

**Univerzita Palackého v Olomouci**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra geologie**



**Fosilní stopy v paleontologické sbírce**  
**Ostravského muzea v Ostravě**

**bakalářská práce**

**Kamila Trávníčková**

**Environmentální geologie (B1201)**  
**Prezenční studium**  
**Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Lehotský, Ph. D.**

**Olomouc 2018**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala sama, a že jsem uvedla veškeré zdroje literatury.

V Olomouci 11. 07. 2018

.....  
Kamila Trávníčková

### Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat svému vedoucímu práce RNDr. Tomáši Lehotskému, Ph. D. za odborné vedení práce, věcné připomínky, konzultace a poskytnutí odborné literatury a také Ing. Ladě Hýlové, Ph. D. za cenné rady a zapůjčení potřebných materiálů. Děkuji též Mgr. Evě Mertové za možnost zpracovávat v depozitářích Ostravského muzea sbírku fosilních stop a též za poskytnutí veškerých potřebných informací ke sbírce. Dále děkuji Davidovi Dobrému za podporu, kterou mi poskytl při sepisování mé bakalářské práce a stejně tak děkuji své rodině a přátelům.

**Bibliografická identifikace:****Jméno autora:** Kamila Trávníčková**Název práce:** Fosilní stopy v paleontologické sbírce Ostravského muzea v Ostravě**Typ práce:** bakalářská**Pracoviště:** Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie**Rok obhajoby:** 2018

**Abstrakt:** Bakalářská práce pojednává o paleontologické sbírce fosilních stop Ostravského muzea v Ostravě. Práce je především zaměřena na dokumentaci jednotlivých sbírkových předmětů této kolekce, která je tvořena převážně ze sběrů Dr. Ing. Václava Šusty a Františka a Milady Řehořových, jejich redeterminaci a následnou klasifikaci. Sbírkou obsahuje 173 kusů vzorků, z toho 115 kusů fosilních stop a 58 kusů zkamenělin. Z těchto 115 kusů fosilních stop, které pochází z více než 50 lokalit kulmu Nízkého Jeseníku, české části hornoslezské pánve a karpatského flyše, bylo určeno 19 druhů. Jedná se o *Belorhapse kochi*, *Cochlichnus* isp., *Cosmorhapse* isp., *Cruziana* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion* isp., problematikum rod *Guilielmites*, *Chondrites intricatus*, *Chondrites targionii*, *Nereites missouriensis*, *Nereites* isp., *Pilichnus* isp., *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Protopaleodictyon* isp., *Protovirgularia* isp., *Rhizocorallium* isp., *Siphonichnus ophthalmoides* a *Zoophycos* isp. Z 58 kusů zkamenělin pocházejících z české části hornoslezské pánve bylo určeno 5 druhů. Jedná se o *Cryptosiphon carbonarius*, *Cryptosiphon ostraviensis*, *Serpula* sp., *Spirorbis pusillus* a *Sphenothallus membranaceus*. Bakalářská práce je doplněna o paleoekologickou analýzu prostředí a také o fototabule fosilních stop a fosilií ze sbírky Ostravského muzea.

**Klíčová slova:** Ichnotaxonomie, fosilní stopy, paleoekologie, kulm Nízkého Jeseníku, hornoslezská pánev.

**Počet stran:** 93**Počet příloh:** 2**Jazyk:** český

**Bibliographical identification:**

**Author's first name and surname:** Kamila Trávníčková

**Title:** Trace fossils in the Ostrava Museum palaeontological collection

**Type of thesis:** bachelor

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

**Year of the presentation:** 2018

**Abstract:** This thesis deals with trace Fossils in the palaentological collection of Ostrava Museum in Ostrava. Thesis is mainly focused on documentation of individual objects of the collection, which is mostly consisted of collections of Dr. Ing. Václava Šusta, František Řehoř and Milada Řehořová, on the redetermination of individual objects and consequential classification. The collection contains 173 pieces, 115 pieces of trace fossils and 58 pieces of fossils. From the amount of 115 pieces of trace fossils which originally came from more than 50 areas of Nížký Jeseník Mountains Culm, Czech part of Upper Silesian Coal Basin and Carpathian flysch were 19 species delineated. These are *Belorhapse kochi*, *Cochlichnus* isp., *Cosmorhapse* isp., *Cruziana* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion* isp., problematica species *Guilielmites* isp., *Chondrites intricatus*, *Chondrites targionii*, *Nereites missouriensis*, *Nereites* isp., *Pilichnus* isp., *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Protopaleodictyon* isp., *Protovirgularia* isp., *Rhizocorallium* isp., *Siphonichnus ophthalmoides* and *Zoophycos* isp. From the amount of 58 pieces of fossils which came from The Czech part of Upper Silesian Coal Basin were 5 species delineated. These are *Cryptosiphon carbonarius*, *Cryptosiphon ostraviensis*, *Serpula* sp., *Spirorbis pusillus* and *Sphenothallus membranaceus*. Thesis is completed on palaeoecological analysis of the environment and also on Tables containing trace fossils and body fossils of the Palaeontological collection of Ostrava Museum.

**Key Words:** Ichnotaxonomy, Trace fossils, Palaeoecology, Nížký Jeseník Mountains Culm, Upper Silesian Coal Basin.

**Number of pages:** 93

**Number of appendices:** 2

**Language:** Czech

## Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíle práce .....	9
3	Metodika .....	10
3.1	Klasifikace fosilních stop .....	11
4	Geologická charakteristika Nízkého Jeseníku .....	12
4.1	Kulm Nízkého Jeseníku.....	12
4.2	Spodní karbon v kulmském vývoji.....	15
4.3	Fauna kulmu Nízkého Jeseníku .....	20
4.4	Flóra kulmu Nízkého Jeseníku .....	21
5	Geologická charakteristika hornoslezské pánve .....	22
5.1	Geologická charakteristika české části hornoslezské pánve.....	22
5.2	Členění území české části hornoslezské pánve .....	24
5.3	Sledy vrstev a jejich litostratigrafické členění.....	26
5.4	Faunistické horizonty uhlonosného karbonu .....	32
5.5	Fauna uhlonosného karbonu.....	34
5.6	Flóra uhlonosného karbonu .....	35
6	Přehled paleoichnologických výzkumů v Nízkém Jeseníku a hornoslezské pánvi .....	36
6.1	Paleoichnologické výzkumy v Nízkém Jeseníku .....	36
6.2	Paleoichnologické výzkumy v hornoslezské pánvi .....	41
7	Přehled lokalit fosilních stop ze sbírky Ostravského muzea.....	44
7.1	Přehled lokalit fosilních stop z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku .....	44
7.2	Přehled lokalit fosilních stop z oblasti hornoslezské pánve .....	47
7.3	Přehled lokalit fosilních stop z oblasti karpatského flyše.....	49
8	Systematická část .....	50
8.1	Simple and branched structures .....	50
8.2	Spreite structures .....	56
8.3	Winding and meandering structures .....	61
8.4	Branched winding and meandering traces.....	65
8.5	Problematika.....	67
8.6	Fosilie ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea.....	68
9	Výsledky systematické analýzy sbírky ichnofosilií Ostravského muzea.....	72
10	Paleoekologická analýza .....	79

11	Diskuze.....	82
12	Závěr.....	86
13	Použité zdroje a literatura.....	87
	Přílohy .....	94

# 1 Úvod

Od roku 1931, kdy bylo v budově staré radnice na Masarykově náměstí v Ostravě otevřeno Ostravské muzeum, nepřestávalo rozšiřovat svou geologickou a paleontologickou sbírku.

Dr. Ing. Václav Šusta muzeu v roce 1933 daroval velkou část své široké kolekce nerostů, hornin a zkamenělin především z oblasti české části hornoslezské pánve čítající asi 3000 kusů. V roce 1953 po jeho smrti pak byla celá jeho rozsáhlá sbírka přesunuta do Ostravského muzea.

Paleontologický sbírkový fond Ostravského muzea, který dnes obsahuje asi 24 000 vzorků, zahrnuje mimo kolekci Dr. Ing. Václava Šusty také karbonskou faunu, která byla nasbírána v letech 1954-1990 Miladou a Františkem Řehořovými. Ta pochází hlavně z průzkumných vrtů a dolů české části hornoslezské pánve.

Právě ze sběrů Dr. Ing. Václava Šusty a ze sběrů Františka a Milady Řehořových pochází i kolekce fosilních stop deponovaná v Ostravském muzeu. Taxonomie fosilních stop v dnešní době zaznamenala výrazný pokrok a vznikla tedy potřeba jednotlivé vzorky fosilních stop z kolekce Ostravského muzea nově revidovat a redeterminovat.



## **2 Cíle práce**

Sbírka Ostravského muzea obsahuje fosilní stopy pocházející především z produktivního karbonu hornoslezské pánve, dále pak z kulmských sedimentů Nízkého Jeseníku a podřízeně také z karpatského flyše.

Cílem bakalářské práce je vypracování rešeršní části zabývající se stručnou geologickou charakteristikou oblasti Nízkého Jeseníku a hornoslezské pánve a dále také podávající přehled paleoichnologických výzkumů v obou oblastech.

Stěžejním cílem je systematická analýza fosilních stop, které jsou uloženy ve sbírce Ostravského muzea v Ostravě.

Mezi další cíle této práce patří též redeterminace a dokumentace jednotlivých sbírkových předmětů včetně vytvoření fototabulí zkamenělin.

### 3 Metodika

První část práce spočívá ve stručném přehledu odborné literatury zabývající se geologickými poměry kulmu Nízkého Jeseníku a hornoslezské pánve a také literatury zabývající se historií paleoichnologických výzkumů v těchto oblastech.

Vlastní výzkum byl uskutečněn v depozitářích Ostravského muzea v Ostravě. Zde byla provedena dokumentace a fotodokumentace jednotlivých předmětů sbírky fosilních stop, která je zde uložena. Dále byla provedena odborná redeterminace všech vzorků ze sbírky fosilních stop původně určených ve třicátých letech 20. století Dr. Ing. Václavem Šustou a také v 60. a 70. letech 20. století Miladou a Františkem Řehořovými. Vlastní redeterminace spočívala ve změně rodových a druhových jmen podle nejnovější nomenklatury. Dále, kde to bylo možné, byla u vzorků s obecnými názvy (např. „*bioglyfy*“, „*stopy lezné*“ či „*stopy po červech*“) také provedena determinace.

Další část předložené práce se zabývá systematickou analýzou studované kolekce (popisem a klasifikací fosilních stop). Tato klasifikace byla prováděna z pohledu morfologického, a to podle Książkiewiczze (1977) a prací Uchmana (1995, 1998). V systematické části je u každého ichnodruhu uveden počet exemplářů ve sbírce Ostravského muzea, jejich popis, lokality, ze kterých vzorky pocházejí a také inventární čísla všech daných vzorků.

V závěrečné etapě práce bylo provedeno zpracování všech získaných údajů a byly vytvořeny fototabule vzorků. Ty byly vytvářeny pomocí vektorového grafického editoru CorelDRAW X8.

