

Trilobitové společenstvo s *Warburgella* ze spodních partií radotínských vápenců (lochkovské souvrství, stupeň lochkov, spodní devon) z lokality Kotýz u Tmaň (pražská pánev, Česká republika)

Trilobite Assemblage with *Warburgella* from Lower Parts of Radotín Lm. (Lochkov Fm., Lochkovian, Lower Devonian) at Kotýz near Tmaň (Prague Basin, Czech Republic)

Václav Vokáč^{1*}, František Hartl², Roman Šach³
a Miroslav Pavlovič⁴

¹Ke Kukačce 21, 312 00 Plzeň, * e-mail: Lichas@seznam.cz

²Glenn Millerweg 55, 1311 RP Almere, The Netherlands

³Pod Horou 317, 273 04 Kačice

⁴Ves Touškov 126, 333 01 Stod

Abstract

A two meter thick succession of Radotín Limestone (Lochkov Formation, Lochkovian, *Monograptus uniformis* Biozone) situated at the base of the approximately 120 m thick section of Kotýz near Tmaň (Prague Basin, Barrandian area), encountered a rich and highly diversified trilobite association affiliated to the *Warburgella* assemblage. Thirteen trilobite taxa have been ascertained in gray-black platy (5–15 cm) biomicritic to bioclastic limestone rhythmically interbedded with gray-black calcareous shale. The association, includes the rare styginid *Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek and Kupková found here at the type locality. Another notable component of the association is the very rare odontopleurid *Ceratocephalina komura* Šnajdr, so far only vaguely reported from the Kotýz section.

Keywords

Trilobita, Devonian, Lochkovian, Prague Basin

Úvod

V 90. letech minulého století se první dva autoři této zprávy společně s V. Havlíčkem a J. Vaňkem zúčastnili terénních sběrů na řadě lokalit spodního devonu, situovaných v různých částech pražské pánve. Tyto terénní aktivity provázela bohatá publikační činnost, na níž jsme se též částečně podíleli (Vaněk et al. 1992,

Vaněk & Hartl 1999, Hartl & Vaněk 2000). Přesto zůstává velké množství zatím nepublikovaných informací získaných na řadě lokalit zejména v koněpruském devonu. Předmětem této zprávy je relativně vysoce diverzifikované (13 taxonů) trilobitové společenstvo s *Warburgella*, pocházející z kopané sondy situované v prostoru Kotýzu u Tmaň, a to ze spodních poloh lochkovského souvrství (lochkov). Ty jsou zde vyvinuty v litofacii radotínských vápenců. Vyobrazený trilobitový materiál bude předán do sbírek České geologické služby v Praze.

Lokalita

Studovaná lokalita se nalézá v západní části profilu Kotýzu v údolí Suchomastského potoka (k. ú. Tmaň), těsně nad silnicí (2 m) vedoucí do areálu cementárny v lomu „Čertovy schody“ cca 630 m od křižovatky u Havlíčkova mlýna, v místech, kde silnice mění směr z jižního na severovýchodní (49°54'51,778" N; 14°2'46,562" E). Jedná se o kopanou sondu, jejíž vznik je datován zhruba na konec 80. let 20. století. Tato sonda poskytla část trilobitového materiálu ke studii Vaňka, Peka a Kupkové (Vaněk et al. 1991). Naše níže prezentované sběry spadají do let 1992, 1998 a 2008.



Obr. 1. Celkový pohled na lokalitu Kotýz – sonda odkrývající sekvenci spodních partií lochkovského souvrství, lochkov, zóna *Monograptus uniformis*, horizont s *Warburgella rugulosa*, obsahující trilobitové společenstvo s *Warburgella*. Foto V. Vokáč, 2006.

