detailní pohled na povrch zadní části levé pevné líce s charakteristickou povrchovou ornamentací; B – ventrální pohled na vnitřní otisk s rostrální deskou (r) a částečně odkrytým hypostomem (h); B_1 a B_2 – detailní pohled na střední a pravou zadní část rostrální desky s dobře viditelnými elipsovitými až kruhovitými důlky vyvinutými na strmějším svahu terasových linií; B_3 – detailní pohled na hypostom se zvětšeným povrchem levé strany hypostomu. h – hypostom; r – rostrální deska; bílé šipky – postmortálně vzniklé ichnofosilie; černá šipka – fragment prvního trupového článku.
Fig. 1. *Cranidium of the trilobite* Ectillaenus *preserved in a siliceous concretion. A – a dorsal view of the internal mold of the cranidium and a fragment of the first thoracic segment; A_1 – a detail of the surface of the posterior part of the left fixed cheek showing a characteristic surface ornamentation; B – a ventral view of the internal mold of the rostrum (r) and a partially preserved hypostome (h); B_1 and B_2 – a detail of the central and posterodextral parts of the rostral plate showing a number of elliptical to circular pits developed on steep slopes of the terrace ridges; B_3 – a detail of the hypostome and close-up views of its left part. h – hypostome; r – rostral plate; white arrows – post-mortem produced trace fossils; black arrow – a fragment of the first thoracic segment.*



Obr. 2. Morfologická terminologie terasové linie.
Fig. 2. *Morphological terminology of a terrace ridge.*

po prožírání horniny neznámým organismem. Povrch zadní části levé pevné líce a zadní části glabely nese charakteristickou povrchovou ornamentaci (obr. $1A_1$; blíže viz Rábano, Gutiérrez-Marco a García-Bellido 2010).

Na povrchu rostrální desky je zachováno šest až sedm transverzálně probíhajících hřbítků (terasových linií), které jsou orientovány přibližně paralelně s předním okrajem rostrální desky. Přední svah těchto hřbítků je v příčném profilu výrazně strmější, než svah zadní (obr. $1B_1$ a $1B_2$). Na úpatí strmějšího svahu každého hřbítku jsou viditelné více či méně výrazné, v obrysu mírně elipsovité až kruhovité důlky (obr. $1B_1$ a $1B_2$).

Povrch mírně poškozeného hypostomu nese větší počet transverzálně probíhajících avšak přerušovaných hřbítků. Na povrchu postranních částí středního těla hypostomu jsou zachovány zbytky dalších čtyř až pěti srovnatelných hřbítků. Hřbítky, které jsou v rámci odkryté části hypostomu situovány více vzadu, mají přední svah strmější, než svah zadní, zatímco u hřbítků v přední části hypostomu nelze strmost svahů přesně určit (obr. 1B3).

Rozměry: Zachovaná část kranidia měří 30,4 mm sagitálně a 32,5 mm transverzálně. Lze odhadnout, že rozměry celého kranidia mohly dosahovat přibližně 31 × 50 mm. Délka rostrální desky dosahuje necelých 10 mm; odkrytá část hypostomu dosahuje 7,3 mm, jeho šířka mírně přesahuje 10 mm.

Pro pochopení stavby exoskeletů trilobitů a možnosti interpretace způsobu života jednotlivých druhů je kromě celkové morfologie (jako proporce jednotlivých částí krunýře, stupeň jejich klenutosti, velikost očí, atd.) velmi významná také znalost povrchových struktur. Tyto struktury se ne vždy zachovávají ve všech podrobnostech a právě „šárecké a dobrotivské“ kuličky patří k typům hornin, v nichž je zachování velmi detailní.

2.1.1. Terasové linie

Termínem terasové linie („terrace lines“ u jiných autorů „terrace ridges“) jsou u trilobitů označovány specifické, nad vnější povrch krunýře vystupující hřbítky, jejichž jeden svah je výrazně strmější než svah druhý (obr. 2). Terasové linie se běžně vyskytují na různých částech krunýřů trilobitů, mohou mít různou délku a tvar a mohou dosahovat různé výšky nad povrch krunýře.