Stav zachování fosilních stop kulmu Nízkého Jeseníku je ovlivněn kvalitou materiálu přineseného z turbiditních proudů a též vlivu tektoniky. V oblasti kulmu Nízkého Jeseníku bývají ichnofosilie zpravidla zachovány v jemnozrnných sedimentech (jemnozrnných drobách, prachovcích a jílových břidlicích). Většinou bývají tvořeny materiálem shodným s okolní horninou, méně častěji pak materiálem kontrastujícím vůči okolní hornině. Dále též zachování fosilních stop negativně ovlivňuje kliváž (břidličnatost), tektonické a postdepoziční procesy. Fosilní stopy jsou obvykle plošně zachované, místy při působení tektonických tlaků jednosměrně protažené.

V oblasti české části hornoslezské pánve jsou ichnofosilie též zachovány v jemnozrnných sedimentech (jemnozrnných pískovcích, prachovcích a jílovcích). Ichnofosilie bývají často neúplné, mnohdy omezené velikostí vzorku (vrtného jádra).

U dvou vzorků z oblasti karpatského flyše jsou fosilní stopy zachovány v pískovcích strážského typu a jsou tvořeny materiálem stejným jako okolní hornina, u jednoho vzorku se jedná o jemnozrnný pískovec a fosilní stopa je tvořena materiálem kontrastním k okolní hornině.

### **3.1 Klasifikace fosilních stop**

Nomenklatura fosilních stop vždy bývala, a stále je předmětem různých diskusí (viz např. Häntzschel 1975, Ekdale et al. 1984), proto jsou ichnofosilie obecně klasifikovány a hodnoceny z různých hledisek: etologického (např. podle Seilachera 1964 či Freye 1973), toponomického (dle Martinssona 1965, 1970), abecedního (podle Seilachera 1992), deskriptivně-genetického (Frey 1971, 1973) či morfologického (Książkiewicz 1977, Uchman 1995, 1998).

V této práci je použita klasifikace morfologická podle Książkiewicze (1977), která byla později částečně upravena Uchmanem (1995, 1998). Podle této klasifikace se fosilní stopy rozdělují do 8 morfologických skupin (Uchman tak zjednodušil systematiku dle Książkiewicze, který fosilní stopy řadil do 10 morfologických skupin). Těmito skupinami jsou: *Circular and elliptical structures*, *Simple and branched structures*, *Radial structures*, *Spreite structures*, *Winding and meandering structures*, *Spiral structures*, *Branched winding and meandering traces* a *Networks*.

## 4 Geologická charakteristika Nížkého Jeseníku

Nízký Jeseník je z hlediska regionální geologie součástí moravskoslezské oblasti Českého masivu. Spodnokarbonské sedimenty vyvinuté v kulmské facii se vyskytují ve dvou geomorfologicky a tektonicky rozdílných blocích – Dražanské vrchovině a Nížkém Jeseníku (obr. 1).



Obr. 1. Poloha Nížkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny (upraveno dle Chlupáče et al. 2011).

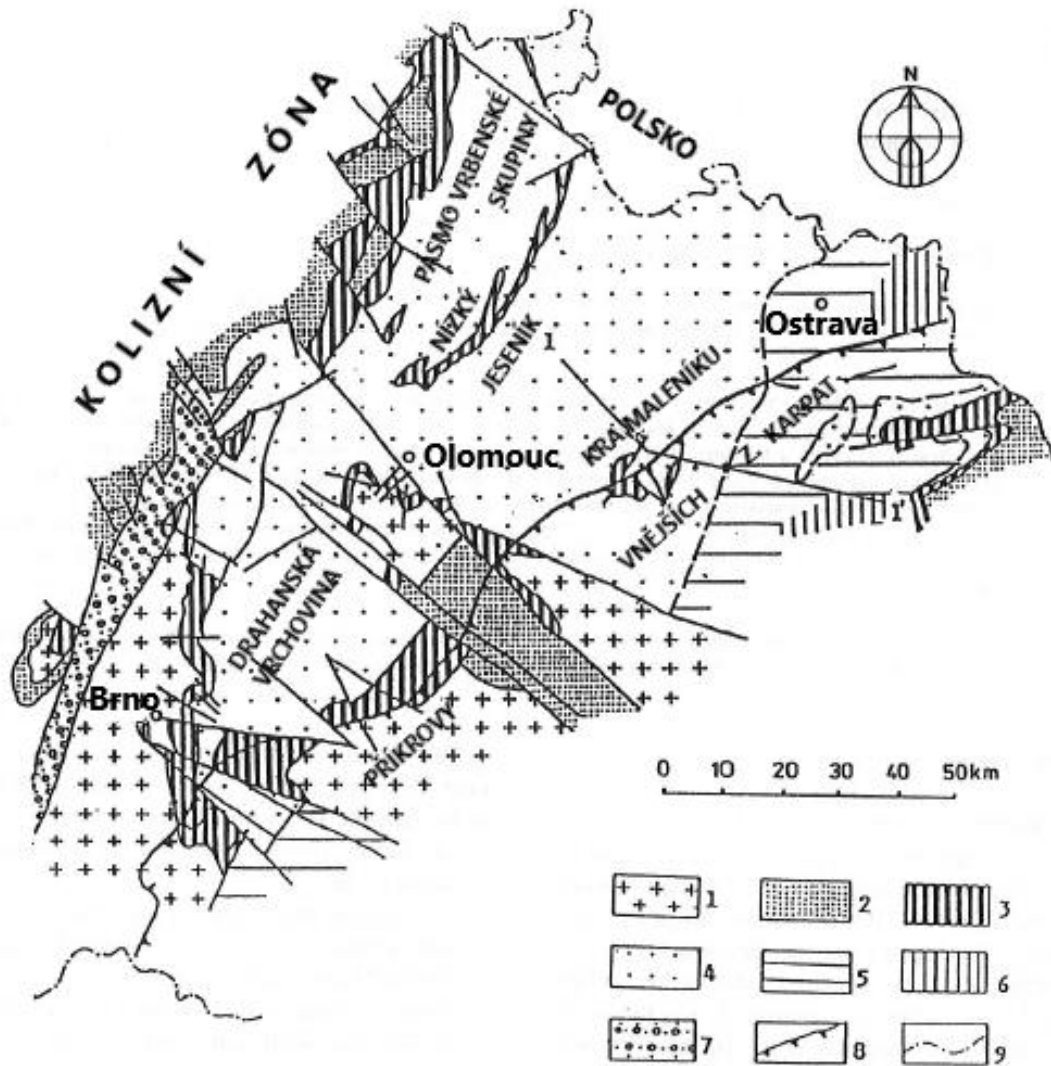
### 4.1 Kulm Nížkého Jeseníku

Termín kulm (Culm) byl do geologické literatury zaveden Roemerem v roce 1852 a odráží specifický litofaciální vývoj variského flyše (Zapletal 2000). Kulm je spojován s přítomností uhelné hmoty v úlomkovitých sedimentech, která má výrazný vliv na barvu těchto hornin. Jedná se o horniny víceméně šedočerné či šedé barvy, s podřízenými vložkami vápnitých vložek karbonátů nebo křemitých břidlic tmavé barvy. Typickým znakem těchto hornin je litologický vývoj s rytmickým uspořádáním. Původně byla přítomnost fosilií požadavkem pro klasifikaci hornin k sedimentům kulmské facie, ale jelikož jsou sedimenty kulmské facie v evropských variscidách na mnoha místech sterilní, vžilo se později pojetí odpovídající pouze litofaciální interpretaci (Zapletal 2000).

Termín kulmská facie se nevztahuje jen na spodní karbon. Zasaahuje též pod hranici devon/karbon. Na Uničovsku se nachází při úrovni frasn/famen (Koverdinský, Zikmundová

1966). Přechází též, např. ve svrchních obzorech hradecko-kyjovického souvrství v oblasti české části hornoslezské pánve, i hranici spodní/svrchní karbon (Kumpera 1983).

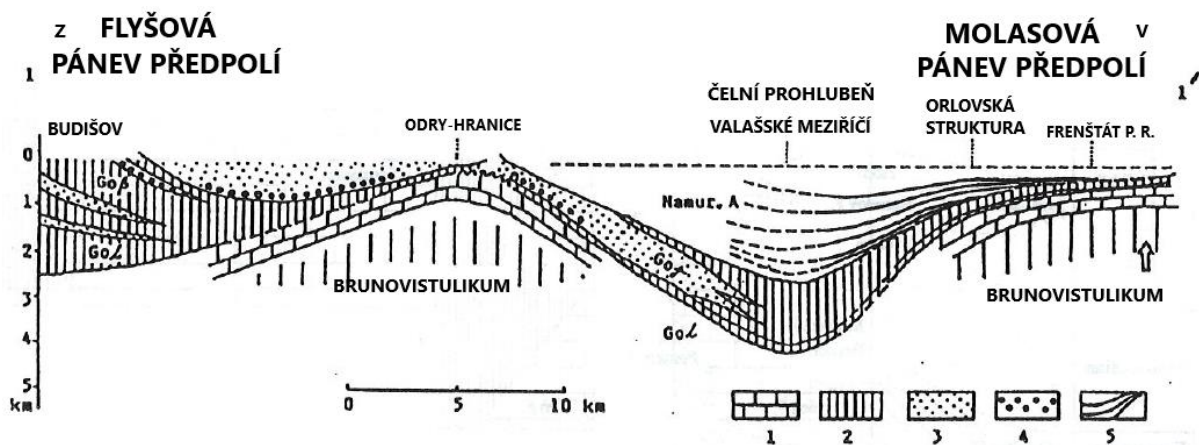
Kulm Nížkého Jeseníku je reliktem variské orogenní struktury, kterou Kumpera s Martincem (1995) ve své práci označili jako karbonický akreční klín. Uložení akrečního klínu představují pozůstatek výplně někdejší české části moravskoslezské paleozoické pánve (obr. 2, 3).



Obr. 2. Zjednodušená mapa východní části Českého masivu představující pokryv epivariské platformy. 1: plutonický komplex podloží brunovistulika (svrchní proterozoikum), 2: krystalinikum podloží brunovistulika (svrchní proterozoikum), 3: devonsko-tournaiské (částečně viséské) předflyšové uloženiny, 4: viséské (částečně nejsvrchnější devonsko – (?tournaiské?) flyšové uloženiny, 5: sedimenty paralické uhlonosné molasy (namur A), 6: sedimenty kontinentální uhlonosné molasy (namur B – westphal), 7: nejsvrchnější perm (stephan) v boskovické brázdě, 8: okraj Vnějších Západních Karpat, 9: státní hranice, 1-1': linie profilu zobrazeného na obr. 3 (upraveno dle Kumpery, Martince 1995).