Litologie, stratigrafie a biostratigrafie

Vrstevní sled o mocnosti 2 m zastižený kopanou sondou odpovídá litologicky radotínským vápencům (sensu Chlupáč 1953) a vyznačuje se rytmickým střídáním deskovitých (5–20 cm) šedočerných, biomikritových vápenců s vložkami šedých až šedočerných vápnatých břidlic. Uvnitř těchto biomikritových vápenců jsou často vyvinuty fosiliferní bioklastické polohy stejného zabarvení. Faciální přechody z biomikritových vápenců do vápnatých břidlic jsou vždy pozvolné a břidličné vložky jsou často mocnější než karbonátové. Radotínské vápence jsou na Kotýzu vyvinuty pouze ve spodních polohách lochkovského souvrství (polohy 1a–b sensu Chlupáč 1953) o mocnosti 15–20 m. Zbývající nadložní vrstvy lochkovského souvrství (cca 100 m) jsou vyvinuty v litofacii vápenců kotýských (sensu Svoboda & Prantl 1949, Chlupáč 1953, 1982, 1998). Vzhledem ke skutečnosti, že se sonda nalézá na bázi celého profilu skalního defilé Kotýzu a že v ní nebyla ve vápencích zjištěna přítomnost rohovců, které jsou hojné od poloh 1b, předpokládáme, že zastihla nejspíše polohy 1a, které Chlupáč (1953) klade do zóny *Monograptus uniformis*. Hojný výskyt indexového trilobita *Warburgella rugulosa rugosa* (Bouček) pak dokládá příslušnost popisovaného profilu k polohám se zástupci skupiny druhu *Warburgella rugulosa* (Alth). Podle Chlupáče a Hladila (Chlupáč & Hladil 2000) se poslední zástupci rodu *Warburgella* vyskytují až 30 m nad bází lochkovského souvrství.

Trilobitové společenstvo

Zjištěná trilobitová fauna náleží trilobitovému společenstvu s *Warburgella*, které definoval Chlupáč (1983). Toto společenstvo (nebo spíše asociace) je zde hojné a relativně vysoce diverzifikované, zastoupené 13 zjištěnými taxony. Dominantní složkou jsou zde proetidní druhy *Warburgella rugulosa rugosa* (Bouček) a *Tropidocare index* Chlupáč, které se vyskytují hojně v podílu přesahujícím 60 %. Naopak velmi vzácný je na této lokalitě další proetidní trilobit *Coniproetus* (*C.*) *podolicus* ssp. Odontopleuridi jsou zastoupeni nehojnými druhy *Ceratocephala lochkoviana* Chlupáč a *Ceratocephala angostura* Šnajdr, společně s velmi vzácným druhem *Ceratocephalina komura* Šnajdr. Aulacopleuridní formy byly dokumentovány nehojnými nálezy *Otarion* (*Conoparia*) *novaki* Bouček a *Cyphaspsis* cf. *salutifera* Vaněk. Rovněž nehojný je zde výskyt harpetida *Lioharpes* (*Fritchaspis*) *ruderalis* (Hawle et Corda). Akcesorickou součástí (celkově max. 5 %) zdejšího trilobitového společenstva s *Warburgella* tvoří styginid *Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek et Kupková a další, vzácné až velmi vzácné taxony *Gravicalymene* cf. *hornyi* Šnajdr a *Lobopyge* sp.. Zcela ojedinělý je pak nález fragmentu pygidia zde označeného jako *Scutelluinae* gen. et spec. indet.

Tab. 1. Výskyt taxonů trilobitů v lokalitě Kotýz – sonda: hj - hojně (common), nhj – nehojně (uncommon), vz – vzácně (rare), vvz – velmi vzácně (very rare).

