

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOLOGIE**



**Jan Kunst**

**BRACHIOPODOVÁ FAUNA MYSLEJOVICKÉHO SOUVRSTVÍ  
DRAHANSKÉHO KULMU (SVRCHNÍ VISÉ,  
MORAVSKOSLEZSKÁ JEDNOTKA ČESKÉHO MASIVU)**

**bakalářská práce**

**Environmentální geologie**

**prezenční studium**

**vedoucí práce: RNDr. Tomáš Lehotský, Ph.D.**

**Olomouc 2021**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod odborným dohledem vedoucího práce a za použití uvedené literatury.

V Olomouci dne 28. 7. 2021

.....

Jan Kunst

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu práce RNDr. Tomáši Lehotskému, Ph.D., za jeho odborné vedení mé práce, poskytnutí fosilního materiálu a odborné literatury, za jeho rady a věcné připomínky, pomoc v terénu, a hlavně velké množství času, které mi věnoval při vypracování této práce.

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno:** Jan Kunst

**Název práce:** Brachiopodová fauna myslejovického souvrství drahanského kulmu (svrchní visé, moravskoslezská jednotka Českého masivu)

**Typ práce:** bakalářská

**Pracoviště:** Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geologie

**Vedoucí práce:** RNDr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2021

**Abstrakt:** Tato práce se zabývá studiem brachiopodové fauny spodního karbonu na Drahanské vrchovině. Na lokalitách v myslejovickém souvrství, byl doložen bohatý výskyt flóry, fauny a ichnofauny. Zkoumané nálezy spodnokarbonských brachiopodů pocházejí z 21 lokalit: Dědice K, Hamiltony 1, Ježkovice R, Kobylničky, Lhota 1, Nemojany 1, Nemojany-Horka, Nemojany-Horka S., Nemojany-Blatická dolina, Opatovice 1, Opatovice 1a, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 7, Opatovice 8, Opatovice 10, Pístovice-Karlín, Pístovice Š1, Radslavice a Rychtářov 3. V současnosti byl na Drahanské vrchovině potvrzen výskyt 21 druhů ramenonožců – *Lingula mytilloides*, *Lingula* sp., *Trigonoglossa scotica*, *Orbiculoidea cincta*, *Orbiculoidea newberryi marshallensis*, *Orbiculoidea* sp., *Drahanorhynchus paeckelmanni*, *Drahanorhynchus* sp., *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Plicochonetes* sp. ind., *Tornquistia polita*, *Tornquistia levis*, *Tornquistia* sp., *Chonetipustula concentrica*, *Crurithyris* cf. *urii*, *Crurithyris* sp., *Martinia glabra*, *Martinia* sp., *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp. Studování brachiopodi představují organismy, kteří volili bentickou či pseudoplanktonní strategii života.

**Klíčová slova:** Drahanská vrchovina, myslejovické souvrství, spodní karbon, kulmská facie, ramenonožci.

**Počet stran:** 86

**Počet příloh:** 2

**Jazyk:** český

## **Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** Jan Kunst

**Title:** Brachiopods of the Myslejovice Formation of the Drahany Culm (Upper Viséan, Moravosilesian Unit of the Czech Massif)

**Type of thesis:** bachelor

**Institution:** Palacký University Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

**Supervisor:** RNDr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

**The year of presentation:** 2021

**Abstract:** Focus of this thesis is a study of the Lower Carboniferous brachiopod fauna from the Drahany Upland. In the Southeastern part of the Drahany Upland, in the Myslejovice formation around the area of Vyškov, has been documented the occurrence of the fossil flora, fauna and ichnofauna. These findings come from 21 locations: Dědice K, Hamiltony 1, Ježkovice R, Kobylničky, Lhota 1, Nemojany 1, Nemojany-Horka, Nemojany-Horka S., Nemojany-Blatická dolina, Opatovice 1, Opatovice 1a, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 7, Opatovice 8, Opatovice 10, Pístovice-Karlín, Pístovice Š1, Radslavice and Rychtářov 3. Currently, the presence of the 21 following species of Brachiopod fauna has been confirmed – *Lingula mytilloides*, *Lingula* sp., *Trigonoglossa scotica*, *Orbiculoidea cincta*, *Orbiculoidea newberryi marshallensis*, *Orbiculoidea* sp., *Drahanorhynchus paeckelmanni*, *Drahanorhynchus* sp., *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Plicochonetes* sp. ind., *Tornquistia polita*, *Tornquistia levis*, *Tornquistia* sp., *Chonetipustula concentrica*, *Crurithyris* cf. *urii*, *Crurithyris* sp., *Martinia glabra*, *Martinia* sp., *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp. The studied brachiopods represent organisms that had chosen benthic or pseudoplankton strategy of life.

**Keywords:** Drahany Upland, Myslejovice Formation, Lower Carboniferous, Culm Facies, Brachiopods.

**Number of pages:** 86

**Number of appendices:** 2

**Language:** Czech

## Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce.....	9
3. Metodika.....	10
4. Geomorfologická charakteristika Dražanské vrchoviny.....	12
5. Geologická charakteristika Dražanské vrchoviny .....	13
5.1. Proterozoikum .....	15
5.2. Paleozoikum .....	15
6. Přehled dosavadních paleontologických výzkumů brachiopodové fauny na Dražanské vrchovině.....	22
7. Paleontologické lokality dražanského kulmu s výskytem brachiopodové fauny .....	24
8. Systematická část.....	42
Třída: Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985 .....	43
Řád: Lingulida WAAGEN, 1885 .....	43
Nadčeleď: Linguloidea MENKE, 1828 .....	43
Čeleď: Lingulidae MENKE, 1828 .....	43
Rod: <i>Lingula</i> BRUGUIÈRE, 1797 .....	43
Rod: <i>Trigonoglossa</i> DUNBAR & CONDRA, 1932.....	44
Nadčeleď: Discinoidea GRAY, 1840.....	45
Čeleď: Discinidae GRAY, 1840.....	45
Podčeleď: Orbiculoideinae SCHUCHER & LE VENE, 1929 .....	45
Rod: <i>Orbiculoidea</i> D'ORBINGY, 1847 .....	45
Třída: Strophomenata WILLIAMS ET AL., 1996 .....	48
Řád: Orthotetida COOPER & GRANT, 1974 .....	48
Podřád: Orthotetidina COOPER & GRANT, 1974.....	48
Nadčeleď: Orthotetoidea WAAGEN, 1884.....	48
Čeleď: Schuchertellidae WILLIAMS, 1953 .....	48
Podčeleď: Streptorhynchinae STEHLI, 1954 .....	48
Rod: <i>Drahanorhynchus</i> HAVLÍČEK, 1967.....	48
Řád: Productida SARYCHEVA & SOKOLSKAYA, 1959.....	50
Podřád: Chonetoidea BRONN, 1862.....	50
Nadčeleď: Chonetacea BRONN, 1862 .....	50
Čeleď: Rugosochonetidae MUIR-WOOD, 1962 .....	50
Podčeleď: Rugosochonetinae MUIR-WOOD, 1962 .....	50
Rod: <i>Rugosochonetes</i> SOKOLSKAYA, 1950 .....	51
Podčeleď: Plicochonetinae SOKOLSKAJA, 1960 .....	53
Rod: <i>Plicochonetes</i> PAECKELMANN, 1930.....	53
Podřád: Chonetidina MUIR-WOOD, 1955.....	54
Nadčeleď: Chonetoidea BRONN, 1862 .....	54
Čeleď: Anopliidae MUIR-WOOD, 1962.....	54
Podčeleď: Anopliinae MUIR-WOOD, 1962.....	54
Rod: <i>Tornquistia</i> PAECKELMANN, 1930.....	54

Čeľad': Araksalosiidae LAZAREV, 1989 .....	56
Podčeľad': Quadratiinae LAZAREV, 1989 .....	56
Rod: <i>Chonetipustula</i> PAECKELMANN, 1931 .....	56
Třída: Rhynchonellata WILLIAMS ET AL., 1996 .....	59
Řád: Spiriferida WAAGEN, 1883 .....	59
Podřád: Spiriferidina WAAGEN, 1883 .....	59
Nadčeľad': Ambocoelioidea GEORGE, 1931 .....	59
Čeľad': Ambocoleliidae GEORGE, 1931 .....	59
Podčeľad': Ambocoeliinae GEORGE, 1931 .....	59
Rod: <i>Crurithyris</i> GEORGE, 1931 .....	59
Čeľad': Martiniidae WAAGEN, 1883 .....	60
Podčeľad': Martiniinae WAAGEN, 1883 .....	60
Rod: <i>Martinia</i> MCCOY, 1844 .....	60
Nadčeľad': Pugnacoidea RZHONSNITSKAYA, 1956 .....	62
Čeľad': Pugnacidae RZHONSNITSKAYA, 1956 .....	62
Rod: <i>Propriopugnus</i> BRUNTON, 1984 .....	62
<b>9. Paleoekologická charakteristika sedimentů myslejovického souvrství jižní části Dražanské vrchoviny .....</b>	<b>66</b>
<b>10. Diskuse .....</b>	<b>72</b>
<b>11. Závěr .....</b>	<b>78</b>
<b>12. Seznam použité literatury .....</b>	<b>79</b>
<b>13. Přílohy .....</b>	<b>86</b>

## 1. Úvod

Brachiopodová fauna je důležitou složkou společenstva fosilií v myslejovickém souvrství drahanského kulmu. Je až s podivem, že doposud nebyla vědecky zpracována. Předkládaná bakalářská práce si tak klade za cíl poprvé komplexně systematicky zpracovat vzorky spodnokarbonských ramenonožců. Doposud byla spodnokarbonská brachiopodová fauna v rámci flyšových souvrství Dražanské vrchoviny a Nízkého Jeseníku okrajově zmiňována pouze jako doprovodná fauna stratigraficky významných goniatitů.

Studovaný materiál pochází z bohaté sbírky fosilií dlouholetého ředitele vyškovského gymnázia a sběratele Veleoslava Langa, která se v dnešní době nachází v depozitáři Vlastivědného muzea v Olomouci (dále jen VMO). V současnosti jsou některé paleontologické lokality, z nichž studovaný materiál pochází, již zaniklé nebo chudé na nálezy fosilií. Langova sbírka tudíž představuje unikátní soubor zkamenělin spodnokarbonských společenstev z myslejovického souvrství.



## **2. Cíle práce**

Mezi dílčí cíle této práce patří rešeršní vypracování geologicko-geomorfologické charakteristiky Dražanské vrchoviny a přehledu dosavadních paleontologických výzkumů, s důrazem kladeným na brachiopodovou faunu Dražanské vrchoviny. Stěžejní částí je revize brachiopodové fauny, její systematická a paleoekologická analýza. Studovaný materiál pochází z rozsáhlé kolekce fosilií amatérského sběratele Velezlava Langa, která je v současnosti součástí paleontologické sbírky VMO. Dalším cílem je zhodnocení stratigrafických a paleoekologických poměrů lokalit myslejovického souvrství. Součástí práce je i detailní terénní dokumentace aktuálního stavu lokalit, ze kterých studovaný materiál pochází, a vyhotovení grafických kolonek profilů.

### 3. Metodika

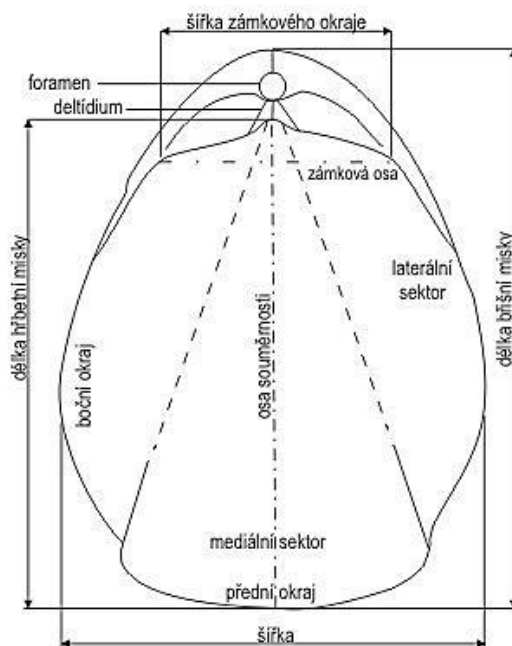
V bakalářské práci je zpracována fauna fosilních ramenonožců z kolekce spodnokarbonských zkamenělin Veleslava Langa, která se nachází v depozitáři VMO. Celá Langova sbírka obsahuje více než 30 000 exemplářů fosilní flóry, fauny, ichnofauny, ale i horninových a mineralogických vzorků (Lehotský – ústní sdělení). Část, která je zpracována, obsahuje 361 kusů prachovců a jílových břidlic, na kterých bylo identifikováno celkem 394 jedinců spodnokarbonských brachiopodů.

První fáze bakalářského úkolu představuje rešerši geomorfologických a geologických poměrů a historický přehled dosavadních paleontologických nálezů brachiopodové fauny na Drahanské vrchovině. Kapitoly byly vypracovány na základě dostupné relevantní odborné literatury.

Další fázi představuje terénní výzkum, při kterém byly navštíveny a zhodnoceny vybrané paleontologické lokality s doloženým výskytem brachiopodové fauny. Při terénní dokumentaci lokalit byl proveden podrobný popis výchozů a odkryvů, spočívající v popisu jejich horninové náplně, struktur, textur, zjištění mocností vrstev, základní měření kompasem (pukliny a vrstevnatost), dále proběhl orientační sběr fosilií a byly zhotoveny fotografie jednotlivých lokalit, dokumentující jejich současný stav. Z výchozů či odkryvů na lokalitách Rychtářov 3, Hamiltony 1, Nemojany-Blatická dolina, Pístovice Š1 a Opatovice 2 bylo možné sestavit grafické kolonky profilů.

Stěžejní kapitolou bakalářské práce je systematická část založená na přímém studiu sbírkových kusů brachiopodů. V kapitole jsou tak uvedeny údaje zahrnující validní jméno druhu, synonymické údaje, evidenci počtu kusů jedinců a jejich sbírkové inventární číslo, popis studovaného druhu, diskusi a výskyt druhu ve světě a na lokalitách Drahanské vrchoviny.

Během systematické analýzy byly pořízeny základní morfometrické charakteristiky misek brachiopodů (obr. 1). Jedná se především o délku misky, šířku misky, šířku zámkového okraje, klenutost misek, přírůstkové linie, žebra, zámkové výrůstky (uši) a případně zámkový úhel. K zjištění synonymických údajů, paleoekologické analýze a diskusi byla použita dostupná odborná literatura, uvedená v příslušné části této bakalářské práce. Pro taxonomické účely byla především použita odborná moderní literatura autorů Martínez Chacón (1977, 1999, 2003, 2005), Winklera Prinse (1968, 1977, 1999, 2003, 2005, 2006) a Żakowé (1966, 1971).



**Obr. 1:** Schematický obrázek brachiopoda se základními morfologickými znaky . Upraveno podle Samuel (2000).

Součástí příloh jsou tabulky s naměřenými morfometrickými parametry brachiopodů a naměřená terénní data profilů.

Pro zhotovení fotografií fosilního materiálu byl použit bionokulární mikroskop OLYMPUS – model SZX-ILLK200 a fotoaparát OLYMPUS – model CAMEDIA C-5060. K vypracování schématických nákrešů, obrázků map a tabulek byly použity programy MS EXCEL a CorelDRAW, verze 14.

#### 4. Geomorfologická charakteristika Dražanské vrchoviny

Dražanská vrchovina se nachází v jihovýchodní části Brněnské vrchoviny. Na jihu sousedí s Dyjsko-svrateckým úvalem. Z východní strany ji ohraničuje Vyškovská brána. Na východě je omezena Hornomoravským úvalem, severní část sousedí se Zábřežskou vrchovinou a západní část Dražanské vrchoviny je ohraničena Boskovickou brázdou (Kettner, 1966, Demek et al., 2006). Podrobnější regionálně-geomorfologické členění Dražanské vrchoviny je uvedeno níže:

System: Hercynský

Subsystem: Hercynské pohoří

Provincie: I Česká vysočina

Subprovincie: II Českomoravská soustava

Oblast: IID Brněnská vrchovina

Celek: IID-3 Dražanská vrchovina

Podcelek: IID-3A Adamovská vrchovina

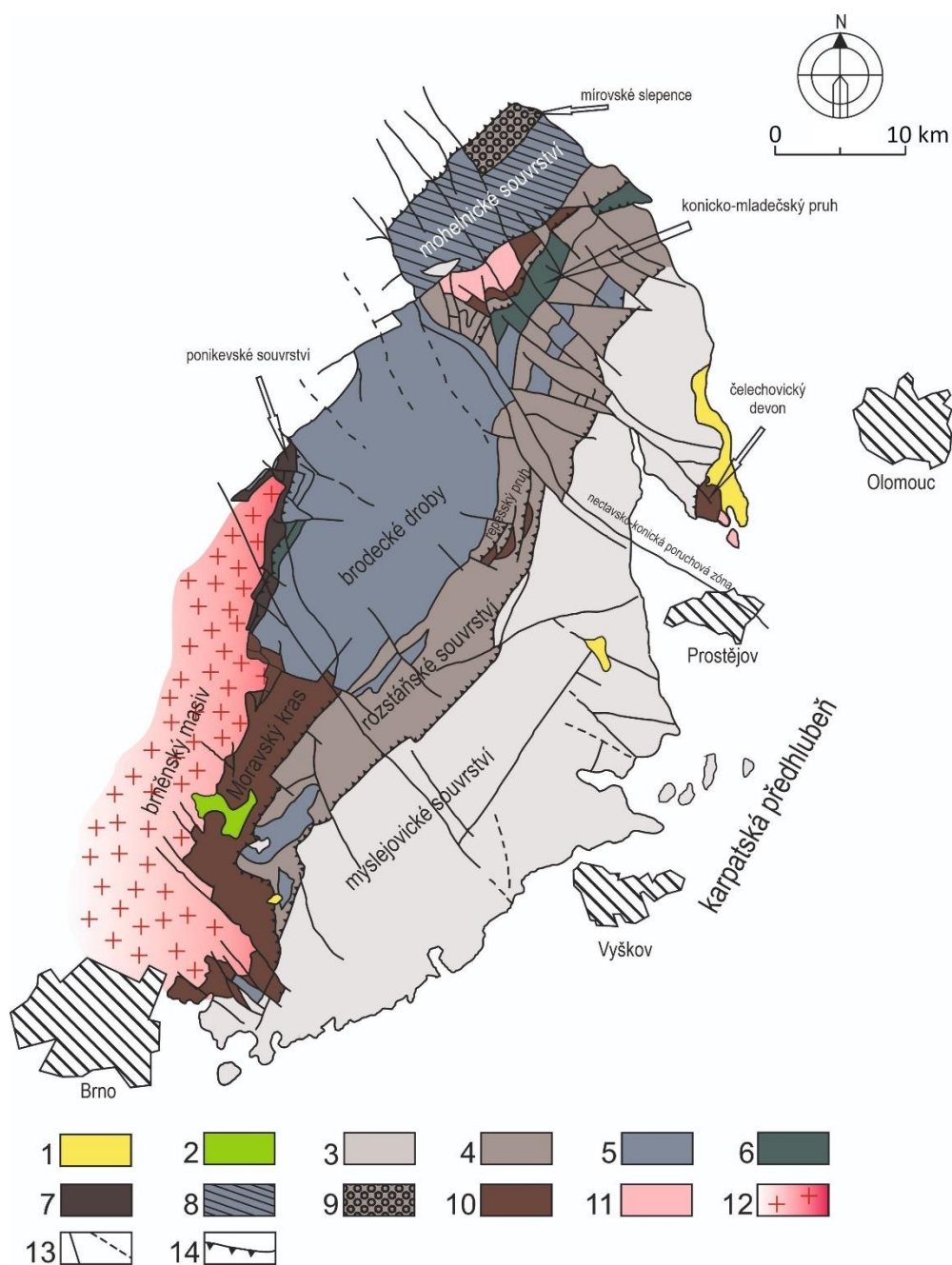
Podcelek: IID-3B Moravský kras

Podcelek: IID-3C Konická vrchovina

Dražanská vrchovina je typická svým členitým, oválným půdorysem. Dosahuje celkové plochy 1178,68 km<sup>2</sup>, střední výšky 462,8 m a středního sklonu svahů 5°20'. Mezi nejvyšší body Dražanské vrchoviny patří Skalky s nadmořskou výškou 734,7 m, Paprč 721 m, Holíkov 665 m, Helišova skála 613,3 m a Kojál 600,3 m. Na území Dražanské vrchoviny pramení Velká a Malá Haná, Bělá a Punkva. Je zde situována CHKO Moravský kras, s výskytem typických krasových jevů (Demek et al., 2006).

## **5. Geologická charakteristika Dražanské vrchoviny**

Dražanská vrchovina je součástí východního okraje Českého masivu a náleží k moravskoslezským variscidám. Náleží rhenohercynské zóně variského orogénu, a regionálně-geologicky je součástí jednotky moravskoslezského paleozoika (Mísař et al., 1983; Chlupáč a Štorch, 1992). V geologické stavbě Dražanské vrchoviny lze na základě stáří hornin vymežit dva základní celky: kadomské podloží, které je tvořeno proterozoickými horninami a variský pokryv, který je budován horninami paleozoickými. Většina území je tvořena flyšovými horninami moravskoslezského kulmu, avšak na některých místech vystupují na povrch starší formace (silur, devon) v podobě izolovaných ostrůvků (obr. 2).



**Obr. 2:** Geologická mapa Drahané vrchoviny: 1 – kenozoikum: terciér: jíly, vápnité jíly podřízeně písky, štěrky a řasové vápence; 2 – mesozoikum: sp. křída, jílovce, rudické vrstvy; 3 – sv. visé: myslějovické souvrství: převážně slepence, droby a laminované břidlice; 4 – sp. visé: rozstáňské souvrství: převážně laminované břidlice; 5 – sp. visé: protivanovské souvrství: často masivní droby, podřízeně břidlice; 6 – sp. visé: protivanovské souvrství: velenovské břidlice; 7 – sp. karbon – sv. devon: ponikevské souvrství: křemité břidlice; 8 – karbon – devon: mohelnické souvrství: droby, prachovce a břidlice; 9 – karbon – devon: mohelnické souvrství: mírovské slepence; 10 – sp. karbon – devon: vápence a břidlice; 11 – prekambrium – prevariská intruziva neznámého stáří: fylity až ruly; 12 – biotické a amfibol-biotické granity, granodiority a metabazity; 13 – známé a předpokládané zlomy; 14 – násunové zlomy. Upraveno podle geologické mapy z geoportálu (www1) a ČGS – (www2).

## 5. 1. Proterozoikum

Prekambrické podloží moravskoslezské oblasti, jejíž součástí je i Dražanská vrchovina, je tvořeno převážně kadomskými plutonity a metamorfity (Chlupáč a Štorch, 1992).

Dle Kalvody et al. (2008) se v podloží paleozoických hornin jižní části Dražanské vrchoviny nachází významná struktura brunovistulika – brněnský masiv. Tvoří jej tři základní jednotky, které mají odlišný vývoj a dohromady byly sloučeny na konci kadomské orogeneze. Vyskytují se zde amfibol až amfibol-biotitové křemenné diority a granodiority. V sv. části brněnského masivu se objevují metamorfované flyšové droby, siltovce a arenity s vložkami metabazaltů a metaandezitů.

V severní části Dražanské vrchoviny je podloží paleozoických hornin tvořeno zábřežským krystalinikem a pestrými proterozoickými horninami vystupujícími na den JZ od Mohelnice v podobě svinovsko-vranovského a nectavského krystalinika (Chlupáč a Štorch, 1992). Jednotvárné metamorfované proterozoické horniny se nachází v okolí Kladek, Konice u Ludmírova a Milkova, které v podobě kladeckých fylitů vystupují z okolních devonských a spodnokarbonských sedimentů (Kettner, 1966).

## 5. 2. Paleozoikum

Paleozoikum Dražanské vrchoviny sestává ze sledu nemetamorfovaných až metamorfovaných sedimentů a vulkanitů a je zastoupeno silurem, devonem a spodním karbonem. Paleozoické horniny se dále vyskytují v podobě dílčích jednotek v Hornomoravském úvalu, konicko-mladečském pruhu, Moravském krasu, němčickém pruhu, při východním okraji Boskovické brázdy a na Dražanské vrchovině. V případě Dražanské vrchoviny je většina jejího území zastoupena horninami spodního karbonu vyvinutými v kulmské facii (Chlupáč a Štorch, 1992).

### Silur

Silurské horniny se na území Dražanské vrchoviny vyskytují v izolovaném ostrůvku v Repešském žlebu jihozápadně od Stínavy a severně od Drahan (Kettner, 1966). Jedná se o drobnou tektonickou šupinu graptolitových břidlic, která je vklíněna mezi okolní devonské břidlice. Díky nálezům hojné graptolitové fauny bylo doloženo stáří svrchního llandovery, svrchního wenlocku a pravděpodobně i báze ludlowu (Goliáš at al., 2011). Vzhledem k tomu, že se jedná o jediný výskyt siluru na území Moravy a jeho nejasnému

vztahu k nadloží a podloží, se nepovažuje za samostatnou regionální jednotku (Chlupáč a Štorch, 1992).

## **Devon**

Na území Moravy představují devonské uloženiny pozůstatky transgrese devonského moře (Kettner, 1966). To sem proniklo a postupně se rozšiřovalo od severu k jihu během spodního devonu (Kalvoda, 1995). Charakteristická tvorba devonských extenzivních pánví, byla spojena s ranou fází variského orogénu a vyznačovala se vnitrodeskovým vulkanismem a tvorbou úzkých segmentů oceánské kůry (Kalvoda et al., 2008). Během středního devonu pak došlo i k zaplavení oblasti Moravského krasu (Kalvoda, 1995).

V moravskoslezské pánvi lze rozlišit 5 hlavních faciálních vývojů devonu. Na území Dražanské vrchoviny však lze identifikovat převážně vývoj dražanský, Moravského krasu a ludmírovský vývoj (Kalvoda et al., 2008).

### **Dražanský vývoj**

Vrstevní sled dražanského vývoje začíná bazálními klastiky tvořenými křemennými pískovci a oligomiktními až polymiktními konglomeráty s drobovitou matrix, ve které byla nalezena spodnodevonská fauna. Na bazální klastika se pak v průběhu devonu ukládaly břidlice stínavsko-chabičovského souvrství bohaté na fosilie a dále bimodální podmořské vulkanity. Společně s nimi se ukládaly i kalciturbidity – jesenecké vápence (Kalvoda et al., 2008). Ty se tvořily zejména v blízkosti vulkanických elevací. Na základě výzkumů konodontové fauny ve faciích dražanského vývoje a ludmírovského vývoje v konicko-mladečském pruhu lze upřesnit stratigrafické rozpětí jeseneckých vápenců. Báze odpovídá eifelskému stáří a strop střednímu až svrchnímu tournai (Bábek et al., 1994). Na jesenecké vápence nasedá ponikevské souvrství. To je tvořeno tmavými až zelenavými křemitými břidlicemi s hojnými vložkami silicity (Koverdinský, 1993). Silicity jsou tvořeny jehlicemi hub, radiolariemi a konodonty, díky kterým lze určit stáří břidlic v rozmezí od sv. frasnu po tournai až visé (Kalvoda, 1995).

### **Vývoj Moravského krasu**

Bázi vývoje Moravského krasu opět tvoří bazální klastika – siliciklastika a polymiktní siliciklastika (Kalvoda et al., 2008). Na ně nasedají vápence macošského souvrství. Jejich báze je tvořena josefovskými vápenci, které přecházejí ve vápence lažánecké a ty dále plynule přecházejí ve vilemovické vápence (Kalvoda et al., 1995). Na macošské



souvrství nasedá souvrství líšeňské, tvořené laterálně a vertikálně se střídajícími hádko-říčskými a křtinskými vápenci. Vrstevní sled ukončuje březinské souvrství tvořené rezavohnědými břidlicemi s četnými vložkami vápenců (Zukalová a Chlupáč, 1982).

### **Ludmírovský vývoj**

Tento vývoj vystupuje na Dražanské vrchoviny v oblasti v okolí Ludmírova (konicko-mladečský pruh) a v němčickém pruhu. Jedná se o přechodný vývoj mezi vývojem dražanským (pánevním) a vývojem Moravského krasu (platformním). Vrstevní sled začíná bazálními klastiky, na něž nasedají šedé až mírně nahnědlé břidlice stánsko-chabčovského souvrství. Toto souvrství má velice obdobný litologický charakter jako ve vývoji dražanském, v ludmírovském vývoji má ale menší mocnost a postrádá vulkanický materiál (Zukalová a Chlupáč, 1982). Následuje karbonátový sled, který vykazuje stejný faciální ráz a obsah fosilní fauny (krinoidi, koráli a ramenonožci) jako macošské souvrství v Moravském krasu (Galle et al., 1995). Vrstevní sled je zakončen šedými, narůžovělými až fialovými břidlicemi ponikevského souvrství, které mohou obsahovat vložky vápenců a radiolaritů (Zukalová a Chlupáč, 1982).

### **Spodní karbon**

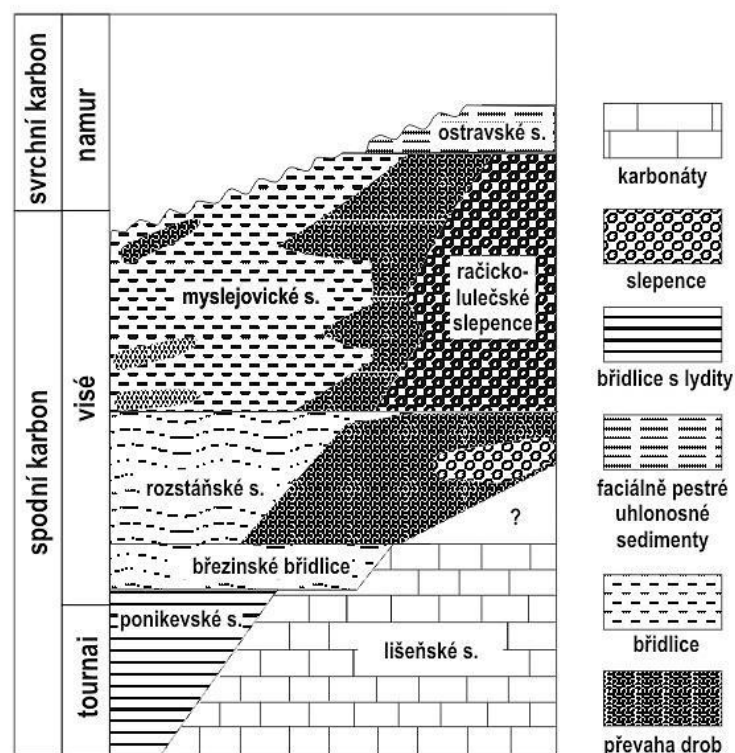
Dražanská vrchovina byla deformovaná a zvrásněna silnými horotvornými pohyby – variskou orogenezí. Prochází jí i několik výrazných příčných zlomů, které se táhnou ve směru SZ-JZ (Kettner, 1966). Dvořák (1966a) ji dále člení na 6 příčných ker, které se navzájem liší intenzitou subsidence, faciálním vývojem a jsou od sebe odlišeny zlomy. Například brněnsko-bučovický zlom vymezuje slavkovsko-žatčanskou kru (skládající se z dílčích ker šlapanické, měnínské a nesvačilské). Za velmi důležitý zlom se považuje hlubinný nectavsko-konický zlom, který odděluje kru Hornomoravského úvalu od kry dražanské. A neméně důležité jsou i sloupsko-holštýnské dislokace, které oddělují kru Moravského krasu od kry dražanské (Dvořák, 1966a).