Moravskoslezská paleozoická pánev se vyvíjela od devonu až do westphalu na východním okraji Českého masivu vlivem kolize kadomského jádra Českého masivu a brunovistulika. Tato kolize způsobila rapidní výzdvih v centrálních oblastech Českého masivu a dále vznik a vývoj migrujících pánví předpolí v brunovistuliku. To vedlo též ke vzniku mohutného sedimentárního akrečního klínu. Hlavní část akrečního klínu vznikala během kulminující kolize ve visé a

namuru A, když variské tektonické, metamorfní a plutonické procesy v moldanubiku, moraviku a lugiku dosáhly rovnovážného stavu. Vlivem kolize byla moravskoslezská paleozoická pánev změněna z devonsko-viséské okrajové pánve s karbonáty a devonsko-tournaiské riftové pánve na zbytkovou flyšovou pánev a flyšovou pánev předpolí. Ve stejnou dobu část variského akrečního klínu pokryla a potlačila karbonátovou platformu a uloženiny riftu, což se dělo během finálních stádií vývoje, kdy se formovala molasová pánev předpolí (Kumpera a Martinec, 1995).



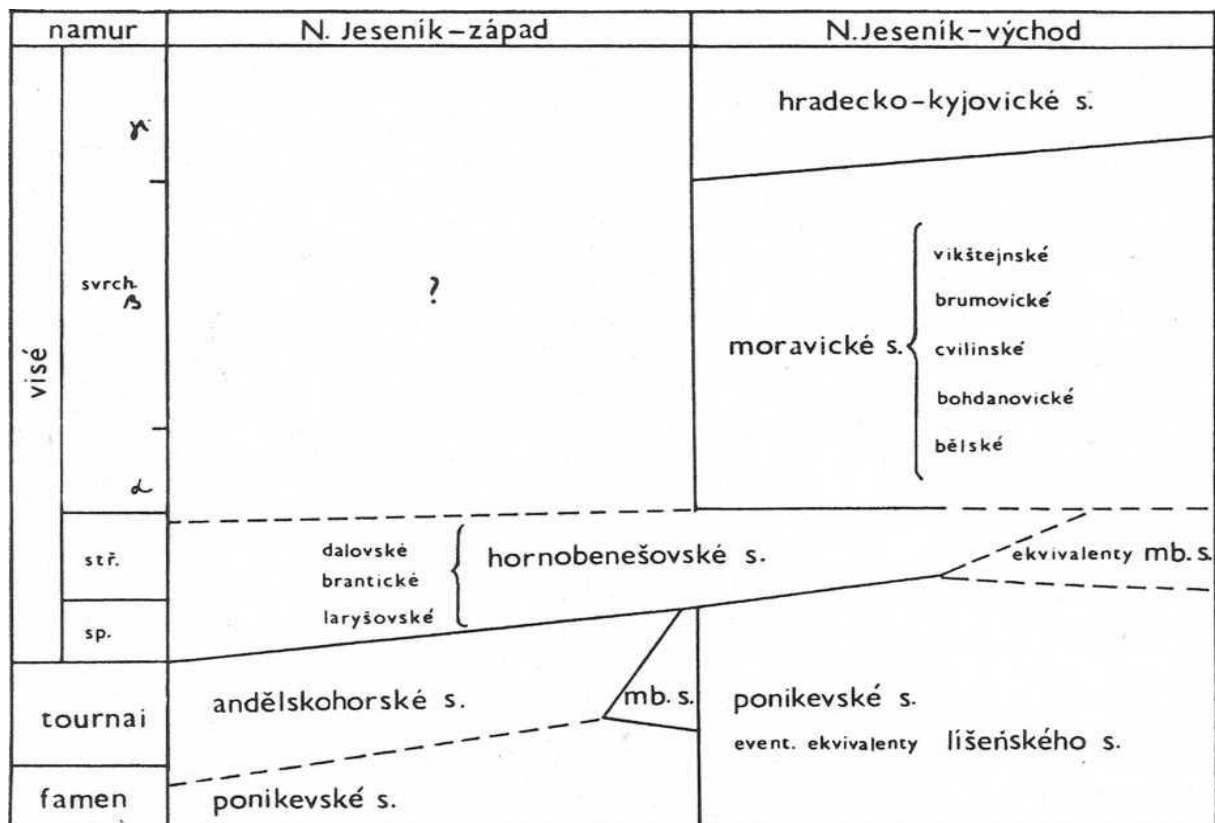
Obr. 3. Profil zobrazující mocnost stratigrafických jednotek přechodu z flyšové pánve předpolí do molasové pánve předpolí v moravskoslezské paleozoické pánvi během svrchního visé ( $Go_{\alpha-\beta}$ ) a namuru A. 1: karbonáty, 2: převážně břidlice, 3: převážně droby, 4: konglomeráty, 5: uhlonosná paralická molasa. Pozice úseku 1-1' je vyobrazeno na obr. 2. (upraveno podle Kumpery, Martince 1995).

Moravskoslezská paleozoická pánev tedy v historii prošla mnoha změnami a stádii (jde o tzv. „Polyhistory Basin“). V prvním stádiu se jednalo o riftovou pánev devonsko-tournaiského stáří (Hladil 1988 *in* Kumpera a Martinec 1995), v dalším o karbonskou platformu devonsko-viséského stáří, poté o zbytkovou flyšovou pánev převážně viséského stáří, pak o flyšovou pánev předpolí a nakonec o pánev předpolí s marinními (viséskými) paralickými uhlonosnými sedimenty a sedimenty kontinentální molasy (stáří namur-westphal). Sedimenty karbonského akrečního klínu vystupují na povrch pouze na Dražanské vrchovině a v Nížkém Jeseníku (obr. 2). Hlavní části karbonského akrečního klínu jsou v oblastech polských nížin a autochtonních příkrovech Vnějších Západních Karpat pokryty mladšími vrstvami sedimentů a jsou pouze částečně známy z dolů a vrtů velkých hloubek (Kumpera, Martinec 1995).

## 4.2 Spodní karbon v kulmském vývoji

V oblasti Nízkého Jeseníku dnes rozlišujeme tyto základní kulmské litostratigrafické jednotky (obr. 4.):

- andělskohorské souvrství
- hornobenešovské souvrství
- moravické souvrství
- hradecko-kyjovické souvrství



Obr. 4. Litostratigrafické jednotky Nízkého Jeseníku (Zapletal et al. 1989).

### 4.2.1 Andělskohorské souvrství

Podloží andělskohorského souvrství je v západní části pohoří Nízkého Jeseníku tvořeno devonskými horninami vrbenské skupiny a v okolí Sovince souvrstvím moravskoberounským. V oblasti Šternberku tvoří podloží andělskohorského souvrství břidlice ponikevského souvrství. Zde ovšem místy andělskohorské souvrství nasedá na vulkanity devonského stáří. Ve šternbersko-hornobenešovském pruhu se andělskohorské souvrství částečně faciálně zastupuje se souvrstvím ponikevským. Celková mocnost andělskohorského souvrství není známa, je odhadována přibližně na 1000-2000 m (Zapletal et al. 1989).

Vrstevní sled je v tomto souvrství velmi litologicky proměnlivý. Faciálně hrubozrnný vývoj lze pozorovat v oblasti opuštěného lomu na jihozápadě od obce Ondřejov u Rýmařova, vývoj jemnozrnný je zřetelný ve Veikově lomu v Dětrichovicích. Horniny s vývojem rytmitů jsou patrné na odkryvech podél silnice mezi Břidličnou a Rýmařovem. Podrobnější dělení na členy nebylo prozatím provedeno (Zapletal et al. 1989).

V andělskohorském souvrství se vyskytují rytmity, které jsou gradačně zvrstveny a složeny z jemnozrnných, tmavě šedých drob, jílových břidlic a prachovců. Droby vystupují v početných vložkách o mocnosti od 1 m až do několika stovek metrů (Zapletal et al. 1989). Mnohdy jsou v nich přítomny vložky gravelitových konglomerátů, které obsahují hlavně epizonálně metamorfované krystalické břidlice a také klastické sedimentární horniny (Koverdinský, Zapletal 1977).

V polohách černých jílových břidlic a laminitů občasně vystupují vložky parakonglomerátů o mocnostech 2-5 m. V materiálu těchto parakonglomerátů byly objeveny kyselé vulkanity, sedimentární horniny, granitoidy a nízce metamorfované krystalické břidlice (Zapletal 1987). Konodontová mikrofauna z vápencových vložek, které se nachází uvnitř souvrství, ukazuje stáří famen až tournai (Koverdinský, Zikmundová 1966; Zikmundová, Koverdinský 1981). Otava, Hladil, Galle (1994) z nálezů korálů *Lithostrotion* sp. a *Tetraporinus* sp. usuzují, že sedimentace andělskohorského souvrství začala ve famenu a pokračovala do svrchního tournai, resp. do visé.

#### **4.2.2 Hornobenešovské souvrství**

Jedná se o flyšový komplex, jehož mocnost se pohybuje okolo 1000–1500 m. Horninovou náplň tvoří droby, které převažují nad břidlicemi a prachovci. Hornobenešovské souvrství vystupuje ve šternbersko-janovském antiklinoriu v širokém obloukovitém pruhu asi severo-j jižního směru v nadloží ponikevských a moravskoberounských vrstev. Na východě vybíhá v antiklinální zóně Třemešná-Vysoká, v hartské antiklinální zóně a v antiklinální zóně u Domašova nad Bystřicí (Kumpera 1983).

Souvrství je složeno hlavně z pelitů, které se flyšovitě střídají s drobami a prachovci. Sled tohoto vývoje kulmu je epizonálně, slabě až středně metamorfován (Kumpera 1983). Hornobenešovské souvrství se člení na laryšovské a brantické vrstvy. Zapletal et al. (1989) navrhuje i třetí člen, tzv. vrstvy dalovské.



### **Laryšovské vrstvy**

Litostratigraficky se zde vyskytují nezřetelně vrstevnaté, masivní droby a drobové pískovce s vložkami prachovito-jílových břidlic. V oblastech Horního Benešova a Šternberku obsahují droby ve spodní části mnohdy tufitickou příměs či polohy živcových drob (Kumpera 1966a).

### **Brantické vrstvy**

Brantické vrstvy se skládají z deskovitých až lavicovitých drob a drobových pískovců, jež se střídají s gradálně zvrstvenými prachovito-jílovými polohami rytmitů. Množství vložek jemnozrných hornin směrem do nadloží roste (Zapletal et al. 1989). Na Krnovsku obsahují brantické vrstvy tufitové vložky, v nichž byla na mnoha místech nalezena ichnofosilie rodu *Spirodesmos* (Zapletal, Pek 1971).

### **Dalovské vrstvy**

Vrstvy dalovské vystupují většinou u západního okraje povrchových výchozů souvrství hornobenešovského. Představují sled hornin, které jsou rozšířeny západně od šternbersko-hornobenešovského pruhu (Zapletal et al. 1989). Vyskytují se zde jemné laminity až rytmity prachovito-jílových břidlic, které ojediněle obsahují deskovité vložky drob. Jemnozrné horniny výrazně převažují. Ojediněle lze nalézt ichnofosilie rodu *Spirodesmos* a *Dictyodora*, makrofauna doposud nalezena nebyla.

Dalovské vrstvy byly Kumperou (1974 aj.) považovány za ekvivalent moravického souvrství. Pro tento vzájemný vztah však chybí paleontologické důkazy (Zapletal et al. 1989).