| Taxon | výskyt |
|---|--------|
| <i>Warburgella rugulosa rugosa</i> (Bouček, 1935) | hj |
| <i>Tropidocare index</i> Chlupáč, 1971 | hj |
| <i>Coniproetus</i> (C.) <i>podolicus</i> ssp. | vvz |
| <i>Otarion</i> (<i>Conoparia</i>) <i>novaki</i> Bouček, 1935 | nhj |
| <i>Cyphaspis</i> cf. <i>salutifera</i> Vaněk, 2000 | nhj |
| <i>Ceratocephala lochkoviana</i> Chlupáč, 1971 | nhj |
| <i>Ceratocephala angostura</i> Šnajdr, 1986 | nhj |
| <i>Ceratocephalina komura</i> Šnajdr, 1988 | vvz |
| <i>Lioharpes</i> (<i>Fritchaspis</i>) <i>ruderalis</i> (Hawle et Corda, 1847) | nhj |
| <i>Kotysopeltis kotysensis</i> Vaněk, Pek et Kupková, 1991 | vz |
| <i>Scutelluinae</i> gen. et spec. indet. | vvz |
| <i>Lobopyge</i> sp. | vvz |
| <i>Gravicalymene</i> cf. <i>hornyi</i> Šnajdr, 1981 | vvz |

Ekostatigrafické poznámky

Trilobitové společenstvo s *Warburgella* je v pražské pánvi výskytem vázáno na spodní partie lochkovského souvrství (lochkov) a je přítomno jak v kotýských, tak v radotínských vápencích (cf. Chlupáč 1983). Uvedené trilobitové společenstvo v sedimentačním prostředí radotínských vápenců klade Chlupáč (1983) do zóny BA4 (sensu Boucot 1975), zatímco ve vápencích kotýských jej zařadil do mělkovodnějšího prostředí zóny BA3. Trilobitové společenstvo s *Warburgella* sice není v kotýských vápencích vůči analogické asociaci z radotínských vápenců diverzifikovanější, je však na většině lokalit početnější, především o lokálně hojně proetidě *Coniproetus* (C.) *podolicus affinis* (Bouček), calymenidy *Gravicalymene hornyi* Šnajdr a lichidy *Lobopyge pragensis* (Bouček). Z trilobitů „warburgellového“ společenstva zjištěných v radotínských vápencích nejsou z kotýských vápenců známy druhy *Ceratocephalina komura* Šnajdr a *Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek et Kupková. Zatím velmi kusé jsou informace o diverzitě trilobitového společenstva s *Warburgella* v polohách vyvinutých lokálně v mocnosti až 20 m na bázi lochkovského souvrství v laterálních přechodech mezi oběma hlavními litofaciemi, tj. radotínskými a kotýskými vápenci. Příkladem mohou být bioklastické vápence scyphocrinitového obzoru nebo cephalopodové vápence význačné společenstvem velkých mlžů s vůdčím druhem *Antipleura bohémica* Barrande (*Antipleura bohe-*

mica Community sensu Kříž 1999), které jsou vyvinuty především mezi Prahou a Vonoklasy. Trilobitové společenstvo s *Warburgella* je v okolí Prahy nahrazeno ve středních a svrchních polohách radotínských vápenců podstatně více diverzifikovaným trilobitovým společenstvem s rody *Lochkovella* a *Lepidoproetus* (sensu Chlupáč 1983), které je známo především z širšího okolí Radotína a nejdále na jihozápad zasahuje prokazatelně pouze do blízkosti Vonoklas. Výskyt indexového taxonu *Lochkovella misera* Chlupáč je však znám z podstatně geograficky rozsáhlejšího areálu a byl například zjištěn i na vrchu Telín u Vinařic (cf. Chlupáč 1977). Také další taxon, který je podle Chlupáče (Chlupáč 1983) výskytem omezen na trilobitové společenstvo s rody *Lochkovella* a *Lepidoproetus*, a to *Lepidoproetus* (*L.*) *diademifer diademifer* (Chlupáč et Vaněk), je znám rovněž z výchozů lochkovského souvrství na hoře Šamor u Litně (typová lokalita) a z blízkosti lomu Oujezdce u Suchomast. Přítomnost ekvivalentu trilobitového společenstva s *Lochkovella* a *Lepidoproetus* v jihozápadní (devonské) části pražské pánve tak sice zatím zůstává neprokázána, nicméně je pravděpodobná, a to především v sekvencích radotínských vápenců stratigraficky situovaných v nadloží poloh horizontu s *Warburgella rugulosa* a v podloží kotýských vápenců. Z trilobitů zde popisované asociace s *Warburgella* zjištěných v sondě na Kotýzu byly ve společenstvu s *Lochkovella* a *Lepidoproetus* zjištěny tyto druhy: *Lioharpes (Fritchaspis) ruderalis* (Hawle et Corda), *Otarion (Conoparia) novaki* Bouček, *Ceratocephala lochkovensis* Chlupáč a *Ceratocephala angostura* Šnajdr. V celém téměř 120 m mocném profilu lochkovským souvrstvím odkrytým na Kotýzu u Tmaně však trilobitové společenstvo s *Lochkovella* a *Lepidoproetus* zatím zjištěno nebylo.