Spodnokarbonské horniny se na Dražanské vrchovině vyskytují především v podobě komplexu flyšových facií. Ty se ukládaly ve dvou jednotkách – východokulmské a západokulmské sedimentační pánvi (Kumpera, 1996). Desková konvergence skupiny brunovistulických teránů s terány lugodanubickými naznačuje, že sedimentace kulmských pánví je považována za vícefázovou událost (Kumpera a Martinec, 1995). Kumpera (1996) uvádí, že západokulmská pánev byla poznamenána kontaktem brunovistulika a moldanubika, kdežto u východokulmské pánve se sedimenty ukládaly

poklidněji, a tudíž její facie mají úplnější sled. Dvořák (1966b) vyčleňuje starší a mladší horninový komplex, přičemž starším komplexem (označuje jej jako spodní) rozumí souvrství protivanovské (součást východokulmské pánve) a za mladší komplex považuje souvrství mysejovické (součást pánve západokulmské).

### Spodní karbon Dražanské vrchoviny v kulmském vývoji

Na základě litostratigrafie (obr. 3) rozděluje Dvořák (1966a) kulmská souvrství Dražanské vrchoviny na – spodní až střední visé, rozstáňské – svrchní visé (goniatitové zóny Pe $\delta$  až Go $\alpha$ ) a mysejovické souvrství – svrchní visé (goniatitové zóny Go $\alpha$  až Go $\gamma$ ).



**Obr. 3:** Litostratigrafické schéma jihovýchodní části Dražanské vrchoviny. Upraveno podle Chlupáč et al. (2002).

### **Protivanovské souvrství**

Báze protivanovského souvrství je tvořena velenovskými břidlicemi a v jejich nadloží brodeckými droby s polohami kořeneckého slepence (Novotný a Čopjaková, 2015). Velenovské břidlice představují jemný flyš, který má mocnost rytmů kolem 40 cm s maximem až 500 m a je gradačně zvrstven. Velenovské břidlice vykazují tournaiské až spodnovisénské stáří. Brodecké droby s čočkami slepenců, vyклиňujících břidlic se siltovci a polohami kořeneckého slepence tvoří mohutný komplex vrstev o hrubě lavicovité mocnosti. Jejich stáří se odhaduje na vyšší tournai až střední visé, na základě vztahu podloží a nadloží (Dvořák, 1966a). Kořenecké slepence, které představují polohu hrubších klastik, obsahují mimo valouny krystalinika i valouny karbonátů. Na základě redeponované foraminiferové fauny, která se v karbonátech vyskytovala, bylo možné určit alespoň přibližné stáří protivanovského souvrství na spodní až střední visé (Kalvoda et al., 1995).

### **Rozstáňské souvrství**

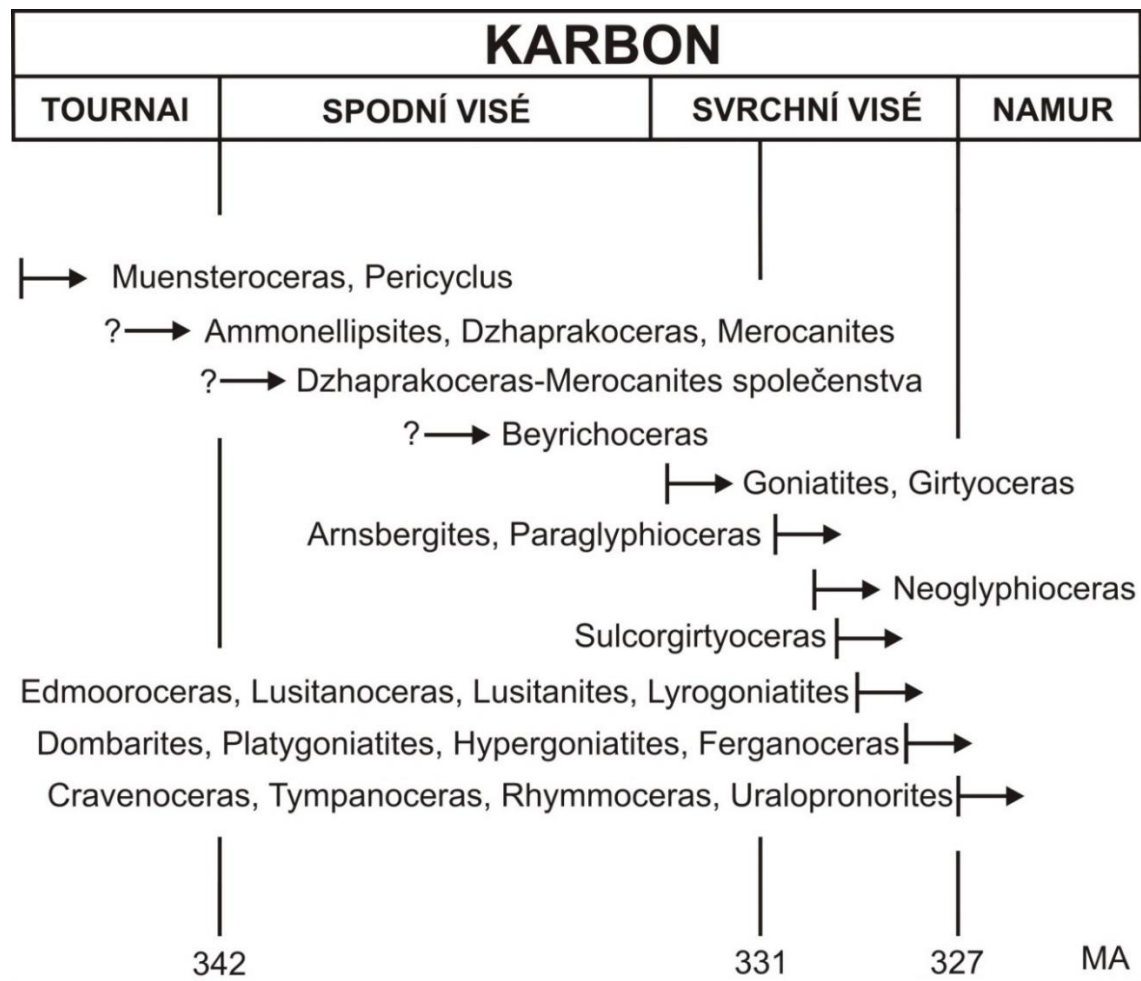
Toto souvrství reprezentuje flyšový vývoj, kdy dochází k rytmickému střídání tmavých prachových břidlic s laminami prachovců a tenkými vložkami jemnozrnných drob s výskytem střednozrnných drobových vložek o mocnosti až 200 m, které mohou být vzácně doprovázeny drobnozrnnými až hrubozrnnými petromiktními slepenci. Lze pozorovat časté gradační zvrstvení a centimetrové až decimetrové střídání vrstev (Maštera, 1998). Mocnost souvrství se pohybuje maximálně do 1 km. Obecně je rozstáňské souvrství chudé na nálezy fauny. Díky výskytu foraminifer a konodontů ve valounech biodetritického vápence z opuštěného lomu S od Křtin lze zařadit rozstáňské souvrství do svrchního visé (Dvořák, 1997).

### **Myslejovické souvrství**

V myslejovickém souvrství vymezuje Dvořák (1966a) facii lulečských a račických slepenců, kosířských drob a studnických břidlic. Velmi hrubozrnné lulečské a račické slepence představují bázi myslejovického souvrství. Tvoří je polymiktní materiál (Dvořák, 1968), který se na území Dražanské vrchoviny hromadil při turbiditní sedimentaci. Materiál výnosných kuželů pak byl za pomoci mořských proudů roznášen z JJZ k SSV (Nehyba a Mastalerz, 1995). Slepence jsou především balvanité, občas hrubozrnné či blokové, s podpůrnou strukturou valounů, které jsou dobře až dokonale zaoblené. Valouny jsou tvořeny převážně metamorfity (ruly, migmatity), ale i sedimenty

(Maštera, 1998). V nadloží slepenců leží střednozrnné až hrubozrnné kosířské droby, které jsou budovány hrubými lavicemi drob s vložkami polymiktních slepenců. Na ně dále nasedají studnické břidlice, které se vyznačují rytmickým zvrstvením prachovců o mocnosti od 0,5 cm po 5 cm. Myslejovické souvrství, jakožto nejmladší kulmská jednotka, vykazuje na základě výskytu stratigraficky významné fauny svrchnovisenské stáří (Dvořák, 1966a).

**Tab. 1:** První výskyty vybraných rodů goniatitů sv. tournai až sp. namur. Upraveno podle Kullmann et al. (1999).



Biostratigrafická zonace je založena na relativně hojných nálezech zkamenělin – především goniatitů (tab. 1). Mimo goniatity, je však myslejovické souvrství bohaté i na další zkameněliny flóry, fauny i ichnofauny. Lang (1987) uvádí zástupce akvatické flóry – hnědé a zelené řasy, dále řadu zástupců z někdejší pevniny transportované terestrické flóry hydrofilních biotopů, ale i mezofilních biotopů. Ze zástupců fauny pak uvádí mechovky, ramenonožce, mlže, plže, goniatity, trilobity, lasturnatky, lilijce, konodonty

a paryby. U zástupců fauny uvádí, že se jejich fosilie převážně zachovaly v podobě otisků a vnitřních či skulpturních jader. Na všech lokalitách lze též pozorovat v hojném množství bioglyfy (Lang, Pek a Zapletal, 1979). Purkyňová a Lang (1985) uvádějí přes 50 rostlinných taxonů, které se vyskytují na 37 lokalitách. Flóra je zastoupena především nálezy přesliček, plavuní a kaprad'osemenných rostlin. Zmiňují též, že nálezy flóry jsou totožné s nálezy v moravickém a hradecko-kyjovickém souvrství kulmu Nízkého Jeseníku.

## 6. Přehled dosavadních paleontologických výzkumů brachiopodové fauny na Dražanské vrchovině

Při paleontologickém výzkumu dražanského kulmu stálo vždy v popředí zájmu studium goniatitové fauny, která je využívána k řešení stratigrafických problémů monotónních sledů spodnokarbonských hornin. Ostatní skupiny fosilií jsou v literatuře označovány jako doprovodné. Je to dáno především množstvím dostupného materiálu a mírou jejich využití v praxi. Výzkum visénských brachiopodů začal v minulém století v Nížkém Jeseníku, kde se jejich chudé asociace objevují na několika lokalitách moravického a hradecko-kyjovického souvrství (např. Patteisky, 1929; Kumpera, 1971a). Mimořádné postavení pak má lokalita Výškovice, kde zcela dominují mlži a ramenonožci (srv. Kumpera, 1971b).

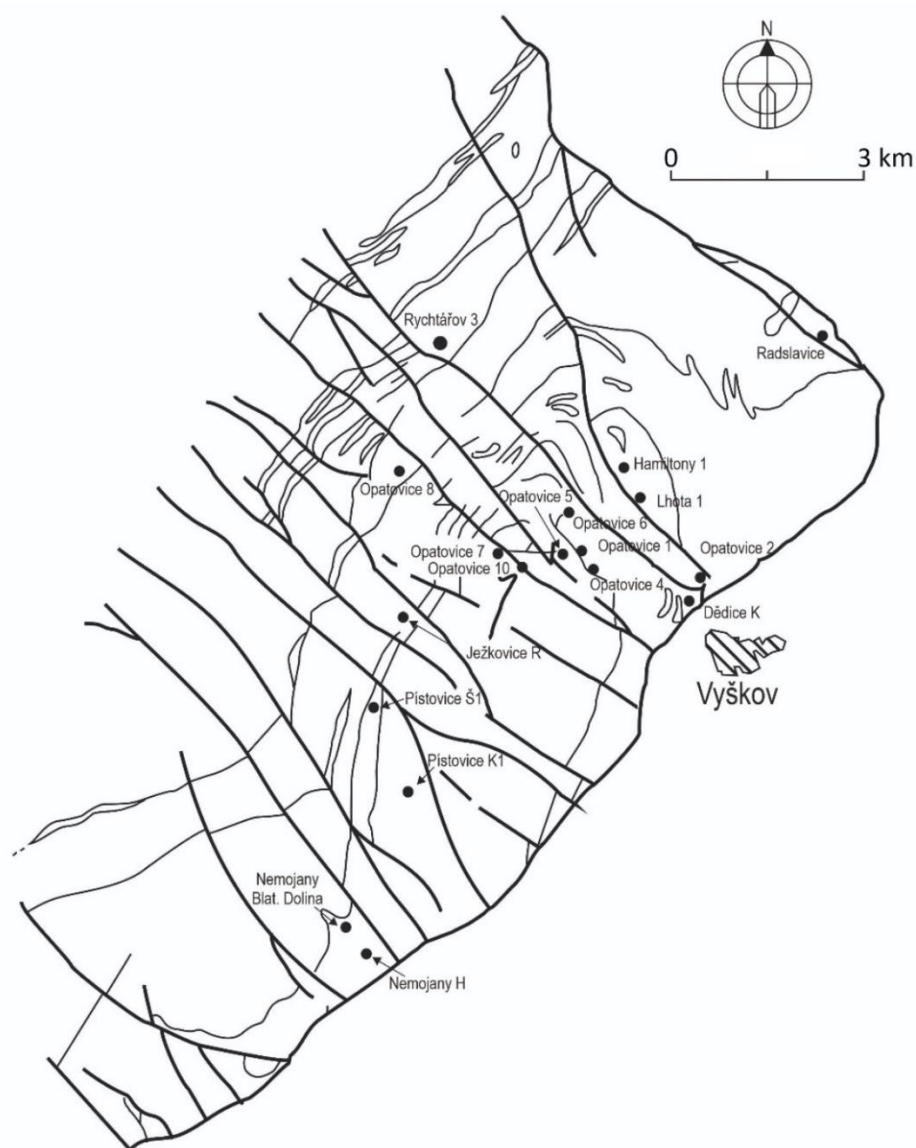
V myslejovickém souvrství dražanského kulmu se s první zmínkou o výskytu ramenonožců setkáváme až v práci Zapletala (1934), který od Opatovic uvádí Čoukův nález jedince rodu *Chonetes*. Od Myslejovic popisuje Altar (1936) jediný vzorek dorzální misky ramenonožce, kterého určil jako *Productus redesdalensis* M. WOOD var. *silesiaca*. Lang (1945) podává ve své zprávě z blíže nespecifikované lokality nález ramenonožce, kterého určuje jako *Chonetes hardensis* PHILLIPS. Kulmským zkamenělinám z okolí Nemojan a Opatovic se dále věnuje Hromada (1948). Ten zpracovává vlastní i Langův materiál z lokalit Opatovice 1, Opatovice 2 a Opatovice 3. Na lokalitě Opatovice 1 pak nachází brachiopody rodu *Dalmanella* cf. *pauciplicata* (GRÜNBERG), *Chonetes* (*Plicochonetes*) cf. *cromfordensis* GALLWITZ 1932, *Plicochonetes* sp., *Rhynchonella?* *contraria* ROEMER 1850. Z lokality Opatovice 3 uvádí druh *Dalmanella* cf. *pauciplicata* (GRÜNBERG). Zita (1963) podává rešeršní přehled dosavadních nálezů kulmské fauny a flóry Dražanské vrchoviny. Brachiopodům však nepřikládá větší stratigrafický význam. Nezastupitelný přínos pro výzkum fosilní flóry, fauny a ichnofauny Dražanské vrchoviny představovala sběratelská činnost ředitele vyškovského gymnázia Věslava Langa, který nashromáždil reprezentativní kolekci kulmských fosilií čítající více než 30000 kusů. Ta je v současnosti uložena ve VMO. Ramenonožci z této sbírky však doposud nebyli systematicky zpracováni. Drobné zmínky o nich lze nalézt v příspěvku do vyškovského muzea (Lang, 1973). Ve sborníku z pracovního semináře z paleoekologie odhaduje Lang (1987) existenci více než 20 taxonů ramenonožců, kteří jsou známi v oblasti dražanského kulmu. Bohužel neuvádí jejich výčet. Omezuje se pouze na sdělení o hojném výskytu druhu *Nudirostra paprycea* (ROEMER) na lokalitách Opatovice 1 a 4, častý výskyt druhu

*Oehlertella phillipsi* (GRAHAM) na lokalitě Pístovice Š1 a ojedinělé výskyty *Lingula mytilloides* SOWERBY z lokalit Pístovice K, Opatovice 2 a 6. Chybně však pokládá ramenonožce za indikátory mělkovodního prostředí.

Naposledy se brachiopodovou faunou systematicky zabývali Lehotský, Kunst a Kováček (2020), kteří shrnuli dosavadní poznatky z výzkumů visénských ramenonožců myslejovického souvrství drahanského kulmu. Ve svém příspěvku uvádějí 17 známých zástupců a upozorňují na nutnost jejich moderního systematického zpracování.

## 7. Paleontologické lokality drahanského kulmu s výskytem brachiopodové fauny

V myslejovickém souvrství drahanského kulmu je popsáno celkem 21 lokalit s výskytem brachiopodové fauny (obr. 4). Lokality jsou řazeny na základě biostratigrafie - goniatických zón spodního karbonu. Jedná se o lokality: Dědice K, Hamiltony 1, Ježkovice R, Kobylničky, Lhota 1, Nemojany 1, Nemojany-Horka, Nemojany-Horka S., Nemojany-Blatická dolina, Opatovice 1, Opatovice 1a, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 7, Opatovice 8, Opatovice 10, Pístovice Karlín, Pístovice Š1, Radslavice, Rychtářov 3.



**Obr. 4:** Zjednodušená mapa lokalit s výskytem ramenonožců v jv. části Drahanské vrchoviny. Upraveno podle Kumpéry a Langa (1975).



Některé lokality již zanikly např. z důvodu vybudování Opatovické vodní nádrže (Opatovice 7), jsou zastavěny domy (Lhota 1), zanikly přirozenou sukcesí (Ježkovice R) nebo se nachází ve vojenském újezdu Březina (Opatovice 8). Na některých lokalitách bylo možné provést měření profilů (viz příloha č. 1).

### **Rychtářov 3**

Poloha: 49.3264578 N, 16.9048236 E

Lokalita se nachází 650 m JV od Hrádku (423 m n. m.) a 1 000 m ZJZ od kostela v Rychtářově. Jedná se o několik přirozených skalních výchozů podél obou břehů bezejmenného potoka. Výchoz má orientaci vrstev JJZ – SSV s úklonem vrstev na VJV. K detailnímu popisu byl vybrán největší střední výchoz (obr. 11A). Stratigraficky náleží k zóně  $Go\alpha_1$  (Kumpera a Lang, 1975).

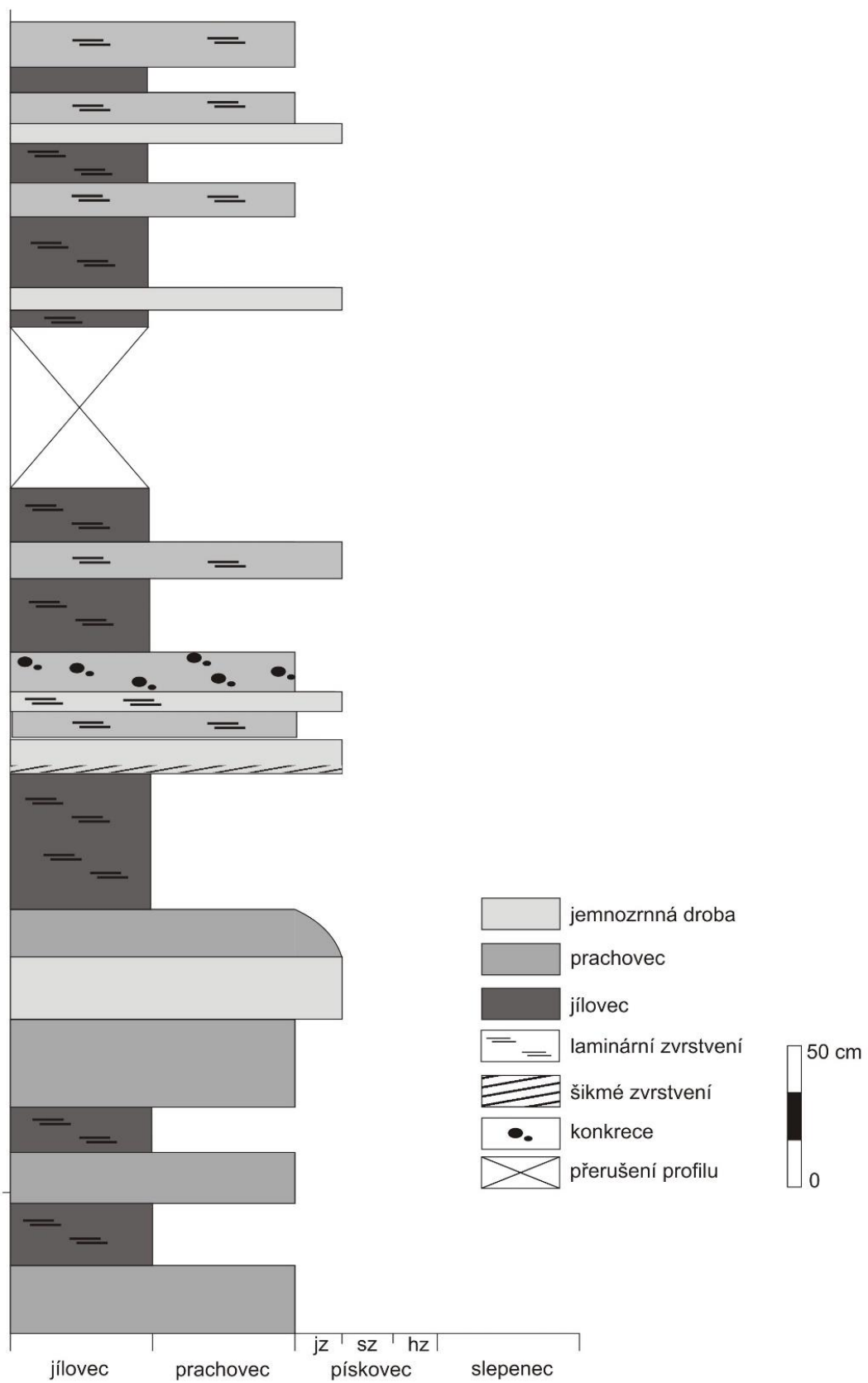
Profil má na délku 4 m a je 3 m vysoký. Sestává z rytmicky se střídajících poloh drob, prachovců a jílovců. Vrstvy jsou uloženy subhorizontálně. U jílovcových a několika prachovcových poloh, lze pozorovat laminární zvrstvení. Od 3 m do 3,5 cm je profil přerušen a zahliněn (obr. 5).

Kumpera s Langem (1975) uvádějí, že lokalita je velmi chudá na nálezy fosilií. Na lokalitě byli nalezeni pouze goniatiti a ramenonožci druhu *Lingula* sp. Při orientačním sběru fosilií byly nalezeny jen neurčitelné stopy bioturbace. Purkyňová a Lang (1985) potvrzují výskyt přesliček a kapradin.

### **Radslavice**

Lang a Kumpera (1975) popisují lokalitu jako „*skalky při levém svahu Hranečného žlebu, které se táhnou 600 až 2800 m proti toku potoka od Hradiska*“. Stratigraficky lokalita náleží ke goniatitovým zónám svrchní  $Go\alpha_3$  nebo  $Go\alpha_4$ .

Z lokality pocházejí zástupci mlžů, goniatitů a hlavonožců. Z Langovy kolekce zde byl doložen výskyt druhu *Rugosochonetes* sp.



**Obr. 5:** Profil lokality Rychtářov 3.

## **Ježkovice R**

Lokalitu lze v současnosti považovat za zaniklou. Původní naleziště fosilií se nacházelo na levém břehu potoka, který teče Dlouhým žlebem východně od Ježkovic. V místě, kde potok začíná téct na louky a opouští les. Dnes je údolíčko potoka silně zahliněno a v Langem udané poloze se nachází vzrostlý les. Kumpera a Lang (1975) udávají, že na lokalitě vystupovaly „*horizontálně uložené břidlice a prachovce flyšového rázu*“. Stratigraficky lokalitu řadí ke spodní goniatitové zóně Gop.

Fosilní nálezy na této lokalitě byly vzácné, doložen je výskyt goniatitů a mlžů. V Langově kolekci je uložen ramenonožec druhu *Drahanorhynchus* sp. Z lokality pocházejí i nálezy fosilních rostlin – kapradin a přesliček (Purkyňová a Lang, 1985).

## **Hamiltony 1**

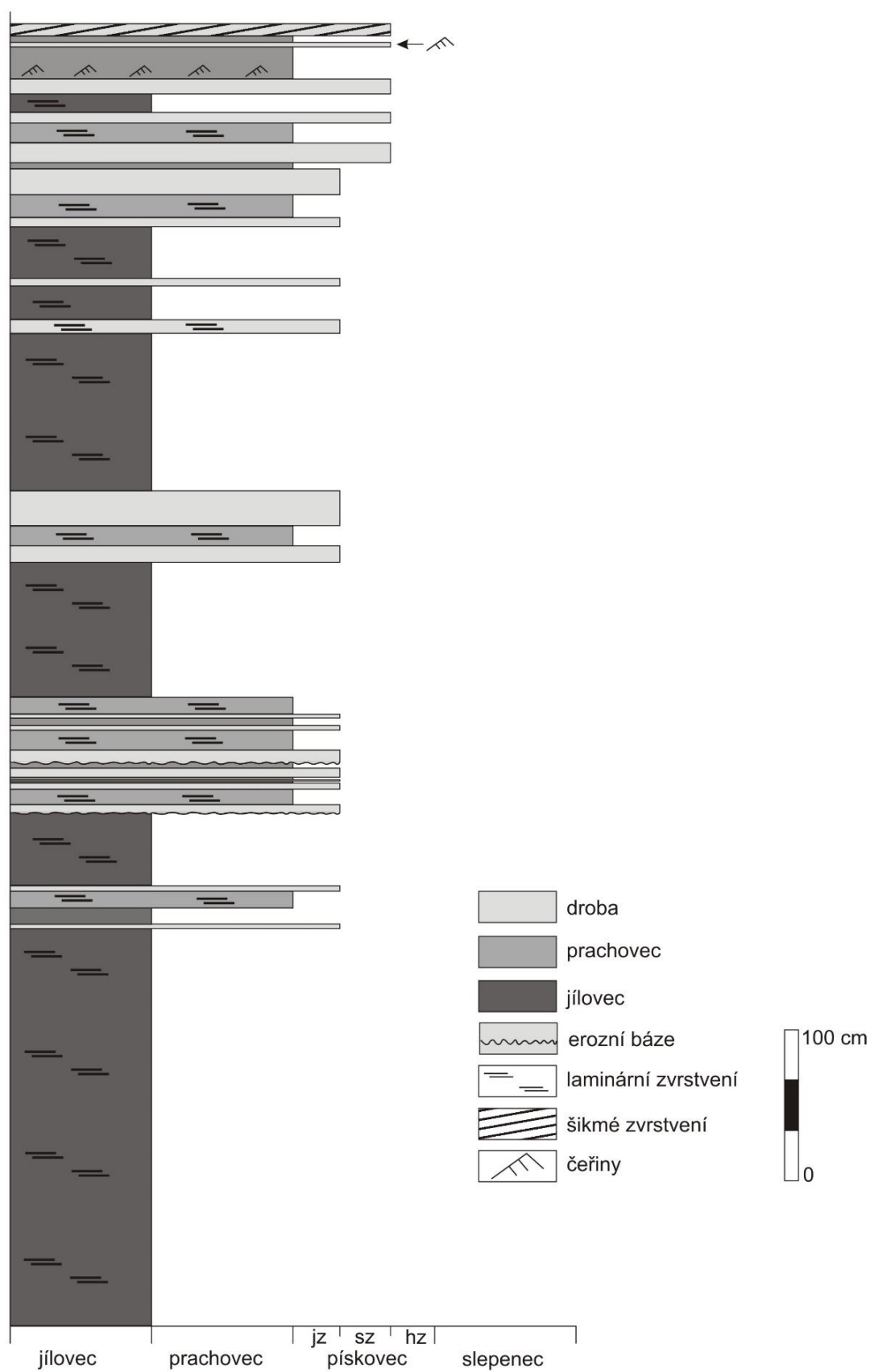
Poloha: 49.3218347 N, 16.9516414 E

Lokalita se nachází 1 500 m SV od kapličky v Pařezovicích a 1 630 m SZ od Kozí horky (361 m n. m.). Při červené turistické stezce se směrem z Hamilton do Rychtářova nachází několik mrazových srubů (obr. 11B a 11C). Stratigrafické zařazení lokality: zóna Gop (Kumpera a Lang, 1975).