## **4.2.3 Moravické souvrství**

Vystupuje v nadloží hornobenešovského souvrství. Jedná se o složitý horninový komplex, který je tvořen převážně flyšovými sedimentárními horninami, jejichž mocnost dosahuje až 2500 m. Souvrství tvoří hlavně drobně rytmický flyš a laminované břidlice, které obsahují polohy hrubého až velmi hrubého drobového flyše, jež místy obsahuje slepence (Kumpera 1983). Hlavonožcová fauna prokazuje stáří svrchní visé  $Go_{\alpha 2-3}$  až nejvyšší část  $Go_{\beta spi}$  (Zapletal et al. 1989).

Moravické souvrství se dále dělí na čtyři základní litostratigrafické jednotky: bohdanovické, cvilínské, brumovické a vikštejské vrstvy (Kumpera 1966b). Zapletal (1977) dále navrhl pátý člen – vrstvy bělské.

Moravické souvrství vystupuje hlavně na východě Nízkého Jeseníku a též na Osoblažsku. Jeho spodní část (bohdanovické vrstvy a asi i část vrstev cvilínských) je známa i ve šternbersko-janovské oblasti, také v okolí Artmanova a ve východní části západojesenické oblasti, kde tvoří svrchní úsek andělskohorského vývoje (Kumpera 1983).

### **Bělské vrstvy**

Původně byly vymezeny jako tzv. bělské slepence. Jedná se o polohy lavicových drob, které jsou mocné 100-200 m a obsahují četné vložky drobně až hrubě zrnitých konglomerátů. Polohy prachovito-jílových laminitů a rytmitů se střídají se stejně mocnými polohami drob (Zapletal et al. 1989). Fosilie jsou zachovány pouze částečně a dokládají viséské stáří (Zapletal 1976 *in* Zapletal et al. 1989).

Bělské vrstvy jsou rozšířeny v jižní a střední části Nízkého Jeseníku, pak nedaleko východního okraje šternbersko-hornobenešovského pruhu a směrem k východu vyklíňují. Jedná se o sedimentární horniny proximální facie a ty se částečně zastupují s cvilínskými a bohdanovickými vrstvami. Dosahují mocnosti přibližně 600 m (Zapletal et al. 1989). Je pravděpodobné, že k nim v severní části území patří poloha hrubých konglomerátů od Býkova (Zapletal 1983).

### **Bohdanovické vrstvy**

Tvoří je hlavně drobně rytmičkový flyš s polohami laminovaných břidlic a vzácnými polohami hrubého flyše. Tyto vrstvy lze nalézt po obou stranách šternbersko-janovského antiklinoria. Mocnost těchto vrstev je 500–800 m, směrem k východu a jihovýchodu klesá (Kumpera 1983).

### **Cvilínské vrstvy**

Obsahují polohu hrubého flyše s mocností až 200 m, a výše navazuje hlavně drobně rytmičkový flyš a laminované břidlice, často zvětrávající a mající zelenou barvu. Typická je přítomnost tufitů a lapillů, proto se někdy označují jako sedimentárně-vulkanický komplex. Mocnost cvilínských vrstev dosahuje maxima 800 m a směrem k východu a jihovýchodu klesá (Kumpera 1983).

### **Brumovické vrstvy**

V těchto vrstvách lze nalézt polohu hrubého a velmi hrubého flyše o mocnosti přibližně 200 m s mnoha vložkami drobně až středno zrnitých slepenců s příměsí drob. V nadloží této polohy se nachází laminované břidlice s polohami hrubého flyše a občasnými vložkami tmavých

písčitých vápenců. Ve svrchním, pelitickém oddílu je častý výskyt fosforiticko-křemitých a pelokarbonátových kongrecí. Brumovické vrstvy vystupují v západní části východojesenické oblasti a na Osoblažsku. Mocnost těchto vrstev dosahuje maxima až 800 m a směrem k východu a jihovýchodu klesá (Kumpera 1983).

### **Vikštejnské vrstvy**

Vrstvy obsahují flyšové střídání izorytmických sledů hrubého flyše, dále drobně rytmičtý flyš a laminované břidlice. Z litologického hlediska se jedná o přechod pelitického vývoje moravického souvrství do drobového hradeckého souvrství v nadloží. Tento přechod vystupuje na jihu Nížkého Jeseníku, kde lze vymezit polohu známou jako heltínovská břidličná poloha, která má mocnost až 100 m. Mocnost vikštejnských vrstev dosahuje maxima až 250 metrů a k východu a jihovýchodu klesá (Kumpera 1983).

## **4.2.4 Hradecko-kyjovické souvrství**

Skládá se ze dvou nižších litostratigrafických jednotek, hradeckých drob a kyjovických vrstev. Názvy byly jako samostatné termíny do geologie zavedeny ve 20. letech 20. století. Hradecké droby Patteiským (1929) a kyjovické vrstvy Šustou (1928). Oba tyto členy se faciálně zastupují, podle Dvořáka (1977) v plném rozsahu, podle Kumpery (1976, 1983) pouze částečně. Hradecko-kyjovické vrstvy jako samostatný termín zavedl právě Dvořák (1977). Podle Kumpery (1983) jsou hradecké droby a kyjovické vrstvy dvě různé samostatné jednotky na úrovni souvrství.

Hradecko-kyjovické souvrství se nachází v nadloží moravického souvrství. Jedná se o drobový flyšový sled s vložkami prachovců a břidlic, těch přibývá do nadloží a také jejich mocnost se zvětšuje. Tento sled vystupuje ve kře Maleníku a ve východní části Nížkého Jeseníku. Nachází se zde také vložky drobozrných a středně zrnitých drobových slepenců, tato část se označuje jako nýtecký slepencový obzor. Stratigraficky hradecko-kyjovické souvrství odpovídá svrchnímu visé (Kumpera 1983).

### **Hradecké droby**

Jedná se o lavicovité, jemno až hrubozrné droby s čočkami a vložkami střednozrných konglomerátů. Podíl podřízených čoček a vložek prachovito-jílových rytmitů směrem do nadloží postupně narůstá (Zapletal et al. 1989).

## **Kyjovické vrstvy**

V Nížkém Jeseníku se jedná se o nejmladší kulmský vrstevní sled. Je flyšový a také flyšoidní a je tvořen hlavně břidlicemi a drobně rytmickým flyšem, místy s polohami vápnatých či drobových pískovců a s polohami hrubého flyše. Ojediněle se zde vyskytují čočky či tenké polohy pelokarbonátů. Kyjovické vrstvy přechází postupně s přibýváním pelitických vložek z podloží hradeckého souvrství. Do nadloží přechází do ostravského souvrství hornoslezské pánve (Kumpera 1983).

## **4.3 Fauna kulmu Nížkého Jeseníku**

Podle Kumpery (1983) mají typický kulmský ráz fauny svrchního visé, z nichž, oproti starším faunám, silně ustupují do pozadí ramenonožci, koráli a trilobiti. Naopak se silně rozvíjí goniatický nekton a mlží bentos. Krinoidi, gastropodi a konodonti se vyskytují jen vzácně. Goniatická fauna je nejhojnější co do počtu jedinců, tak i počtu rodů a druhů. Ve srovnání s ostatními skupinami kulmské fauny se vyvíjela velmi rychle, hlavně během sedimentace zón  $Go\alpha$ ,  $Go\beta$  a také  $Goy$ . Goniatické fauny zóny  $Go\alpha$  a spodní části zóny  $Go\beta$  se liší od svrchních částí zóny  $Go\beta$  a zóny  $Goy$ .

### **Fauna zóny $Go\alpha$ a spodní části zóny $Go\beta$**

Podle Kumpery (1983) jsou souvrství andělskohorské a hornobenešovské (na rozdíl např. od souvrství moravického, jež je paleontologicky nejbohatší jednotkou moravskoslezské oblasti) na nálezy fauny velmi chudá. V průběhu sedimentace souvrství moravického byl vývoj goniatické fauny velmi rychlý. Jako vůdčí fosilie se zde vyskytuje rod *Goniatites*. V moravickém souvrství jsou přítomny všechny svrchnovisešské zóny od  $Go\alpha_2$  (či  $Go\alpha_3$ ) až po  $Go\beta_{spi}$ . Jako vůdčí fosilie subzón  $Go\alpha_2$  a  $Go\alpha_3$  se označují druhy *Goniatites crenistria* a *Goniatites schmidtianus*. Tyto druhy byly zaznamenány ve nižších polohách moravického souvrství na více lokalitách. Ve spodní části moravického souvrství se vyskytuje poddruh *Goniatites intermedius*, patřící k zóně  $Go\alpha_4$ . Svrchní část brumovických vrstev náleží do zóny  $Go\beta$  (subzón  $Go\beta_{str}$  a  $Go\beta_{fa}$ ). Jak uvádí Kumpera (1983) je pro kulm Nížkého Jeseníku typická právě fauna subzóny  $Go\beta_{fa}$ .

### **Fauna svrchní části zóny $Go\beta$**

Ve vikštejnských vrstvách, nejvyšší jednotce moravického souvrství, se odehrává ve složení goniatických faun výrazná změna. Stejně je to také v malenickém i potštátském vývoji

souvrství. Tyto vrstvy obsahují relativně hojnou goniatitovou faunu svrchní části zóny Goß, (subzón Goß<sub>el</sub>, Goß<sub>mu</sub> a Goß<sub>spi</sub>). V pozdní části zóny Goß je patrné postupné rozrůznění goniatitových faun. V tomto období jsou vůdčí druhy rodu *Goniatites* DE HAAN postupně nahrazovány jinými goniatity – např. rodem *Hibernicoceras* MOORE ET HODSON (1958) a *Neoglyphioceras* BRÜNING (1923). Pokračování tohoto procesu je patrné také později, ve složení fauny hradeckého souvrství (Kumpera 1983).

### **Fauna zóny Goy**

Materiál v této zóně je hůře zachován než v jiných oblastech vrstevního sledu, a to z důvodu značné hrubozrnnosti hornin hradeckého souvrství. Zde se, ve srovnání se souvrstvím moravickým, častěji vyskytuje rod *Sudeticeras* PATTEISKY 1929. Právě hojnost a druhová diferenciacie sudeticerové fauny patří mezi primární znaky, kterými se odlišuje goniatitová fauna hradeckého souvrství od goniatitové fauny moravického souvrství. Významným znakem goniatitů zóny Goy je hojné zastoupení druhově velmi bohaté fauny dimorfoceratidové (Kumpera 1983).

## **4.4 Flóra kulmu Nízkého Jeseníku**

Za stratigraficky nejstarší nálezy rostlin v kulmu Nízkého Jeseníku pokládáme spodnokarbonské zbytky kmenů druhů *Archaeocalamites scrobiculatus* (SCHLOTHEIM) a druhu *Lepidodendron* sp. ze svrchní části hornobenešovských vrstev z lomu u Mariánského pole u Krnova a v Krásných Loučkách (Patteisky 1929).

Přesněji stratigraficky doložené je nadložní moravické souvrství, hojně obsahující rostlinné zbytky. Převládají archeopteridy – rody *Archaeopteridium*, *Sphenopteridium*, *Anisopteris*, *Spathulopteris*, *Cardiopteris* a *Adiantites*. Hojně jsou zastoupeny též *sferopteridy* a *rhodee* (Purkyňová 1963).