Poznámky k některým zjištěným druhům trilobitů

Proetidae Salter, 1864

Coniproetus (*Coniproetus*) Alberti, 1966

Coniproetus (*C.*) *podolicus* (Alth, 1874)

Coniproetus (*C.*) *podolicus* ssp.

(tabule 1, obr. 9)

Druh *Coniproetus* (*C.*) *podolicus* (Alth) je v lochkovském souvrství (lochkov) pražské pánve zastoupen 3 poddruhy (*praeaffinis* Šnajdr, 1976; *affinis* (Bouček, 1933) a *paraffinis* Šnajdr, 1976). Z nich pouze *Coniproetus* (*C.*) *podolicus affinis* (Bouček) je lokálně hojně zastoupen v trilobitovém společenstvu s *Warburgella* (horizont s *Warburgella rugulosa*), a to v kotýské litofacii, např. na typové lokalitě Řeporyje – Černý lom. Přímou z Kotýzu, rovněž z kotýských vápenců a tudíž ze stratigraficky mladších partií lochkovského souvrství než jsou odkryty v popisované sondě, byl popsán taxon *Coniproetus* (*C.*) *podolicus paraffinis* Šnajdr. U jediného kranidia, které máme k dispozici z radotínských vápenců zastížených sondou na Kotýzu, si nejsme jisti příslušností k žádnému z výše uvedených poddruhů.

Odontopleuridae Burmeister, 1843***Ceratocephalina* Whittington, 1956*****Ceratocephalina komura* Šnajdr, 1988**

(tabule 2, obr. 6)

Druh *Ceratocephalina komura* Šnajdr je znám zatím pouze z radotínských vápenců lochkovského souvrství obsahujících trilobitové společenstvo s *Warburgella*. Tento velmi vzácný druh byl až dosud zjištěn pouze na typové lokalitě Klonk u Suchomast a na Kotýzu, odkud byl (z blíže neupřesněného místa) uveden již Šnajdrem (Šnajdr 1988). Náš nález upřesňuje jeho výskyt a stratigrafický rozsah. *Ceratocephalina komura* Šnajdr je stratigraficky nejmladším zástupcem rodu *Ceratocephalina* Whittington v pražské pánvi, jehož zástupci jsou odtud známi již od středního wenlocku ze zóny *Monograptus belophorus* (*Ceratocephalina vexator* Příbyl, Vaněk et Hörbinger). Sporadické výskyty pěti známých druhů rodu *Ceratocephalina* Whittington v pražské pánvi však nepovažujeme za součást ucelené vývojové linie, nýbrž předpokládáme, že jednotlivé druhy se v pražské pánvi objevovaly v různých časových úrovních jako součásti významných imigrací několika trilobitových společenstev s vůdčími rody *Cheirurus* Beyrich (ve wenlocku), *Encrinurus* Webby, Moors et McLean, *Ananaspis* Campbell (v ludlow) a v tomto konkrétním případě společně s kosmopolitním rodem *Warburgella* Reed (v lochkovu).