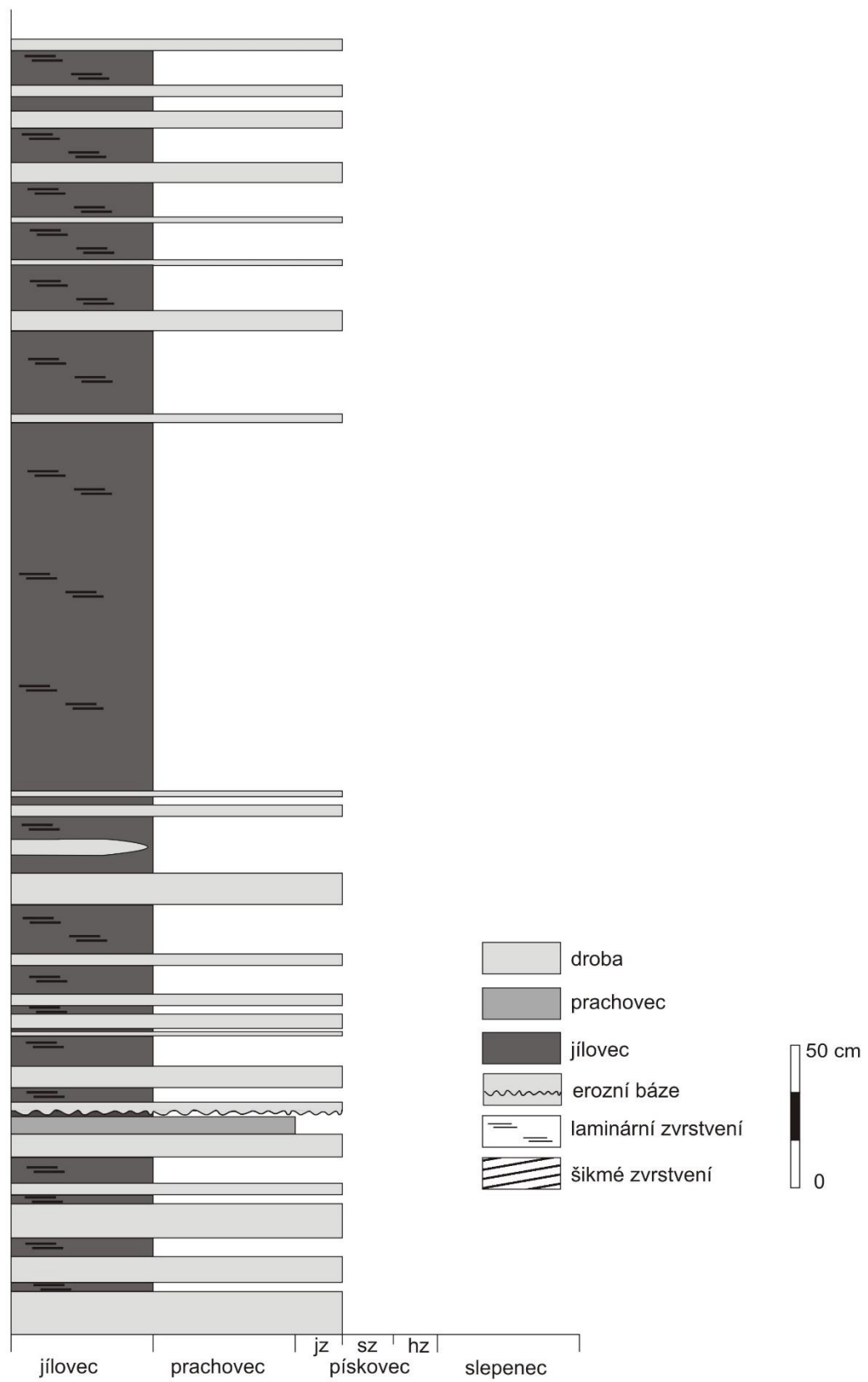
Během terénního průzkumu byly detailně zdokumentovány dva výchozy. První výchoz (obr. 6) je 7 m dlouhý a 5 m vysoký. Naměřený profil tvoří polohy prachovců, jílovců a drob. Vrstvy na sebe nasedají subhorizontálně. Vrstvy jílovců s vložkami prachovců dosahují mocnosti až přes 250 cm. Ve svrchní části profilu se objevuje v polohách prachovců čeřinové zvrstvení. Výchoz je orientován na SSZ – JJV s úklonem vrstev na VSV.

Druhý výchoz (obr. 7) se nachází od prvního měřeného profilu zhruba 150 m jjv. směrem. Horninová náplň je stejná jako u předchozího výchozu. Vrstvy jsou opět uloženy subhorizontálně a převažuje zde střídání drob a jílovců.

Kumpera s Langem (1975) uvádějí, že nálezy fosilií jsou na této lokalitě vzácné. Popisují odtud pouze zástupce goniatitů. Z Langovy kolekce brachiopodů byl doložen výskyt druhu *Orbiculoidea cincta*. Při orientačním sběru byly nalezeny fragmenty přesličky druhu *Arachaeocalamites* sp. a ichnofauna. Purkyňová a Lang (1985) potvrzují výskyt kapradin a přesliček.



**Obr. 6:** Profil lokality Hamiltony 1 – první výchoz.



**Obr. 7:** Profil lokality Hamiltony 1 – druhý výchoz.

## **Opatovice 7**

Lokalitu nebylo možné prozkoumat, jelikož je v dnešní době zaplavena Opatovickou vodní nádrží. Dříve jednalo o odkryv břidlic, který se nacházel v bývalé lesní cestě na pravém břehu Dlouhého žlebu. Na této lokalitě byly doloženy nálezy špatně zachovaných goniatitů. Stratigrafické zařazení lokality:  $Go\beta_{fa}$  nebo  $Go\beta_{str}$  (Kumpera a Lang, 1975). Purkyňová a Lang (1985) uvádějí výskyt kapradinovitých a přesličkovitých rostlin.

## **Nemojany-Blatická dolina**

Poloha: 49,2497111N, 16,8923322E

Lokalita (obr. 11D) se nachází 700 m JV od Manzurské skály a 870 m SZ od vrcholu Horka u Nemojan. Stratigrafické zařazení lokality:  $Go\beta_{fa}$  svrchní (Kumpera a Lang, 1975).

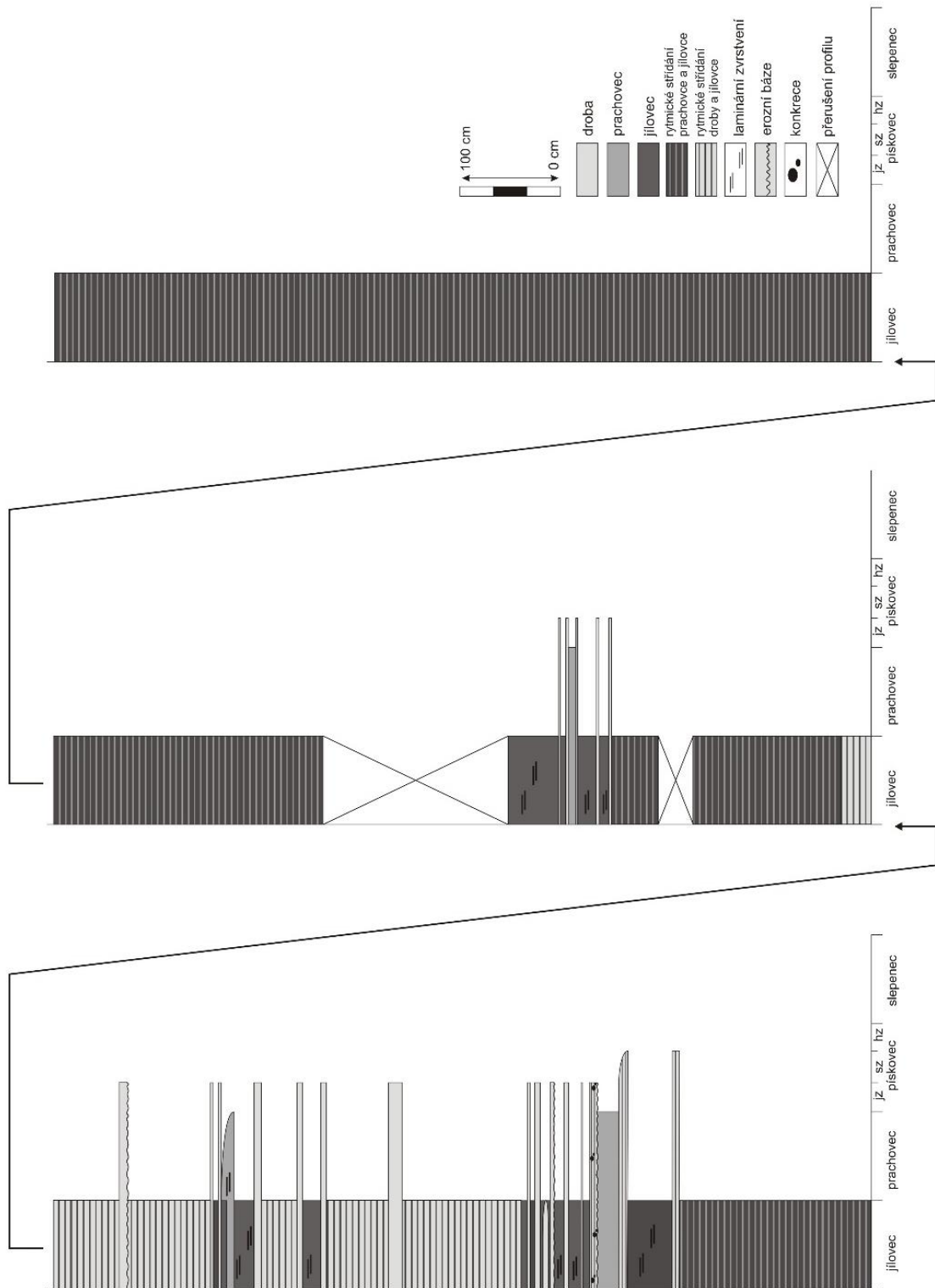
Zkoumaný výchoz má délku asi 20 m a je vysoký 26 m. Vystupují zde typické horniny rytmického flyše – jemnozrnné až střednozrnné droby, jemnozrnné prachovce a jemnozrnné jílovce. V první třetině profilu (obr. 7) převládá rytmické střídání drob a jílovců. Profil je přerušen ve dvou místech, kde je silně zahliněn. Od 14,80 m až do 26,40 m převládají rytmy prachovců a jílovců. Vrstvy na sebe nasedají subhorizontálně a jílovce mají často roubíkovitý rozpad.

V minulosti byla lokalita popisována jako poměrně bohatá na fosilní materiál. Kumpera s Langem (1975) na lokalitě nacházejí na 12 druhů a poddruhů goniatitů, kteří výrazně převažují nad fosiliemi dalších skupin fauny. Z Langovy kolekce byl doložen výskyt brachiopodů druhu *Rugosochonetes* sp. Na lokalitě byl také uveden výskyt fosilií přesliček a kapradin (Purkyňová a Lang, 1985).

Při orientačním sběru byl potvrzen relativně hojný výskyt juvenilních stádií goniatitů a dále fosilií přesliček druhu *Archaeocalamites scrobiculatus*.

## **Dědice K (= Opatovice 3)**

Lokalitu se v terénu nepodařilo nalézt. Kumpera a Lang (1975) udávají, že se lokalita nacházela mezi Opatovicemi a Dědicemi v trati zvané Kněžův kopec – Kněžák. Dle literatury (opus cit.) se lokalita nacházela u úpatí pravého svahu údolí Malé Hané, kde vystupuje fosiliferní poloha ve skalách. Popisované horniny měly mít typický flyšový ráz. Stratigrafické zařazení lokality:  $Go\beta_{fa}$ ,  $Go\beta_{el}$  + spod.  $Go\beta_{mu}$ .



**Obr. 8:** Profil lokality Nemojany–Blatická dolina.

Z lokality pocházejí nálezy goniatitů, mlžů, stonků lilijic a špatně zachovaných rostlinných zbytků (Kumpera a Lang, 1975). Z Langovy kolekce brachiopodů byl doložen výskyt druhů *Martinia* sp. a *Propriopugnus* sp. Purkyňová a Lang (1985) potvrzují na této lokalitě výskyt fosilních pteridofytních rostlin.

#### **Opatovice 4**

Poloha: 49,3062219N, 16,9418683E

Lokalita se nachází 300 m VJV od Kapličky, která je postavena naproti opatovickému kamenolomu a 900 m JV od triangulačního bodu 375. Jedná se o zahliněný výchoz v pravém nárazovém břehu říčky Malé Hané o rozměrech 20 m na šířku a 2,5 m na výšku (obr. 11E). Na lokalitě vystupují jemnozrné prachovce až jílovce, u kterých lze pozorovat zřetelnou vrstevnatost. Stratigrafické zařazení lokality: Go $\beta$ <sub>el</sub> + spod. Go $\beta$ <sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

Lokalita je popisována jako velmi bohatá na nálezy fosilní fauny i flóry. Lang (1973) dokládá nálezy přesliček a plavuní. Později Kumpera s Langem (1975) uvádějí velmi bohatou asociaci goniatitů (1130 kusů) a potvrzují i výskyt ramenonožců. V kolekci ramenonožců byli identifikováni zástupci *Lingula* sp., *Trigonoglossa scotica*, *Orbiculoidea cincta*, *Orbiculoidea* sp., *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Tornquistia polita*, *T. levis*, *Tornquistia* sp., *Crurithyris* sp., *Martinia* sp., *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp. Purkyňová s Langem (1985) uvádějí, že na této lokalitě byl doložen také výskyt přesliček, plavuní a kapradin.

Při orientačním sběru fosilií byli nalezeni zástupci přesliček – *Archaeocalamites* sp. a mlží fauny.

#### **Pístovice Š1**

Poloha: 49,2799653N, 16,8939300E

Lokalita se nachází 480 m Z od Podhory (453 m n.m.) a 670 m SSV od autobusové zastávky v Pístovicích. Jedná se o sérii několika menších výchozů podél lesní cesty z Pístovic do Ježkovic (obr. 11F). Průměrná délka jednotlivých výchozů je 1,5 m a výška 0,5 m. Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

Měřený profil (obr. 9) má délku 3,6 m a je tvořen laminovanými polohami jemnozrného prachovce a jílovce s čočkami jemnozrných drob. V první polovině převažuje rytmické



střídání drob a jílovců, v druhé polovině se střídají laminárně zvrstvené jílovce a droby. Profil je dvakrát přerušen z důvodu zahlinění výchozu.

Kumpera a Lang (1975) odtud uvádějí výskyt doupat červů ichnodruhu *Diplocraterion parallelum*, hojný výskyt goniaticitů a ramenonožců rodu *Orbiculoidea*. V kolekci V. Langa byli identifikováni následující zástupci ramenonožců: *Orbiculoidea cincta*, *O. newberryi marshallensis*, *Orbiculoidea* sp., *Propriopugnus papyraceus* a *Propriopugnus* sp. Purkyňová s Langem (1985) dokládají výskyt fosilních přesliček a kapradin.

Při orientačním sběru fosilií byly doloženy nálezy červích doupat ichnorodu *Diplocraterion* a dalších ichnofosilií společně s přesličkami druhu *Archaeocalamites* sp.

### **Opatovice 1**

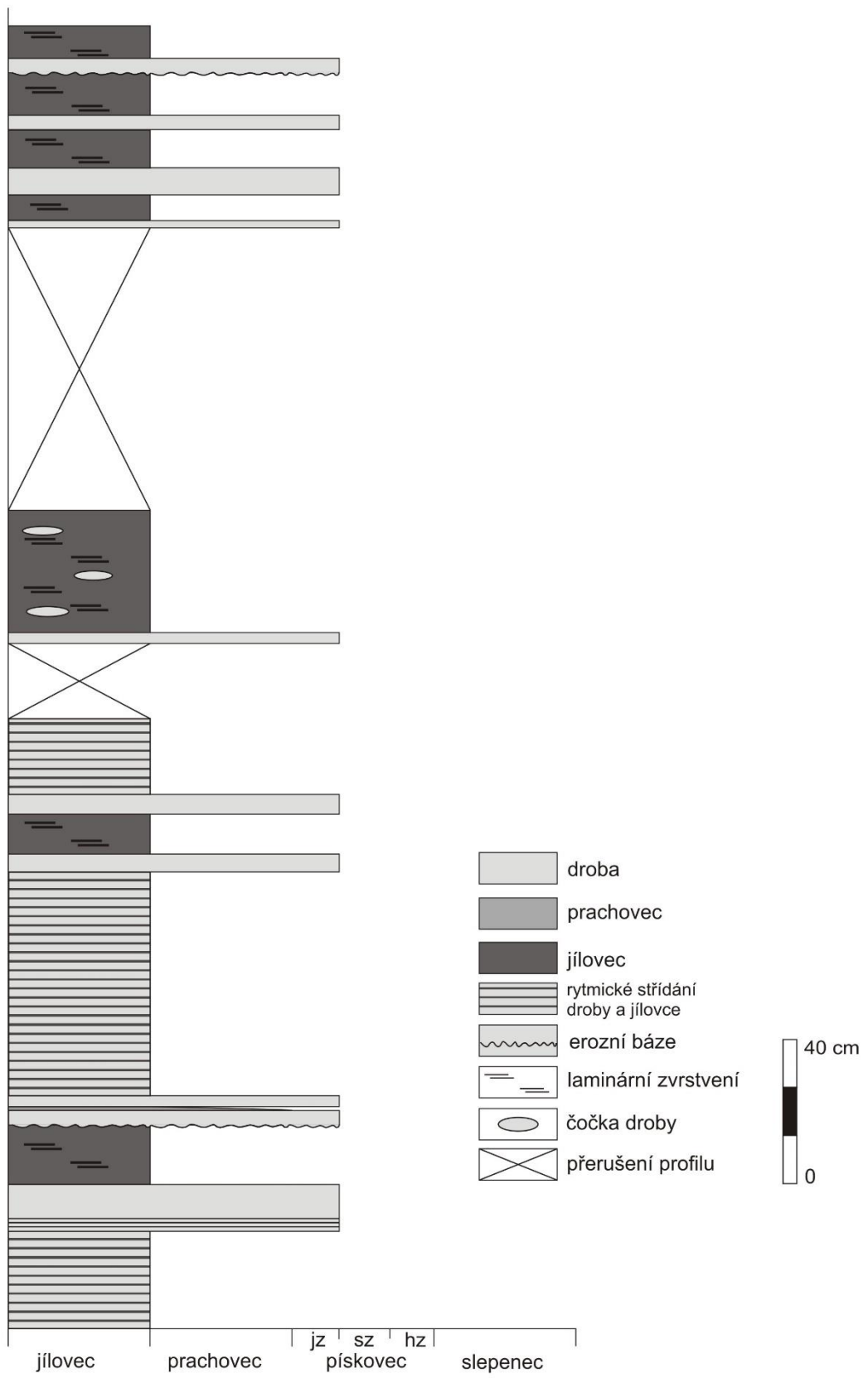
Kumpera a Lang (1975) rozdělují tuto lokalitu na dílčí celky Opatovice 1a a Opatovice 1b. Nicméně se jedná o jeden přerušovaný výchoz, který je ve své střední části zahliněný. Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub>. Nálezy ramenonožců pocházejí pouze z výchozu označovaného jako Opatovice 1a.

### **Opatovice 1a**

Poloha: 49,3078003N, 16,9411217E

Lokalita se nachází 200 m VSV od Kapličky a 730 m JV od triangulačního bodu 375. Jedná se o malý výchoz (10 m na délku a 2 m na výšku) při účelové komunikaci z Opatovic ke hrázi opatovické vodní nádrže. Horninovou náplň tvoří jemnozrné prachovce. Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

V minulosti byl na této lokalitě pozorován bohatý výskyt fosilií mlžů, goniaticitů a potvrzen byl i výskyt trilobitů. V Langově sbírce lze z této lokality identifikovat zástupce druhů *Orbiculoidea* sp., *Drahanorhynchus paeckelmanni*, *Rugosochonetes* sp., *Tornquistia* sp., *Chonetipustula concentrica*, *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp. Na lokalitě byl doložen výskyt kapradin, plavuní a jejich dekortikátů (Purkyňová a Lang, 1985).



**Obr. 9:** Profil lokality Pístovice Š1.

Při orientačním sběru byl potvrzen výskyt ichnofosilií, zejména doupat červů ichnodruhu *Diplocraterion parallelum*.

### **Opatovice 6**

Poloha: 49,3081997N, 16,9379147E

Lokalita se nachází v zářezu potoka pramenícího mezi Pařezovicemi a Lhotou asi 100 m od ústí potoka do Malé Hané. Jedná se o již reliktní výchoz prachovců a jílových břidlic (obr. 12A). Na ploše asi 3x3 m se nacházejí úlomky prachovců a břidlic, které mají velikost do max. 20 cm. Na lokalitě je možné pozorovat střídání lavic hrubozrnných slepenců a drob. Slepence obsahují valouny o max. velikosti do 30 cm. Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

Z lokality jsou v literatuře uváděny nálezy mlžů, chroustnatek, nautiloidů a goniaticů (Kumpera a Lang, 1975). Z Langovy sbírky brachiopodů se na této lokalitě podařilo určit druhy *Lingula mytilloides*, *Orbiculoidea cincta*, *O. newberryi marshallensis*, *Orbiculoidea* sp., *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Crurithyris* cf. *urii* a *Propriopugnus papyraceus*. Purkyňová a Lang (1985) uvádějí ve své práci i výčet zástupců plavuní, přesliček a kapradin.

Při orientačním sběru byl potvrzen výskyt přesliček druhu *Archaeocalamites* sp., mlžů a ichnofosilií.

### **Opatovice 8**

Lokalitu nebylo možné zdokumentovat, neboť se v dnešní době nachází ve vojenském újezdu Březina. Kumpera s Langem (1975) lokalitu popisují jako skalky při pravém břehu říčky Malé Hané od lomu Varhany směrem ke Kamenné chaloupce. Dle popisu zde lze pozorovat antiklinálu o velikosti zhruba 1 m (Lang 1975). Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub>.

Na lokalitě byl v minulosti potvrzen výskyt goniaticů, mlžů, hlavonožců, lilijic, rostlin a ichnofosilií (Kumpera a Lang, 1975; Purkyňová a Lang, 1985). Z této lokality se v Langově kolekci vyskytují dva jedinci ramenonožců druhů: *Orbiculoidea cincta* a *Rugosochonetes longispinus*.

## Opatovice 10

Lokalita je v současnosti zatopena Opatovickou vodní nádrží. Kumpera s Langem (1975) popisují, že se lokalita nacházela od vyústění potoka Dlouhého žlebu po bývalou starou hájenku, zhruba 200 m od přehradní hráze směrem proti toku Malé Hané. Na pravém břehu potoka se nacházely břidličnaté skály. Stratigrafické zařazení lokality: subzóna spodní Go $\beta$ <sub>mu</sub>.

Na lokalitě byl doložen výskyt goniatitů, mlžů, hlavonožců, ramenonožců, trilobitů a plžů (Kumpera a Lang, 1975). Ve studované kolekci byli určeni následující zástupci: *Orbiculoidea cincta*, *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Tornquistia levis*, *Martinia glabra* a *Propriopugnus papyraceus*. Z této lokality popisuje Purkyňová s Langem (1985) fosilie přesliček a kapradin.

## Nemojany H

Poloha: 49,2434478N, 16,9007928E

Lokalita se nachází asi 50 m JJZ od vrcholu Horka u Nemojan. Jedná se o částečně zahliněný výchoz o rozměrech 40 m na délku a 10 m na výšku, který je tvořený strmě ukloněnými vrstvami rytmicky se střídajících jílovců, prachovců a drob (obr. 12B a 12C). Výchoz má orientaci vrstev k SSZ–JJV se sklonem vrstev k ZJZ. Stratigrafické zařazení lokality: zóna Go $\beta$ <sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

K lokalitě náleží i opuštěný břidličný lůmek vzdálený 420 m SSV od vrcholu Horka u Nemojan (souřadnice: 49,2465197N, 16,9017678E). Lom je asi 10 m dlouhý a 5 m vysoký. Jeho stěna je tvořena pouze jílovými břidlicemi a má orientaci vrstev k SSZ–JJV se sklonem vrstev k ZJZ.

Kumpera s Langem (1975) dokládají na lokalitě Nemojany H nálezy plžů, mlžů i hlavonožců. V Langově kolekci byly v rámci bakalářské práce určeny druhy ramenonožců *Rugosochonetes* sp., *Tornquistia* sp. a *Propriopugnus papyraceus*. Fosilní flóru zastupují dle Purkyňové a Langa (1985) plavuně, přesličky i kapradiny.

Při orientačním sběru byly nalezeny fosilie přesliček druhu *Archaeocalamites scrobiculatus* a fosilní stopy ichnodruhu *Nereites missouriensis*.

## **Lhota 1**

Poloha: 49.3119111 N, 16.9544981 E

Výchoz, který zmiňují Kumpera a Lang (1975), se v současnosti vykytuje na soukromých pozemcích a je ohrazen plotem. Z toho důvodu nebylo možno lokalitu řádně prozkoumat. Výchoz zvětralých břidlic světlé barvy se nachází v zářezu potůčku, který pramení ve Lhotě zhruba 100 m na východ od prvních domů v obci na jejím jižním konci. Stratigrafické zařazení lokality: subzóny Goß<sub>fa</sub> – svrchní Goß<sub>mu</sub>.

Z této lokality jsou doloženy nálezy goniatické fauny a nově určení brachiopodi druhu *Propriopugnus papyraceus* z Langovy sbírky. Doložen byl i bohatý výskyt flóry – přesliček, plavuní a kapradin (Purkyňová a Lang, 1985).

## **Opatovice 2**

Poloha: 49,2977131N, 16,9695497E

Lokalita se nachází 730 m VJV od Kapličky a 1170 m JV od triangulačního bodu 375. Jedná se o výchoz prachovců a drob na levém břehu Malé Hané (obr. 10). Dosahuje rozměrů 5 m na šířku a 2,5 m na výšku. Odkrytá čela vrstev jsou subhorizontálně ukloněna na pravé straně výchozu, který se již nachází na soukromém zastavěném pozemku. Vrstvy u silnice, která vede z Opatovic k opatovické vodní nádrži, dosahují sklonu 20°. Výchoz má orientaci vrstev na SSZ–JJV se sklonem vrstev orientovaným na ZSZ (obr. 12D). Stratigrafické zařazení lokality: subzóna svrchní Goß<sub>mu</sub> (Kumpera a Lang, 1975).

V minulosti byl na této lokalitě doložen výskyt rostlinných zbytků, mlžů, goniatických, mechovky, konodontů a stop po činnosti organismů ichnodruhu *Dictyodora liebeana* (Kumpera a Lang, 1975; Purkyňová a Lang, 1985). V Langově sbírce se z této lokality nacházejí brachiopodi druhu *Lingula mytilloides*, *Lingula* sp., *Propriopugnus papyraceus* a *Propriopugnus* sp

Při orientačním sběru byla doložena špatně určitelná ichnofauna.

## **Pístovice K1**

Poloha: 49,2699064N, 16,9029742E

Lokalita se nachází 725 m JV od autobusové zastávky Račice-Pístovice, Pístovice a 550 m ZSZ od lulečského vysílače (425 m n.m.). Jedná se o sekundární naleziště fosilií při

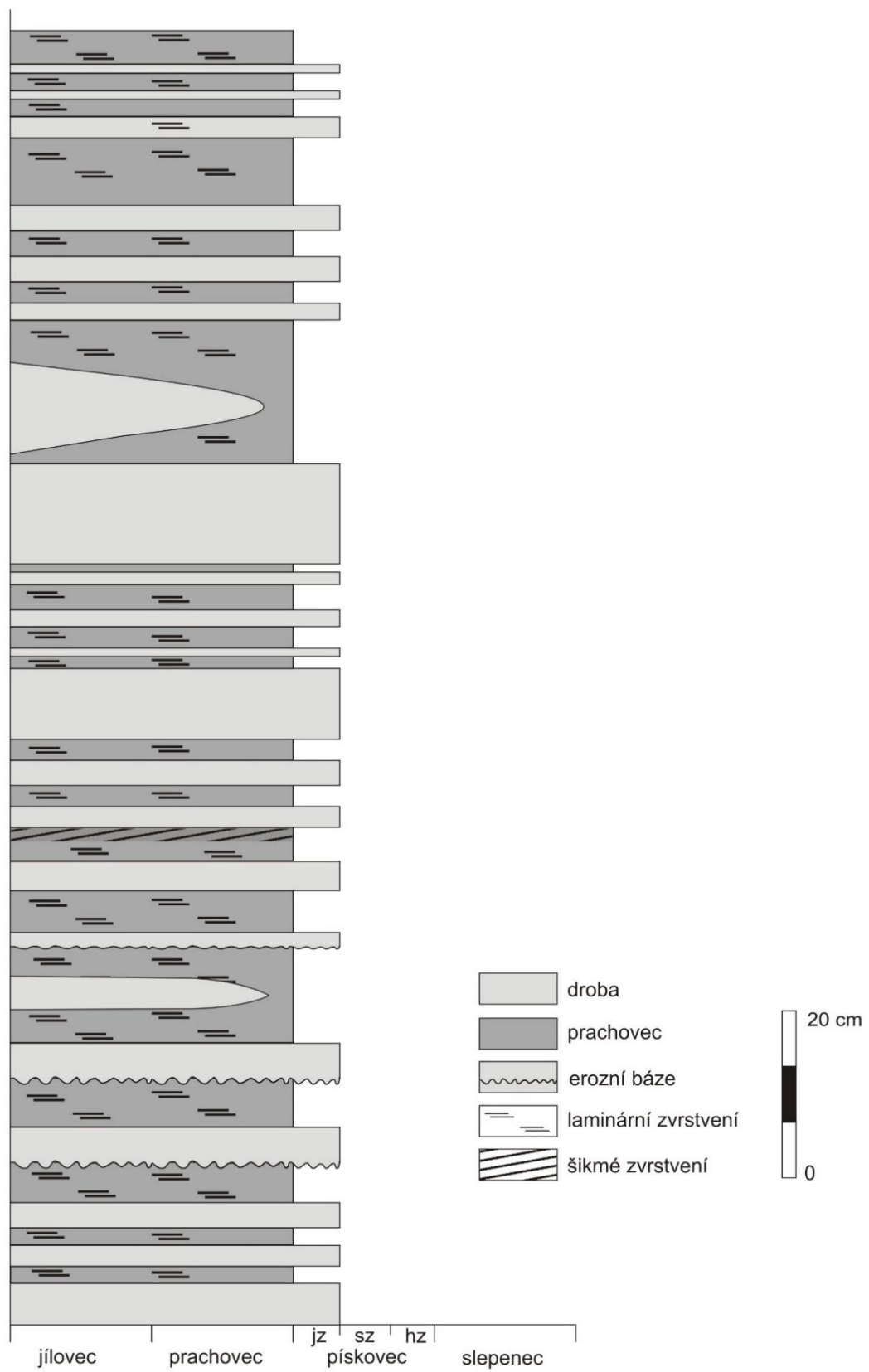
výpusti Pístovického rybníka (obr. 12 E). Fosilie se zde objevují v terciérních sedimentech, které obsahují valouny a bloky spodnokarbonských hornin. Obdobné druhotné lokality bez nálezů brachiopodů popisují na východním okraji Dražanské vrchoviny např. Lehotský a Jašková (2012).

Na lokalitě byli z Langovy kolekce určeni brachiopodi druhu *Lingula mytilloides*. Purkyňová a Lang (1985) z lokality popisují i nálezy přesliček a kapradin.

### **Kobylničky**

Poloha: 49,3935016N, 17,0279535E

Lokalita se nachází 810 m ZSZ od zvonice v Kobylničkách a 380 m JV od vrcholu Perná (397 m n.m.). Jedná se o opuštěný lůmek (obr. 12F), tvořený strmě uloženými vrstvami břidlic, které mají orientaci SZ – JV a uklání se směrem na SV. V dnešní době se lokalita nachází na samé hranici vojenského újezdu Březina. Lokalitu dále popisuje Purkyňová a Lang (1985), kteří odtud uvádějí fosilie plavuní, přesliček a kapradin.



**Obr. 10:** Profil lokality Opatovice 2.





**A** – Rychtářov 3, střední výchoz.



**B** – Hamiltony 1, první výchoz.



**C** – Hamiltony 1, druhý výchoz.



**D** – Nemojany-Blatická dolina.



**E** – Opatovice 4.



**F** – Pístovice Š1.

**Obr. 11:** Paleontologické lokality myslejovického souvrství s výskytem brachiopodové fauny. A – Rychtářov 3; B, C – Hamiltony 1; D – Nemojany-Blatická dolina; E – Opatovice 4; F – Pístovice Š1.





A – Opatovice 6



B – Nemojany H.



C – Nemojany H, břidlicový lom.



D – Opatovice 2.



E – Pístovice K.