O vysvětlení funkce terasových linií u trilobitů se již pokoušela celá řada badatelů. Miller (1975) se domnívá, že mohly sloužit ke smyslovému vnímání rychlosti a směru proudu vody obtékající trilobita. Pro toto vysvětlení svědčí také častá přítomnost pórů pod strmými svahy terasových linií; v těchto pórech mohly být umístěny smyslové orgány například v podobě chloupků. Schmalfuss (1978, 1981) toto vysvětlení zpochybňuje s tvrzením, že neexistuje důvod, proč by smyslové orgány tohoto typu měly být umístěny pod strmým svahem terasových linií a nabízí odlišný způsob vysvětlení. Podle jeho prací je nejpravděpodobnější funkcí terasových linií ulehčení hrabání v substrátu. Této interpretaci nasvědčuje hned několik skutečností. Například chování současných mořských korýšů, u nichž jsou přítomny podobné povrchové struktury. Dále je to tvar a orientace terasových linií u trilobitů a rovněž častý výskyt terasových linií na ventrálním povrchu těla, tedy na straně, která je v bezprostředním kontaktu se substrátem. Toto vysvětlení bylo vědeckou komunitou obecně akceptováno, avšak řada autorů poukazuje na některé mezery ve Schmalfussově modelu. Jednou z nich je fakt, že přestože se terasové linie nejčastěji vyskytují na ventrální straně těla, jejich přítomnost byla u mnoha typů trilobitů zjištěna i na takových částech krunýře, u nichž bezprostřední kontakt se substrátem není předpokládán. Navíc terasové linie byly pozorovány i na krunýřích trilobitů, jejichž morfologie bezpochyby ukazuje na život ve vodním sloupci s minimálním kontaktem s povrchem mořského dna (Fortey 1985).

2.1.2. Diskuze

Na základě výše uvedených skutečností je patrné, že terasové linie u trilobitů nejspíše plnily různé funkce na různých částech těla, a že je v oblasti funkční anatomie krunýřů trilobitů stále co objevovat. A právě vzorky s příznivým způsobem zachování povrchových struktur, jaké se vyskytují ve sbírce prof. Kloučka, představují pro hlubší pochopení těchto problémů zcela zásadní zdroj informací.

2.2. Krunýř trilobita rodu Placoparia *zachovaný pod trupem trilobita rodu* Ectillaenus

Popis vzorku: Povrch části písčité (?) konkrece nese na jedné straně povrchu část vnitřního jádra (= otisk vnitřní strany krunýře) trupu trilobita rodu *Ectillaenus* (obr. 3A). Zachovaná část trilobita zahrnuje osu šesti trupových článků společně s adaxiální částí šesti pleur levé strany (*1–6* v obr. 3A); pleury pravé strany trupu chybějí. Dle Bruthansové (2003) je trup u rodu *Ectillaenus* složen z deseti článků. Vzhledem k neúplnému zachování studovaného zbytku ne-

lze přesně určit, které trupové články jsou zachovány. Na pravé straně osy, bezprostředně pod vnitřním povrchem posledních tří dochovaných článků, je patrné vnitřní jádro hlavového štítu trilobita rodu *Placoparia* (bílá šipka v obr. 3A). Odkryta je levá líce a téměř celá glabela; pravá líce je částečně zakryta okolní horninou. Za hlavovým štítem jsou částečně zachovány osy prvního a druhého trupového článku; první článek je částečně podsunut pod okcipitální prstenec. Pleury obou předních článků jsou odlomeny.

Na protilehlé straně konkrece je zachováno poškozené vnitřní jádro zahrnující tři trupové články (bílá šipka v obr. 3B). Uspořádání a vzájemná poloha hlavového štítu se dvěma trupovými články a tří artikulovaných článků zjevně náležejí jednomu stočenému krunýři jedince rodu *Placoparia*. Na pleuře prvního a druhého ze zachovaných trupových článků trilobita rodu *Ectillaenus* jsou zachovány stopy po prožírání prostoru pod vnitřním povrchem krunýře, které náleží ichnorodům *Pilichnus*/*Arachnostega* (černé šipky v obr. 3A a obr. 3C; blíže Kraft, Bruthansová a Mikuláš 2020; Fatka, Budil a Mikuláš 2022).