Calymenidae Burmeister, 1843***Gravicalymene* Shirley, 1936*****Gravicalymene* cf. *hornyi* Šnajdr, 1981**

(tabule 2, obr. 4)

Druh *Gravicalymene hornyi* Šnajdr je lokálně hojný v kotýzské litofacii obsahující trilobitové společenstvo s *Warburgella*. Velmi četné nálezy pocházejí zejména z bloků kotýských vápenců v polním skeletu cca 100 m severozápadně od „Kouřícího“ lomu u Kozolup v asociaci s *Warburgella rugulosa nalea* Šnajdr. V kotýských vápencích je tento druh znám i z trilobitového společenstva s *Coniproetus* – *Decoroscutellum* (cf. Chlupáč 1983, Hörbinger 2004), kde je však poměrně vzácný. V radotínských vápencích s trilobitovým společenstvem s *Warburgella* se druh *Gravicalymene hornyi* Šnajdr vyskytuje podstatně vzácněji než v kotýské litofacii, o čemž jsme se přesvědčili jak v sondě na Kotýzu, tak například i na Koukolově hoře u Zdic. Ze stratigraficky mladších poloh radotínských vápenců s trilobitovým společenstvem s *Lochkovella* – *Lepidoproetus* tento druh neznáme a ani Chlupáč (1983) jej z tohoto trilobitového společenstva neuvádí.

Lichidae Hawle et Corda, 1847***Lobopyge* Příbyl and Erben, 1952*****Lobopyge* sp.**

(tabule 2, obr. 3)

Máme k dispozici pouze jedno neúplné kranidium raně holaspidního jedince, které vzhledem k nepříznivému zachování nelze blíže určit. Jedná se patrně

o druh *Lobopyge pragensis* (Bouček), který se lokálně hojně vyskytuje v této stratigrafické úrovni lochkovského souvrství (zóna *Monograptus uniformis*, horizont s *Warburgella rugulosa*) vyvinuté v kotýské litofacii. Jednotlivé druhy (6), rodu *Lobopyge* Příbyl et Erben byly lokálně významnými součástmi spodnodevonských trilobitových společenstev (lochkov až zlíchov) pražské pánve. Druh *Lobopyge pragensis* (Bouček) je znám jako stratigraficky nejstarší, objevující se v lochkovském souvrství již nevysoko nad hranicí silur-devon společně s nástupem a rozvojem trilobitového společenstva s *Warburgella* (zóna *Monograptus uniformis*).

Styginidae Vogdes, 1890

***Kotysopeltis* Vaněk, Pek and Kupková, 1991**

***Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek a Kupková, 1991**

(tabule 3, obr. 1–3, 5–7)

Výše popsaná lokalita Kotýz – sonda v radotínských vápencích je typovou lokalitou tohoto velmi zajímavého a vzácného styginidního druhu, jak nám osobně sdělil J. Vaněk v roce 1992. Pokud je nám známo, nebyl druh *Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek et Kupková zatím zjištěn na žádné jiné lokalitě pražské pánve.

Scutelluinae gen. et spec. indet.

(tabule 3, obr. 4)

Fragment pygidia zachovaný jako vnitřní otisk exoskeletonu s velkou rezervou upomíná na taxon *Spiniscutellum* Šnajdr. Z hraničních poloh požárského a lochkovského souvrství (přídolí-lochkov) byl popsán z nepříliš vzdálené (6 km) hory Mramor u Litně druh *Decoroscutellum (D.) ascriptium* Šnajdr, 1960 založený pouze na jediném kranidiu (holotyp, tabule 9, obr. 5), který podle našeho názoru náleží rodu *Spiniscutellum* Šnajdr, 1960. Zda námi nalezený fragment pygidia náleží do tohoto rodu popřípadě druhu, mohou ozřejmit pouze další nálezy.