F – Kobylničky.

**Obr. 12:** Paleontologické lokality myslejovického souvrství s výskytem brachiopodové fauny. A – Opatovice 6; B, C – Nemojany H; D – Opatovice 2; E – Pístovice K; F – Kobylničky.

## **8. Systematická část**

Třída: Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985

Řád: Lingulida WAAGEN, 1885

Nadčeleď: Linguloidea MENKE, 1828

Čeleď: Lingulidae MENKE, 1828

Rod: *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797

**Definice:** Ramenonožci s kruhovitým, oválným, eliptickým, subeliptickým tvarem misek. Misky jsou bikonvexní a morfologicky téměř shodné. Povrch misek je hladký, lesklý s dobře pozorovatelnými přírůstkovými liniemi. Přední okraj misek je zaoblený s větším množstvím koncentrických linií, dorzální miska bývá často o něco kratší než ventrální. Zadní okraje misek se sbíhají do ostrého úhlu (Dunbar a Condra, 1932).

### *Lingula mytilloides* (SOWERBY, 1812)

#### Tab. 1, obr. a

- \* 1812 LINGULA mytilloides; Sowerby, str. 55, tab. XIX, obr. 1–2.
- ? 1836 ?LINGULA elliptica. Ph.; Phillips, tab. XI, obr. 24.
- 1836 Lingula paralella. Ph.; Phillips, tab. XI, obr. 17–19.
- 1843 LINGULA mytilloides?; Portlock, str. 444, tab. 32, obr. 7.
- 1844 Lingula mytilloides. Sow.; de Konick, tab. VI, obr. 9.
- 1875 *Lingula mytilloides* SOW; Stur, str. 153.
- 1892 LINGULA MYTILOIDES J. SOWERBY; Jack & Etheridge, tab. 13, obr. 19.
- 1938 Lingula paralella PHILLIPS; Demanet, str. 54, obr. 22, tab. V, obr. 1–2, obr. 22 v text.
- 1958 *Lingula mytilloides* SOW.; Řehoř & Řehořová, tab. XXIII, obr. 2.
- 1969 *Lingula mytilloides* Sowerby; Korejwo, tab. II, obr. 3–6, str. 631.
- 1970 *Lingula mytilloides* J. SOWERBY; Graham, str. 143–147, tab. XIV, obr. 1–12; tab. XV, obr. 1 a 9; tab. XX, obr. 4.
- 1972 *Lingula mytilloides* (SOWERBY); Řehoř & Řehořová, str. 28–29, tab. IV, obr. 1–4.
- 1979 *Lingula mytilloides* SOW.; Korejwo, tab. 1, obr. 1.
- 1999 “*Lingula*” mytilloides J. SOWERBY, 1812; Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 177–178, obr. 2a–b.

**Materiál:** 5 ks (inventární čísla: 3954; 5526; 8131/1, 8131/2).

**Popis:** Mírně vyklenuté misky, obrysová linie úzce eliptická. Přední okraj misky je vejčitě zaoblený, zaoblení zámkového okraje je pak o něco užší a zašpičatělé. Ventrální i dorzální misky jsou téměř stejných rozměrů – délka od 6,5 do 10 mm a šířka 5 až 5,5 mm a poměr délka/šířka se pohybuje v hodnotách od 1,3 do 1,8. Umbo se nachází při zámkovém okraji. Povrch misky je hladký s nezřetelnými subkoncentrickými přírůstkovými liniemi.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (1999) zmiňují, že vertikální výskyt rodu *Lingula* zasahuje od až do současnosti. Množství fosilního záznamu je tedy velmi rozsáhlé a zamýšlí se nad tím, zda by opravdu veškerý fosilní záznam měl být řazen do jednoho druhu. Bohužel nedokonalá znalost vnitřních struktur u části paleozoického fosilního materiálu, neumožňuje zatím jiné zařazení. Právě na základě vnitřních svalových vtisků a plášťových kanálů byly pro mezozoické a pozdně paleozoické jedince vytvořeny další dva rody – *Lingularia* (BIERNART a EMIG, 1993) a *Semilingula* (POPOV, 1990).

Výskyt: V karbonu se tento druh hojně vyskytuje ve visé – westfálu v západní Evropě. Ve Španělsku se nachází v tournaiských sedimentech – formace vegamián, případně i v mladších formacích a dále v pensylvánských vrstvách Kantabrijských hor. Pravděpodobný je výskyt i v Rusku, avšak popisy v literatuře jsou nedostačující k bližšímu porovnání materiálu s ostatními lokalitami (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1999).

Na Drahanské vrchovině se druh vyskytuje na lokalitách Pístovice K1 a Opatovice 2 a 6, které odpovídají rozpětí goniatických zón svrchní Go $\beta$  až svrchní Go $\beta$ <sub>mu</sub>.

### ***Lingula* sp.**

#### **Tab. 1, obr. b**

Materiál: 5 ks (inventární čísla: 4789; 11007; 11019/2; 11019/1; 11522/2)

Popis: Misky oválného tvaru protažené v jednom směru. Misky jsou zploštělé – tlakově deformované. Špatné zachování zkoumaného materiálu brání bližšímu určení. Délka misek se pohybuje v rozmezí 3 až 10 mm, šířka 2 až 4 mm. Poměr d/š je průměrně 2,1.

Výskyt: Na Drahanské vrchovině se vyskytuje na lokalitách Opatovice 2 a 4 a Rychtářov 3, které odpovídají rozpětí goniatických zón Go $\alpha$  – svrchní Go $\beta$ <sub>mu</sub>.

Rod: *Trigonoglossa* DUNBAR & CONDRA, 1932

Definice: Jedinci tohoto druhu se vyznačují subtrigonálním tvarem misky, který je u předního okraje široce zaoblen. Při zadním okraji se okraje misky sbíhají v ostrém úhlu.

Misky jsou téměř ploché s viditelnou ornamentací koncentrických linií, mezi kterými jsou široké mezery. (Dunbar a Condra, 1932).

***Trigonoglossa scotica* (DAVIDSON, 1860)**

**Tab. 1, obr. c**

- ? 1872 LINGULA SCOTIA, var. NEBRASCENSIS; Meek (in Hayden), str. 158, tab. 8, obr. 3a, 3b.
- ? 1889 *Lingula nebrascensis*; Miller, str. 350.
- ? 1897 *Glossina nebraskaensis*; Schuchert, str. 224.
- 1915 LINGULIPORA NEBRASKENSIS (Meek); Girty, str. 50, tab. 6, obr. 11, 11a.
- 1934 *Trigonoglossa tornacensis* nov. sp.; Demanet, str. 19, tab. 1, obr. 8,9.
- 1970 *Trigonoglossa scotica* (Davidson); Graham, str. 156, tab. 19, obr. 1–6.

Materiál: 1 ks (inventární číslo: 4570).

Popis: Miska má zaobleně trojúhelníkoitý tvar, je bikonvexní. Přední část misky je zarovnaná až mírně centrálně zaoblená a více klenutá směrem k zadnímu okraji misky. Postranní okraje misky jsou mírně zaoblené, dotýkají se v zadní části a tvoří tupý úhel (cca 110°). Zkoumaný jedinec dosahuje délky 5 mm a šířky 4,5 mm, poměr d/š je 1,1. Povrch misky je pokryt sub-koncentrickými liniemi, které jsou odděleny plochými mezerami o délce cca 0,1 mm.

Diskuse: Prins a Amler (2006) předpokládají, že *Trigonoglossa scotica* (DAVIDSON, 1860), *T. tornacensis* (DEMANET, 1934) a *T. nebrascensis* (MEEK, 1872) jsou pravděpodobně zástupci téhož druhu. Graham (1970) uvádí, že u lingulidních brachiopodů je běžné, že jsou spíše delší než širší, ale u rodu *Trigonoglossa* je tomu právě naopak.

Výskyt: Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitě Opatovice 4, která má rozpětí goniatitových zón Go $\beta$ <sub>el</sub> a spod. Go $\beta$ <sub>mu</sub>.

Nadčeleď: Discinoidea GRAY, 1840

Čeleď: Discinidae GRAY, 1840

Podčeleď: Orbiculoideinae SCHUCHER & LE VENE, 1929

Rod: *Orbiculoidea* D'ORBINGY, 1847

Definice: Obecně se jedná rod, jehož zástupci mají oválný, suboválný někdy až hruškovitý tvar misky, které jsou vyklenuté (de Koninck, 1843). Přírůstkové linie jsou koncentrické až subkoncentrické a jsou odděleny od sebe malými, plochými mezerami.

Ventrální miska je velmi podobná dorzální, jen stěna její misky je poněkud tenčí. Při předním okraji misky jsou přírůstkové linie nahloučeny a miska je v tomto místě tlustší, přírůstkové linie jsou zaoblenější. Naopak při zámkovém okraji jsou misky tenčí a přírůstkové linie protáhlejší. Jedince čeledi Discinidae lze obecně rozlišit díky morfologickým charakteristikám břišní misky a stvolového otvoru. U břišní misky lze pozorovat rýhu, která se u dospělých jedinců neprotahuje až k zámkovému okraji misky (Graham, 1971).

### *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843)

#### Tab. 1, obr. d

- 1843 *ORBICULA cincta*; Portlock, str. 446, tab. 32, obr. 15–16.  
1843 *ORBICULA DAVREUXIANA*; de Koninck, str. 306, tab. XXI, obr. 4.  
1971 *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK); Graham, str. 49, tab. III, obr. 1–3; tab. IV, obr. 1–3; tab. V, obr. 7–9  
? 1971 *Orbiculoidea* cf. *cincta* (PORTLOCK); Graham, str. 50, tab. III, obr. 4–5.  
1999 *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 180–181, obr. 4a–h.  
2006 *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843); Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 20 ks (inventární čísla: 451; 809; 1172; 1269; 1389; 1534; 2110; 2327; 3789; 3789; 4086; 4222; 4430; 4438; 4522; 5353; 5736; 7616; 7698).

Popis: Misky mají okrouhlý až oválný (nejspíše způsobeno působením tlaku) tvar a jsou bikonvexní, ve středu misky jsou vyklenuté. Povrch misek je hrubý s vystupujícími přírůstkovými liniemi. Rýžka směřující od umbra, které je téměř umístěno ve středu misky, k zámkovému okraji je často nezřetelná a neotevřená. Dosahuje délky od 2,5 do 8 mm a šířky 2 až 9 mm. Poměr d/š je průměrně 1,1.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (1999) zmiňují, že tento druh je shodný s *O. davreuxiana* (DE KONINCK, 1843). Nicméně, Graham (1971) uvádí jako správné jméno *O. cincta* na základě práva priority.

Výskyt: Druh se hojně vyskytuje v tournai severozápadní Evropy a ve Španělsku ve formaci Vegamian (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1999).

Na Dražanské vrchovině byl potvrzen výskyt na lokalitách Hamiltony 1; Nemojany-Horka S; Opatovice 4, 6, 8, 10 a Pístovice Š1. Rozpětí goniatických zón výše uvedených lokalit je Goß – Goy<sub>1</sub>.

***Orbiculoidea newberryi marshallensis* (GIRTY, 1911)**

**Tab. 1, obr. e–f**

- \* 1911 *Lingulidiscina newberryi* var. *marshallensis* Girty; Girty: str. 39, tab. 2, obr. 1–3.
- 1938 *Orbiculoidea newberryi marshallensis* Girty; Demanet: str. 56, tab. 5, obr. 6–8.
- 1963 *Orbiculoidea newberryi marshallensis* (Girty); Nicolaus: str. 145, tab. 9, obr. 2.
- 1971 *Orbiculoidea newberryi marshallensis* (Girty 1911); Żakowa: str. 26.

Materiál: 49 ks (inventární čísla: 3565; 8011; 8391; 8391; 8396; 8399; 8416; 8422; 8424; 8425; 8431; 8435; 8436; 8437; 8438; 8439; 8441; 8444; 8445; 8446; 8447; 8448; 8450; 8451; 8470; 8472; 8476; 8477; 8481; 8483; 8487; 8488; 8490; 8491; 8492; 8494; 8495; 8496; 8497; 8498; 8499; 8504; 8806).

Popis: Plochá schránka s kruhovým obrysem. Skulptura sestává z pravidelných tenkých koncentrických linií, které jsou nahloučeny při okrajích misky. Vnější povrch má výraznou skulpturu. Lze pozorovat plně rozvinutou a otevřenou rýžku, směřující od zámkového okraje k umbu. Schránky jsou izometrické, délka a šířka se pohybují v intervalu 1 do 10 mm, poměr d/š je 0,96.

Výskyt: Girty (1911) uvádí, že je druh znám ze svrchního visé severní Ameriky (z moorfieldských břidlic), dále z Belgie (Demanet, 1938) ve stratigrafické úrovni Goy, z německého Rýnského břidličného pohoří (Nicolaus, 1963) – zóna Go $\alpha$ , dále z Polska z Gałęzické synklinály (Żakowa, 1971) a druh byl zjištěn i ve vrtu Słomniki – subzóny Go $\beta_{fa}$  až Go $\beta_{el}$  (Bojkovski a Bukowy 1966).

Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Opatovice 6 a Pístovice Š1, které odpovídají goniatitovým zónám spodní Go $\beta_{mu}$  až Goy $1$ .

***Orbiculoidea* sp.**

**Tab. 1, obr. g–i**

Materiál: 34ks (452; 3263/1; 3263/2; 3544; 5581; 8480; 10668; 11928; 12366; 13131; 15082; 15422; 16748; 16749; 16750; 17178; 17240; 17251; 19212; 19232; 19638; 19790; 19853; 19865; 19932; 20269; 20939; 15437/1; 15437/2)

Popis: Obrys misek je okrouhlý až eliptický. Misky jsou bikonvexní, některé však velmi ploché a tlakově deformované. Lze pozorovat přírůstkové linie, které jsou nahloučeny při



okrajích misek, povrch má výraznou skulpturu. Umbo je excentrické. Rýžka směřující k zámkovému okraji u některých jedinců je otevřená a vyvinutá.

Výskyt: Na Drahanské vrchovině se tento druh objevuje na lokalitách Nemojany 1; Nemojany-Horka S; Opatovice 1a, 4, 6 a Pístovice Š1. Tyto lokality náleží goniatitovým zónám Goßel do Goγ<sub>1</sub>.

Třída: Strophomenata WILLIAMS ET AL., 1996

Řád: Orthotetida COOPER & GRANT, 1974

Podřád: Orthotetidina COOPER & GRANT, 1974

Nadčeleď: Orthotetoidea WAAGEN, 1884

Čeleď: Schuchertellidae WILLIAMS, 1953

Podčeleď: Streptorhynchinae STEHLI, 1954

Rod: *Drahanorhynchus* HAVLÍČEK, 1967

Definice: Drobní schuchertelidní ramenonožci s povrchovou skulpturou tvořenou radiálními žebry a úzkými mezerami mezi nimi. Břišní miska mírně konvexní až mírně kónická s vysokou zámkovou ploškou a klenutým deltidiem. Hřbetní miska je víceméně plochá nebo lehce konkávní, bez zámkové plošky (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977).

### ***Drahanorhynchus paeckelmanni* (GALLWITZ, 1932)**

#### **Tab. 2, obr. a**

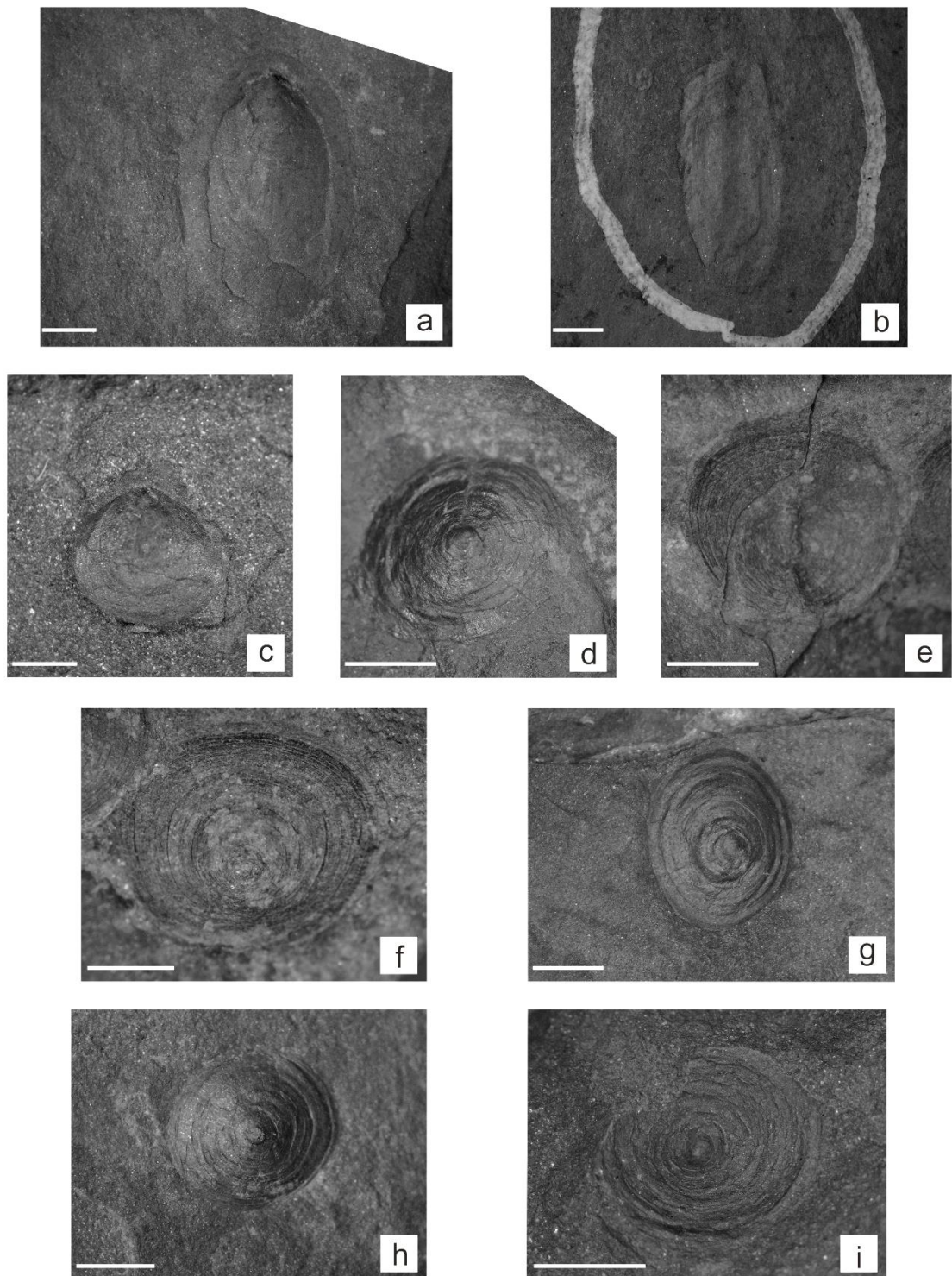
- 1963 *Schuchertella paeckelmanni* GALLWITZ; Nicolaus, str. 147, tab. 8, obr. 6a – c.  
1977 *Drahanorhynchus cantabricus* (GALLWITZ 1932); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 8, obr. 2.  
2003 *Drahanorhynchus* cf. *paeckelmanni* (GALLWITZ 1932); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 193, obr. 3a – i.  
2006 *Drahanorhynchus paeckelmanni* (GALLWITZ 1932); Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 1 ks (inventární číslo: 9291)

Popis: Miska drobné velikosti o rozměrech: délka 3 mm a šířka 4,3 mm, poměr d/š je 0,7. Hřbetní miska je konvexní, skoro plochá a bez zámkové plošky. Na povrchu misky je přítomno 26 žeber, která směřují k apikálnímu konci misky, mezi nimiž jsou velmi



Tabule 1



**Tabule 1:** a: *Lingula mytilloides* (i. č. 3954, Opatovice 6); b: *Lingula* sp. (i. č. 11019/1, Opatovice 2); c: *Trigonoglossa scotica* (i. č. 4570, Opatovice 4); d: *Orbiculoidea cincta* (i. č. 1534, Opatovice 4); e – f: *Orbiculoidea newberryi marshallensis* (i. č. 8498, Opatovice 4); g, i: *Orbiculoidea* sp. (i. č. 17251; i. č. 19232; i. č. 19638, Opatovice 4). Měřítko 2 mm.

úzké ploché mezery. Na jedinci lze pozorovat malé kruhové jizvičky po celé ploše misky – patrně místa, ze kterých vyrůstaly trny.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (1977) při zkoumání brachiopodů z Německa (Rýnské břidličné pohoří) zařazují do rodu *Drahanorhynchus* i druh *Streptorhynchus* (*Schuchertella*) *paeckelmanni* (GALLWITZ, 1932) a pravděpodobně i druh *Streptorhynchus* (*Streptorhynchus*) *minimus* (GALLWITZ, 1932). Toto přearazení zdůvodňují zjištěním, že výše uvedené druhy mají s rodem *Drahanorhynchus* velmi podobné vnitřní struktury, vnější ornamentaci a tvar misek.

Výskyt: Druh je znám ze svrchního tournai až visé v Německu a v České republice (Martínez Chacón a Winkler Prins, 2003). Objevuje se též v namuru severního Španělska (Winkler Prins, 1977).

Na Drahanské vrchovině byl potvrzen výskyt tohoto druhu na lokalitě Opatovice 1a, která odpovídá goniatické zóně spodní Goßmu.

### ***Drahanorhynchus* sp.**

#### **Tab. 2, obr. b**

Materiál: 1 ks (inventární číslo: 7264).

Popis: Miska je špatně zachována. Pravděpodobně se jedná o ventrální misku, která je jen mírně vyklenutá. Délka je 6,5 mm a šířka 6 mm, poměr d/š je 1,08. Na povrchu misky vystupují žebra, která směřují k apikálnímu konci misky. Počet žebor se pohybuje okolo 24, z důvodu špatného stavu zachování se nedá s jistotou určit. Mezi žebry jsou úzké, ploché mezery. Lze pozorovat stvolový otvor.

Výskyt: Na Drahanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitě Jěžkovice R, náležící ke goniatické zóně spodní Goß.

Řád: Productida SARYCHEVA & SOKOLSKAYA, 1959

Podřád: Chonetoidea BRONN, 1862

Nadčeleď: Chonetacea BRONN, 1862

Čeleď: Rugosochonetidae MUIR-WOOD, 1962

Podčeleď: Rugosochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Rod: *Rugosochonetes* SOKOLSKAYA, 1950

Definice: Drobná schránka, plano- až konkávokonvexní. Dorzální zámková ploška je prohnutá. Ortomorfní trny, které vyrůstají pod úhlem 45° – 60° jsou symetricky uspořádány. Hřbetní středová přepážka dosahuje poloviny délky misky. Vnitřní zámkové jamky jsou zahnuté (Racheboeuf, 1998).

***Rugosochonetes longispinus* (ROEMER, 1850)**

**Tab. 2, obr. c – e**

- \* 1850 *Chonetes longispinus* n. sp.; Roemer, str. 47, tab. VIII, obr. 2.
- 1938 *Chonetes (Chonetes) longispinus* ROEMER; Demanet, str. 61, tab. V, obr. 13–16.
- 1963 *Chonetes (Chonetes) longispinus* ROEMER; Nicolaus, str. 159.
- 1968 *Rugosochonetes laguessianus angustus* (PAECKELMANN, 1930); Winkler Prins, str. 115, tab. 9, obr. 5.
- 1972 *Rugosochonetes longispinus* (ROEMER, 1850); Řehoř & Řehořová, str. 35, tab. VIII, obr. 4.
- 1998 [*Chonetes*] *longispinus* ROEMER 1850; Racheboeuf, str. 125.
- 2005 *Rugosochonetes longispinus* (ROEMER, 1850); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 640, obr. 3 (2,1).
- 2006 *Rugosochonetes longispinus* (ROEMER, 1850); Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 25 ks (inventární čísla: 445; 576; 1202; 1791; 1839; 1941; 2108; 2134; 2138; 3507; 4370; 4761; 4927; 4928; 5700; 5811; 6880; 7573; 6123/1; 6123/2; 17457; 18769/1; 18769/2).

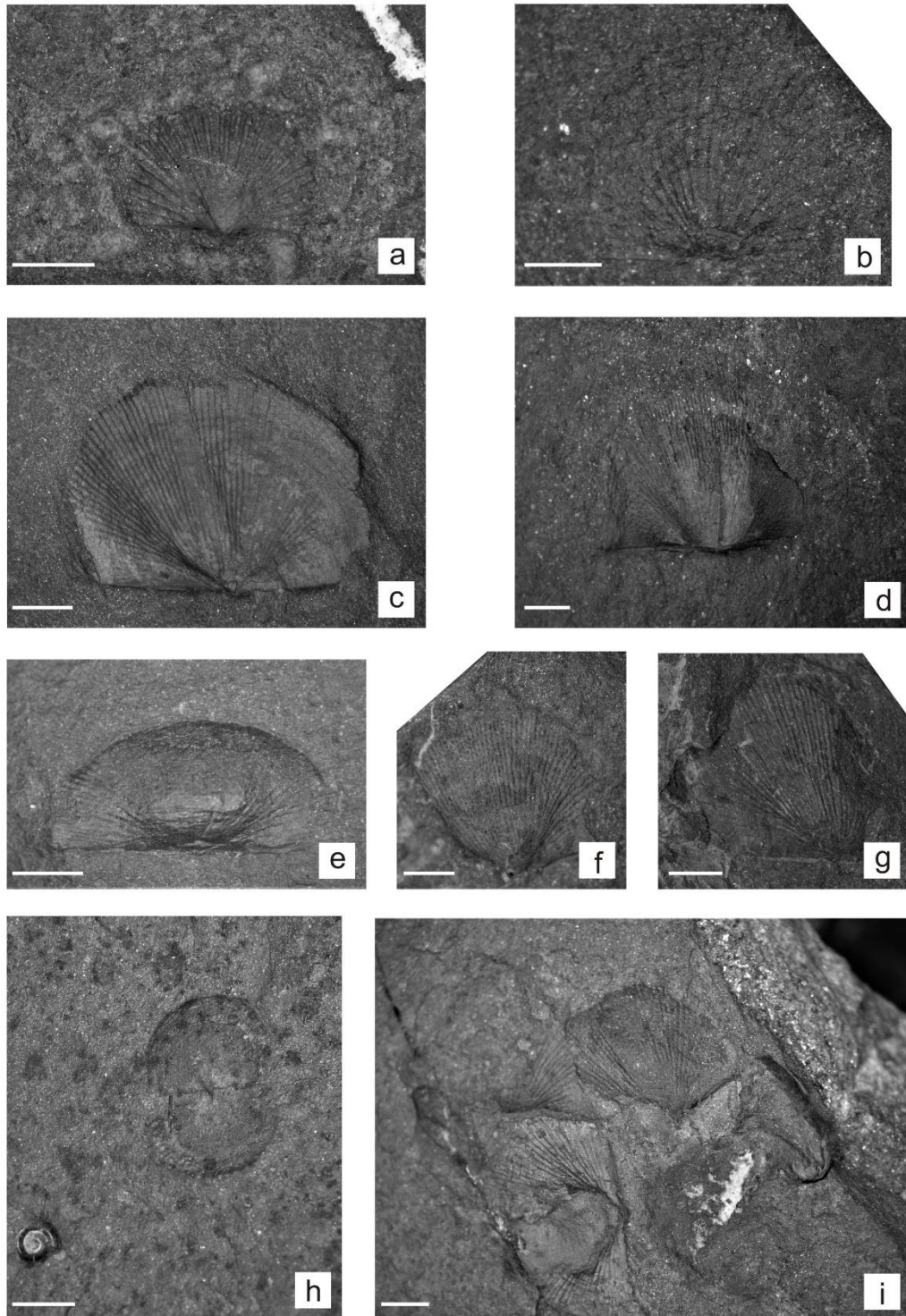
Popis: Schránka je u druhu mírně vyklenutá bikonvexní až plankonvexní, s krátkými zámkovými výrůstky (tzv. uchy). Výrazná skulptura je tvořena velkým množstvím tenkých žeber, která radiálně směřují od zámkového okraje misky k přednímu okraji. Mezi sebou mají úzké mezery. Trny či jejich reliktů jsou nezřetelné, u některých schránek lze jejich otisky pozorovat. Misky mají délku 3 až 6 mm a šířku 4 až 8 mm. Poměr d/š je 0,74.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (2005) uvádějí, že odlišit druh *R. longispinus* a poddruh *R. laguessianus angustus* je téměř nemožné, pokud nelze zjistit úhel napojení trnů k misce. U druhu *R. longispinus* vyrůstají trny pod úhlem 90° a u poddruhu *R. laguessianus angustus* pod úhlem tupým.

Výskyt: Řehoř a Řehořová (1972) uvádějí, že tento druh se ojediněle vyskytuje ve spodní části petřkovických vrstev ostravského souvrství. Na Moravě zasahuje především do neproduktivních vrstev karbonu (Štúrovo mořské patro). V Evropě se druh vyskytuje ve svrchním visé až svrchním vestfálu. Martínez Chacón a Winkler Prins (2005) uvádějí, že je možné, že tento druh žil epifaunně na stélkách mořských řas.



Tabule 2



**Tabule 2:** a: *Drahanorhynchus paeckelmanni* (i. č. 9291, Opatovice 1a); b: *Drahanorhynchus* sp. (i. č. 7264, Ježkovice R); c – e: *Rugosochonetes longispinus* (i. č. 18769/2; i. č. 17457; i. č. 576, Opatovice 4); f – i: *Rugosochonetes* sp. (i. č. 5135, Opatovice 1; i. č. 4724, Opatovice 10; i. č. 11266; i. č. 13140, Opatovice 1a). Měřítko 2 mm.

Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Opatovice 1, 4, 6, 8, 10 a Nemojany-Blatická dolina. Tyto lokality odpovídají goniatitovým zónám svrchní  $Go\beta_{fa}$  – spodní  $Go\beta_{mu}$ .

***Rugosochonetes* sp.**

**Tab. 2, obr. f – i**

Materiál: 42 ks (inventární čísla: 942; 1111; 1897; 2443; 4024; 4096; 4646; 4724; 4738; 4908; 5007; 5033; 5135; 5624; 5761; 5763; 5789; 5794; 5796; 5801; 6874; 7320; 10905; 11266/2; 11949; 12724; 12728; 13140; 14534; 15436/2; 16137; 17414; 19651; 19661; 19959; 19967; 19980; 20043; 21119).

Popis: Ventrální miska je mírně vyklenutá, schránka je bikonvexní až plankonvexní. Část exemplářů je poškozena, i tak lze u většiny jedinců pozorovat výraznou skulpturu žeber. Trny nejsou zřetelné. Schránky mají délku 2 až 11 mm a šířku 1,5 až 10 mm. Poměr d/š je 0,84.

Výskyt: Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Nemojany-Blatická dolina; Nemojany H; Opatovice 1, 1a, 4, 5, 6, 10 a Radslavice. Tyto lokality odpovídají goniatitovým zónám v širokém rozmezí  $Go\alpha_3/Go\alpha_4 - Go\beta_{mu}$ .