V hradeckých drobách se vyskytuje pouze málo rostlinných zbytků, flóra je zde celkem neprůkazná. Jedná se pouze o *dekortikáty* *lepidofyt* a *kalamitů* – rody *Lepidodendron*, *Lepidophloios*, *Asterocalamites*, *Mesocalamites* a *Neuropteris*). Kyjovické vrstvy jsou na obsah flóry mnohem bohatší – např. rody *Lepidodendron*, *Ulodendron*, *Sigillaria*, *Asterocalamites*, *Mesocalamites*, *Sphenophyllum*, *Cardiopteridium*, *Sphenopteridium*, *Rhacopteris*, *Adiantites*, *Rhodea*, *Sphenopteris*, *Neuropteris* (Purkyňová 1963).

## 5 Geologická charakteristika hornoslezské pánve

Jako hornoslezská pánev se označuje černouhelná pánev, která je situována na území Polska a České republiky a zaujímá plochu více než 7000 km<sup>2</sup>. Jak uvádí Martinec et al. (2005), hornoslezská pánev je nejvýznamnější černouhelnou pánví na území České republiky a těžba na jejím území trvá již více než 200 let.

Z celkové plochy hornoslezské pánve se na území ČR nachází přibližně 1550 km<sup>2</sup>, a to v podobě uhlonosného karbonu (Dopita et al. 1997). Podle Martince et al. (2005) není jižní omezení české části hornoslezské pánve zcela bezpečně ověřeno.

### 5.1 Geologická charakteristika české části hornoslezské pánve

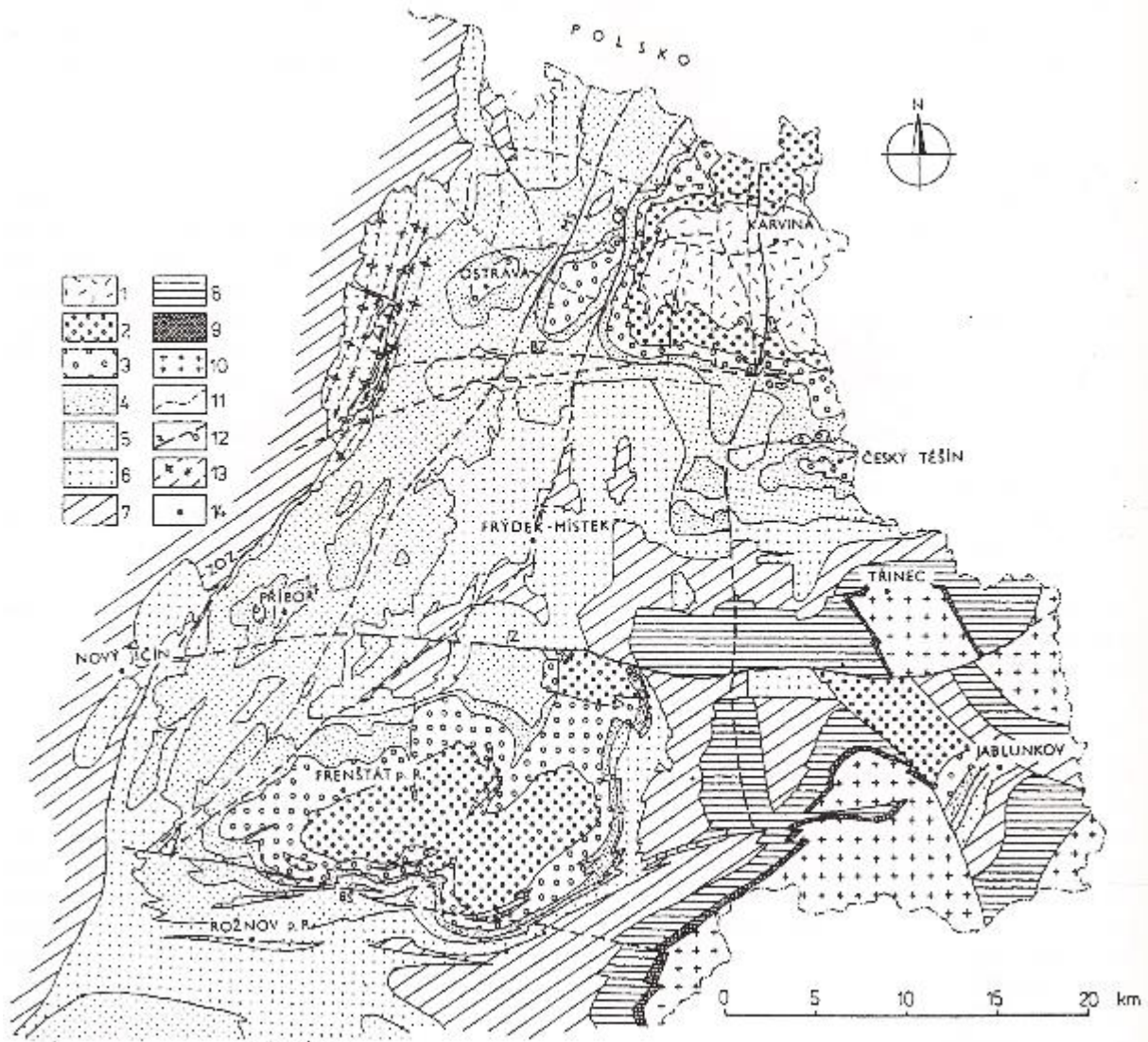
Vývoj spodního karbonu byl v české části hornoslezské pánve dovršen sedimentací paralické uhlonosné molasy ostravského souvrství. V závěru této sedimentace v české části hornoslezské pánve vznikla po hiátu, na hranici mississippu a pennsylvanu, svrchnokarbonská kontinentální uhlonosná molasa karvinského souvrství. Sedimenty souvrství ostravského převyšují jak plochou, tak i mocností sedimenty souvrství karvinského (Martinec et al. 2005).

V obou souvrstvích mocnost slojí i jejich počet klesá k východu a k jihu. Obě souvrství mají rozdílnou mocnost, ostravské souvrství v ostravské části má mocnost téměř 3200 m, karvinské souvrství nepřesahuje 1300 m a mění se hlavně v závislosti na zachovalém úseku uhlonosného karbonu. Menší mocnost je patrná také v oblasti podbeskydské (Martinec et al. 2005).

Kyjovické vrstvy, nejvyšší jednotka kulmu Nízkého Jeseníku, vykazuje staří svrchní visé až spodní namur. Za svrchní hranici kyjovických vrstev je pokládána Štúrova skupina faunistických horizontů. Tato skupina se vyskytuje prakticky na celém území české části hornoslezské pánve (Pešek, Sivek 2012).

Na jihu byla přítomnost sedimentů uhlonosného karbonu prokázána hlubokými vrty severně od Rožnova pod Radhoštěm. Jižně od této oblasti se dle geologických průzkumů uhlonosné sedimenty noří k jihu na strmém povrchu epivariské platformy pod karpatskými příkrovy. Hluboké vrty v okolí Němčiček a na jižní Moravě dokázaly velký rozsah uhlonosných sedimentů svrchního karbonu pod příkrovy Vnějších Západních Karpat (Dopita et al. 1997). Nelze vyloučit, že karbonské sedimenty, které se v těchto velkých hloubkách (2700-4700 m) nacházejí jako uhlonosná jednotka v oblasti tzv. němčičské pánve, jsou pokračováním hornoslezské pánve (Martinec et al. 2005). Ve vrtech Dambořice 1, Uhřice 1, Němčičky 1, 2 a 4 byla také nalezena uhlonosná souvrství karbonského stáří, ale v nedobyvatelných hloubkách.

Denudace v powestphalské éře a tomu předcházející výzdvih uhlonosného karbonu zapříčinily to, že velká část karbonu nebyla zachována (Dopita et al. 1997). Odkrytá geologická mapa karbonu české části hornoslezské pánve je znázorněna na obr. 5.



Obr. 5. Odkrytá geologická mapa karbonu české části hornoslezské pánve – zjednodušená a upravená dle geologické mapy ČHP 1: 100 000 (Dopita et al. 1997). 1, 2 – karvinské souvrství – vrstvy: 1 – doubravské s. l. a svrchní sušské (westphal A), 2 – spodní sušské (svrchní namur) a sedlové (střední namur), 3, 4, 5, 6 – ostravské souvrství (spodní namur) – vrstvy: 3 – porubské, 4 – jaklovecké, 5 – hrušovské, 6 – petřkovické, 7 – flyšový vývoj spodního karbonu (kulm), 8 – karbonátový vývoj spodního karbonu a devonu, 9 – bazální klastika devonu, 10 – krystalinikum, 11 – česko-polské státní hranice, 12 – průběh důležitých zlomů, a – ověřený průběh, b – předpokládaný průběh, 13 – osy synklinál a antiklinál, 14 – obce, ZS – pásmo západních sedel, ZOZ – západní okrajový zlom, MS – michálkovičká struktura, OS – orlovská struktura, JZ – janovický zlom, BZ – bludovický zlom, BS – zlomové pásmo beskydského stupně (Dopita et al. 1997).

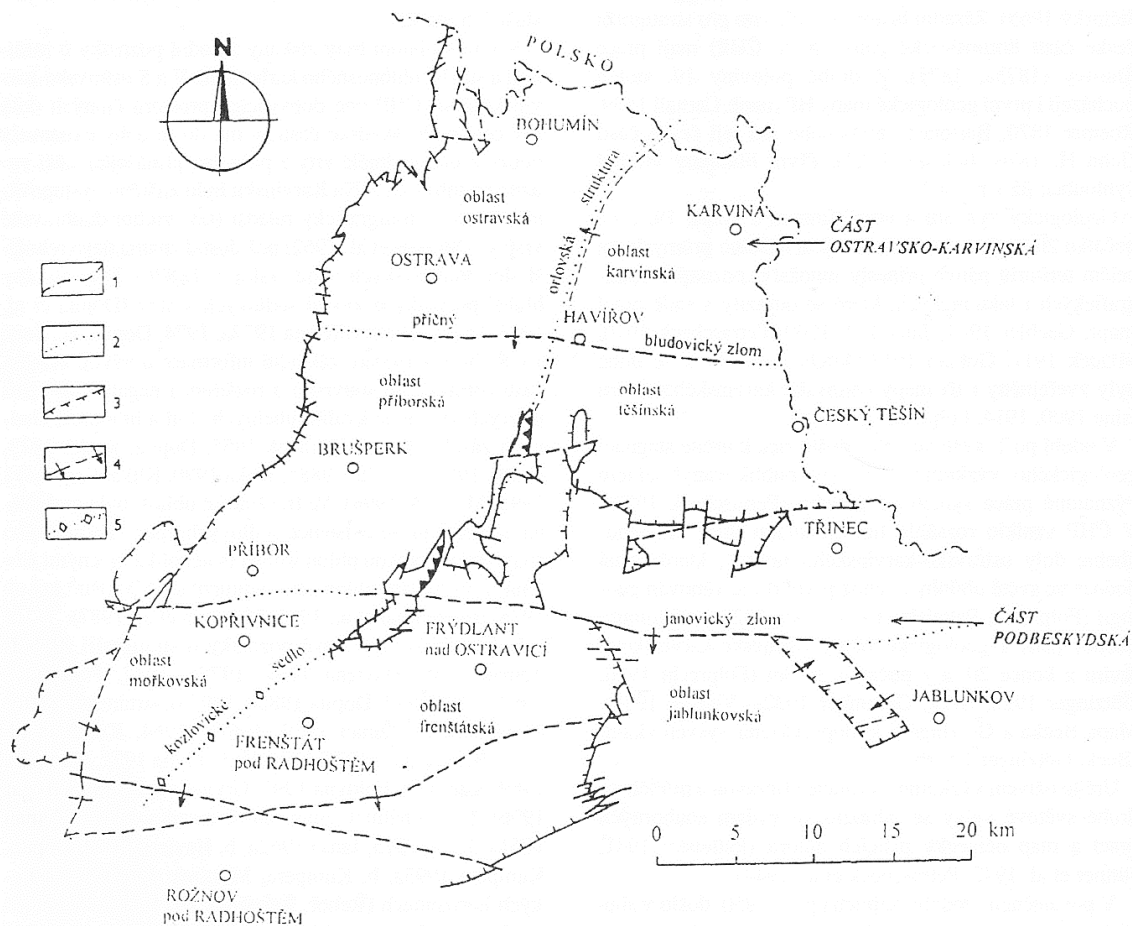
Rozsah české části hornoslezské pánve před denudací přesahoval hranice České republiky, hlavně na jihu a jihovýchodě, kde lze počítat s existencí reliktního uhlonosného karbonu, pravděpodobně v krách zaklíněných pod karpatskými příkrovy, jižně od pásma zlomů beskydského stupně (Dopita et al. 1997). Dnešní hornoslezská pánev je pouze jakýmsi denudačním zbytkem kdysi mnohem rozsáhlejší pánevní struktury vyplněné sedimentárními