Závěr

Trilobitové společenstvo s *Warburgella* v radotínských vápencích lochkovského souvrství nalezené na lokalitě Kotýz – sonda svojí biodiversitou značně převyšuje další známé lokality pražské pánve s identickou litologií radotínských vápenců obsahujících toto trilobitové společenstvo: například Klonk, Koukolova hora, Budňanská skála, lom Vokounka u Řeporyj (cf. Hörbinger 2004, poloha č. 1) aj. Až budoucí výzkumy mohou poodhalit, do jaké míry je tento fakt podmíněn lokálně vhodnějšími podmínkami pro rozvoj trilobitového společenstva s *Warburgella* v prostoru dnešního Kotýzu, či zda je důsledkem různé úrovně intenzity prozkoumanosti těchto lokalit.

Poděkování

Kranidium taxonu *Coniproetus* (*C.*) *podolicus* ssp. našel kolega A. Hanák, kterému děkujeme za jeho ochotné předání ke studiu. Za cenné připomínky k rukopisu jsme zavázáni dr. P. Budilovi (Česká geologická služba, Praha) a Mgr. Š. Rakovi (Univerzita Karlova, Praha).

Literatura

- Boucot A. (1975): Evolution and extinction rate controls. – Elsevier, Amsterdam, 427 pp.
- Hartl F. & Vaněk V. (2000): New proetid trilobites from the Pragian (Lower Devonian) of the Prague Basin (Czech Republic). – *Palaeontol. Bohem.* 6: 16–27.
- Hörbinger F. (2004): Trilobites from the biotrititic facies of the lower part of Lochkov Formation (Lochkovian, Lower Devonian) from Požáry-Vokounka quarry (Prague-Řeporyje, Prague Basin, Czech Republic). – *Palaeontol. Bohem.* 9: 19–31.
- Chlupáč I. (1953): Stratigrafická studie o hraničních vrstvách mezi silurem a devonem ve středních Čechách. – *Sborn. Ústř. Úst. Geol., odd. geol.*, 20: 277–347.
- Chlupáč I. (1977): The phacopid trilobites of the Silurian and Devonian of Czechoslovakia. – *Rozpr. Ústř. Úst. Geol.* 43: 1–172.
- Chlupáč I. (1982): The Bohemian Lower Devonian stages. – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 55: 345–400.
- Chlupáč I. (1983): Trilobite assemblages in the Devonian of the Barrandian area and their relations to palaeoenvironments. – *Geologica et Palaeont.* 17: 45–73.
- Chlupáč I. & Hladil J. (2000): The global stratotype section and point of the Silurian – Devonian boundary. – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*: 225: 1–7.
- Chlupáč I., Havlíček V., Kříž J., Kukul Z. & Storch P. (1998): Palaeozoic of the Barrandian (Cambrian to Devonian). – *Czech Geological Survey, Prague*, 183 pp.
- Kříž J. (1999): Bivalvia dominated communities of Bohemian type from the Silurian and Lower Devonian carbonate facies. – In: Boucot, A. J. & Lawson, J. D. [eds], Final report, project Ecostratigraphy, Paleocommunities: A case study from the Silurian and Lower Devonian, pp. 229–252, Cambridge University Press, Cambridge.
- Svoboda J. & Prantl F. (1949): Stratigraficko-tektonická studie o devonské oblasti koněpruské. – *Sborn. St. Geol. Úst. Čs. Republ.* 1: 5–92.
- Šnajdr M. (1960): Studie o čeledi Scutelluidae (Trilobitae). – *Rozpr. Ústř. Úst. Geol.* 26: 1–263.
- Šnajdr M. (1988): Bohemian representatives of the trilobite genera *Acidaspis*, *Dudleyaspis* and *Ceratocephalina* (Odontopleuridae). – *Věstn. Ústř. Úst. Geol.* 63: 347–352.
- Vaněk J. & Hartl F. (1999): *Eodrevermanina havliceki* n. sp. (Trilobita) from the Suchomasty Limestone (Upper Emsian – Dalejan, Prague Basin, Czech Republic). – *Palaeont. Bohem.* 5/4: 27–32.
- Vaněk J., Pek I. & Kupková A. (1991): Noví styginidní trilobiti z českého siluru a devonu. – *Zpr. Kraj. Vlastiv. Muz. Olomouc* 263: 23–27.
- Vaněk J., Vokáč V. & Hörbinger F. (1992): New trilobites from the Silurian and devonian in the Prague Basin (Central Bohemia). – *Věstn. Čes. Geol. Úst.* 67: 97–108.