Podčeled: Plicochonetinae SOKOLSKAJA, 1960

Rod: *Plicochonetes* PAECKELMANN, 1930

Definice: Misky jsou středních až malých rozměrů, ventrální miska je středově vyklenutá. Pseudodeltidium buď chybí, nebo je malé. Povrch misky je pokryt žebry, která se vzácně rozdvíhají a mnoha přírůstkovými liniemi. Trny vyrůstají pod úhlem 55° až 70°. Hřbetní středová přepážka je dobře vyvinuta, ale také může zcela chybět. Zámkové jamky jsou krátké a zaoblené (Racheboeuf, 1998).

***Plicochonetes* sp. ind.**

**Tab. 3, obr. a**

Materiál: 2 ks (inventární číslo: 7006)

Popis: Ventrální i dorzální miska jsou špatně zachovány. Lze pozorovat neúplná žebra a přírůstkové linie. Ventrální miska je vyklenutá, s patrným stvolovým otvorem. Dorzální miska má náznak středové přepážky. Ventrální miska má na délku 2 mm a šířku 2,5 – poměr d/š je 0,8. Dorzální miska je 1,5 mm dlouhá a 2 mm široká – poměr d/š je 0,75.

Výskyt: Tento druh je doložen na Dražanské vrchovině v Opatovicích, lokalita však není blíže specifikována. Stratigrafické zařazení lokality odpovídá spodní Goßmu.

Podřád: Chonetidina MUIR-WOOD, 1955

Nadčeleď: Chonetoidea BRONN, 1862

Čeleď: Anopliidae MUIR-WOOD, 1962

Podčeleď Anopliinae MUIR-WOOD, 1962

Rod: *Tornquistia* PAECKELMANN, 1930

Definice: Malé až velmi malé konkávo-konvexní misky s hladkým povrchem. Přírůstkové linie jsou nezřetelné. Při zámkovém okraji lze pozorovat u tohoto rodu řadu trnů, které vyrůstají pod tupým úhlem. Nejširší je miska při linii zámkového okraje, kde lze pozorovat i dobře rozlišitelná ouška. Zubní jamky a zuby jsou úzké a téměř paralelní se zámkovým okrajem (Winkler Prins, 1968).

***Tornquistia polita* (MCCOY, 1852)**

**Tab. 3, obr. b**

- 1855 *Leptaena* (*Chonetes*) *polita*; McCoy, str. 456, tab. 3D, obr. 30.
- 1963 *Chonetes* (*Tornquistia*) *politus* M'COY; Nicolaus, str. 153.
- 1963 *Chonetes* (*Tornquistia*) *politus celatus* subsp. nov.; Nicolaus, str. 154, tab. 10, obr. 1.
- 1966 *Paeckelmania oikuta* (MCCOY); Žakowa, str. 65, tab. 2, obr. 9a–b.
- 1968 *Tornquistia polita* (M'COY); Winkler Prins, str. 112.
- 1969 *Tornquistia polita* (MCCOY); Korejwo, str. 631.
- 1970 *Tornquistia polita* (MCCOY); Brand, str. 95, tab. 8, obr. 3–6, 13.
- 1971 *Tornquistia polita* (MCCOY 1855); Žakowa, str. 27, tab. I, obr. 6.
- 1977 *Tornquistia* cf. *T. polita* (MCCOY, 1852); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 15, tab. 6, obr. 3–5.
- 1998 *Leptaena* (*Chonetes*) *polita* McCoy, 1852; Racheboeuf, str. 53.
- 2006 *Tornquistia polita* (MCCOY); Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 3 ks (inventární čísla: 594; 5017; 4999)

Popis: Drobná konkávo-konvexní schránka se zaobleně trojúhelníkovitým obrysem. Vnější povrch misky je hladký, přírůstkové linie lze pozorovat jen vzácně. Druh je menších rozměrů a je spíše širší než delší – na délku má 3 mm a na šířku 4-5 mm, poměr d/š se pohybuje kolem hodnoty 0,7. Při linii zámkového okraje lze pozorovat otisky krátkých trnů, které se uklání pod úhlem cca 50°.

Diskuse: Winkler Prins (1968) uvádí, že rod *Tornquistia* byl v minulosti považován Licharewem (1934) in Ramsbottom (1952) za synonymum rodu *Törnquistia* (REED, 1896), což je rod trilobitů. Z tohoto důvodu byl tento rod přejmenován na rod *Paeckelmannia*. Později však Ramsbottom (1952) dokládá, že výše zmiňovaný rod trilobitů se vyslovuje odlišně nežli rod brachiopodů. Na základě tohoto zjištění byl název *Tornquistia* znovu v nomenklatuře obnoven.

Výskyt: Tento druh je znám v západní Evropě a v Rusku (Winkler Prins, 1968). Objevuje se ve spodním karbonu a namuru (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977).

Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Opatovice 1 a Opatovice 4. Tyto lokality náleží intervalu goniatických zón Goß<sub>el</sub> – spodní Goß<sub>mu</sub>.

### ***Tornquistia levis* (NICOLAUS, 1963)**

#### **Tab. 3, obr. c – d**

- \* 1963 *Chonetes (Tornquistia) levis* n. sp.; Nicolaus, str. 156–157, tab. 9, obr. 3.
- 1998 ? *C. (Tornquistia) levis* NICOLAUS, 1963; Racheboeuf, str. 53.
- 2006 *Tornquistia? levis* NICOLAUS, 1963; Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 9 ks (inventární čísla: 32; 1263; 4112; 4893; 5773; 5774; 5836; 7346; 7587).

Popis: Schránka je konkávo-konvexní se zaobleně trojúhelníkovým obrysem. Miska má hladký povrch a přírůstkové linie jsou dobře viditelné. U jedince i. č. 38 lze částečně pozorovat trn vyrůstající od linie zámkového okraje. Misky dosahují délky 1–5 mm a šířky 1–6 mm. Poměr d/š je 0,86.

Diskuse: Oproti druhu *T. polita* (MCCOY, 1852), je *T. levis* (NICOLAUS, 1963) menších rozměrů. Má menší šířku, celkovou velikost, kratší trny a menší stvolový otvor (Nicolaus,

1963). I přes to, že jedinci druhu *T. polita* (MCCOY, 1852) ze sbírky V. Langa jsou menší než jedinci druhu *T. levis* (NICOLAUS, 1963), můžeme je odlišit, a to hlavně díky poměru délky a šířky, kdy *T. levis* (NICOLAUS, 1963) má rozměry šířky a délky poměrně stejné, kdežto u druhu *T. polita* (MCCOY, 1852), převažuje vždy šířka nad délkou.

Výskyt: Druh je znám z východního okraje Rýnského břidličného pohoří (Nicolaus, 1963).

Na Dražanské vrchovině se druh vyskytuje na lokalitách Opatovice 4 a Opatovice 10, které náleží do goniatitových zón  $Go\beta_{el}$  – spod.  $Go\beta_{mu}$ .

***Tornquistia* sp.**  
**Tab. 3, obr. e–f**

Materiál: 19 ks (inventární čísla: 678; 940; 1778; 2767; 4510; 4825; 5025; 5757; 5758; 5793; 5817; 7113; 11952; 12384; 18750; 19869; 19858/1; 19858/2).

Popis: Ventrální misky jsou konkávo-konvexní. Povrch misek je hladký s dobře pozorovatelnými přírůstkovými liniemi. Dosahují délky 1 – 5 mm a šířky 2 – 5,5 mm. Poměr d/š je 0,78.

Diskuse: Ve sbírce byli jednotliví zástupci označeni pouze jako „*Chonetacea* indet.“.

Výskyt: Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Opatovice 1, 4 a Nemojany H, které náleží do intervalu goniatitových zón  $Go\beta_{el}$  – celá  $Go\beta_{mu}$ .

Čeleď: Araksalosiidae LAZAREV, 1989

Podčeleď Quadratiinae LAZAREV, 1989

Rod: *Chonetipustula* PAECKELMANN, 1931

Definice: Jedinci tohoto rodu mají tenkostěnné misky okrouhlého tvaru, které jsou lehce konkávo-konvexní. Břišní misky jsou výrazně ornamentovány žebry a trny, které jsou pravidelně rozmístěny v řadách od předního okraje misky po zámkový okraj. Na povrchu hřbetních misek chybí trny a žebra jsou často nezřetelná. Zámková ploška je úzká (Winkler Prins, 1968).



### *Chonetipustula concentrica* (SARRES, 1857)

#### Tab. 3, obr. g

- ? 1912 *Productus longispinus* (Sow.); Pruvost, str. 275.  
1929 *Productus longispinus* (SOWERBY 1814); Patteisky, str. 211, tab. 18, obr. 16–17.  
1963 *Chonetipustula concentrica* (SARRES, em. KAYSER); Nicolaus, str. 169, tab. 11, obr. 3–4.  
1968 *Chonetipustula concentrica* (Sarres, 1857) (em. Kayser); Winkler Prins, str. 74, tab. 1, obr. 6–8.  
2003 *Chonetipustula* cf. *concentrica* (Sarres, 1857); Martínez Chacón et al., str. 196, tab. 4, obr. c–j.  
2006 *Chonetipustula concentrica* (MCCOY); Winkler Prins & Amler, str. 93.

Materiál: 1 ks (inventární číslo: 15445).

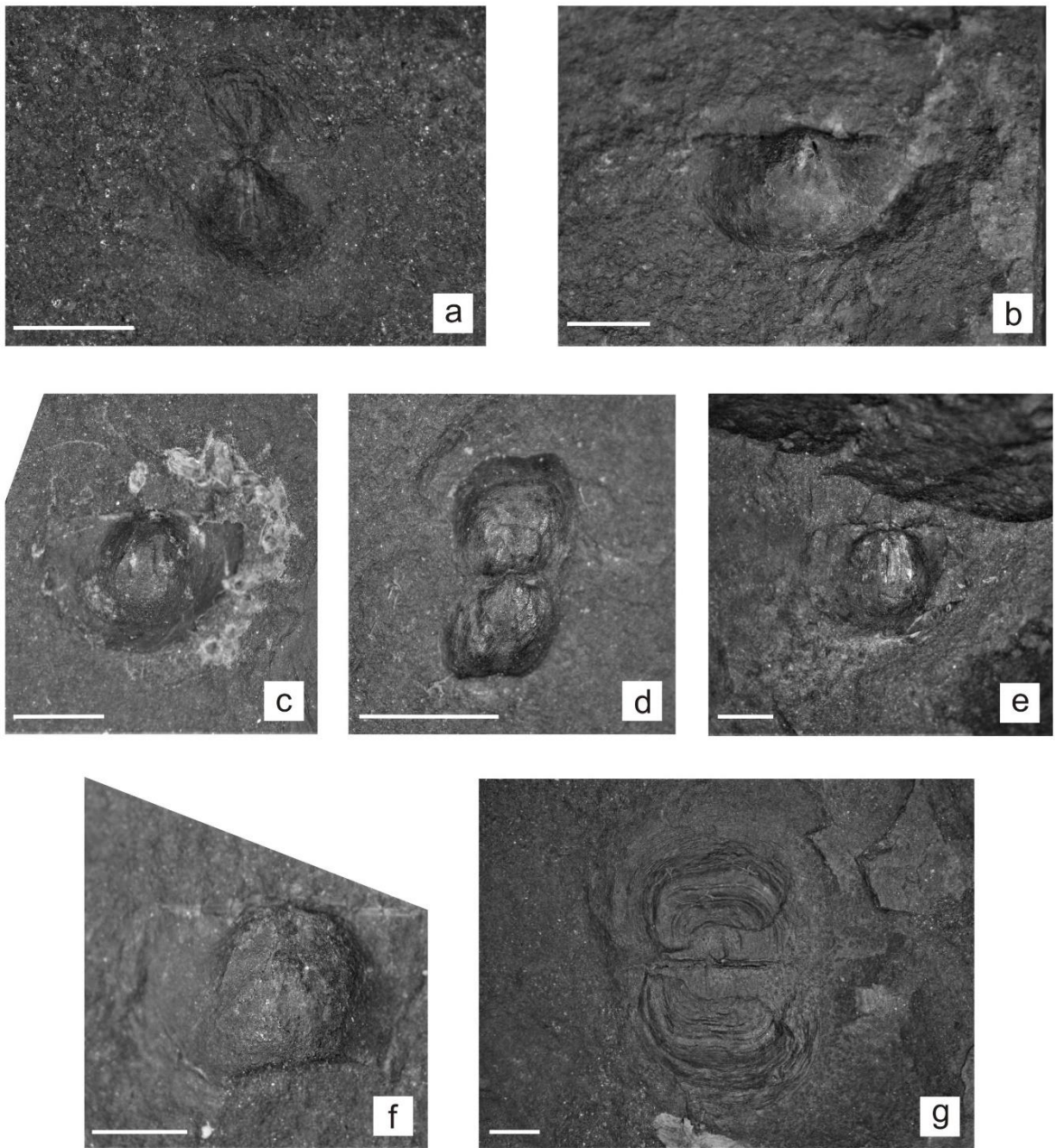
Popis: Schránka je konkávo-konvexní, půlkruhového až poloeliptického obrysu. Dorzální i ventrální miska má výraznou skulpturu. Přírůstkové linie jsou více nashromážděny u předního okraje než u zámkového. Trny, či jejich relikty, jsou nezřetelné. Misky jsou spíše širší než delší. Dosahuje délky 6 mm s na šířky 7–8 mm. Poměr d/š je 0,8.

Diskuse: Jedinci, které zkoumal Winkler Prins (1968) dosahují délky 11 až 20 mm a šířky 18 až 25 mm. Mají tedy znatelně větší rozměry než studovaný jedinec ze sbírky V. Langa. Martínez Chacón et al. (2003) uvádí, že *Productus longispinus*, popisovaný Pruvostem (1912) má shodné morfologické rysy jako *Ch. concentrica*. *Productus longispinus* popisovaný Patteiským (1929) z Nizkého Jeseníku, lze na základě jeho popisu též označit za druh *Ch. concentrica*.

Výskyt: Winkler Prins (1968) uvádí výskyt druhu *Ch. concentrica* ve Španělsku ve formaci Vegamian svrchního tournoi a spodního visé Kantábrijského pohoří a Katalánského pobřežního pásma. Dále pak v posidoniových břidlicích v Německu, hlavně v blízkosti města Aprath (Rýnské břidličné pohoří) a ve visé Polska.

Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitě Opatovice 1a, která stratigraficky náleží do goniatitové subzóny spodní Goß<sub>mu</sub>.

**Tabule 3**



**Tabule 3:** a: *Plicochonetes* sp. (i. č. 7006, Opatovice); b: *Tornquistia polita* (i. č. 5017, Opatovice 1); c – d: *Tornquistia levis* (i. č. 38; i. č. 4893, Opatovice 4); e – f: *Tornquistia* sp. (i. č. 4510; i. č. 5817, Opatovice 4); g: *Chonetipustula concentrica* (i. č. 15445, Opatovice 1a). Měřítko 2 mm.

Třída: Rhynchonellata WILLIAMS ET AL., 1996

Řád: Spiriferida WAAGEN, 1883

Podřád: Spiriferidina WAAGEN, 1883

Nadčeleď: Ambocoelioidea GEORGE, 1931

Čeleď: Ambocoleliidae GEORGE, 1931

Podčeleď: Ambocoeliinae GEORGE, 1931

Rod: *Crurithyris* GEORGE, 1931

**Definice:** Jedinci tohoto rodu jsou menších rozměrů. Obrys misek je lehce oválný až eliptický. Povrch misek je velmi jemně bradavičnatý. Ventrální miska je výrazně konvexní, s vyklenutým umbem, které se silně zakřivuje směrem dovnitř. Dorzální miska je plochá, může být i lehce konkávní či konvexní. Šířka zámkové linie odpovídá šířce misek. Deltidium se nachází pod zakřiveným umbem, má trojúhelníkovitý tvar (Dunbar a Condra, 1932).

#### ***Crurithyris cf. urii* (FLEMING, 1828)**

##### **Tab. 4, obr. a**

- 1793 *Anomiae laeves*; Ure, str. 313, tab. XIV, obr. 12.
- \* 1828 *Spirifer Urii*; Fleming, str. 376.
- 1941 *Crurithyris urei* (FLEMING); Demanet, str. 222, tab. XIII, obr. 6–7.
- 1962 *Crurithyris urei*; Ferguson, str. 1090.
- cf. 1963 *Crurithyris urii* (Fleming); Nicolaus, str. 178, tab. 12, obr. 5.
- 1966 *Crurithyris urii* (Flem. 1828); Žakowa, str. 89, tab. XV, obr. 8a–b; tab. XX, obr. 3a–c.
- 1971 *Crurithyris* sp.; Winkler Prins v Martínez García, str. 274.
- 1972 *Ambocoelia urei* (Fleming, 1828); Řehoř & Řehořová, str. 40, tab. XIII, obr. 2–3.
- 1977 *Crurithyris cf. C. urii* (Fleming, 1828); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 24, tab. 10, obr. 5–8.
- 1979 *Crurithyris urei* (Flem); Korejwo, str. 465.
- 2006 *Crurithyris urii* (Fleming, 1828); Winkler Prins & Amler, str. 94.
- 2009 *Crurithyris* sp. (Fleming, 1828); Mottequin & Sevastopulo, str. 276, obr. 3.
- 2015 *Crurithyris* sp.; Mottequin, str. 320, obr. 12.

**Materiál:** 1 ks (inventární číslo: 4220).

**Popis:** Ventrální miska má hruškovitý tvar a je ventribikonvexní. Na délku dosahuje 4,5 mm a na šířku 4,6 mm – poměr d/š je 0,98. Povrch misky je ornamentový. Lze pozorovat malé jamky po celém povrchu misky – nejspíše se jedná o místa, ze kterých vyrůstaly trny. Miska je špatně zachována a nelze tedy zřetelně rozlišit přírůstkové linie či žebra.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (1977) uvádějí, že neměli přístup k literatuře, která by objasnila první originální popis a název tohoto druhu (jedná se o publikace Ure, 1793 a Fleming, 1828). Ponechávají tak v platnosti doposud používané druhové jméno „*urii*“. Fleming (1828) popisuje více druhů brachiopodů a uvádí jako jednoho ze zástupců rodu *Spirifer* druh *S. urii*, který pojmenovává podle D. Urea. Ure (1793) však tento druh popisuje jako první a označuje jej v originální práci jako *Anominae laeves*.

Výskyt: Druh se vyskytuje ve spodním karbonu a namuru Evropy a severní Afriky (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977).

Na Dražanské vrchovině byl doložen výskyt tohoto druhu na lokalitě Opatovice 6, která je ve stratigrafické úrovni spodní Goß<sub>mu</sub>.

### ***Crurithyris* sp.**

#### **Tab. 4, obr. b**

Materiál: 3 ks (inventární číslo: 573; 4575; 4757).

Popis: Ventrální miska je konvexiplanní a má zaoblený tvar. U jedince i. č. 573 lze pozorovat stvolový otvor o průměru 1,5 mm. Okraje misek ve vrcholu svírají úhel 90° – 100°. Při předním okraji lze pozorovat drobné přírůstkové linie s mezerami o šířce cca 0,1 mm. Celkově jsou misky špatně zachované – jsou tlakem zploštělé. Dosahují délky od 6 do 12 mm a šířky 9 až 11,5 mm – poměr d/š je 0,84.

Výskyt: Na Dražanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitě Opatovice 4, která je řazena do intervalu goniatitových subzón Goß<sub>el</sub> + spodní Goß<sub>mu</sub>.

Čeleď: Martiniidae WAAGEN, 1883

Podčeleď: Martiniinae WAAGEN, 1883

Rod: *Martinia* MCCOY, 1844

Definice: Misky jsou střední velikosti, ventrálně bikonvexní. Zadní část misek je vyplněna zámkovým okrajem. Vnější povrch je hladký, vystupují pouze přírůstkové linie. Břišní miska je silně konvexní s vyklenutým vrcholem misky. Sulcus chybí u juvenilních stádií a je mělký u dospělých jedinců, u kterých se objevuje pouze v přední části misky. Zámková ploška je konkávní, triangulární a vysoká. Deltidium má úzké plošky. Hřbetní

miska je téměř zaoblená a lehce konvexní, vrchol misky je o něco více zakřivený směrem dovnitř než laterální stěny. Zámkový okraj je velmi nízký (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977).

### *Martinia glabra* (SOWERBY, 1820)

#### Tab. 4, obr. c

- \* 1809 *Conchylolithus Anomites glaber*; Martin, tab. 48, obr. 9–10.
- 1828 *Spirifer glaber* MART; Fleming, str. 375.
- 1844 *Spirifer glaber* MARTIN; de Konnick, str. 267, tab. 18, obr. 1a–f.
- 1844 *Martinia glabra* MARTIN; McCoy, str. 139.
- 1911 *Spirifer (Martinia) glaber* MART.; Nebe, str. 447.
- 1938 *Martinia* aff. *glabra* (Martin), Demanet, str. 103, tab. IX, obr. 24–29.
- 1963 *Martinia glabra* (MARTIN); Nicolaus, str. 179, tab. 12, obr. 4.
- 1966 *Martinia glabra* (SOW. 1820); Žakowa, str. 91, tab. XV, obr. 9a–f.
- 1968 *Martinia glabra* (MART.); Korejwo&Teller, str. 155, tab. IX, obr. 5.
- 1971 *Martinia glabra* (SOWERBY 1820); Žakowa, str. 28. tab. XVI, obr. 7.
- 1977 *Martinia* aff. *M. glabra* (SOWERBY, 1820); Martínez Chacón & Winkler Prins, str. 22, tab. 11, obr. 1–6.
- 2006 *Martinia* aff. *glabra* (SOWERBY, 1820); Winkler Prins & Amler, str. 94.
- 2007 *Martinia* ex gr. *glabra* (SOWERBY, 1820); Anko, str. 429–430, tab. 1, obr. 1–4.
- 2013 *Martinia glabra* (SOWERBY, 1820) – Qiao & Shen, str. 19, obr. 10V–Y.

Materiál: 2 ks (inventární číslo: 4661).

Popis: Schránka je bikonvexní, s hladkým povrchem. Nelze pozorovat přírůstkové linie ani žebra. Na výšku měří 9 mm a na šířku 12,5 mm. Lze zřetelně pozorovat deltidium a zámkovou plošku, která je amfityridní. Na břišní misce lze pozorovat hřbetní přepážku.

Diskuse: Martínez Chacón a Winkler Prins (1977) uvádějí, že původní název *Conchylolithus Anomites (glaber)* určený Martinem (1809), byl shledán neplatným, dle pravidel zoologické nomenklatury (ICZN). Jméno pak bylo následně odvozeno od pojmenování prvního následujícího autora, tedy Sowerbyho (1820).

Výskyt: Druh je zaznamenán z Číny – z visé až serpuchovu severní oblasti Xinjiang Ťan-šanu a ze střední části formace Heshilafu v jihozápadní části Tarimské pánve. Dále ze spodního až středního visé pohoří Kchun-lun, severozápadní Číny a ze střední části formace Zhanpo v provincii Šan-si (Qiao a Shen, 2013). Dále se běžně vyskytuje ve spodním karbonu a namuru v Evropě (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977).

Výskyt tohoto druhu byl na Dražanské vrchovině zaznamenán na lokalitě Opatovice 10, která náleží do goniatické subzóny spodní Goß<sub>mu</sub>.

***Martinia* sp.**

**Tab. 4, obr. d**

Materiál: 2 ks (inventární čísla: 595; 9909).

Popis: Na předním okraji břišní misky lze pozorovat několik přírůstkových linií. Při zámkovém okraji lze pozorovat stvolový otvor o průměru cca 1,5 mm. Délka je 6–9 mm a šířka 12,5–3 mm. Poměr d/š je 0,59. Misky byly vlivem tlaku zdeformovány.

Výskyt: Na Drahanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitě Dědice K. Této lokalitě náleží zařazení do goniatitových zón  $Go\beta_{fa}$ ,  $Go\beta_{el}$  + spodní  $Go\beta_{mu}$ .

Nadčeleď: Pugnacoidea RZHONSNITSKAYA, 1956

Čeleď: Pugnacidae RZHONSNITSKAYA, 1956

Rod: *Propriopugnus* BRUNTON, 1984

Definice: Jedinci se silně vyvinutou skulpturou. Na vnějším povrchu misek jsou vyvinuta žebra, která se táhnou již od zámkového okraje, ale jsou plně vyvinuta až při předním okraji. Misky jsou bikonvexní. Dentální plošky jsou krátké (Brunton 1984).

***Propriopugnus papyraceus* (ROEMER, 1850)**

**Tab. 4, obr. e–g**

- \* 1850 *Terebratula papyracea* n. sp.; Roemer, str. 48, tab. 8, obr. 3.
- ? 1856 *Rhynchonella papyracea* (ROEMER); Sanberger, str. 342, tab. 33, obr. 8.
- 1889 *Camarophoria papyracea* A. ROEMER sp.; Holzapfel, str. 66, tab. VII, obr. 7.
- 1911 *Rhynchonella contraria* A. ROEMER; Nebe, str. 451, tab. XII, obr. 13.
- 1929 *Rhynchonella contraria* F. A. ROEMER; Patteisky, str. 214, tab. 18, obr. 13.
- 1963 *Nudirostra papyracea* (ROEMER); Nicolaus, str. 174, tab. 12, obr. 1a–e.
- 2006 *Propriopugnus papyraceus* (ROEMER, 1850); Winkler Prins & Amler, str. 94.
- 2008 *Propriopugnus papyraceus* (ROEMER, 1850); Amler et al., str. 76.

Materiál: 112 ks (inventární čísla: 77; 172; 334; 346; 358; 360; 376; 389; 435; 443; 444; 473; 519; 520; 526; 589; 590; 760; 893; 952; 955; 975; 1056; 1304; 1479; 1586; 1716; 1902; 1987; 1991; 2046; 2093; 2118; 2450; 2456; 2612; 2713; 4115; 4549; 4622; 4622; 4735; 4822; 4836; 4842; 4864; 4878; 6538; 6538; 7138; 7315; 7617; 7622; 7622; 8057; 8057; 8201; 8297; 8298; 8540; 8540; 10422; 10490; 10494; 10495; 10902; 11994; 12004; 12037; 13185; 14684; 15455; 16881; 17104; 18574; 18745; 18971; 19374; 19441; 19665;

11828/2; 11829/1; 11999/1; 11999/2; 13185/1; 14473/2; 14703/1; 14703/2; 1;7192/1; 17192/2; 18549/1; 18549/2; 18754/1; 18754/2; 19341/1; 19341/1; 2465/332; 6121/1; 6121/2).

Popis: Misky jsou bikonvexní, mírně vypouklé. Povrch misek je výrazně ornamentován žebry, která vystupují oproti povrchu misky a jsou mezi nimi ploché mezery. Počet žebér je variabilní, u pozorovaných vzorků se pohybují od 20 do 30. Přírůstkové linie jsou zřetelné s delšími odstupy od sebe, nebo naopak nejsou vůbec zřetelné. Hřbetní přepážka je u některých jedinců vyvinutá, u některých není zachována. Na délku dosahují vzorky 1–19 mm a na šířku 1,5–21 mm, poměr d/š je 0,96.

Diskuse: Brunton (1984) vyčleňuje nový rod *Propriopugnus*, do kterého přeřazuje hlavně odlišné zástupce z rodu *Pugnax*. Winkler Prins a Amler (2006) zařazují pod rod *Propriopugnus* i rody *Leirorhynchus* a druhy *Nudirostra papyracea* a *Camarophoria papyracea*, které mají s nově vyčleněným rodem mnoho společných znaků.

Výskyt: Ve visé Rýnského břidličného pohoří (Nicoulaus, 1963).

Výskyt tohoto druhu na Dražanské vrchovině byl potvrzen z lokalit Lhota 1; Nemojany-Blatická dolina, Nemojany-Horka; Pístovice Š1; Opatovice 1, 1a, 2, 4 a 10. Rozpětí goniatických zón výše uvedených lokalit je  $Go\beta_{fa} + Go\beta_{el} - Go\beta_{mu}$ .

### ***Propriopugnus* sp.**

#### **Tab. 4, obr. h**

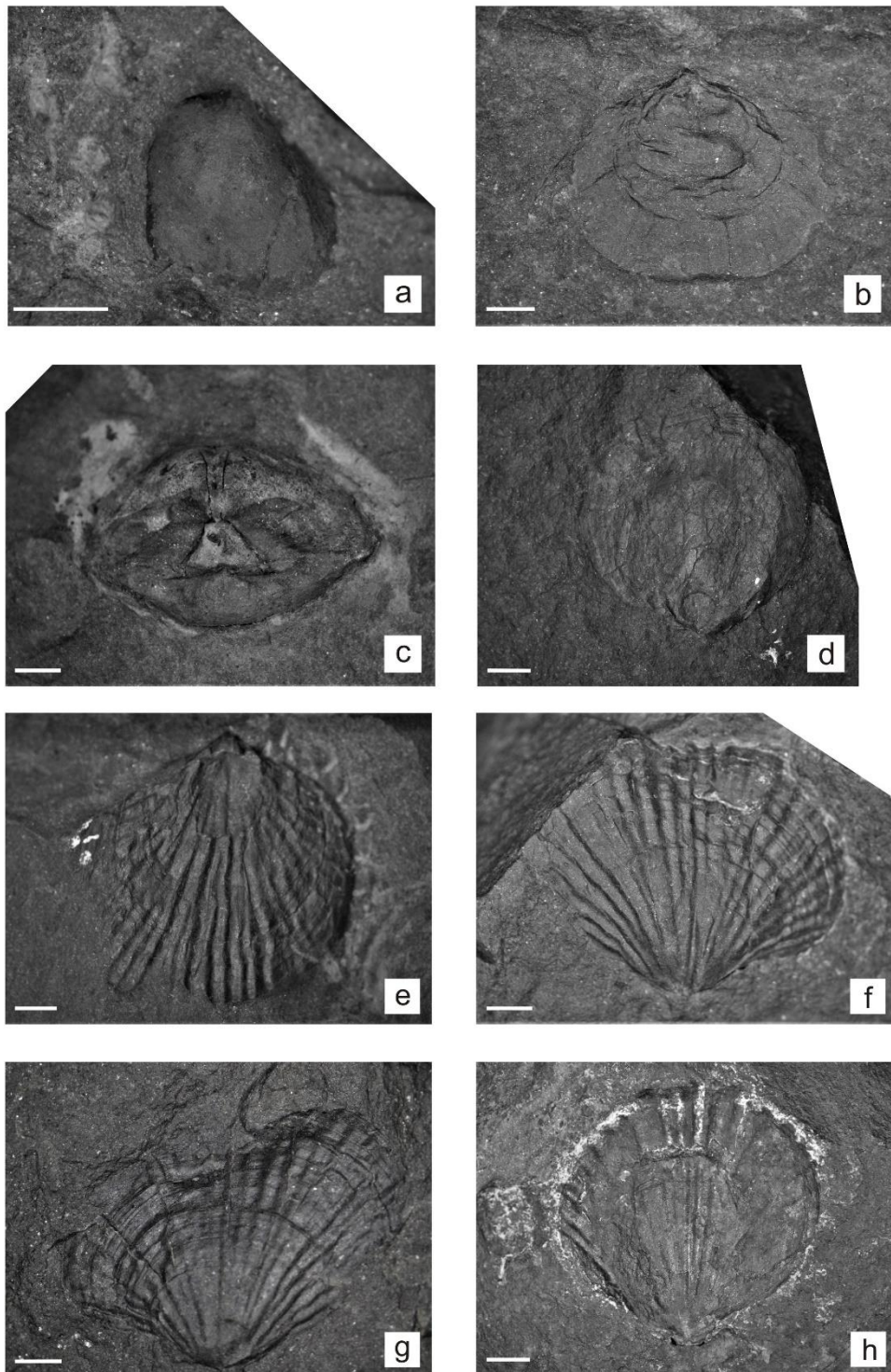
Materiál: 36 ks (inventární čísla: 896; 4757; 5627; 7357; 7358; 7376; 7617; 8201; 9909; 11836; 11845; 11927; 12981; 13190; 14555; 14633; 14756; 14780; 15434; 15461; 17125; 17199; 19480; 19504; 19812; 19830; 21109; 21112; 12814/1; 12814/2; 12816/1; 12816/2; 16851/1; 16851/2; 20992/1; 20992/2).