horninami devonu, spodního a svrchního karbonu a v Polsku také permu. V nadloží těchto hornin se v české části hornoslezské pánve nachází původní sedimenty kenozoického stáří, ale také horniny karpatských příkrovů. Produktivní karbon na povrch vystupuje pouze v podobě malých výchozů na ostravsko-karvinském hřbetu mezi Petřkovicemi, Karvinou a Ostravou. V příkrovech Vnějších Západních Karpat se na kontaktu slezské a podslezské jednotky nacházejí úlomky hornin karbonského stáří až velké bloky karbonu (stáří westphal). Jeden z těchto bloků byl u Choryně využíván k těžbě uhlí (Martinec et al. 2005).

## **5.2 Členění území české části hornoslezské pánve**

Oblast moravskoslezského svrchního karbonu české části hornoslezské pánve je tradičně regionálně i geologicky dělena na ostravsko-karvinskou pánev, kterou vymezují polské státní hranice a osa bludovického výmolu, a na podbeskydskou pánev, která je situována jižně od výše zmiňované pánve (obr. 6). Celá česká část hornoslezské pánve se jinak také nazývá Ostravsko-karvinský revír (Dopita et al. 1997).





Obr. 6. Členění území české části hornoslezské pánve. 1 - česko-polské státní hranice, 2 - hranice daných oblastí, 3 - hranice uhlonosného karbonu, 4 - tektonické struktury (předpokládané a ověřené), 5 - sedlo (Dopita et al. 1997).

### 5.2.1 Ostravsko-karvinská část české části hornoslezské pánve

Ostravsko-karvinská část je dále rozdělována na část ostravskou a část karvinskou. Jak uvádí Dopita et al. (1997), ostravská část je ta, která je situována západně od orlovské struktury (s dílčími oblastmi petřvaldskou a ostravskou) a část karvinská je oblast situována východně od orlovské struktury až ke státním hranicím s Polskem.

### 5.2.2 Podbeskydská část české části hornoslezské pánve

Je členěna na oblast příborskou, těšínskou, mořkovskou, frenštátskou a jablunkovskou. Podle Dopity et al. (1997) se příborská oblast nachází západně od struktury orlovské, její severní část je omezena bludovickým zlomem a její jižní část janovickým zlomem. Oblast těšínská se nachází východně od orlovské struktury až k česko-polské státní hranici, na severu je též omezena bludovickým zlomem. Právě tento zlom odděluje na západě oblast ostravskou od oblasti příborské a na východě oblast karvinskou od oblasti těšínské. Oblast mořkovská je

situována západně od kozlovického sedla, na severu ji omezuje janovický zlom, na jihu je omezena pásmem zlomů beskydského stupně. Oblast frenštátská se nachází východně od kozlovického sedla, na severu je vytýčena janovickým zlomem, na jihu je omezena pásmem zlomů beskydského stupně a na východní straně výchozy sk. f. h. Štúra na povrch karbonu. Oblast jablunkovská je na jihu a na severu vymezena podobně jako oblast frenštátská, na západě je její hranice tvořena frenštátskou oblastí a na východě českou státní hranicí s Polskem.

### **5.3 Sledy vrstev a jejich litostratigrafické členění**

Souvrství ostravské sestává z vrstev petřkovických, hrušovských, jakloveckých a porubských. Souvrství karvinské na vrstvy sedlové, sušské a doubravské s. l. (obr. 7).

PENNSYLVAN		WESTPHAL				STEPHAN		ČR		PR							
		langsett	duckmant	bolsov	astur	západní část		východní část									
MISSISSIPP	NAMUR	střední	R	svrchní	G	SOUVRSTVÍ KARVINSKÉ	svrchní	VRSTVY DOUBRAVSKÉ	vyšší doubravské sloj 962 doubravské sloj 901 s. s. sloj 876 sloj 804 sloj 747	KRAKOVSKA SERIA PIASKOWCOWA	WARSTWY ORZESKIE s. s.	HIÁT	sloj 110	WARSTWY LIBIAŃSKIE			
								VRSTVY SUŠSKÉ	svrchní sl. f. h. Huberta sloj 703 sloj 686			WARSTWY ZAŁĘSKIE	górne sloj 364 dolne sloj 401				
		spodní	R	spodní	H	SOUVRSTVÍ OSTRAVSKÉ	svrchní	E <sub>2</sub>	VRSTVY SEDLOVÉ	sloj 605 sloj 564 (Prokop) sloj 504	GÓRNOŠLASKA SERIA PIASKOWCOWA	WARSTWY RUDZKIE s.s.	WARSTWY SIODŁOWE = WARSTWY ZABRSKIE	sloj 420 sloj 501	WARSTWY JEJKOWICKIE		
									HIÁT	WARSTWY POREBSKIE			sk. f. h. Gaebler (1 ab) sloj 601	WARSTWY GRODZIECKIE			
		VISÉ	G <sub>0</sub>	spodní	E <sub>1</sub>	spodní	SOUVRSTVÍ OSTRAVSKÉ	spodní	E <sub>1</sub>	VRSTVY PORUBSKÉ	sk. f. h. Gaeblera (XXVII) sloj 499	SERIA PARALICZNA	WARSTWY JAKLOWIECKIE	WARSTWY FLOROWSKIE	WARSTWY SARNOWSKIE		
										VRSTVY JAKLOVECKÉ	sk. f. h. Barbory (XXI) sloj 385					WARSTWY GRUSZOWSKIE	
										VRSTVY HRUŠOVSKÉ	sk. f. h. Enny (XVII) sloj 301 sloj 255					WARSTWY PIETRZKOWICKIE	sk. f. h. Franciszka (X) sloj 915
										VRSTVY PETŘKOVICKÉ	sk. f. h. Enny (XVII) sloj 301 sloj 255					WARSTWY PIETRZKOWICKIE	sk. f. h. Franciszka (X) sloj 915
										VRSTVY HRADECKO-KYJOVICKÉ	sk. f. h. Štúra sloj 102 sk. f. h. Nancy (IX) sloj 099		WARSTWY MALINOWICKIE = WARSTWY ZALASKIE	górne sloj 848 dolne sloj 901			

Obr. 7. Litostratigrafická tabulka členění karbonu polské a české části hornoslezské pánve. Polská část pánve Dembowski (1972), Jureczka (1988), Kotas et al. (1988), Jureczka et al. (2005), česká část Sivek et al. (2003), upraveno in Pešek, Sivek (2012).