Tabule 1. Lochkovské souvrství, lochkov, radotínské vápence, spodní devon, zóna *Monograptus uniformis*, horizont s *Warburgella rugulosa*, trilobitové společenstvo s *Warburgella*, lokalita Kotýz – sonda. Foto R. Šach (obr. 1–4, 9, 10) a M. Pavlovič (obr. 5–8), poběleno chloridem amonným.

Obr. 1, 2. *Cyphaspis* cf. *salutifera* Vaněk, 2000; 1) neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch1493, 5×; 2) volná líce, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch0410, 4×.

Obr. 3, 4. *Otarion (Conoparia) novaki* Bouček, 1935; 3) neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch1327, 4×; 4) volná líce, pozitiv s exoskeletem, Šch0409, 3×.

Obr. 5, 6. *Tropidocare index* Chlupáč, 1971; 5) neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, VV8281/230, 5×; 6) pygidium, pozitiv s exoskeletem, VV8285/230, 8×.

Obr. 7, 8, 10. *Warburgella rugulosa rugosa* (Bouček, 1935); 7) neúplné pygidium, pozitiv s exoskeletem, VV8286/230, 20×; 8) pygidium, pozitiv s exoskeletem, VV8307/230, 20×; 10) neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv), Šch1368, 10×.

Obr. 9. *Coniproetus (C.) podolicus* ssp.; neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv), Šch1494, 1,6×.

Tabule 2. Lochkovské souvrství, lochkov, radotínské vápence, spodní devon, zóna *Monograptus uniformis*, horizont s *Warburgella rugulosa*, trilobitové společenstvo s *Warburgella*, lokalita Kotýz – sonda. Foto R. Šach (obr. 4) a M. Pavlovič (obr. 1–3, 5, 6), poběleno chloridem amonným.

Obr. 1. *Ceratocephala angostura* Šnajdr, 1986; neúplný cephalon, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch1322, 2,3×.

Obr. 2. *Ceratocephala lochkoviana* Chlupáč, 1971; cephalon, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch0275, 1,8×.

Obr. 3. *Lobopyge* sp.; neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, VV8295/230, 10x.

Obr. 4. *Gravicalymene* cf. *hornyi* Šnajdr, 1981; neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv), Šch0408, 2,5×.

Obr. 5. *Lioharpes (Fritchaspis) ruderalis* (Hawle et Corda, 1847), neúplný cephalon, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch0396, 2×.