Popis: Misky jsou bikonvexní. Mnoho exemplářů je deformováno tlakem. Na povrchu misek je vyvinutá silná ornamentace žebry, mezi nimiž jsou ploché mezery. Přírůstkové linie jsou zřetelné s delšími odstupy od sebe, nebo naopak nejsou vůbec zachovány. Hřbetní přepážka je u některých jedinců vyvinutá, u některých vůbec. Jedinci dosahují délky 1–18 mm a šířky 1–22 mm. Poměr d/š je 0,89.

Výskyt: Na Drahanské vrchovině se tento druh vyskytuje na lokalitách Dědice K; Nemojany-Blatická dolina; Opatovice 1, 1a, 2, 4 a Pístovice Š1. Stratigrafické zařazení lokality je  $G\beta_{fa} - G\gamma_1$ .



Tabule 4



**Tabule 4:** a: *Crurithyris cf. urii* (i. č. 4220, Opatovice 6); b: *Crurithyris* sp. (i. č. 573, Opatovice 4); c: *Martinia glabra* (i. č. 4661, Opatovice 10); d: *Martinia* sp. (i. č. 9909, Dědice K); e–g: *Propriopugnus papyraceus* (i. č. 4878; i. č. 14703/1; i. č. 14703/2, Opatovice 4); h: *Propriopugnus* sp. (i. č. 16851/1, Opatovice 1a). Měřítko 2 mm.

## 9. Paleoekologická charakteristika sedimentů mysejovického souvrství jižní části Dražanské vrchoviny

Během stupně visé byla někdejší kulmská pánev charakteristická svými hlubokovodními poměry a ovlivňováním turbiditní sedimentací. Mezi jednotlivými eventy přínosu siliciklastického materiálu turbiditními proudy panovaly na mořském dně relativně klidné sedimentační podmínky ovlivňované např. dnovými proudy (konturity). Lze tak usuzovat z terénního studia výchozů, ze kterých je patrné, že se jednotlivé vrstvy drob, prachovců a jílovců horizontálně usazovaly a plynule na sebe nasedají bez větších známek disturbance.

Martínez Chacón a Winkler Prins (1977) uvádějí, že menší rozměry ramenonožců mohly být následkem nepříznivých životních podmínek např.: měkkého bahnitého dna nebo nedostatečného přísunu živin. Deficit potravy však mohly v našem případě kompenzovat turbiditní proudy, které jednak přetvářely mořské dno, ale přinášely s sebou i živiny. Mořské proudy fungovaly též jako médium transportu jedinců post mortem, což v mysejovickém souvrství dokládají nálezy lumachel s chaoticky akumulovanými schránkami mnoha jedinců druhu *Propriopugnus* sp. na velmi malé ploše (obr. 13). V mnoha případech mohly i za fragmentaci schránek ramenonožců, které se běžně při naprosto klidné sedimentaci zachovávají kompletní.

Obecně lze tvrdit, že spodnokarbonští ramenonožci neměli mnoho přirozených predátorů. Avšak Leighton (2001) zmiňuje, že ve fosilním záznamu lze pozorovat stopy predace na povrchu misek – stopy po kousnutí, jizvy (důkaz neúspěšné predace), jamky a okrouhlé otvory. Lze předpokládat, že vrtby mohly být způsobeny především gastropody, kteří vyvrtali kruhový otvor o průměru nad 1,6 mm, kolmý na povrch misky, nebo parazity – ti tvořili nepravidelné otvory o průměru do 1,6 mm (Leighton, 2001). Mezi další predátory ramenonožců patřili například i durofágní členovci. Nicméně projevy predace nebyly ve studovaném materiálu z Dražanské vrchoviny zaznamenány.



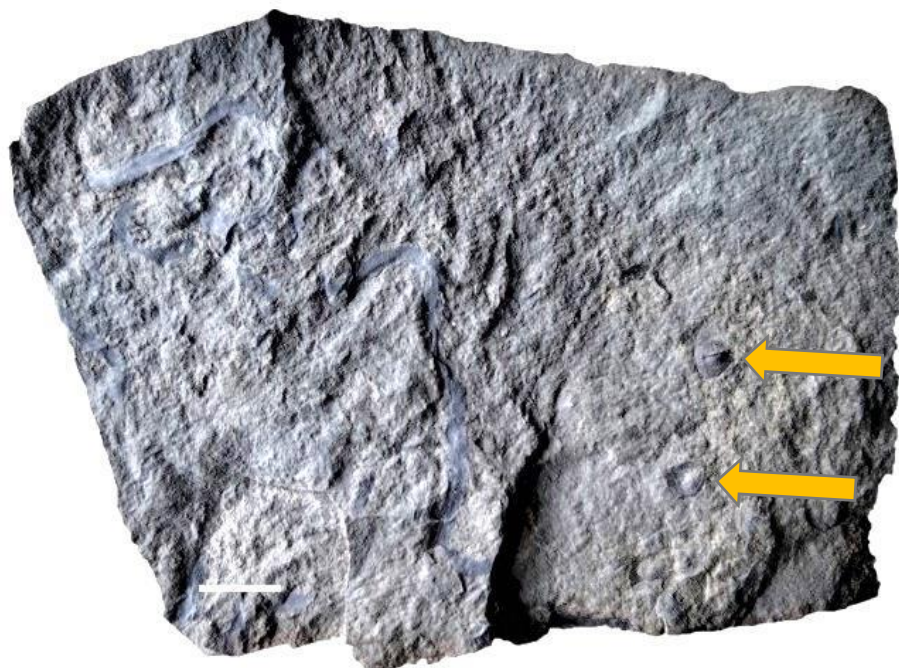
**Obr. 13.** Lumachela (vzorek i. č. 21112 z lokality Opatovice 1a) schránek druhu *Propriopugnus* sp. Měřítko 1 cm.

Z fosilního záznamu kulmských jemnozrnných prachovců a jílovců vyplývá, že se jednalo o poměrně druhově bohatou biocenózu. Na studovaném materiálu lze společně s brachiopody nalézt i další skupiny organismů. Nejčastěji zástupce flóry – přesličkovitou rostlinu *Archaeocalamites* sp. (obr 14), nebo zástupce fauny – goniatity (obr. 15) a mlže, ale i ichnofauny (obr. 16).



**Obr. 14 a 15:** Vlevo – vzorek i. č. 16851/1 z lokality Opatovice 1a s ramenonožcem druhu *Propriopugnus papyraceus* a přesličkou druhu *Archaeocalamites* sp. Měřítko 1 cm. Vpravo – vzorek i. č. 11266 z lokality Opatovice 1a ramenonožce druhu *Rugosochonetes longispinus* s juvenilním stadiem goniatita. Měřítko 0,5 cm.



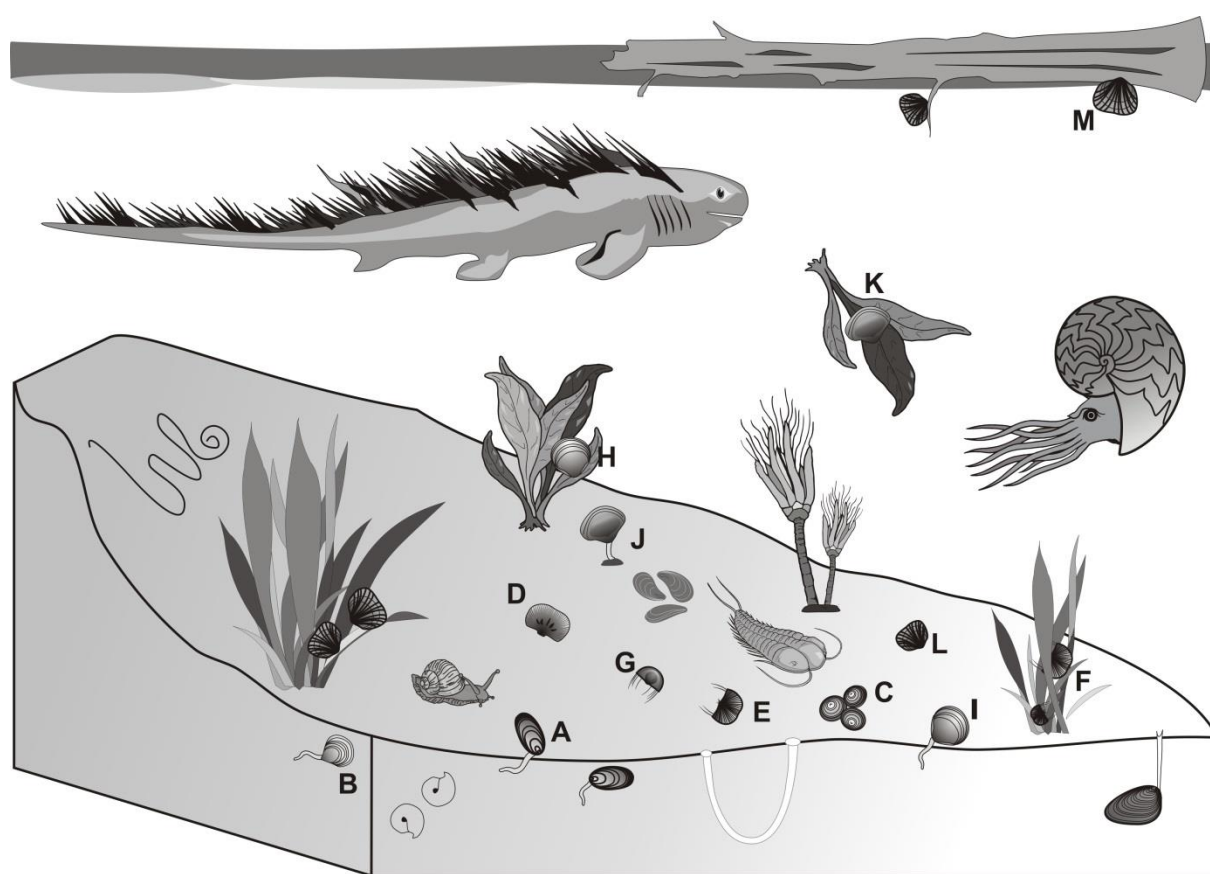


**Obr. 16:** Vzorek č. 16750 z lokality Pístovice Š1 se dvěma zástupci druhu *Orbiculoidea* sp. a fosilní stopou ichnodruhu *Nereites missouriensis*. Měřítko 1 cm.

Studovaní ramenonožci jsou považováni za autochtonní obyvatele zmiňovaných lokalit, jejichž výčet je uveden v kapitole 8. Využívali několik životních strategií – lze doložit epifauní, infauní a pseudoplanktonní způsob života. Inartikulátní zástupci ramenonožců (rody *Lingula*, *Trigonoglossa* a *Orbiculoidea*) žili především infauním způsobem života. Pomocí stvolu, se zahrabávali do měkkého substrátu a zajišťovali si ve vertikální šachtě stabilitu. Živili se převážně filtrací suspenze a lze u nich předpokládat, že byli do jisté míry odolní vůči dysoxickému prostředí (Graham, 1970).

Misky zástupců rodů *Rugosochonetes*, *Plicochonetes* a *Tornquistia* byly na povrchu opatřeny trny, které jim sloužily ke stabilizaci a bránily zapadnutí těla do měkkého substrátu. Při zámkovém okraji postupně rostly menší trny, které měly stabilizační funkci, přičemž při komisuře vyrůstaly větší hlavní trny, které bránily ponoření misky hluboko do substrátu a následnému vniknutí drobnozrného materiálu do nitra schránky. K tomu však docházelo hlavně při transportu jedinců dnovými proudy po mořském dně. Martínez Chacón a Winkler Prins (2005) uvádějí, že *Rugosochonetes longispinus* si vybíral k životu řasové porosty, do kterých se zamotával, což poukazuje na epifauní strategii života tohoto druhu. Z drahanského kulmu je posán i bohatý výskyt fosilních pentlicovitých stélek hnědých řas druhu *Opatovicia chlupaci* (Lang, 1982).

Epifauní způsob života je doložen taktéž u rodů *Crurithyris*, *Martinia* a *Propriopugnus*. Jejich zástupci se dokázali pomocí stvolu připevnit na stélky či volně plovoucí řasy, které jim poskytovaly dobrý úkryt před možnými predátory, vhodný přísun potravy, ale i volný pohyb ve vodním sloupci. Stejným způsobem se dokázali přichytit na další fragmenty suchozemské flóry splavené z někdejší pevniny do mořské pánve. Jednalo se například o stonky přesliček, které pak mohly sloužit jednak jako vhodný substrát, jednak k transportu – což by dokládalo pseudoplanktonní způsob život (Mottequin, 2015). To částečně podporuje materiál z Dražanské vrchoviny, kde bylo identifikováno několik vzorků jemnozrných prachovců a jílovců, na kterých se vedle jedinců rodu *Propriopugnus* vyskytují i fosilizované části přesliček.



**Obr. 17:** Rekonstrukce svrchnovisénské mořského dna kulmské pánve Dražanské vrchoviny. Originální kresbu vytvořil autor. **A** – *Lingula* sp., **B** – *Trigonoglossa* sp., **C** – *Orbiculoidea* sp., **D** – *Drahanorhynchus* sp., **E** – *Rugosochonetes* sp. (epifauna), **F** – *Rugosochonetes* sp. (pseudoplankton), **G** – *Tornquistia* sp., **H** – *Crurithyris* sp. (epifauna), **I** – *Crurithyris* sp. (pseudoplankton), **J** – *Martinia* sp. (epifauna), **K** – *Martinia* sp. (pseudoplankton), **L** – *Propriopugnus* sp. (epifauna), **M** – *Propriopugnus* sp. (pseudoplankton).

Na obr. 17 je znázorněna paleoekologická rekonstrukce mořského dna v průběhu svrchního visé na území dnešní Dražanské vrchoviny se zobrazenými životními strategiemi jednotlivých druhů brachiopodů. Ve vodním sloupci lze pozorovat jednak zástupce nektonu – žraloka rodu *Listracanthus* (nalezen na lokalitě Opatovice 4 a Opatovice 6, viz. Lang a Štamberg, 1979) či zástupce goniatitů (viz. Kumpéra a Lang, 1975; nebo Lehotský, 2008), ale i pseudoplanktonní organismy – brachiopody rodu *Rugosochonetes*, *Crurithyris*, *Martinia* či *Propriopugnus*. Ze zástupců vagilního bentosu jsou uvedeni trilobiti (více v Lang a Chlupáč, 1975) a gastropodi (dosud systematicky nezpracováni). Sesilní bentos je mimo výše uvedené rody brachiopodů zastoupen lilijicemi a mlži (Kováček a Lehotský, 2013). Běžné jsou v myslejovickém souvrství fosilní stopy jako produkt činnosti měkkotělních organismů (červů) v podobě ichnorodů *Diplocraterion* a *Dictyodora* (Lang, Pek a Zapletal, 1979; Kováček, 2015).

**Tab. 2:** Přehled výskytu ramenonožců myslejovického souvrství na jednotlivých lokalitách.

	<i>Lingula mytilloides</i>	<i>Lingula</i> sp.	<i>Trigonoglossa scottica</i>	<i>Orbiculoidea cincta</i>	<i>Orbiculoidea newberryi marshallensis</i>	<i>Orbiculoidea</i> sp.	<i>Drahanorhynchus paeckelmanni</i>	<i>Drahanorhynchus</i> sp.	<i>Rugosochonetes longispinus</i>	<i>Rugosochonetes</i> sp.	<i>Plicochonetes</i> sp. ind.	<i>Tomquistia polita</i>	<i>Tomquistia levis</i>	<i>Tomquistia</i> sp.	<i>Crurithyris</i> cf. <i>urii</i>	<i>Crurithyris</i> sp.	<i>Martinia glabra</i>	<i>Martinia</i> sp.	<i>Propriopugnus papyraceus</i>	<i>Propriopugnus</i> sp.
Dědice K																		X		X
Hamiltony 1				X																
Ježkovice R								X												
Kobylničky																				
Lhota 1																				X
Nemojany 1						X														
Nemojany Horka									X					X						X
Nemojany Horka S				X		X														
Nemojany Bl. Dol.								X	X										X	X
Opatovice											X		X							
Opatovice 1								X	X		X		X						X	X
Opatovice 1a						X	X		X				X						X	X
Opatovice 2	X	X																	X	X
Opatovice 4		X	X	X		X		X	X		X	X	X		X			X	X	X
Opatovice 6	X			X	X	X		X	X						X				X	
Opatovice 8				X				X												
Opatovice 10				X				X	X			X					X		X	
Pístovice Karlín 1/1	X																			
Pístovice Š1				X	X	X													X	X
Radslavice									X											
Rychtářov 3		X																		

Ramenonožci druhů *Propriopugnus papyraceus* a *Propriopugnus* sp. se na lokalitách myslejovického souvrství jeví jako nejčtenější z pozorovaných druhů. Lze tak tvrdit na základě širokého rozšíření a na přizpůsobivosti tohoto rodu na životní podmínky panující v někdejší kulmské pánvi. Jejich pseudoplanktonní způsob života jim umožňoval se dobře vypořádat s tehdejšími nepříznivými hlubokovodními podmínkami. Dalšími početnými zástupci jsou pak rody *Orbiculoidea* a *Rugosochonetes*. V případě druhu *Orbiculoidea newberryi marshallensis* je zajímavé, že se výhradně vyskytuje na lokalitě Pístovice Š1, přičemž *O. cincta* je rozšířena na více lokalitách.

Druhově nejbohatšími lokalitami jsou Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 1, Opatovice 1a a Opatovice 10. Naopak lokality Dědice K, Hamiltony 1, Ježkovice R, Kobylničky, Pístovice Karlín 1 jsou druhově velmi chudé a ve sbírce z těchto lokalit nachází maximálně po dvou exemplářích ramenonožců (tab. 2).

## 10. Diskuse

Na území České republiky doposud existují o spodnokarbonských ramenonožcích pouze dílčí zprávy a tato práce je vůbec prvním komplexním zpracováním ramenonožců vyskytujících se v myslejovickém souvrství drahanského kulmu (obr. 18 a). Další výskyty karbonských ramenonožců jsou pak uváděny z Nízkého Jeseníku a ostravského souvrství hornoslezské pánve. Spodnokarbonská brachiopodová fauna je však dobře známá z evropských variscid na lokalitách v Anglii, Skotsku, Belgii, Španělsku, Francii, Německu, Polsku. Dále se vyskytuje v Severní Americe, severní Africe, Rusku a Číně.

V Nízkém Jeseníku se fosilie ramenonožců objevují v moravickém a hradecko-kyjovickém souvrství. Jedinou systematickou prací, která se alespoň svou dílčí částí věnuje ramenonožcům je Patteiského monografie *Die Geologie und Fossilführung der Mährisch-Schlesischen Dachschiefer- und Grauwackenformation* z roku 1929. V ní uvádí nálezy brachiopodů z moravického a hradecko-kyjovického souvrství. Jedná se o druhy *Orthis michelini*, *Schizophoria sp.*, *Derbya sp.*, *Schellwienella crenistria*, *Chonetes hardensis*, *Ch. buchiana*, *Ch. papilionacea*, *Productus carbonarius*, *P. lobatus*, *P. setosus*, *Rhynchonella pleurodon*, *Spirifer cf. roemerianus*. S kulmem drahanské vrchoviny jsou společnými druhy pouze *Productus longispinus* (= *Chonetipustula concentrica*), který nalezl v břidlicích na lokalitě Kletné a dále *Rhynchonella contraria* (= *Propriopugnus papyraceus*) z Velké Střelné. Je však nutno podotknout, že moderní revize ramenonožců nízkojesenického kulmu nebyla provedena.

Ve faunenlistech uvádí přítomnost brachiopodů v kulmu Nízkého Jeseníku i Kumpera (1971a, b, 1983). V moravickém souvrství udává nález brachiopoda *Chonetes kayseri* z typového profilu brumovických vrstev v Brumovicích. Poněkud odlišné postavení má spodní karbon v osoblažském vývoji, kde je vyvinuta mj. facie uhelného vápence. Na lokalitě Sádek u Dívčího Hradu zcela dominují ve faunistickém spektru ramenonožci. Jedná se především o velké misky druhu *Gigantoproductus giganteus*. Vápnité břidlice s vložkami vápenců lze ftovat pouze široce do svrchního visé, vzhledem k absenci signifikantní goniatitové fauny. Hradecko-kyjovické souvrství je na nálezy brachiopodů bohatší. Jsou odtud popsány druhy *Orbiculoidea cf. missouriensis*, *Rugosochonetes cf. laguesianum* (= *Rugosochonetes longispinus*), *Composita cf. ambigua*, *Plicochonetes waldschmidtii*, *Rhynchonella pleurodon*, *Nudirostra papyracea* (= *Propriopugnus papyraceus*), *Euphemites urei* a *E. sudeticum*.



Makrofaunou kulmských lokalit Hlučínska se zabývají Řehoř a Vašíček (1967). Zmiňují nálezy druhu *Lingula mytilloides* z lokality Mokré Lazce, *Orbiculoidea cf. missouriensis* z Velké Polomi, *Rugosochonetes cf. laguessianus* (= *Rugosochonetes longispinus*) z Bobrovníků, *Nudirostra papyracea* (= *Propriopugnus papyraceus*) z Mokřých Lazců a *Composita cf. ambigua* opět z Bobrovníků. Toto chudé společenstvo ramenonožců odpovídá (až na posledně zminovaný druh) lokalitám na Dražanské vrchovině v nejvyšší stratigrafické úrovni myslejovického souvrství. V Nížkém Jeseníku pak odpovídá hranici visé/namur.

Kumpera (1996) ve svém příspěvku tvrdí, že v předpolní flyšové pánvi má visénská fauna přibližně stejné složení a velmi podobné ekologické nároky (vlivem stálých životních podmínek s nepravidelnými disturbancemi). Všechny skupiny fosilních bezobratlých pak označuje jako tzv. doprovodnou faunu stratigraficky významných goniatitů.

Faunu mořských horizontů ostravského souvrství zpracovali Řehoř a Řehořová (1972). Ve své systematické monografii popisují faunu různých skupin organismů – mimo jiné např. mlžů, ramenonožců, břichonožců, hlavonožců a dalších. Jimi popsané druhy ramenonožců již sice spadají stratigraficky do namuru, nicméně do jisté míry odpovídají i druhům objevujícím se ve sbírce VMO. Jedná se o druh *Lingula mytilloides*, který má shodné rysy se studovaným kulmským materiálem. V ostravském souvrství je součástí tzv. lingulových mořských horizontů, důležitých pro korelaci v rámci ostravské části hornoslezské pánve. Druh má široké vertikální rozšíření a v Evropě je znám z celého karbonu. Dalšími – již vzácnými - druhy popisovanými z ostravského souvrství jsou *Orbiculoidea newberryi marshallensis*, *Rugosochonetes longispinus* a *Crurithyris cf. urii*. Tito zástupci jsou v podstatě totožní s jedinci dražanského kulmu.

Visénskými inartikulátními i artikulátními ramenonožci se na území Polska zabývala především Halina Żakowa (1958, 1966, 1971). Její výzkum byl zaměřen na nálezy fosilní fauny ze Sovích a Svatokřížských hor, okolí města Wałbrzycha a Gałęzické synklinály (obr. 18 b, c). V systematické části podává i základní měření délky a šířky misek ramenonožců, což umožňuje lepší porovnání s mými vzorky. Zástupci inartikulátního druhu *Orbiculoidea newberryi marshallensis* se shodují se studovaným materiálem dražanského kulmu, stejně tak i artikulátní druhy *Tornquistia polita* a *Martinia glabra*. Naopak jedinci druhu *Crurithyris urii* se zásadně liší svými rozměry schránek – na polských lokalitách jsou podstatně větší.

Korejwo (1979) uvádí, že ve vrtech v oblasti Wierzchowo v západní Polsku (obr. 18-e) bylo na základě studia fosilií doloženo stáří tournai až spodní visé. V nižších částech vrhu byly zastíženy strunianské vrstvy s výskytem druhů *Lingula* sp., *Orbiculoidea* sp., *Rugosochonetes hardrensis* a *Crurithyris urei* (hranice devon/karbon). Dále následovaly vrstvy s druhy *Schuchertella planiuscula*, *Rugosochonetes longispinus*, *Athyris* (= *Propriopugnus* sp.) (sp. – stř. tournai). V jílovcích s vložkami šedého vápence, stáří svrchního tournai, se objevuje fauna druhů *Lingula mytilloides*, *Orbiculoidea tornacensis*, *Rugosochonetes* sp., *Leiorhynchus* sp. (= *Propriopugnus* sp.). Ve vrstvách spodního visé nachází druhy *Lingula mytilloides*, *Orbiculoidea* sp., *Chonetipustula concentrica*, *Chonetes* sp. a *Actionoconchus* sp.

Paleontologické studium sedimentů spodního karbonu má dlouholetou tradici v Německu. Z posidoniových břidlic okolí Lauenthalu v Harzu (obr. 18 f) popisuje jako první zástupce brachiopodů Roemer (1850). Uvádí odtud druhy *Rugosochonetes longispinus* a *Propriopugnus papyraceus*. Kulick (1960) nachází tytéž druhy v kulmských vrstvách Rýnského břidličného pohoří. Stratigraficky řadí tyto jedince do goniatické subzóny Goßmu, což odpovídá i mým nálezům na Drahanské vrchovině. Nicolaus (1963) zkoumá spodnokarbonskou faunu především z Rýnského břidličného pohoří (obr. 18 g). Ve své publikaci uvádí téměř 40 zástupců jednotlivých druhů ramenonožců. Mimo výše zmiňované druhy navíc uvádí zástupce rodů *Drahanorhynchus*, *Propriopugnus* a zavádí nový druh – *Tornquistia levis*. Nicolaus (1963) se navíc v rámci spodního karbonu Rýnského břidličného pohoří systematicky zabývá i dalšími významnými skupinami fosilií - mlži, hlavonožci, hyolity, členovci, ostnokožci a rybami.

Přínosem pro studium spodnokarbonské brachiopodové fauny představují taxonomické práce autorů Martínez Chacón (1977, 1999, 2003, 2005) a Winklera Prinse (1968, 1977, 1999, 2003, 2005, 2006). Ve svých publikacích se věnují inartikulátním i artikulátním formám brachiopodů na území Španělska – obr. 18 m (ve vegamiánském souvrství spodního karbonu v oblasti Kantábrijského pohoří), dále studují namurská společenstva brachiopodů v oblasti Meré (obr. 18 l) a Katalánské pobřežní pásmo (obr. 18 n). Na základě pozorování fauny z Meré dokládají, že se tamější namurská brachiopodová společenstva podobají svojí morfologií kulmským nálezům v Německu – zmiňují zejména rody *Drahanorhynchus*, *Tornquistia*, *Leiorhynchus* (= *Propriopugnus*), *Crurithyris* a *Martinia*. V Kantábrijském pohoří pak lze dobře pozorovat i fauny mlžů,

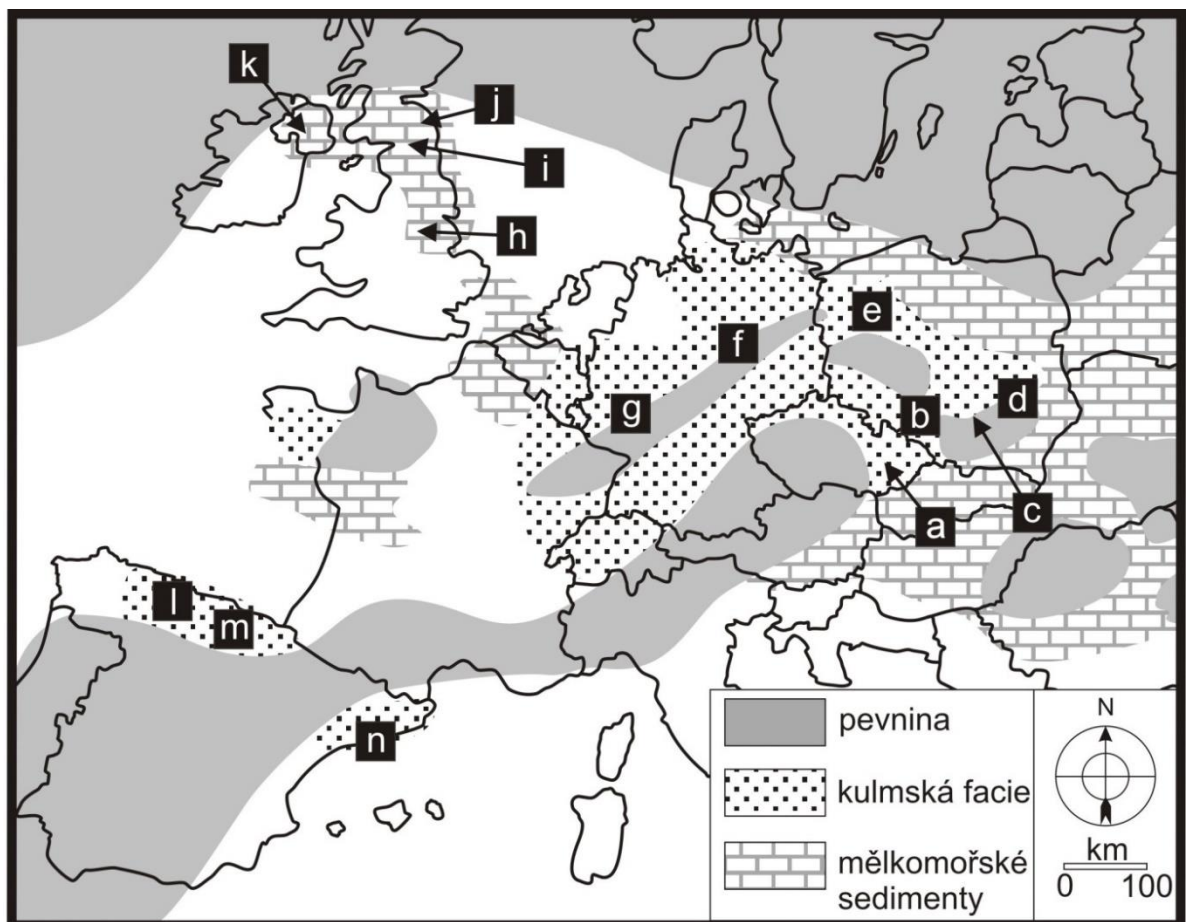
lasturnatek, amonitů, trilobitů a konodontů. Vegamiánské souvrství se usazovalo v podobných podmínkách jako kulmské vrstvy ve střední Evropě. Nacházejí se zde jedinci s charakteristickou infauní strategií života – např. rody *Lingula* a *Orbiculoidea* a dále pak i zástupci rodu *Rugosochonetes*.