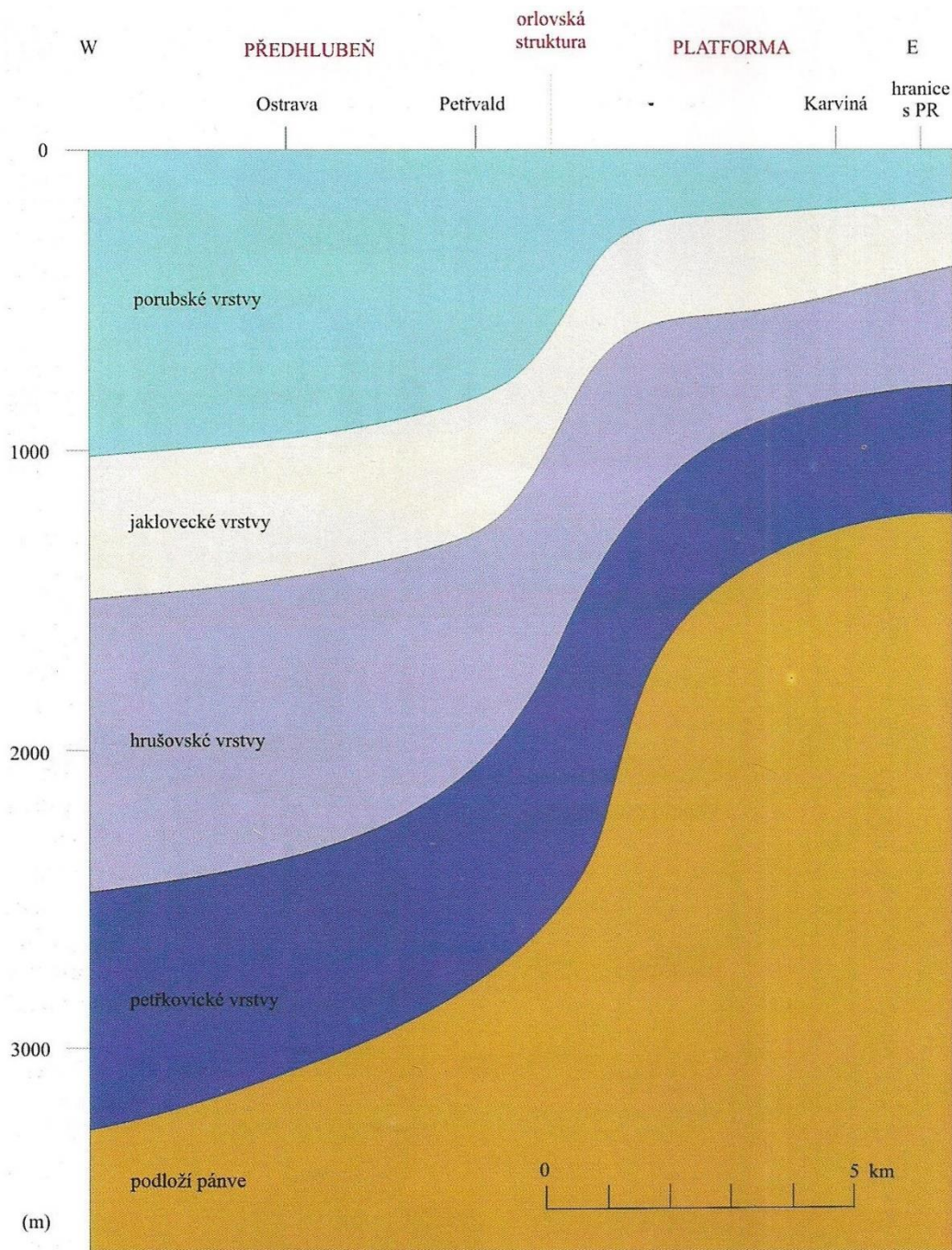
### 5.3.1 Ostravské souvrství

Ostravské souvrství bylo vymezeno Štúrem (1877) a je výsledkem procesu sedimentace na rozsáhlé přímořské akumulaci plošině. Důkazem jsou marinní sedimenty, které obsahují marinní i brakickou faunu a jsou odrazem občasných transgresí moře od severu a severozápadu na přímořskou pláň (Martinec et al. 2005). Tyto transgrese byly různě intenzivní, a tak vzniklo 190 lingulových a marinních horizontů, které byly dále rozčleněny do 27 skupin faunistických horizontů (dále jen sk. f. h.). Z těchto horizontů dále k jihu a jihovýchodu zasahovaly jen čtyři, a to skupina Štúra, Enny, Gaeblera a Barbory. Na východě, kde je platformní vývoj výrazně redukován, lze rozpoznat pouze malý počet faunistických horizontů. Také směrem do nadloží se počet faunistických horizontů snižuje. V okolí plošně stálých skupin faunistických horizontů, které také patří mezi nejmocnější (Františka, Enna, Gaebler, Naneta, Barbora) je vidět úbytek či úplný zánik uhlonosnosti (Dopita, Havlena 1980). Tyto soubory skupin faunistických horizontů dosahují v předhlubni pánve mocnosti až 240 m.

V předhlubni pánve lze rozeznat přibližně 90 slojí, které jsou stálé. V těchto slojích je známo asi dvacet poloh tenkých uhelných tonsteinů a přibližně 30 poloh brousek, které leží mimo uhelné sloje. Brousky jsou produktem kyselých až bazických vulkanických center (Pešek, Sivek 2012). Podle Dopity et al. (1997) je mocnost těchto hornin více než 20 m a z nich je nejdůležitější i víc než 12 m mocný hlavní ostravský brousek.

Podle Dopity et al. (1997) se v období spodního namuru variské tektonické pohyby postupně ustalovaly na pohyby kolébaté. V celém prostoru pánve docházelo k subsidenci. Marinní neuhlonosná molasa svrchní části hradecko-kyjovického souvrství krok za krokem přecházela do nadloží i bočně do paralické uhlonosné molasy (ostravské souvrství). Ve středním namuru také do uhlonosné kontinentální molasy (karvinské souvrství).

Litologicky je ostravské souvrství charakterizováno jako velmi pestrý komplex hornin. Střídají se zde cyklicky uspořádané marinní, brakické a terestrické sedimenty (Pešek, Sivek 2012). V ostravském souvrství rozlišujeme čtyři litostratigrafické jednotky, a to vrstvy petřkovické, hrušovské (spodní a svrchní), jaklovecké a porubské (obr. 8). Hlavními horninami v tomto souvrství jsou jemno až střednozrnné pískovce. Vlivem intenzivní vulkanické činnosti se v tomto souvrství usadilo nemalé množství horizontů vulkanického původu (uhelných tonsteinů) a hornin smíšeného vulkanicko-terigenního původu, např. brousky a tufity. Ostravské souvrství v české části hornoslezské pánve vystupuje prakticky v celé ploše výskytu produktivního karbonu (Martinec et al. 2005).



Obr. 8. Schéma znázornění mocnosti vrstevních sledů ostravského souvrství v české části hornoslezské pánve (Dopita et al. 1997, barevně upraveno in Pešek, Sivek 2012).

### Petřkovické vrstvy

Spodní hranici petřkovických vrstev tvoří strop sk. f. h. Štúra, svrchní hranici strop hlavního ostravského brousku. V části ostravské je jejich mocnost až 760 m, a ta pomalu klesá až na přibližně 400 m na Těšínsku a Karvinsku a na 200–300 m na Frenštátsku (Martinec et al. 2005). Tato skoková variabilita mocností je typická hlavně pro jejich spodní část, pod takzvaným brouskem Leonarda (Hýlová et al. 2009). V petřkovických vrstvách jsou hlavními horninami

jemno až střednozrnné pískovce. Nachází se zde 63 slojí a slojek, které jsou z velké části nestálé až nahodile dobyvatelné, přibližně 12 slojí je dobyvatelných. Někdy bývá u těchto vrstev členěna spodní a svrchní část a hranici tvoří brousek sloje 032 – Leonard (Martinec et al. 2005). Řehoř a Řehořová (1972a) popsali a rozlišili v této jednotce až 80 faunistických horizontů, z toho 32 je lingulových nebo marinních.

### **Hrušovské vrstvy**

Tyto vrstvy tvoří jednotku o mocnosti až 1100 m a jsou na bázi omezeny svrchní vrstevní plochou hlavního ostravského brousku (stropem sk. f. h. Nanety) a ukončeny stropem sk. f. h. Enny. K východu a k jihu se mocnost těchto vrstev snižuje: na Karvinsku na 400 m a na jihu pánve na 200 až 36 m. Hrušovské vrstvy jsou rozděleny bezeslojovým úsekem sk. f. h. Františky, který má mocnost přibližně 170 m, na svrchní a spodní část. Další bezeslojový úsek těchto vrstev je tvořen sk. f. h. Enny, která je mocná až 240 m (Pešek, Sivek 2012). Řehoř a Řehořová (1972a) rozlišili v těchto vrstvách přes 40 faunistických horizontů, z nichž 26 obsahuje marinní faunu.

### **Jaklovecké vrstvy**

Jedná se o komplex sedimentů mezi stropem sk. f. h. Enny a stropem sk. f. h. Barbory. Jejich mocnost je až 420 m, přičemž se patrně výrazněji (asi na polovinu) snižuje směrem k jihovýchodu. Se zmenšující se mocností jakloveckých vrstev se snižuje také jejich uhlonosnost (Pešek, Sivek 2012). Řehoř a Řehořová (1972a) rozlišili v těchto vrstvách 34, z velké části sladkovodních, faunistických horizontů.

### **Porubské vrstvy**

Dopita et al. (1997) vymezuje tyto vrstvy mezi svrchní vrstevní plochou sk. f. h. Barbory a bází sloje Prokop. Porubské vrstvy tedy obsahují i část Havlenou (1964) vymezených vrstev sloje Prokop. V praxi se toto nové vymezení neujalo. Vrstvy porubské ve své svrchní části zahrnují Gaeblerovu skupinu – poslední skupinu mořských faunistických horizontů v pánvi. Na Karvinsku jsou porubské vrstvy mocné až 720 m, přičemž na některých místech západně od orlovské struktury jsou zachovány pouze zbytky těchto vrstev. Podle Řehoře a Řehořové (1972a) se v porubských vrstvách nachází až 35 faunistických horizontů, z toho 20 obsahuje lingulovou či marinní faunu.

### **5.3.2 Karvinské souvrství**

Karvinské souvrství bylo ukládáno po intranamurském hiátu (Dopita 1988) a po úplném ústupu moře k severu (Martinec et al. 2005). Havlena (1976) tato depozita označuje jako kontinentální uhlonosnou molasu. Klastické sedimenty karvinského souvrství jsou tedy pouze kontinentálního původu, počet poloh uhelných tufitů a tonsteinů se snižuje, brousky v karvinském souvrství nejsou obsaženy vůbec. Jednotlivé horniny a jejich výskyt na území ČR se mění během svrchního namuru až do části westphalu (langsettu) (Martinec et al. 2005).

V pánvi se vytvořilo několik výhradně sladkovodních faunistických horizontů, z nichž největší význam má Hubertův horizont, který odděluje spodní a svrchní sušské vrstvy.

Co se týká nálezů fauny, je v porovnání se souvrstvím ostravským mnohem chudší. Sedimenty karvinského souvrství o celkové mocnosti 1300 m byly zachovány jen východně od orlovské struktury na Karvinsku a zbytek těchto vrstev také v jižní části pánve na Frenštátsku. Ten je zakryt karpatskými příkrovy (Pešek, Sivek 2012).

#### **Sedlové vrstvy**

Mocnost sedlových vrstev dosahuje až 320 m a směrem k jihu se snižuje. Na Frenštátsku je poloviční a v Polsku východně od Cieszyna klesá na 50 m. Časté jsou polohy hrubozrnných psamitů a konglomerátů. Ty tvoří více než 75 % všech hornin jednotky. Typické jsou časté eroze větších nebo menších částí cyklů, a to včetně uhelných slojí. Dále jsou charakteristické i časté výskyty uhelných klastů a spojování slojí. Sladkovodní faunistické horizonty se zde vyskytují pouze sporadicky a ojediněle jsou zde přítomny také polohy uhelných tonsteinů (Pešek, Sivek 2012).

#### **Sušské vrstvy**

Sušské vrstvy se dělí na spodní člen (svrchní namur) a svrchní člen (langsett). Oba členy jsou od sebe odděleny významným sladkovodním faunistickým horizontem – Hubertovým. Tento horizont tvoří strop svrchní jednotky (Pešek, Sivek 2012). Řehoř a Řehořová (1972a) kromě Hubertova horizontu rozlišili ve spodních sušských vrstvách dalších 9 sladkovodních horizontů a ve svrchních sušských vrstvách další 3 jen částečně vyvinuté faunistické horizonty.

Sušské vrstvy dosahují největší mocnosti až skoro 400 m, a to pouze na Karvinsku. Směrem k jihu a k západu jejich mocnost klesá. Pískovce ve spodní části sušských vrstev se podobají pískovcům vrstev sedlových. Ojediněle se v sušských vrstvách vyskytují konglomeráty. Místy jsou zde přítomny polohy uhelných tonsteinů. Uhelne sloje nacházející se ve spodních sušských

vrstvách měly nejlepší báňsko-technické podmínky ze všech jednotek dobývaných v české části hornoslezské pánve (Pešek, Sivek 2012).

### **Doubravské vrstvy s. 1.**

Vyskytují se pouze na Karvinsku a množství psamitů v těchto vrstvách je velmi proměnlivé. Tyto vrstvy se dělí na **doubravské vrstvy s. s.** (nejvyšší mocnost je 260 m) a na pouze místy zachované **vyšší doubravské vrstvy** (nejvyšší mocnost asi 340 m). V doubravských vrstvách s. 1. je patrný pouze občasný výskyt poloh uhelných tonsteinů a poloh se sladkovodní faunou a jsou nejmladší zachovanou jednotkou české části hornoslezské pánve na našem území (Pešek, Sivek 2012). Řehoř a Řehořová (1972a) rozlišují v doubravských vrstvách s. s. 2 a ve vyšších doubravských vrstvách 5 sladkovodních horizontů.