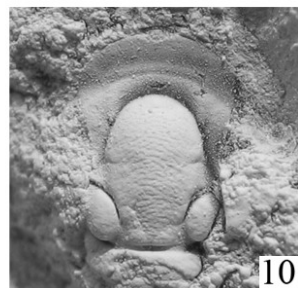
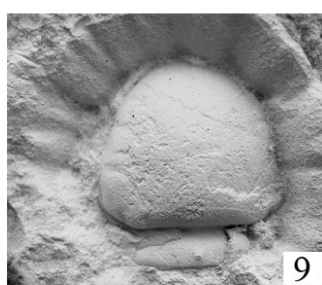
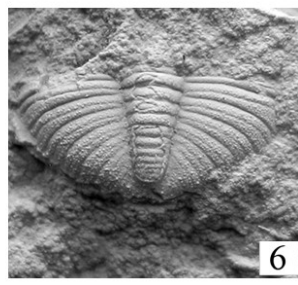
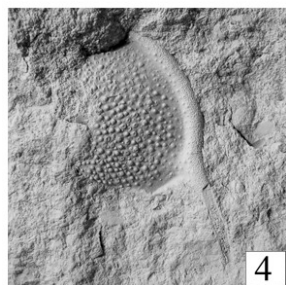
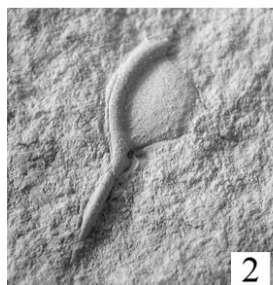
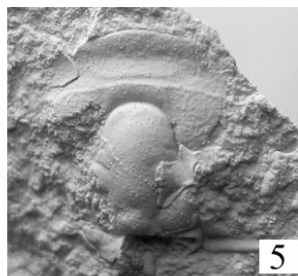
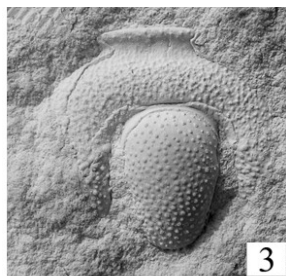
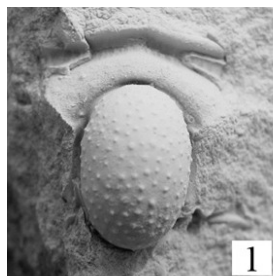
Obr. 6. *Ceratocephalina komura* Šnajdr, 1988; neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch1323, 3×.

Tabule 3. Lochkovské souvrství, lochkov, radotínské vápence, spodní devon, zóna *Monograptus uniformis*, horizont s *Warburgella rugulosa*, trilobitové společenstvo s *Warburgella*, lokalita Kotýz – sonda. Foto R. Šach (obr. 4) a M. Pavlovič (obr. 1–3, 5–7), poběleno chloridem amonným.

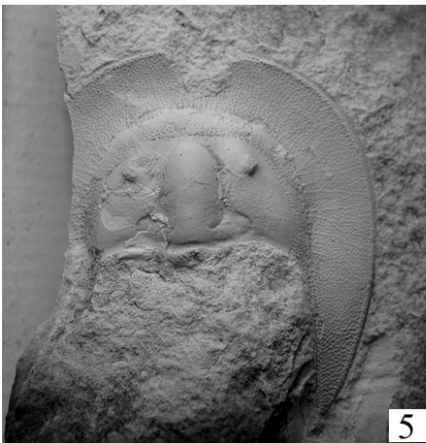
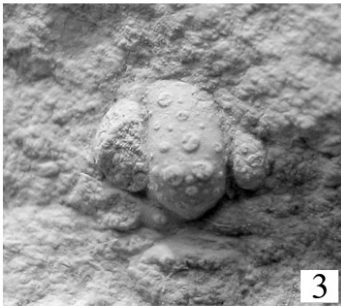
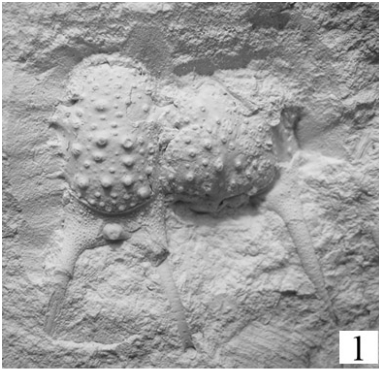
Obr. 1–3, 5–7. *Kotysopeltis kotysensis* Vaněk, Pek et Kupková, 1991; 1) neúplné pygidium, negativ s exoskeletem, Šch0407, 2,3×; 2) latexový odlitek negativu, Šch0407, 2,3×; 3) neúplné kranidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch0538, 3×; 5) neúplné pygidium, vnitřní otisk (pozitiv) s reliktami exoskeletonu, Šch1468, 3×; 6) neúplné pygidium, negativ s reliktami exoskeletonu, Šch0290, 3×; 7) latexový odlitek negativu, Šch0290, 3×.

Obr. 4. Scutelluinae gen. et spec. indet.; fragment pygidia, vnitřní otisk (pozitiv), Šch0298, 3×.

Tabule 1.



Tabule 2.



Tabule 3.