Obdobná situace v paleontologických výzkumech jako v Německu je i na lokalitách Britských ostrovů. McCoy již v roce 1855 popisuje z hrabství Derbyshire (obr. 18 h) v Anglii ze spodnokarbonských vápenců druh *Martinia glabra*. Z okolí města Lowick v hrabství Northumberland (obr. 18 j) pak z černých vápenců druh *Tornquistia polita*. Portlock (1843) zaznamenává výskyt druhu *Orbiculoidea cincta* v břidlicích v okolí města Benburb v Irsku (obr. 18 k).

Ze skotské oblasti East Kilbride uvádí Ure (1793) první zmínky o výskytu druhu *Crurithyris* cf. *urii* (v publikaci jej označuje jako *Anominæ læves*) a lingulidních brachiopodů. Fleming (1828) blíže zkoumá Ureho tabule a přiřazuje jednoho ze dvou Urem určených lingulidů k druhu *Lingula mytilloides*. Dále dokládá výskyt druhu *Martinia glabra* ve vápenci karbonského stáří. Graham (1970, 1972) a Brand (1970) zkoumají fosilní ramenonožce spodního karbonu ze Skotska z okolí města Langholm v oblasti Midland Valley (obr. 18 i). Brand (1970) uvádí, že většina chonetoidních brachiopodů byla ve fosilním záznamu nalezena v asociaci s jedinci téhož druhu. Nicméně běžně je doložen i výskyt s orthotetidními či spiriferidními brachiopody (např. někteří zástupci rodu *Rugosochonetes* se vyskytují společně s druhem *Crurithyris urii*), ale i s lasturnatkami, goniatity, gastropody, mlži či ortokonnými nautiloidy. Graham (1970) informuje, že lingulidní brachiopodi dobře snášeli nepříznivé životní podmínky. Všimá si, že jejich fosilie se zachovávají v mnoha horninových typech - černé karbonátové břidlice, šedé jílovce, kalcitové břidlice, siltovce, ferolity, vápence, vápnité pískovce. Lingulidní ramenonožci z Grahamem (1970) studovaného materiálu se ve fosilním záznamu vyskytují ve větších akumulacích. Maximálních rozměrů však dosahují v šedočerných a siltových jílovcích. Graham (1972) uvádí, že rod *Orbiculoidea* se běžně vyskytuje ve skotském karbonu. Dále zmiňuje, že jedinci tohoto rodu se hojně zachovávají v mořských jílovcových sedimentech, v černých karbonátových břidlicích se však na rozdíl od rodu *Lingula* skoro nevyskytují. Graham (opus cit.) si všimá, že existuje korelace mezi složením substrátu a velikostí ramenonožců. Fosilie ramenonožců druhu *O. cincta* a *O. nitida* v železitých konkréciích dosahují větších rozměrů než fosilie zachované v jílovcích.

Obecně lze konstatovat, že spodnokarbonští ramenonožci se vyskytují na mnoha lokalitách, přičemž nejlépe jsou prozkoumáni v Evropě. Většinou však tvoří menší část z celkové paleocenózy. Ze stratigrafického hlediska se jedná o rody, které mají široké vertikální rozpětí. Detailní stratigrafické úrovně jednotlivých lokalit myslějovického souvrství drahanského kulmu a nomenklatorické poznámky jsou diskutovány v kapitole 8. Biostratigrafie spodnokarbonských sledů vyvinutých v kulmské facii je však stále založena na goniatitové fauně.

Ve vrstevních sledech postupně roste od nejstarších usazenin množství jedinců i jejich druhová četnost, což je dobře patrné u všech skupin fosilních organismů včetně brachiopodů. Podobný trend je pozorovatelný jak na Drahanské vrchovině, tak i v Nížkém Jeseníku (srv. Kumpere, 1996).



**Obr. 18:** Paleogeografická mapa západní a střední Evropy v průběhu spodního visé s lokalitami dokládajícími výskyt brachiopodové fauny výše uvedených autorů. Upraveno podle McKerrow et al. (2000), Paproth (1969) a The Global Plate Tectonic Model (www3). – a: Drahanská

vrchovina (Lang, 1973, 1987); – b: Soví hory (Żakowa, 1966, 1971); – c: Gałęźnická synklinála (Żakowa, 1966, 1971); d – Svatokřížské hory (Żakowa, 1966, 1971); – e: Wierzchowo (Korejwo, 1979); – f: pohoří Harz (Roemer, 1850); – g: Rýnské břidličné pohoří (Nicolaus, 1963; Kulick, 1960); – h: Derbyshire (McCoy, 1855); – i: Midland Valley (Graham, 1970, 1972; Brand, 1970); – j: Northumberland (McCoy, 1855); – k: Benburb (Portlock, 1843); – l: Meré; – m: Kantabrijské pohoří; – n: Katalánské pobřežní pásmo (Martínez Chacón a Winkler Prins, 1977, 1999, 2003, 2005; Winkler Prins, 1968) – upraveno.

## 11. Závěr

Cílem bakalářského úkolu bylo vytvořit vůbec první moderní taxonomickou práci zabývající se spodnokarbonskými brachiopody, kteří se vyskytují na mnoha lokalitách myslejovického souvrství drahanského kulmu. Vlastní práce spočívala v determinaci a revizi fosilií pocházejících ze sbírky Veleslava Langa, která je nyní deponována ve Vlastivědném muzeu v Olomouci.

Celkem bylo podrobena systematické analýze 361 kusů prachovců a jílových břidlic, na kterých bylo identifikováno celkem 394 jedinců spodnokarbonských brachiopodů. Mezi nimi bylo zjištěno 21 druhů – *Lingula mytilloides*, *Lingula* sp., *Trigonoglossa scotica*, *Orbiculoidea cincta*, *Orbiculoidea newberryi marshallensis*, *Orbiculoidea* sp., *Drahanorhynchus paeckelmanni*, *Drahanorhynchus* sp., *Rugosochonetes longispinus*, *Rugosochonetes* sp., *Plicochonetes* sp. ind., *Tornquistia polita*, *Tornquistia levis*, *Tornquistia* sp., *Chonetipustula concentrica*, *Crurithyris* cf. *urii*, *Crurithyris* sp., *Martinia glabra*, *Martinia* sp., *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp.

Tyto druhy se v myslejovickém souvrství nachází v goniatických zónách  $Go\alpha_1$  až  $Go\gamma_1$ , přičemž nejširší výskyt v goniatických zónách mají druhy *Orbiculoidea cincta* ( $Go\beta - Go$ ), *Propriopugnus* sp. ( $Go\beta_{fa} - Go\gamma_1$ ) a *Rugosochonetes* sp. ( $Go\alpha_3/Go\alpha_4 - Go\beta_{mu}$ ). Z celkem studovaných 21 lokalit se jeví jako druhově nejpestřejší lokality Opatovice 4 a Opatovice 6. Mezi lokalitami byli nejhojněji rozšířeni zástupci druhů *Propriopugnus papyraceus*, *Propriopugnus* sp., *Rugosochonetes* sp. a *Orbiculoidea cincta*. Naopak jako endemický se jeví druh *Orbiculoidea newberryi marshallensis*, který se téměř výhradně vyskytuje na lokalitě Pístovice Š1.

Na základě pozorování lze tvrdit, že výše uvedení ramenonožci tvoří relativně hojnou doprovodnou faunu kulmu Drahanské vrchoviny (v podstatě se jedná po mlžích a goniatických o třetí nejčetnější skupinu fosilií – ve smyslu body-fossils). Ramenonožci obývali hlubokovodní prostředí, což se projevilo i na tvorbě schránek menších rozměrů. Žili většinou jako sesilní bentos, případně volili pseudoplanktonní způsob života. Ráz brachiopodové fauny myslejovického souvrství je plně srovnatelný s dalšími výskyty kulmské facie v Evropě, svým druhovým složením se však nejvíce podobá společenstvům ramenonožců popsaném z Rýnského břidličného pohoří.

## 12. Seznam použité literatury

- Altar, P. (1935): Stratigraficky zajímavý profil kulmem Dražanské plošiny u Myslejovic. – Věst. Klubu přírodověd. Prostějov, 24, 51-60. Prostějov.
- Amler, R. W. M. – Müller, P. – Heidelberger, D. (2008): Report of current research on the fauna from the Erdbach Limestone (Mississippian) of Central Europe. – Geol. Palaeont., 42, 9, 71 – 80. Marburg.
- Anko, K. P. (2007): Zgornjekarbonski spiriferidni brahiopodi Karavank. – Geologia, 50/2, 427–444. Ljubljana.
- Bábek, O. – Kalvoda, J. – Krejčí, Z. (1994). New stratigraphical results in the Paleozoic of the Dražanská vrchovina Upland (Moravia, Czech Republic). – Journ. Czech Geol. Soc., 39, 2-3, 197-204. Praha.
- Brand, P. J. (1970): Scottish Carboniferous chonetoids. – Bull. Geol. Survey Great Britain, 31, 89-137. London.
- Demagnet, F. (1934): Les brachiopodes du Dinantien de la Belgique, 1 Atremata, Neotremata, Neotremata, Protremata (pars). – Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belg., 61, 1–116. Brusel.
- Demagnet, F. (1938): La Faune des Couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant. – Mém. Mus. roy. Hist. natur. Belg., 84, 1-201. Brusel.
- Demagnet, F. (1941): Faune et stratigraphie de l'Étage Namurien de la Belgique. – Mém. Mus. Roy. Hist. Natur. Belgique, 97, 1-327. Brusel.
- Demek, J. – Mackovčín, P. – Balatka, B. – Buček, A. – Cibulková, P. – Culek, M. – Čermák, P. – Dobiáš, D. (2006): Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
- Dunbar, C. O. – Condra, G. E. (1932): Brachiopoda of the Pennsylvanian system in Nebraska. – Neb. Geol. Sur. Bul., 5, 2. Nebraska.
- Dvořák, J. (1966a): Zpráva o řešení stratigrafie spodního karbonu v kulmském vývoji na Dražanské vrchovině. – Zpr. geol. Výzk. Úst. geol. v r. 1964, 182-185. Praha.
- Dvořák, J. (1966b): Zpráva o geologickém mapování spodního karbonu na Dražanské vrchovině mezi Dědicemi, Otaslavicemi, Repechami a Molenburkem. – Zpr. geol. Výzk. Úst. geol. v r. 1964, 180–181. Praha.
- Dvořák, J. (1968): Zpráva o výzkumu variských struktur na východním okraji Dražanské vrchoviny. – Zpr. geol. Výzk. Úst. geol. v r. 1966, 118. Praha.
- Dvořák, J. (1973): Synsedimentary tectonics of the Paleozoic of the Dražany Upland (Sudeticum, Moravia, Czechoslovakia). – Tectonophysics, 17, 359-391. Amsterdam.
- Ferguson, L. (1962). Distortion of *Crurithyris urei* (Fleming) from the Visean rocks of Fife, Scotland, by compaction of the containing sediment. – J. Paleontol., 36, 5. 1090–1107.

- Fleming, J. (1828): *History of British Animals*, 2. London.
- Galle, A. – Hladil, J. – Isaacson, P. E. (1995): Middle Devonian biogeography of closing South Laurussia-North Gondwana Variscides: Examples from Bohemian Massif (Czech Republic), with emphasis on Horní Benešov. *Geol. Inst. ASCR*, 10, 221–239. Praha.
- Girty, G. N. (1915): Fauna of the Wewoka Formation of Oklahoma. – *Bull. U.S. geol. Surv.*, 544. Washington.
- Graham, D. K. (1970): Scottish Carboniferous Lingulacea. – *Bull. geol. Sur. G. B.*, 31, 139-184. London.
- Goliáš, V. – Jašková, V. – Melichar, R. – Štorch, P. – Prokop, R. – Budil, P. – Kraft, P. – Marek, J. – Holub, F. V. – Mikuláš, R. (2011): Výchoz silurských hornin v Repešském žlebu na Stínavě, Dražanská vrchovina, Morava – *Přírod. Stud. Muz. Prostějov.*, 12-13, 7-23. Prostějov.
- Hayden, F. V. (1872): *Final report of the U.S. Geological Survey of Nebraska*, Washington.
- Holzapfel, E. (1889): Die Cephalopoden-führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitschied bei Herborn. – *Paläont. Abh., N. F.*, 1, Jena.
- Hromada, K. (1948): Kulmské zkameněliny z okolí Nemojan a Opatovic na jv. okraji Dražanské plošiny. – *Rozpr. Čs. Akad. Věd*, 58, 6, 1-11. Praha.
- Jack, R. L. – Etheridge, R. (1892): *The geology and palæontology of Queensland and New Guinea*. Brisbane.
- Chlupáč, I., – Štorch, P. (1992): Regionálně geologické dělení Českého masívu na území České republiky. – *Čas. Mineral. Geol.* 37, 4, 258-275. Praha.
- Chlupáč, I. – Brzobohatý, R. – Kovanda, J. – Straník, Z. (2002): *Geologická minulost České republiky*. – Academia. Praha.
- Kalvoda, J. (1995): Devonian basins at the margin of Eastern Avalonia in Moravia. – *Geol. Výzk. Mor. Slezk.*, 2, 48-50. Brno.
- Kalvoda, J. – Otava, J. – Hladil, J. – Bábek, O. (1995): Nové stratigrafické údaje z Bouzovského a západodražanského kulmu. – *Geol. Výzk. Mor. Slezk.* v r. 1994, 51-52. Brno.
- Kalvoda, J. – Bábek, O. – Fatka, O. – Leichmann, J. – Melichar, R. – Nehyba, S. – Špaček, P. (2008): Brunovistulian terrane (Bohemian Massif, Central Europe) from late Proterozoic to late Paleozoic: a review. – *Int. J. Earth Sci.*, 97, 3, 497-517. Berlin.
- Kettner, R. (1966): Geologická stavba Dražanské vrchoviny. – *Práce Odb. přír. Věd vlastivěd. Úst.*, 8, 23. Olomouc.
- Konnick, L. G. (1842-1844): *Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique*. Liège.



- Korejwo, K. (1969): Stratigraphy and paleogeography of the Namurian in the Polish Lowland – Acta geol. Polon., 19, 4. Warszawa.
- Korejwo, K. (1979): Biostratigraphy of the Carboniferous sediments from the Wierzchowo area (Western Pomerania) – Acta geol. Polon., 29, 4. Warszawa.
- Korejwo, K. – Teller, L. (1968): Stratigrafia karbonu zachodniej części niecki lubelskiej – Acta geol. Polon., 18, 1. Warszawa.
- Kováček, M. (2015): Ichnofosilie myselejovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). – MS, diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci.
- Kováček, M., - Lehotský, T. (2013). Spodnokarbonští mlži Drahanské vrchoviny (kulmská facie) a jejich stratigrafický význam. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2012, 20, 1-2. Brno.
- Koverdynský, B. (1993): Ponikevské souvrství a sdružené celky v devonu silesika. – J. Cz. geol. Soc., 38,1–2, 95-100. Jeseník.
- Kulick, V. J. (1960): Zur Stratigraphie und Palaeogeographie der Kulm-Sedimente im Eder-Gebiet des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges. – Fortschr. Geol. Rheinl. Westph., 243–288, 11. Krefeld.
- Kullman, J. – Korn, D. – Weyer, D. (1999): Ammonoid zonation of the Lower Carboniferous subsystem. – Cour. Forsch. 1st. Senckenberg, 130, 127-131. Frankfurt am Main.
- Kumpera, O. (1971a): Faunistické lokality a přehled fauny moravického souvrství (svrchní visé). – Sbor. Věd. prací VŠB, 17, 1, 107-124. Ostrava.
- Kumpera, O. (1971b): Faunistické lokality a přehled fauny hradeckého souvrství (svrchní visé moravskoslezského kulmu). – Sbor. Věd. prací VŠB, 27, 2, 129-146. Ostrava.
- Kumpera, O. (1983): Geologie spodního karbonu jesenického bloku. – Knihovna Ústředního ústavu geologického. Praha.
- Kumpera, O. (1996): Viséská faunistická společenstva a jejich význam pro poznání vývoje flyšových pánví ve středoevropských variscidách (Český masív). – Seminář k 75. výročí narození prof. RNDr. Bohuslava Růžičky, CSc., IGI VŠB – TU Ostrava. 12-13. Ostrava.
- Kumpera, O. – Lang, V. (1975): Goniatitová fauna v kulmu Drahanské vysočiny (moravskoslezská zóna Českého masivu). – Čas. Slez. Muz. A, 24, 11-32. Opava.
- Kumpera, O. – Martinec, P. (1995): The development of the Carboniferous accretionary wedge in the Moravian-Silesian Paleozoic Basin. – J. Czech geol. Soc., 40, 47-60. Praha.
- Lang, V. (1973): Zkameněliny v kulmských břidlicích jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – Muzeum Vyškovska, 22. Vyškov.
- Lang, V. (1982): Opatovicia chlupaci n. g., n. sp. (Phaeophyta – Laminariales) aus der Myslejovice-Schichtenfolge des Unterkarbons Mährens, ČSSR. - Sbor. Věd. Prací VŠB ř. Hornicko-geologická, 28, 1, 115-128. Ostrava.

- Lang, V. (1987): Několik poznámek k sedimentaci a paleobiologii kulmu JV části Drahanské vrchoviny. – *In*: Musil, R. (ed.): 3. pracovní seminář z paleoekologie, Sborník z konference, Katedra geologie a paleontologie PřF, 46 – 5. Brno.
- Lang, V. – Pek, I. – Zapletal, J. (1979): Ichnofosilie kulmu jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – *Act. Univ. Palack. Olomuc., Fac. Rer. Natur., Geogr. – Geol.*, 18, 57–96. Olomouc.
- Lang, V. – Chlupáč, I. (1975): New finds of trilobites in the Culm of the Drahanská vrchovina Upland (Moravia, Czechoslovakia). – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 50, 337–344. Praha.
- Lang, V. – Štamberg, S. (1979): Nález trnů rodu *Listracanthus* (Chondrichthyes) v kulmských břidlicích Moravy. – *Věst. Ústř. Úst. Geol.*, 54, 5, 301–304. Praha.
- Lehotský, T. (2008): Taxonomie goniatitové fauny, biostratigrafie a paleoekologie drahanského a jesenického kulmu. – MS disertační práce, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, 131. Brno.
- Lehotský, T. – Jašková, V. – Plaček, J. (2012): Nález fosilních stop od Studnic na Drahanské vrchovině (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). – *Zpr. Vlastivěd. Muz. Olomouc.*, 303, 107–109. Olomouc.
- Lehotský, T. – Kunst, J. – Kováček, M. (2020): Ramenonožci myslějovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon) – předběžná zpráva. *Paleozoikum. 2020*, 23. ročník, Sborník abstraktů, Masarykova univerzita, 14. Brno.
- Leighton, L (2001): New directions in the paleoecology of Paleozoic brachiopods. – Department of Geology, University of California. California.
- Martínez Garcia, E. (1971): The age of the Caliza de Montaña in the eastern Cantabrian Mountains. – *Trabajo de Geologica*, 3, Fac. Ci. Uni. Oviedo, 267–276. Oviedo.
- Martínez Chacón, M. L. – Winkler Prins, C. F. (1977): A Namurian brachiopod fauna from Meré (Province of Oviedo, Spain). – *Scripta Geol.*, 39, 1–67. Leiden.
- Martínez Chacón, M. L. – Winkler Prins, C. F. – Sanz López, J. – Ferrer, E. – Magrans, J. (2003): Braquiópodos misisípicos de los alrededores de Barcelona (Cadenas Costeras Catalanas, NE de España). – *Revista Española de Paleontología*, 18, 2, 189–204. Barcelona.
- Martínez Chacón, M. L. – Winkler Prins, C. F. (2005): Rugosochonetidae (Brachiopoda, Chonetidina) from the Carboniferous of the Cantabrian Mountains (N Spain) – *Geobios*, 38, 637 – 651.
- Maštera, L. (ed.) (1998): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000. List 24 - 41 Vyškov. – Český geologický ústav, 64, Praha.
- McCoy, F. (1855): Systematic description of the British Palaeozoic fossils in the Geological Museum of the University of Cambridge. London.

- McKerrow W. S. – MacNiocaill C. – Ahlberg P. E. – Clayton G. – Cleal C. J. – Eagar R. M. C. (2000): The Late Palaeozoic realtions between Gondwana and Laurussia. – *In*: Franke W. –Haar V. – Oncken O. – Tanner D.: Orogenic processes: quantification and modelling in the Variscan Belt. – Geological Society, Special publications, 9-20. 179. London.
- Mísař, Z. – Dudek, A. – Havlena, V. – Weiss, J. (1983): Geologie ČSSR I. Český masív. – SPN. Praha.
- Mottequin, B. – Sevastopulo, G. – Simon, E. (2015): Micromorph brachiopods from the late Asbian (Mississippian, Viséan) from northwest Ireland (Gleniff, County Sligo). – Bull. Geosci., Cz. geol. Sur., 90, 307–330. Praha.
- Mottequin, B. – Sevastopulo, G. (2009): Predatory boreholes in Tournaisian (Lower Carboniferous) spiriferid brachiopods. – Lethaia, 42, 274–282. Dublin.
- Nebe, W. (1911): Die Culmfauna von Hagen i. W. – N. Jb. Miner. Usw., Beil.-Bd., 31, 421–495. Stuttgart.
- Nicolaus, H. J. (1963): Zur Stratigraphie und Fauna der crenistria-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. – Beih. geol. Jb. 53, 1-246. Hannover.
- Novotný, A. – Čopjaková, R. (2015): Alterace detritického titanitu v kulmu Dražanské vrchoviny. – Úst. geol. Věd PřF MU, 24-21, 19-24. Brno.
- Paproth E. (1969): Die Parallelisierung von Kohlenkalk und Kulm. – 6th Congrès International de la Stratigraphie et de la Géologie, 1. 279-292. Sheffield.
- Patteisky, K. (1929): Die Geologie und Fossilführung der mährisch – schlesischen Dachschiefer und Grauwackenformation. – Naturwissenschaft ver. Troppau. Opava.
- Phillips, J. (1836): Illustration of the geology of Yorkshire, part I: the Mountain Limestone district. – Ed. Murray, 253. London.
- Portlock, J. F. (1843): Report on the Geology of the Country of Londonderry and parts of Tyrone and Fermanagh. Dublin.
- Pruvost, P. (1912): L'âge des schistes pourprés de Papiol, près Barcelone. – Ann. Soc. géol. Nord, 41, 263-280. Lille.
- Purkyňová, E. – Lang, V. (1985): Fosilní flóra z kulmu Dražanské vrchoviny. – Časopis Slezského muzea v Opavě (A), 35, 43-64. Opava.
- Qiao, L. – Shen, S. (2013): Late Mississippian (Early Carboniferous) brachiopods from the western Daba Mountains, central China. – Alcheringa An Australasian Journal of Palaeontology. 19. Nanjing.
- Racheboeuf, P. R. (1998): The Chonetoid Brachiopods. A revised and updated systematic and bibliographic catalogue. –*In*: Documents des Laboratoire de Géologie. Lyon.
- Ramsbottom, W. H. C. (1952). The fauna of the Cefn Coed Marine Band in the Coal Measures at Aberbaiden, near Tondy, Glamorgan. – Bull. Geol. Surv. Great Britain, 4, 8—32. London.

- Roemer, F. A. (1850): Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges, 1. – Palaeontographica, 3, 1-67.
- Řehoř, F. – Řehořová, M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu Československé části Hornoslezské pánve. Profil. Ostrava.
- Řehoř, F. – Řehořová, M. (1958): Lingulové horizonty a jejich význam pro stratigrafii ostravské kamenouhelné pánve. – Čas. Mineral. Geol., 3, 3, 315-318. Praha.
- Řehoř, F. – Vašíček, Z. (1967): Makrofauna kulmských lokalit Hlučínska. – Sbor. Věd. Prací VŠB ř. Hornicko-geologická, 13, 3, 291-309. Ostrava.
- Sowerby, J. (1812-1815): The Mineral conchology of Great Britain, vol. 1, B. Meredith. London.
- Stur, D. (1875): Vorkommnisse mariner Petrefacten in den Ostrauer Schichten in der Umgebung von Mähr. Ostrau – Vehr. Geol. Reichsanst., 8, Wien.
- Ure, D. (1793): The History of Rutherglen and East-Kilbride. Glasgow.
- Williams, A. – Carlson, S. – Brunton, C. H. C. – Holmer, L. E. – Popov, L. E. (1996). A supra-ordinal classification of the Brachiopoda. Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences. 351, 1117-1193.
- Winkler Prins, C. F. – Amler, M. R. W. (2006): Brachiopoden. – *In*: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 41, 89–100. Hannover.
- Winkler Prins, C. F. – Martínez Chacón, M. L. (1999): Brachiopods of the lower carboniferous vegamián formation (Cantabrian MTS, Spain): Part I. introduction, Linguliformea. Departamento de Plaeontología, Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Winkler Prins, C. F., (1968): Carboniferous Productidina and Chonetidina of the Cantabrian Mountains (NW Spain): systematics, stratigraphy and palaeoecology. — Leidse Geol. Meded., 43, 41-126. Leiden.
- Žakowa, H. (1958): Biostratygrafia utworów morskich dolnego karbonu z obszaru Wałbrzycha miasta na Dolnym Śląsku. – Instytut geologiczny Prace, 19. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Žakowa, H. (1966): Poziom Goniatites crenistria. Phill. w okolicy Sokolca i Jugowa u podnóży Gór Sowich (Sudety Środkowe). – Instytut geologiczny Prace, 43, Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Žakowa, H. (1971): Poziom Goniatites granosus w synklinie Gałęzickiej. – Instytut geologiczny Prace, 60, Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Zita, F. (1963): Přehled dosavadních nálezů kulmské fauny a flóry na Dražanské vrchovině a jejich stratigrafický význam. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Geographica-Geologica, 10, 193 – 207. Praha.
- Zukalová, V. – Chlupáč, I. (1982): Stratigrafická klasifikace nemetamorfovaného devonu moravskoslezské oblasti. Čas. Mineral. Geol., 27, 225 – 241. Praha.

**Internetové zdroje:**

WWW1 – geologická mapa české republiky:

<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?q=drahansk%C3%A1+vrchovina#>

WWW2 – Mapa ČGS:

<https://mapy.geology.cz/geocr50/>

WWW3 – The Global Plate Tectonic Model:

<http://www.scotese.com/earth.htm>

### **13.Přílohy**

Příloha č. 1: Tabulky s popisem profilů (mocnost – uvedena v cm, litologie, struktury + textury) na některých lokalitách myslejovického souvrství. Řazeno stratigraficky.