Rozměry: *Ectillaenus*: Zachovaná část trupu trilobita měří 19,2 mm sagitálně a 32,0 mm transverzálně. Lze odhadnout, že rozměry trupu dosáhly přibližně 44,0 mm transverzálně a sagitálně se pohybovaly kolem 90 mm. Vzhledem k výše uvedeným rozměrům lze délku celého krunýře odhadnout na 150 mm. *Placoparia*: šířka hlavového štítu dosahuje 11 mm, sagitální délku celého krunýře lze odhadnou na 19,5 až 20 mm.

2.2.1. Stáčení krunýře u rodu Placoparia a způsob života rodu

Schopnost stáčet krunýř i detailní popis a diskuzi mechanismu stáčení u zástupců rodu *Placoparia* publikovali Henry a Clarkson (1975).

Fortey a Owens (1999) předpokládají, že trilobiti malých rozměrů, kteří mají tzv. natantní hypostom (= izolovaný od rostrální desky a poněkud vzad posunutý), musel být s rostrální deskou spojen pružnou ventrální membránou. Usuzují, že takovýto hypostom fungoval jako velká lžíce či naběračka umožňující trilobitovi požití sedimentu, z něhož byly následně vybírány částečky organické hmoty.

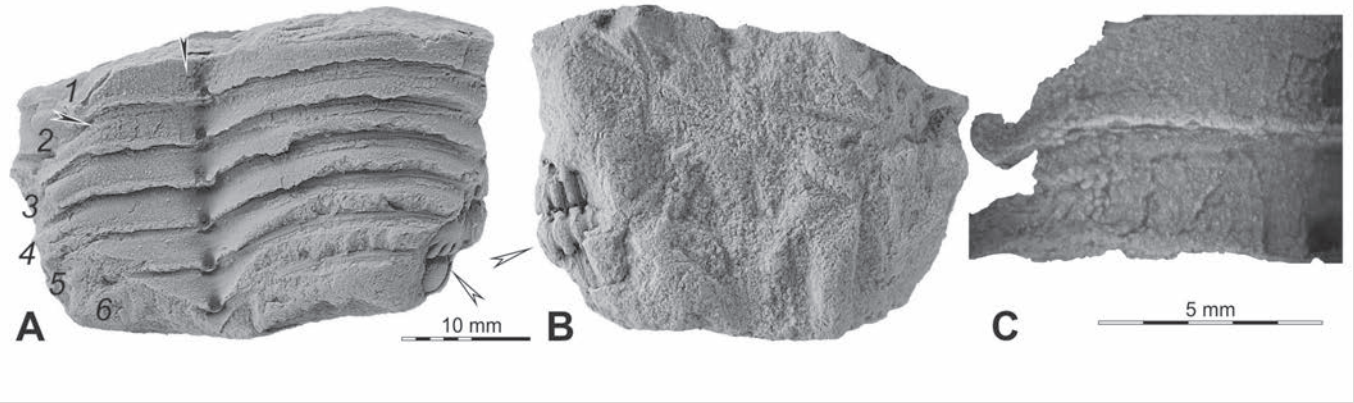
Nedávno publikovaná studie (Esteve et al. 2021) je založena na analýze, simulaci a propočtech fluidní dynamiky. Výsledky této studie ukazují, že voda protékající kolem krunýře vedla k občasnému odpoutání trilobita rodu *Placoparia* ode dna. Zároveň se však ukázalo, že celková konfigurace krunýře umožňovala rychlé klesání a následný návrat na dno. V závislosti na rychlosti protékající vody pak byla *Placoparia* schopna delších či kratších skoků. Popsaný způsob „poskakování" je v souladu se zachovanými stopami (ichnofosíliemi). Tato analýza zároveň ukázala, že proud vody přinášel potravu na spodní straně krunýře přímo k ústům.

2.2.2. Nálezy trilobitů zalezlých pod schránky jiných organismů

Nálezy trilobitů zalezlých pod schránky jiných organismů nejsou nijak časté, v celosvětovém měřítku byly zdokumentovány v přibližně dvaceti publikacích (shrnutí Fatka, Budil a Kraft 2021). V Barrandienu byly obdobné případy zjištěny v kambrických a ordovických klastikách a v silurských vápencích a tufitech.