Příloha č. 2: Tabulky měření brachiopodů (identifikační číslo, rozměry délka a šířka, lokalita, misky)

**Příloha č. 1: Tabulky s popisem profilů (mocnost – uvedena v cm, litologie, struktury + textury) na některých lokalitách myslějovického souvrství. Řazeno stratigraficky.**

**Tab. A: Rychtářov**

Č.vrstvy	Mocnost	Litologie	Struktury + textury
1	24	prachovec	masivní, kostkový rozpad
2	22	jílovec	destičkový rozpad, laminární zvrstvení
3	18	prachovec	masivní, kostkový rozpad
4	16	jílovec	destičkový rozpad, laminární zvrstvení
5	31	prachovec	kostkový rozpad
6	22	droba	Jemnozrná droba přecházející do prachovce, gradační zvrstvení
7	17	prachovec	kostkový rozpad
8	48	jílovec	laminární zvrstvení
9	12	droba	jemnozrná, na bázi šikmé zvrstvení, vršek masivní, zvětralá
10	10	prachovec	laminární zvrstvení
11	7	droba	laminární zvrstvení
12	14	prachovec	laminární zvrstvení, konkrce (10 cm max)
13	26	jílovec	laminární zvrstvení
14	13	prachovec	laminární zvrstvení
15	19	jílovec	Rozpadá se, laminární zvrstvení
16	57	suť	Makroskopicky těžce určitelná suť hornin a hlíny
17	6	jílovec	laminární zvrstvení
18	8	droba	masivní
19	25	jílovec	laminární zvrstvení
20	12	prachovec	laminární zvrstvení
21	14	jílovec	laminární zvrstvení
22	7	droba	jemnozrná droba, kostkový rozpad, masivní
23	11	prachovec	laminární zvrstvení
24	9	jílovec	laminární zvrstvení
25	16	prachovec	laminární zvrstvení

**Tab. B: Hamiltony profil 1**

Č.vrstvy	Mocnost	Litologie	Struktury + textury
1	263	jílovec	rychlé střídání jílovců a prachovců, laminární zvrstvení
2	3	droba	masivní, jemnozrná
3	11	jílovec	laminární zvrstvení
4	10	prachovec	laminární zvrstvení
5	3,5	droba	masivní, jemnozrná
6	48	Jílovec/prachovec	laminární zvrstvení
7	6	droba	masivní, jemnozrná, zvětralá báze
8	10	prachovec	laminární zvrstvení
9	4	droba	masivní, jemnozrná
10	1	prachovec	laminární zvrstvení
11	1	droba	masivní, jemnozrná
12	1,5	prachovec	laminární zvrstvení
13	6	droba	masivní, jemnozrná
14	5	prachovec	laminární zvrstvení
15	7	droba	masivní, jemnozrná, erozní báze
16	13	prachovec	laminární zvrstvení
17	3	droba	masivní, jemnozrná, nerovná báze
18	5	prachovec	laminární zvrstvení
19	2,5	droba	masivní, jemnozrná
20	11	prachovec	laminární zvrstvení
21	89	jílovec	laminární zvrstvení
22	11	droba	masivní, jemnozrná
23	13	prachovec	laminární zvrstvení
24	23	droba	masivní, jemnozrná
25	104	jílovec/prachovec	laminární zvrstvení
26	9	droba	laminární zvrstvení uprostřed vrstvy, jemnozrná
27	22	jílovec/prachovec	laminární zvrstvení
28	5	droba	masivní, jemnozrná
29	34	jílovec/prachovec	laminární zvrstvení
30	6	droba	masivní, jemnozrná
31	15	prachovec	laminární zvrstvení
32	17	droba	masivní, jemnozrná
33	4	prachovec	laminární zvrstvení
34	13	droba	středně zrnitá
35	13	prachovec	laminární zvrstvení
36	7	droba	středně zrnitá
37	12	jílovec/prachovec	laminární zvrstvení
38	10	droba	masivní, středně zrnitá
39	21	prachovec	čeřinové zvrstvení na bázi
40	3	droba	čeřinové zvrstvení vrchní části
41	4	prachovec	laminární zvrstvení
42	8	droba	šikmé zvrstvení



**Tab. C: Hamiltony profil 2**

<b>Č.vrstvy</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Litologie</b>	<b>Struktury + textury</b>
1	21	droba	masivní, jemnozrnná
2	3	jílovec	laminární zvrstvení
3	9	droba	masivní, jemnozrnná
4	6,5	jílovec	laminární zvrstvení
5	12	droba	masivní, jemnozrnná
6	3	jílovec	laminární zvrstvení
7	4	droba	masivní, jemnozrnná
8	9	jílovec	laminární zvrstvení
9	8	droba	masivní, jemnozrnná
10	6	prachovec/jílovec	laminární zvrstvení
11	2	jílovec	laminární zvrstvení
12	3	droba	masivní, jemnozrnná, erozní báze
13	5	jílovec	laminární zvrstvení
14	7,5	droba	masivní, jemnozrnná
15	10,5	jílovec	laminární zvrstvení, limonitizace
16	1,5	droba	masivní, jemnozrnná
17	1	jílovec	laminární zvrstvení
18	5	droba	masivní, jemnozrnná
19	3	jílovec	laminární zvrstvení
20	4	droba	masivní, jemnozrnná
21	10	jílovec	laminární zvrstvení
22	4	droba	masivní, jemnozrnná
23	17	jílovec	laminární zvrstvení
24	11	droba	masivní, jemnozrnná
25	6	jílovec	laminární zvrstvení
26	5,5	droba	masivní, jemnozrnná, vykliňování do mocnosti 3,5 cm
27	8	jílovec	laminární zvrstvení
28	4	droba	masivní, jemnozrnná
29	3	jílovec	laminární zvrstvení
30	2	droba	masivní, jemnozrnná
31	129	jílovec	laminární zvrstvení
32	3	droba	masivní, jemnozrnná
33	29	jílovec	laminární zvrstvení
34	7	droba	masivní, jemnozrnná
35	16	jílovec	laminární zvrstvení
36	2	droba	masivní, jemnozrnná
37	13	jílovec	laminární zvrstvení
38	2	droba	masivní, jemnozrnná
39	12	jílovec	laminární zvrstvení
40	7	droba	masivní, jemnozrnná, konvolutní zvrstvení
41	12	jílovec	laminární zvrstvení
42	6	droba	masivní, jemnozrnná
43	5	jílovec	laminární zvrstvení
44	4	droba	masivní, jemnozrnná
45	12	jílovec	laminární zvrstvení
46	4	droba	masivní, jemnozrnná

**Tab. D: Nemojany Blatická dolina**

Č. vrstvy	Mocnost	Litologie	Struktury + textury
1	207	rychlé rytmické střídání prachovců a jílovců	
2	7	droba	středně zrnitá, sp. č. masivní, stř. č. laminovaná
3	48	jilovec	laminované zvrstvení
4	10	droba	gradační zvrstvení (ze středně zrnité do jemně zrnité), svrchní vrstva laminována
5	24	prachovec	gradace do jílovce, laminární zvrstvení
6	9,5	droba	erozní báze, masivní, svrchní část laminovaná, středně velké závalky břidlic
7	6,5	jilovec	laminované zvrstvení
8	2	droba	masivní, jemnozrná
9	13	jilovec	laminované zvrstvení
10	5	droba	masivní, jemnozrná
11	11	jilovec	laminované zvrstvení
12	5	droba	masivní, jemnozrná, erozní báze
13	10	jilovec	laminované zvrstvení, uprostřed čočka droby
14	6	droba	masivní, jemnozrná
15	5	jilovec	laminované zvrstvení
16	3	droba	masivní, jemnozrná
17	6	jilovec	Laminované zvrstvení, na bázi zvlněná
18	128	rychlé rytmické střídání jemnozrných drob a jílovců	
19	15	droba	erozní báze, masivní, svrchní část zvlněné zvrstvení, středně velké závalky břidlic
20	67	Rychlé rytmické střídání jemnozrných drob a jílovců	
21	6	droba	masivní, jemnozrná, erozní báze, svrchní část zvlněné zvrstvení
22	19	jilovec	laminované zvrstvení, čočky prachovce
23	6	droba	laminovaná, jemnozrná
24	38	rychlé rytmické střídání jemnozrných drob a jílovců	
25	8	droba	laminovaná, jemnozrná
26	21	jilovec	laminované zvrstvení, čočky droby
27	14	jilovec	přehází v prachovec
28	3	droba	zvlněná, jemnozrná
29	5	jilovec	laminované zvrstvení
30	3	droba	Masivní, jemnozrná, erozní báze
31	90	rychlé rytmické střídání jemnozrných drob a jílovců	
32	8	droba	erozní báze, jemnozrná, masivní
33	104	rychlé rytmické střídání jemnozrných drob a jílovců	
34	159	rychlé rytmické střídání prachovců a jílovců	
35	37	suť	
36	50	rychlé rytmické střídání prachovců a jílovců	laminovaná
37	3	droba	masivní, jemnozrná

38	10	jílovec	laminované zvrstvení
39	3	droba	masivní, jemnozrnná
40	20	jílovec	laminované zvrstvení
41	2	droba	masivní, jemnozrnná
42	8	prachovec	laminované zvrstvení
43	2.5	droba	masivní, jemnozrnná
44	6	jílovec	laminované zvrstvení
45	2,5	droba	masivní, jemnozrnná
46	54	jílovec	přechází do prachovce
47	200	suť	
48	1171	rychlé rytmické střídání prachovců a jílovců	

**Tab. E: Pístovice Š1**

Č. vrstvy	Mocnost	Litologie	Struktury a textury
1	27	rytmické střídání jz. jílovce a jz. drob	
2	13	droba	masivní, báze laminovaná
3	17	jílovec	laminovaný
4	3,5	droba	jemnozrnná, masivní, erozní báze
5	1	prachovec až jílovec	laminovaný
6	3	droba	jemnozrnná, masivní
7	62	rytmické střídání jz. jílovce a jz. drob	
8	5	droba	jemnozrnná, masivní
9	11	jílovec	laminovaný
10	5,5	droba	jemnozrnná, masivní
11	21	rytmické střídání jz. jílovce a jz. drob	
12	21	přerušení profilu	
13	3	droba	jemnozrnná, masivní
14	34	jílovec	s čočkami drob, laminovaný
15	78	přerušení profilu	
16	2	droba	jemnozrnná, masivní
17	7	jílovec	laminovaný
18	7.5	droba	jemnozrnná, masivní
19	10,5	jílovec	laminovaný
20	4	droba	jemnozrnná, masivní
21	12	jílovec	laminovaný
22	4	droba	jemnozrnná, masivní, erozní báze
23	9	jílovec	laminovaný

**Tab. F: Opatovice 2**

Č. vrstvy	Mocnost	Litologie	Struktury + textury
1	5	droba	jemnozrnná, masivní
2	2	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
3	2,5	droba	jemnozrnná, masivní
4	2	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
5	3	droba	jemnozrnná, masivní
6	5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
7	5	droba	jemnozrnná, masivní, erozní báze
8	6	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
9	5	droba	jemnozrnná, masivní, erozní báze, zlvnění vrstev
10	3,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
11	4	droba	jemnozrnná, masivní, vyklíňuje do 2 cm
12	4	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
13	2	droba	jemnozrnná, masivní, erozní báze
14	5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
15	3,5	droba	jemnozrnná, masivní
16	4	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad, šikmé zvrstvení v horní části
17	2,5	droba	jemnozrnná, masivní, ostrá báze
18	2,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
19	3	droba	jemnozrnná, masivní
20	2,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
21	8,5	droba	jemnozrnná, masivní
22	1,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
23	1	droba	jemnozrnná, masivní
24	2,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
25	2	droba	jemnozrnná, masivní
26	3	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
27	1,5	droba	jemnozrnná, masivní
28	1	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
29	12	droba	jemnozrnná, masivní
30	1	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
31	11	droba	jemnozrnná, masivní, vyklíňuje na 6 cm
32	5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
33	2	droba	jemnozrnná, masivní
34	2,5	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
35	3	droba	jemnozrnná, masivní
36	3	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
37	3	droba	jemnozrnná, masivní
38	8	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
39	2,5	droba	jemnozrnná, masivní
40	2	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
41	1	droba	jemnozrnná, masivní
42	2	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad
43	1	droba	jemnozrnná, masivní
44	4	prachovec	střípkovitý rozpad, laminární rozpad

**Příloha č. 2: Tabulky měření brachiopodů (identifikační číslo, rozměry délka a šířka, lokalita, misky)**

*Lingula mytilloides* (SOWERBY, 1812)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
3954	Opatovice 6	V	10	5.5	1.82
5526	Pístovice Karlín I/1	?	9	5	1.80
5526	Pístovice Karlín I/1	?	7	7.5	0.93
8131	Opatovice 2	V	7	5	1.40
8131	Opatovice 2	D	6.5	5	1.30

*Lingula* sp.

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
4789	Opatovice 4	?	3	3	1.00
11007	Opatovice 2	?	8	4	2.00
11019/1	Opatovice 2	?	9.5	4	2.38
11019/2	Opatovice 2	?	10	4	2.50
11522/2	Rychtářov 3	?	5	2	2.50

*Trigonoglossa scotica* (DAVIDSON, 1860)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
4570	Opatovice 4	D	5	4.5	1.11

*Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
451	Opatovice 4	?	3	2	1.50
809	Opatovice 4	V	4	5	0.80
1172	Opatovice 4	V	6	4	1.50
1269	Opatovice 4	?	4	4	1.00
1389	Opatovice 4	?	4.5	4	1.13
1534	Opatovice 4	V	6	4.3	1.40
2110	Nemojany Horka S	?	6	4	1.50
2327	Hamiltony 1	V	2.5	2	1.25
3789	Opatovice 10	?	3	6	0.50
3789	Opatovice 10	V	3	4.5	0.67
4086	Opatovice 10	V	3	4.5	0.67
4222	Opatovice 6	D	4	3.3	1.21
4430	Opatovice 8	?	8	9	0.89
4438	Opatovice 8	V	8	8.3	0.96
4522	Opatovice 4	?	4.2	4	1.05

5353	Pístovice Š 1	D	3	4	0.75
5736	Opatovice 6	?	3.5	4.5	0.78
7616	Opatovice 4	V	6	6	1.00
7616	Opatovice 4	?	6	4	1.50
7698	Opatovice 4	D	4	3	1.33

*Orbiculoidea newberryi marshallensis* (GIRTY, 1911)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
3565	Opatovice 6	V	5	3	1.67
8011	Pístovice Š1	V	4.5	5.5	0.82
8011	Pístovice Š1	D	4	5.5	0.73
8391	Pístovice Š1	?	5	8	0.63
8391	Pístovice Š1	?	3	8	0.38
8396	Pístovice Š1	V	3	2	1.50
8399	Pístovice Š1	V	6	6	1.00
8416	Pístovice Š1	?	9.5	1	9.50
8422	Pístovice Š1	D	3	4	0.75
8424	Pístovice Š1	?	9	10	0.90
8425	Pístovice Š1	?	7	5	1.40
8431	Pístovice Š1	D	4.5	4	1.13
8435	Pístovice Š1	D	6	7	0.86
8436	Pístovice Š1	D	5	4	1.25
8437	Pístovice Š1	?	4	6	0.67
8438	Pístovice Š1	?	2	2	1.00
8439	Pístovice Š1	V	6	8	0.75
8441	Pístovice Š1	?	4	6	0.67
8444	Pístovice Š1	?	1	2	0.50
8445	Pístovice Š1	?	3.8	4	0.95
8446	Pístovice Š1	V	5.5	4.5	1.22
8447	Pístovice Š1	V	6	4	1.50
8448	Pístovice Š1	D	4	3.5	1.14
8450	Pístovice Š1	?	4	4	1.00
8451	Pístovice Š1	V	3	7	0.43
8470	Pístovice Š1	?	4.5	10	0.45
8470	Pístovice Š1	?	4	6	0.67
8472	Pístovice Š1	?	5	8	0.63
8476	Pístovice Š1	V	3.8	4.5	0.84
8477	Pístovice Š1	V	5	6	0.83
8481	Pístovice Š1	V	5	6	0.83
8481	Pístovice Š1	?	5.2	6	0.87
8481	Pístovice Š1	?	2.5	3	0.83
8483	Pístovice Š1	V	3	2	1.50
8487	Pístovice Š1	?	3	2	1.50
8488	Pístovice Š1	?	9	6	1.50
8490	Pístovice Š1	V	5	9	0.56
8491	Pístovice Š1	D	6	5.5	1.09
8492	Pístovice Š1	?	5	7.5	0.67
8494	Pístovice Š1	?	5	4	1.25

8495	Pístovice Š1	V	1	4.5	0.22
8496	Pístovice Š1	V	1	1	1.00
8497	Pístovice Š1	D	5	6	0.83
<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
8498	Pístovice Š1	?	4	5	0.80
8498	Pístovice Š1	D	5	6	0.83
8498	Pístovice Š1	?	4	3.5	1.14
8499	Pístovice Š1	V	9	5.5	1.64
8504	Pístovice Š1	V	4	5	0.80
8806	Pístovice Š1	?	10	5	2.00

*Orbiculoidea* sp.

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
452	Opatovice 4	?	5	2.5	2.00
3263/1	neuveдено	?	30	20	1.50
3263/2	neuveдено	?	30	19	1.58
3544	Opatovice 6	?	6	4.5	1.33
5581	Nemojany Horka S	?	4	2	2.00
8480	Pístovice Š1	?	8.5	6.5	1.31
10668	Pístovice Š1	?	3	5	0.60
11928	Pístovice Š1	?	4	5	0.80
12366	Opatovice 4	?	2	2	1.00
13131	Opatovice 1a	V	2.5	3	0.83
15082	Nemojany 1	V	6	4	1.50
15422	Opatovice 1a	V	6	6	1.00
16748	Pístovice Š1	?	4	4.5	0.89
16749	Pístovice Š1	V	6	5.5	1.09
16749	Pístovice Š1	?	5	4.5	1.11
16750	Pístovice Š1	?	5	6	0.83
16750	Pístovice Š1	?	5	5	1.00
16750	Pístovice Š1	?	2.5	3	0.83
17178	Opatovice 4	?	4	5.5	0.73
17240	Opatovice 4	?	4	6.5	0.62
17251	Opatovice 4	?	4	5	0.80
19212	Opatovice 4	?	6	4	1.50
19232	Opatovice 4	?	4	5	0.80
19638	Opatovice 4	?	4	4	1.00
19790	Opatovice 4	V	4	7	0.57
19853	Opatovice 4	?	3	3	1.00
19853	Opatovice 4	?	3	3	1.00
19853	Opatovice 4	?	2.5	3.5	0.71
19865	Opatovice 4	D	3	4	0.75
19932	Opatovice 4	?	2.5	3	0.83

20269	Opatovice 4	?	5	7	0.71
20939	Pístovice Š1	?	2	4	0.50
<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
15437/1	Opatovice 1a	?	7	8	0.88
15437/2	Opatovice 1a	V	6	8	0.75

*Drahanorhynchus paeckelmanni* (GALLWITZ, 1932)

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
9291	Opatovice 1a	D	3	4.3	0.70

*Drahanorhynchus* sp.

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
7264	Ježkovice R	?	6.5	6	1.08

*Rugosochonetes longispinus* (ROEMER, 1850)

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
445	Opatovice 4	?	3.5	6	0.58
576	Opatovice 4	?	3.5	8	0.44
1202	Opatovice 4	?	3.5	5	0.70
1791	Opatovice 4	?	4.5	5	0.90
1839	Opatovice 4	?	3.5	7	0.50
1941	Opatovice 4	?	4	5	0.80
2108	Nemojany Bl. Dol.	D	3	4	0.75
2134	Opatovice 4	D	6	6.5	0.92
2134	Opatovice 4	?	4.5	5	0.90
2138	Opatovice 4	D	4	6	0.67
2138	Opatovice 4	V	5	6	0.83
3507	Opatovice 4	V	5	6.5	0.77
4370	Opatovice 8	V	3.2	6.5	0.49
4761	Opatovice 4	V	4.5	8	0.56
4927	Opatovice 4	?	3	4.5	0.67
4928	Opatovice 4	V	5	6	0.83
5700	Opatovice 6	V	6	8	0.75
5811	Opatovice 4	?	3.5	5.5	0.64
6880	Opatovice 1	?	4	7	0.57
7573	Opatovice 4	V	6	7	0.86
17457	Opatovice 4	V	8	10	0.80
18769/1	Opatovice 4	?	7	9	0.78
18769/2	Opatovice 4	V	8	7	1.14
6123/1	Opatovice 10	?	5	9	0.56
6123/2	Opatovice 10	D	5	9.5	0.53



***Rugosochonetes* sp.**

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
942	Opatovice 4	?	4	6	0.67
1111	Opatovice 4	V	3	6	0.50
1897	Opatovice 4	?	3	6.2	0.48
2443	Nemojany Bl. Dol	?	3	4	0.75
4024	Radslavice	?	11	5	2.20
4096	Opatovice 10	?	2	4	0.50
4646	Opatovice 4	?	7	8	0.88
4724	Opatovice 10	?	7	6.8	1.03
4738	Opatovice 10	V	3	8	0.38
4908	Opatovice 4	?D	3	3.5	0.86
5007	Opatovice 1	?	2	3	0.67
5033	Opatovice 1	?	4	6	0.67
5135	Opatovice 1	D	6.5	7	0.93
5624	Nemojany Horka	?	5	9	0.56
5761	Opatovice 4	?	2	4	0.50
5763	Opatovice 4	D	4.5	3	1.50
5789	Opatovice 4	V	3.5	4	0.88
5794	Opatovice 4	V	2	4.5	0.44
5796	Opatovice 4	?	3	6	0.50
5801	Opatovice 4	?	2	6	0.33
6874	Opatovice 1	?	4.5	5.5	0.82
7320	Opatovice 4	D	4	1.5	2.67
7320	Opatovice 4	?	3	2	1.50
7320	Opatovice 4	?	3	3	1.00
10905	Opatovice 1a	?	4	3	1.33
11266	Opatovice 1a	?	5	4	1.25
11949	Opatovice 1a	?	4	6	0.67
12724	Opatovice 6	?	4	4.5	0.89
12728	Opatovice 6	?	3.5	4.5	0.78
13140	Opatovice 1a	?	5	8	0.63
13140	Opatovice 1a	?	5	6	0.83
14534	Opatovice 4	V	3	4	0.75
16137	Opatovice 1a	D	6	10	0.60
17414	Opatovice 4	?	4	7	0.57
19651	Opatovice 4	?	2	4	0.50
19661	Opatovice 4	?	3	3	1.00
19959	Opatovice 4	?	3	4	0.75
19967	Opatovice 4	?	3	4	0.75

19980	Opatovice 4	?	2	3	0.67
20043	Opatovice 4	?	6	7	0.86
<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
21119	Opatovice 1a	?	0	0	0.00
15436/2	Opatovice 1a	V	2	4	0.50

*Plicochonetes sp. ind.*

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
7006	Opatovice	?	2	2.5	0.80
7006	Opatovice	?	1.5	2	0.75

*Tornquistia polita* (MCCOY, 1852)

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
594	Opatovice 4	V	3	5	0.60
4999	Opatovice 1	V	3	4.3	0.70
5017	Opatovice 1	D	3	4	0.75

*Tornquistia levis* (NICOLAUS, 1963)

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
32	Opatovice 4	?	3	3.5	0.86
1263	Opatovice	V	2	2.5	0.80
4112	Opatovice 10	D	3	3	1.00
4893	Opatovice 4	?	1	1	1.00
5773	Opatovice 4	D	4.5	5	0.90
5774	Opatovice 4	V	2	3.5	0.57
5836	Opatovice 4	V	5	6	0.83
7346	Opatovice 4	D	3	4	0.75
7587	Opatovice 4	V	1	1	1.00

*Tornquistia sp.*

<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
678	Opatovice 4	?	2	5	0.40
940	Opatovice 1	?	4	5	0.80
1778	Opatovice 4	?	3.5	4.5	0.78
2767	Opatovice 1	?	1	2	0.50
4510	Opatovice 4	?	4	4.5	0.89

4825	Opatovice 4	V	3	3.5	0.86
5025	Opatovice 1	?	4	4	1.00
<b>I.č.</b>	<b>Lokalita</b>	<b>Miska</b>	<b>D</b>	<b>Š</b>	<b>D/Š</b>
5757	Opatovice 4	V	1	2	0.50
5757	Opatovice 4	?	5	5.5	0.91
5758	Opatovice 4	?	2	3.5	0.57
5793	Opatovice 4	V	2.5	4	0.63
5817	Opatovice 4	V	3.7	5	0.74
7113	Nemojany H	D	3.4	4	0.85
11952	Opatovice 1a	?	3	2	1.50
12384	Opatovice 4	?	2	4	0.50
18750	Opatovice 4	?	2	3.5	0.57
19869	Opatovice 4	?	3	5	0.60
19858/1	Opatovice 4	D	3	5	0.60
19858/2	Opatovice 4	V	3	5	0.60

*Chonetipustula concentrica* (SARRES, 1857)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
15445	Opatovice 1a	?	6	7	0.86
15445	Opatovice 1a	?	6	8	0.75

*Crurithyris cf. urii* (FLEMING, 1828)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
4220	Opatovice 6	D	4.5	4.6	0.98

*Crurithyris* sp.

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
573	Opatovice 4	V	12	11.5	1.04
4757	Opatovice 4	?	6	9	0.67
4575	Opatovice 4	?	9	11	0.82

*Martinia glabra* (SOWERBY, 1820)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
4661	Opatovice 10	D/V	9	12.5	0.72
4661	Opatovice 10	D/V	8	12.5	0.64

*Martinia* sp.

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
595	Opatovice 4	?	6	13	0.46
9909	Dědice K	?	9	12.5	0.72

*Propriopugnus papyraceus* (ROEMER, 1850)

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
77	Opatovice 4	D	14	10	1.40
172	Opatovice 4	V	7	5	1.40
334	Nemojany Bl. Dol.	?	10	8	1.25
346	Opatovice 4	V	10	4	2.50
358	Opatovice 4	?	13	12	1.08
360	Opatovice 4	?	11	16	0.69
376	Opatovice 4	D	9	5	1.80
389	Opatovice 4	V	12	13	0.92
435	Opatovice 4	D	13.5	18	0.75
443	Opatovice 4	?	17	14	1.21
444	Opatovice 4	?	8	9	0.89
444	Opatovice 4	V	13	18	0.72
473	Opatovice 4	?	9	7	1.29
473	Opatovice 4	V	11	16	0.69
519	Opatovice 4	V	8	11	0.73
520	Opatovice 4	V	12	18	0.67
520	Opatovice 4	?	9	7	1.29
526	Opatovice 4	V	8	10	0.80
589	Opatovice 4	D	13.2	15	0.88
590	Opatovice 4	D	13	19	0.68
760	Opatovice 4	?	4	3	1.33
760	Opatovice 4	?	5	3	1.67
893	Opatovice 4	D	11	15	0.73
952	Opatovice 4	?	12.5	14	0.89
955	Opatovice 4	D	15	12	1.25
975	Opatovice 4	?	18	16	1.13
1056	Opatovice 4	V	13	14	0.93
1304	Opatovice 4	?	17	18	0.94
1304	Opatovice 4	?	6	6	1.00
1479	Nemojany H.	?	11	13	0.85
1586	Opatovice 1	?	11	13	0.85
1716	Opatovice 4	V	6	3	2.00
1716	Opatovice 4	V	4	6	0.67
1902	Opatovice 4	D	11	19	0.58
1987	Opatovice 4	D	9	9	1.00
1991	Opatovice 4	?	4	8.2	0.49
2046	Nemojany - Horka	D	6	10	0.60
2093	Nemojany Bl. Dol.	?	13	10	1.30
2118	Nemojany Bl. Dol.	?	7	8.5	0.82

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
2450	Nemojany Bl. Dol.	?	6	2	3.00
2450	Nemojany Bl. Dol.	?	5	6	0.83
2456	Nemojany Bl. Dol.	D	9	11	0.82
2612	Opatovice 2	?	3	6	0.50
2713	Opatovice 6	V	3	7	0.43
4115	Opatovice 10	?	8	12	0.67
4549	Opatovice 4	?	8	11	0.73
4622	Opatovice 4	?	10	14	0.71
4622	Opatovice 4	V	11	14	0.79
4735	Opatovice 10	?	8	7.5	1.07
4822	Opatovice 4	?	17	19	0.89
4836	Opatovice 4	V	13	16	0.81
4842	Opatovice 4	?	16	18.5	0.86
4864	Opatovice 4	D	10	6	1.67
4878	Opatovice 4	V	13	14	0.93
6121/1	Opatovice 10	?	14	17	0.82
6121/2	Opatovice 10	?	13	19	0.68
6538	Opatovice 10	?	10	14	0.71
6538	Opatovice 10	?	12	14	0.86
7138	Opatovice 2	?	10	7	1.43
7315	Opatovice 4	?	6	9	0.67
7617	Opatovice 4	V	7	6	1.17
7622	Opatovice 4	?	14	10	1.40
7622	Opatovice 4	V	6	5	1.20
7622	Opatovice 4	?	14	11	1.27
7622	Opatovice 4	?	7	5	1.40
8057	Lhota 1	?	10	10	1.00
8057	Lhota 1	V	9	10	0.90
8201	Opatovice 1	?	3	4	0.75
8297	Opatovice 2	?	8	12	0.67
8298	Opatovice 2	D	12	15	0.80
8540	Opatovice 10	V	6	11	0.55
8540	Opatovice 10	?	6.2	12	0.52
10422	Opatovice 1a	?	8	10	0.80
10422	Opatovice 1a	?	19	21	0.90
10490	Opatovice 2	?	12	12	1.00
10494	Opatovice 2	D	13.5	11.5	1.17
10495	Opatovice 2	?	11.2	13.3	0.84
10902	Opatovice 1a	V	4	8	0.50
11994	Opatovice 2	?	12	9	1.33
12004	Opatovice 2	?	8	6.9	1.16
12037	Opatovice 4	V	8	10	0.80
13185	Opatovice 2	?	6	7	0.86
14684	Opatovice 4	?	9	11.8	0.76
15455	Opatovice 1a	D	9	7	1.29
15455	Opatovice 1a	D	12	14	0.86
16881	Opatovice 1a	?	4.1	4.5	0.91
17104	Opatovice 4	?	9	14	0.64
18574	Opatovice 4	V	11	6.5	1.69

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
18745	Opatovice 4	V	7	13	0.54
18971	Opatovice 4	D	9	12.5	0.72
18971	Opatovice 4	D	11	11	1.00
18971	Opatovice 4	D	8.9	9	0.99
19374	Opatovice 4	?	3	3.5	0.86
19441	Opatovice 4	V	9	9.8	0.92
19665	Opatovice 4	D	1	1.5	0.67
11828/2	Pístovice Š1	?	13	12.5	1.04
11829/1	Pístovice Š1	?	12	13	0.92
11999/1	Opatovice 2	V	9	10	0.90
11999/2	Opatovice 2	V	7.3	9.5	0.77
13185/1	Opatovice 2	?	6	9	0.67
14473/2	Opatovice 4	?	11	14	0.79
14703/1	Opatovice 4	V	11.5	15	0.77
14703/2	Opatovice 4	?	12	15	0.80
17192/1	Opatovice 4	?	10	9.8	1.02
17192/2	Opatovice 4	D	10	9	1.11
18549/1	Opatovice 4	V	7	13.3	0.53
18549/2	Opatovice 4	?	9.7	13	0.75
18754/1	Opatovice 4	?	8	12	0.67
18754/2	Opatovice 4	V	18	12	1.50
19341/1	Opatovice 4	D	9.5	16	0.59
19341/1	Opatovice 4	?	9	16	0.56
2465/332	Nemojany Bl. Dol.	V	4	6	0.67

*Propriopugnus* sp.

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
896	Opatovice 4	?	4.5	6	0.75
4757	Opatovice 4	?	6	9	0.67
5627	Nemojany Bl. dolina 1	?	7	11	0.64
7357	Opatovice 4	D	7	10.5	0.67
7358	Opatovice 4	V	7	9	0.78
7376	Opatovice 4	?	6	11	0.55
7617	Opatovice 4	V	7	6	1.17
8201	Opatovice 1	?	2.5	4	0.63
9909	Dědice K	?	10	11	0.91
11836	Pístovice Š1	V	5.5	5	1.10
11845	Pístovice Š1	?	6	7	0.86
11927	Pístovice Š1	?	3	3.5	0.86
12981	Opatovice 4	D	4	5	0.80
13190	Opatovice 2	?	2.5	3	0.83
14555	Opatovice 4	?	2	1.5	1.33
14633	Opatovice 4	?	9	9	1.00
14756	Opatovice 4	?	11	8	1.38
14780	Opatovice 4	?	6	12	0.50
15434	Opatovice 1a	V	5	5.5	0.91

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
15461	Opatovice 1a	D	6	7	0.86
17125	Opatovice 4	?	3	4	0.75
17199	Opatovice 4	D	6.5	7	0.93
19480	Opatovice 4	D	2.5	2	1.25
19504	Opatovice 4	?	6	5	1.20
19812	Opatovice 4	?	1	1	1.00
19830	Opatovice 4	?	18	22	0.82
21109	Opatovice 1a	D/V	0	0	0.00
21112	Opatovice 1a	D/V	0	0	0.00
12814/1	Pístovice Š1	?	5	5	1.00
12814/2	Pístovice Š1	?	5	5	1.00
12816/1	Pístovice Š1	?	8.5	10	0.85
12816/2	Pístovice Š1	?	9	9	1.00
16851/1	Opatovice 1a	V	12	12	1.00
16851/2	Opatovice 1a	V	12	12	1.00
20992/1	Opatovice 2	?	4	7	0.57
20992/2	Opatovice 2	?	4	6	0.67

***Brachiopoda indet.***

I.č.	Lokalita	Miska	D	Š	D/Š
2114	Nemojany Horka S	?	6.5	12	0.54
3025	Opatovice 1	?	5	3.5	1.43
3808	Opatovice 7	?	6	6	1.00
3814	Opatovice 7	?	5	6	0.83
3818	Opatovice 7	?	8	5	1.60
4358	Opatovice 4	?	6	10	0.60
4686	Opatovice 10	?	2	3	0.67
4789	Opatovice 4	?	3	3	1.00
8130	Opatovice 2	?	6	6.5	0.92
9167	Lhota 1	?	6	10	0.60
10634	Pístovice Š1	?	4	5	0.80
11977	Opatovice 1a	?	10	13	0.77
12436	Kobylničky	?	2	2	1.00
19337	Opatovice 4	?	5.5	7	0.79
19566	Opatovice 4	?	4	3	1.33
19849	Opatovice 4	?	12	15	0.80
20007	Opatovice 4	?	4	2	2.00
21122	Opatovice 1a	?	8	8	1.00
21122	Opatovice 1a	?	0	0	0.00
17452/1	Opatovice 4	?	5	7	0.71