Kambrium: Fatka et al. (2008) a Valent et al. (2008) vyobrazili a krátce diskutovali výskyt artikulovaných krunýřů drobných trilobitů druhu *Skreiaspis spinosa* (Pompeckj, 1895) zachovaných uvnitř konch hyolita *Maxilites maximus* (Barrande, 1867) a pod izolovaným hlavovým štítem ptychoparidního trilobita *Ptychoparia dubinka* Kordule, 2006 z jemnozrnných drob buchavského souvrství (oddělení miaoling, stupeň drum) skryjsko-týřovické pánve.

Ordovik: Z břidlic dobrotivského souvrství (střední ordovik, stupeň pozdní darriwil až raný sandbian) na lokalitě Svatá Dobrotivá Fatka a Budil (2014) popsali šest artikulovaných krunýřů druhu *Eoharpes benignensis* (Barrande, 1872) zachovaných pod izolovaným ocasním štítem asaphidního trilobita druhu *Nobiliasaphus repulsus* (Přibyl a Vaněk 1968). Výskyt artikulovaných krunýřů druhu *Placoparia* (*Placoparia*) *cambriensis* Hicks, 1875 zachovaných pod hlavovými či ocasními štíty illaenidních a asaphidních trilobitů a uvnitř



Obr. 3. Krunýř trilobita *Placoparia* zachovaný pod trupem trilobita *Ectillaenus*. A – Vnitřní jádro osy šesti trupových článků a adaxiální částí šesti pleur levé strany trupu trilobita rodu *Ectillaenus*; B – Protilehlá strana konkrece; C – Detailní pohled na pleury trupových článků s ichnorody *Pilichnus*/*Arachnostega*. *1 až 6* – trupové články; bílé šipky – vnitřní jádra hlavového štítu a tří trupových článků původně celého jedince trilobita rodu *Placoparia*; černé šipky – stopy po prožírání prostoru pod vnitřním povrchem krunýře náležející ichnorodům *Pilichnus*/*Arachnostega*.
Fig. 3. *The exoskeleton of trilobite* Placoparia *preserved beneath a thorax of trilobite* Ectillaenus. *A – an internal mold of the rhachis of six thoracic segments and adaxial parts of six left pleurae of a trilobite of the genus* Ectillaenus*; B – the opposite side of the same specimen; C – a close-up view of the pleural parts of thoracic segments showing trace fossils of ichnogenus* Arachnostega. *1 to 6 – thoracic segments; white arrows – internal molds of the cephalon and three thoracic segments of a trilobite of the genus* Placoparia*; black arrows – traces belonging to ichnogenera* Pilichnus/Arachnostega*, produced by feeding in the area below the internal surface of the exoskeleton.*

schránek hlavonožců z pěti lokalit šáreckého a dobrotického souvrství byly dokumentovány v práci Fatka et al. (2021).

Silur: Již Barrande (1866, tab. 225, obr. 25) vyobrazil osm disartikulovaných částí krunýřů a čtyři artikulované jedince drobného trilobita druhu *Aulacopleura* zachovaných uvnitř schránky blíže neurčeného hlavonožce. V dalším díle silurského systému Barrande (1872, tab. 9, obr. 24–26) vyobrazil artikulovaný krunýř trilobita druhu *Encrinuraspis beaumonti* (Barrande, 1846) zachovaný uvnitř schránky hlavonožce druhu *Sphooceras truncatum* (Barrande, 1860). Tento výjimečný nález byl učiněn v kopaninském souvrství (oddělení ludlow, stupeň ludford) na lokalitě Zadní Kopanina a byl později vyobrazen v několika publikacích (Šnajdr 1990, str. 206–207; Kříž 1992, tab. 1, obr. 18). Zatím jediný podrobný popis a následnou diskuzi publikoval Davis, Fraaye a Holland (2001, str. 38–39, obr. 1).

2.2.3. Diskuze ke vzorku s rody Placoparia a Ectillaenus a shrnutí

Pod výrazně klenutým krunýřem illaenidních trilobitů existovala poměrně rozsáhlá dutina (Whittington 1997), která mohla různým organismům posloužit jako vhodný prostor, kde bylo možné se skrýt před dravci, ve středním ordoviku představovanými například hlavonožci, nebo velkými trilobity (blíže Fatka a Budil 2014; Vokáč et al. 2015; Kraft et al. 2023). V případě, že se jednalo o krunýř nedávno uhynulého illaenidniho trilobita, poskytovala tato dutina nejen možnost schovat se před dravci, ale zároveň i zdroj potravy (Fatka a Budil 2014). Výše uvedený způsob života trilobitů rodu *Placoparia* (viz Fortey a Owens 1999 a Esteve et al. 2021) dokládá schopnost aktivního pohybu na dně ordovického moře. Tato schopnost jednoznačně podporuje možnost aktivního vyhledávání úkrytů.

Výše diskutované příklady kambrických, ordovických a silurských trilobitů zachovaných uvnitř schránek dalších organismů ukazují, že *Placoparia*, stejně jako další drobní trilobiti *Skreiaspis*, *Eoharpes*, *Aulacopleura* či *Encrinuraspis*, vyhledali a dobrovolně vstoupili do prostorově omezených dutin uvnitř schránek hyolitů a hlavonožců, případně trilobitů. Toto chování mohlo být motivováno snahou o nalezení prostoru, kde se bylo možné skrýt před nebezpečím, případně snahou o nalezení bohatého zdroje potravy.

Vzhledem k neúplnosti a malým rozměrům popisovaného vzorku nelze definitivně vyloučit, že se v tomto případě může jednat o proudem transportovaný krunýř trilobita rodu *Placoparia* pod větší krunýř trilobita *Ectillaneus*.

3. Diskuze a závěr

Depozitáře Muzea Českého krasu obsahují množství zajímavého a vědecky významného sbírkového materiálu. V oblasti bezobratlých staršího paleozoika Barrandienu je obsah sbírky vědecky zatím nedohodnocen. Probíhající revize paleontologické podsbírky zřetelně dokládá, že tato podsbírka, kromě přírodovědecky významného materiálu, obsahuje též sbírkové kusy významné historicky, jak dokumentuje kolekce prof. Celdy Kloučka. Dva vzorky této sbírky představené v této práci dokumentují výjimečnou kvalitu zachování trilobitového materiálu, a to jak ve smyslu dochování jemných, morfologických detailů exoskeletů trilobitů, tak ve smyslu zachování tzv. zamrzlého chování („frozen behaviour“). Materiál ze sbírky prof. Celdy Kloučka tak může být ideálním základem pro prohloubení znalostí v této problematice.

Jemné, sub-milimetrové struktury na povrchu rostrální desky a hypostomu trilobita rodu *Ectillaenus* jsou dochovány v kvalitě, která umožňuje detailní studium. Tyto jemné struktury představují jeden z mnoha příkladů výborného zachování povrchových struktur krunýřů trilobitů, které jsou zastoupeny v Kloučkově sbírce. Mezi těmito jemnými strukturami jsou například terasové linie, jejichž dříve dokumentovaná morfologická diverzita neumožnila dosud jednoznačnou funkčně-morfologickou interpretaci.

Interakce mezi jednotlivými organismy a jejich etologie je ve fosilním záznamu jen málokdy zachována, a proto je tato problematika obtížně studovatelná. Fosilní doklady dokumentující tyto interakce tedy patří k velmi cenným paleontologickým záznamům. Jedním z mála způsobů, jak lze rekonstruovat alespoň část informací ze vzájemných ekologických vztahů, je fenomén tzv. zamrzlého chování. V takovém případě organismus zahyne a je fosilizován v momentě interakce s jiným organismem.

Drobný trilobit rodu *Placoparia,* který je ve stočené pozici zachován pod krunýřem výrazně většího trilobita rodu *Ectillaenus* je typickým příkladem zmíněného zamrzlého chování. Podobné chování bylo v Barrandienu popsáno na několika příkladech ve stratigrafickém rozsahu od kambria až do siluru (viz výše). Přítomnost drobného trilobita uvnitř krunýře většího trilobita mohla být také spojena s požíráním měkkých tkání uhynulého trilobita rodu *Ectillaenus*. *Placoparia* tak mohla společně s dalšími organismy, po nichž máme zachovány pouze stopy v místech prožírání (ichnorody *Pilichnus*/*Arachnostega*, obr. 3A, C) plnit roli mrchožrouta. Vzorek trilobita rodu *Ectillaneus* s drobným trilobitem rodu *Placoparia* představuje okno do uspořádání trofických vztahů v ekosystémech ordovického stáří.

Literatura

Barrande J. (1846): *Notice préliminaire sur le Système Silurien et les trilobites de Bohême*. – C. L. Hirschfeld Libraire: 1–97. Leipsic (Lipsko).

Barrande J. (1860): Troncature normale ou périodique de la coquille dans certains céphalopodes paléozoïques. – *Bulletin de la Societé géologique de France, séries 2*, 17: 573–601.

Barrande J. (1866): *Système Silurien du centre de la Bohême, Ière partie: Recherches Paléontologiques, vol. II., Classe de Mollusques, Ordre des Céphalopodes. Iére Série.* – Chez l´auteur et éditeur: planches 108–244. Prague & Paris.

Barrande J. (1867): *Système silurien du centre de la Bohême. Volume III.* – Chez l´auteur et éditeur: 1–179. Prague & Paris.

Barrande J. (1872): *Système Silurien du centre de la Bohême. Supplément au vol. I. Trilobites. Crustacés divers et Poissons*. – Chez l´auteur et éditeur: 1–647. Praha.

Bruthansová J. (2003): The trilobite Family Illaenidae Hawle et Corda, 1847 from the Ordovician of the Prague Basin (Czech Republic). – *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 93 (2): 167–190.

Davis R. A., Fraaye R. H. B., Holland C. H. (2001): Trilobites within nautiloid cephalopods. – *Lethaia*, 34 (1): 37–45.

Esteve J., López-Pachon M., Ramírez C. G., Gómez I. D. (2021): Fluid dynamic simulation suggests hopping locomotion in the Ordovician trilobite *Placoparia*. – *Journal of Theoretical Biology*, 531 (4542).

Fatka O. Budil, P. (2014): Sheltered gregarious behavior of Middle Ordovician harpetid trilobites. – *Palaios*, 29 (9): 495–500.

Fatka O., Budil P., Kraft P. (2021): Sheltered preservation in Ordovician trilobites. – *Fossil Record*, 24: 193–205.

Fatka O., Budil P. , Mikuláš R. (2022): Healed injury in a nektobenthic trilobite: “Octopus-like” predatory style in Middle Ordovican? – *Geologia Croatica*, 75 (2): 189–198.

Fatka O., Szabad M., Budil P., Micka V. (2008): Position of trilobites in Cambrian ecosystem: preliminary remarks from the Barrandian region (Czechia). – In: I. Rábano, R. Gozalo, D. García-Bellido (Eds): Advances in trilobite research. *Cuadernos del Museo Geominero*, 9: 117–122.

Fortey R. A. (1985): Pelagic trilobites as an example of deducing the life habits of extinct arthropods. – *Earth and Environmental Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh*, 76 (2–3): 219–230.

Fortey R. A., Owens R. M. (1999): Feeding habits in trilobites. – *Palaeontology*, 42 (3): 429–465.

Frýda F. (staženo 10. 10. 2024): *Historie Západočeského muzea v Plzni*. – Dostupné z: https://www.zcm.cz/images/dokumenty/historie_zcm_rozsirena_verze.pdf

Hawle I., Corda A. J. C. (1847): Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. – *Abhanglungen Köningliche Böhmische Gesseschaft für Wissenschaft*, 5: 117–292.

Henry J.-L., Clarkson E. N. K. (1975): Enrollment and coaptations in some species of the Ordovician trilobite genus *Placoparia*. – *Fossils and Strata*, 4: 87–95.

Hicks H. (1875): On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St David's, Pembrokeshire, with special reference to those of the Arenig and Llandeilo groups, and their fossil contents. – *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 31: 167–195.

Jančaříková I. (1998): Historie berounského muzea s přihlédnutím ke geologickým sbírkám. – *Český kras*, 24: 6–16. Beroun.

Koliha J. (1935): Význam prof. Celdy Kloučka ve stratigrafii a paleontologii českého ordoviku. – *Časopis Národního musea*, 109: 73–79. Matice česká. Praha.

Kordule V. (2006): Ptychopariid trilobites in the Middle Cambrian of Central Bohemia (taxonomy, biostratigraphy, synecology) – *Bulletin of Geosciences*, 81 (1): 277–304.

Kraft P., Bruthansová J., Mikuláš R. (2020): Feeding traces related to shells from the Prague Basin, Czech Republic (Tremadocian to early Darriwilian, Ordovician). – *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 537, 109399.

Kraft P., Vaškaninová V., Mergl M., Budil P., Fatka O., Ahlberg P. E. (2023): Uniquely preserved gut contents illuminate trilobite palaeophysiology. – *Nature*, 622: 545–551.

Kříž J. (1992): Silurian Field Excursion: Prague Basin (Barrandian). – *National Museum of Wales, Cardiff, Wales, Geological Series*, 13: 1–111.

Lysenko V. (1976): Geologické sbírky Okresního muzea Beroun. – *Český kras*, 3: 96–97. Beroun.

Miller J. (1975): Structure and function of trilobite terrace lines. – *Fossils and Strata*, 4: 155 17.

Perner J. (1937): Celda Klouček. – *Česká akademie věd a umění*: 3–26. Separát z neznámého zdroje, archiv autorů.

Petr V. (1980): Zpráva o 2. stupni evidence geologických sbírek v Okresním muzeu v Berouně za období 1978-1980. – *Český kras*, 5: 60–66. Beroun.

Petr V. (1981): Anomální pygidium trilobita *Platyscutellum formosum formosum* (Barrande, 1846) ve sbírkách Okresního muzea v Berouně. – *Český kras*, 6: 36–39. Beroun.

Pompeckj J. F. (1896): Die Fauna des Cambriums von Tejřovic und Skrej in Böhmen. – *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt*, 45: 495–615.

Prokop R. J., Petr V. (1986): Revision of Superfamily Melocrinitacea d'Orbigny, 1852 (Crinoidea, Camerata) in Silurian and Devonian of Bohemia. – *Sborník Národního muzea v Praze*, XLII B (3–4): 197–220. Praha.

Přibyl A., Vaněk J. (1968): Einige Trilobiten aus dem böhmischen Ordovizium. – *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 43 (3): 191–197. Praha.

Rábano I., Sá A. A., Gutiérrez-Marco J. C., García-Bellido D. C. (2010): Two more Bohemian trilobites from the Ordovician of Portugal and Morocco. – *Bulletin of Geosciences*, 85 (3): 415–424.

Salter J. W. (1867): *A monograph of British trilobites from the Cambrian, Silurian and Devonian Formations*. –*Paleontographical Society*, 4 (2): 1–224.

Schmalfuss H. (1978): Constructional morphology of cuticular terraces in trilobites, with conclusions on synecological evolution. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 157: 164–168.

Schmalfuss H. (1981): Structure, patterns and function of cuticular terraces in trilobites (Konstruktionsmorphologie Nr. 1331). – *Lethaia*, 14 (4): 331–341.

Šnajdr M. (1990): *Bohemian Trilobites*. – Geological Survey: 1–265. Prague.

Valent M., Fatka O., Micka V., Šinágl M. (2008): Hyoliths with entombed trilobites – cryptic behavior of trilobites? – In: I. Rábano, R. Gozalo, D. García-Bellido (Eds): Advances in trilobite research. *Cuadernos del Museo Geominero*, 9: 411–413.

Vokáč V., Hartl F., David M., Pavlovič M., Doubrava M., Kozák V., Grigar L. (2015): Notable findings of trilobites from the Ordovician (Dapingian–Sandbian) of the Prague Basin (Barrandian area, Czech Republic). – *Erica*, 22: 141–157. Plzeň.

Whittington H. B. (1997): Illaenidae (Trilobita): Morphology of thorax, classification, and mode of life. – *Journal of Paleontology*, 71 (5): 878–896.