### **5.3.3 Pestré vrstvy**

Vyskytují se v různých úrovních produktivního karbonu. Nachází se hlavně na Karvinsku, východně od orlovské struktury. Jedná se o sedimentární horniny, jež zachovávají svou cyklickou stavbu, texturu i strukturu, ale mění barvu. Šedá klastika přecházejí do zelené až červené barvy. Mění se petrografický charakter uhelných slojí, které se ztenčují či úplně vyklíňují. Pestré vrstvy tvoří až pár set metrů velká tělesa bochníkovitého či deskovitého tvaru s nepravidelnými okraji. Můžeme je nalézt v hloubce 20-100 m (Pešek, Sivek 2012).

Krs et al. (1993) dokázali, že oxidační procesy, jež vedly ke vzniku těchto vrstev, se odehrávaly v juře a v křídě. V pestrých vrstvách můžeme nalézt tělesa bazických vulkanitů malých mocností. Pestré vrstvy mají vliv na náchylnost uhlí k samovznícení a také mění geomechanické a fyzikální vlastnosti hornin, které jsou tímto postiženy větší pórovitostí a více puklinami, a proto se stávají kolektory plynu a vody (Pešek, Sivek 2012).

## **5.4 Faunistické horizonty uhlonosného karbonu**

Podle Řehoře a Řehořové (1972a) obsahuje uhlonosný karbon české části hornoslezské pánve více než 200 faunistických horizontů. Nejvíce těchto horizontů, a to více než 190, se nachází v ostravském souvrství. Všechny faunistické horizonty české části hornoslezské pánve jsou řazeny do 35 různých skupin horizontů a jsou vertikálně označovány římskými číslicemi, přičemž v ostravském souvrství lze nalézt 27 skupin faunistických horizontů (**I–XXVII**). V souvrství karvinském 8 skupin faunistických horizontů (**XXVIII–XXXV**).



Za horizont je zde považována jedna poloha s faunistickými nálezy. Jména horizontů jsou většinou podle slojí, v jejichž nadloží bývají vyvinuty či podle badatelů, kteří se nějakým významným způsobem podíleli na výzkumu produktivního karbonu hornoslezské pánve (Řehoř, Řehořová 1972a).

### **5.4.1 Horizonty ostravského souvrství**

#### **Skupina faunistických horizontů Štúra**

Řehoř, Řehořová (1972a) označují jako skupinu horizontů Štúra soubor převážně mořských horizontů, které obsahují hojné mělkovodní faunistické společenstvo vyvinuté v kyjovickém souvrství – nejvyšší části posledního členu neproduktivního karbonu. Štúrovo mořské patro odděluje produktivní karbon od karbonu neproduktivního. Tento horizont leží v bezslojovém souvrství pod slojí Čenkem (Řehoř, Řehořová 1958). Skupina je pojmenována po D. Štúrovi, který ji v letech 1875 a 1877 popisoval. Mocnost skupiny je 80-100 metrů a mořské horizonty zde jsou brány jako součást dvou až tří členných cyklů. Skupinu horizontů Štúra předchází v podloží povětšinou faunisticky chudé mořské horizonty (Řehoř, Řehořová 1972a).

#### **Faunistické horizonty petřkovických vrstev**

V petřkovických vrstvách rozlišujeme přes 80 faunistických horizontů, přičemž 32 z nich obsahuje mořskou či lingulovou faunu. Většina horizontů má pouze lokální povahu a jsou sladkovodní (Řehoř, Řehořová 1972a). Faunistické horizonty petřkovických vrstev se rozdělují do 9 skupin (**I–IX**). Jsou jimi: **I** – skupina štolních horizontů, **II** – skupina horizontů Teodora, **III** – skupina horizontů Fany, **IV** – skupina horizontů Leonarda, **V** – skupina horizontů Ludmily, **VI** – skupina horizontů Bohumily, **VII** – skupina horizontů Vilémy, **VIII** – skupina horizontů Bruna a **IX** – skupina horizontů Nanety (Řehoř, Řehořová 1972b).

#### **Faunistické horizonty hrušovských vrstev**

V hrušovských vrstvách je přítomno přes 40 faunistických horizontů, a z tohoto počtu až 26 obsahuje mořskou faunu. Horizonty hrušovských vrstev můžeme rozdělit do 7 skupin faunistických horizontů (**X–XVI**). Jsou to: **X** – skupina horizontů Růženy, **XI** – skupina horizontů Olgy, **XII** – skupina horizontů Františky, **XIII** – skupina horizontů Václava, **XIV** – skupina horizontů Rolanda, **XV** – skupina horizontů Makry, **XVI** – skupina horizontů Enny (Řehoř, Řehořová 1972a).

### **Faunistické horizonty jakloveckých vrstev**

V jakloveckých vrstvách můžeme nalézt až 34 faunistických horizontů, přičemž se jedná především o horizonty sladkovodní. Mořské horizonty lze nalézt hlavně v nejvyšších částech vrstev. Horizonty jakloveckých vrstev jsou rozděleny do 5 skupin (**XVII–XXI**) a to jsou: **XVII** – skupina horizontů Šusty, **XVIII** – skupina horizontů Huga, **XIX** – skupina horizontů Eleonory, **XX** – skupina horizontů Uranie, **XXI** – skupina horizontů Barbory (Řehoř, Řehořová 1972a).

### **Faunistické horizonty porubských vrstev**

Porubské vrstvy obsahují až 35 faunistických horizontů, z toho až 20 obsahuje lingulovou či mořskou faunu. Jsou rozděleny do šesti skupin faunistických horizontů (**XXII– XXVII**). Jsou jimi: **XXII** – skupina horizontů Filipa, **XXIII** – skupina horizontů Koksové, **XXIV** – skupina horizontů Konráda, **XXV** – skupina horizontů Lotara, **XXVI** – skupina horizontů Otokara, **XXVII** – skupina horizontů Gaeblera (Řehoř, Řehořová 1972a).

## **5.4.2 Horizonty karvinského souvrství**

V souvrství karvinském se nacházejí pouze sladkovodní horizonty, příp. polohy se suchozemskou faunou a jsou povětšinou nahodilé a dosti nestálé. Nejčastěji jsou vyvinuty v sušských vrstvách (hlavně v jejich střední části). Dohromady známe ze souvrství karvinského přibližně 30 poloh se sladkovodní faunou a tyto polohy jsou rozděleny do 8 skupin faunistických horizontů (**XXVIII – XXXV**). Jsou to: **XXVIII** – skupina horizontů spodní části sedlových vrstev, **XXIX** – skupina horizontů svrchní části sedlových vrstev, **XXX** – skupina horizontů spodní části sušských vrstev, **XXXI** – skupina horizontů Huberta, **XXXII** – skupina horizontů svrchní části sušských vrstev, **XXXIII** – skupina horizontů spodní části doubravských vrstev, **XXXIV** – skupina horizontů střední části doubravských vrstev, **XXXV** – skupina horizontů svrchních doubravských vrstev (Řehoř, Řehořová 1972a).

## **5.5 Fauna uhlonosného karbonu**

Podle Dopity et al. (1997) z menšího množství sladkovodních horizontů sk. Štúra převládají úlomky druhu *Naiadites moravicus*. V lingulových horizontech ve sk. f. h. Štúra převládá druh *Lingula mytiloides* a v mořských horizontech taxodontní mlži (např. rody *Anthraconeilo*, *Palaeoneilo*, *Janacekia*, *Posidonia*, *Euchondria*) a též bioglyfy (*Planolites*). V ostravském souvrství je fauna soustředěna do výše zmíněných faunistických horizontů. V sladkovodních

horizontech převládají mlži rodu *Naiadites*, *Carbonicola*, *Curvirimula* a *Porubites*. Častý je též mnohoštětinatý červ *Spirorbis pusillus*, škeblovky a sladkovodní lasturnatky. V lingulových horizontech převládá rod *Lingula*, ke kterému občasné přistupují druhy *Liralingua* a *Orbiculoidea*. V horizontech mořských převládají mlži (např. rody *Palaeoneilo*, *Anthraconeilo*).

První zmínka o výskytu fosilní fauny v karvinském souvrství české části hornoslezské pánve pochází od Helmhackera, který v roce 1847 popsal dva druhy sladkovodních mlžů (*Unio goldfussianus* a *Anthracomya elongata*) z doubravských vrstev jámy Eleonora (dnešní důl Doubrava) u Orlové. Dále v karvinském souvrství lze nalézt členovce (lasturnatky, klepítkatce, hmyz, stonožkovce – rod *Arthropleura*) a též červa rodu *Spirorbis*. Hojný jsou též mlži, hlavně druh *Curvirimula belgica*. Ze škeblovek druh *Pseudestheria simoni* a *Mimoleaia barroisei* (Dopita et al. 1997).

## 5.6 Flóra uhlonosného karbonu

Ve srovnání s níže položenými vrstvami kyjovickými je pro vrstvy petřkovické typická asociace druhů *Alethopteris parva*, *Sphenocyclopteridium bertrandi* a *Lyginodendron stangeri*. Hojný jsou též blíže neurčitelné úlomky rhodei a dále druh pro petřkovické vrstvy typický – *Neuropteris antecedens*. Hrušovské vrstvy jsou floristicky podobné petřkovickým, až na postupné vymizení spodnokarbonského druhu *N. antecedens*. Dále se v hrušovských vrstvách vyskytuje např. asociace druhů *Pecopteris aspera* s druhem *Alethopteris parva*. V jakloveckých vrstvách je flóry zaznamenáno poměrně hodně, většinou bývá vázána na sladkovodní sedimenty faunistických horizontů. Velké množství fosilií tvoří vějířky *lyginopterid* (*Lyginodendron larischi* a *Lyginodendron bartoneci*). Oproti níže ležícím hrušovským vrstvám se zde již neobjevují *archeopteridy*, ale začíná se zde nově ojediněle objevovat např. druh *Neuropteris schlehani*. Ve vrstvách porubských je již tento druh hojný, stejně jako druhy *Mariopteris acuta* či *Lyginodendron larischi*. Nově zde lze nalézt druhy *Lyginodendron porubense* nebo *Neuropteris bohdanowiczi* (Purkyňová 1963).

Flóra karvinského souvrství nabývá zcela odlišného rázu. Je význačná hlavně tím, že již neobsahuje *lyginopteridy*. Místo nich v sedlových vrstvách nastupuje druh *Lyginopteris bauemleri* a v sušských vrstvách *Lyginopteris hoeninghausi*. Nově se objevuje např. mnoho druhů *sphenopterid*, *neuropterid*, *alethopterid*, *mariopterid* a *sigillarií* (Purkyňová 1962).

## 6 Přehled paleoichnologických výzkumů v Nížkém Jeseníku a hornoslezské pánvi

Z oblasti Nížkého Jeseníku lze nalézt první zmínky o ichnofosiliích již v druhé polovině 19. století, z oblasti hornoslezské pánve až téměř o století později. Níže jsou paleoichnologické výzkumy v obou oblastech chronologicky seřazeny.

### 6.1 Paleoichnologické výzkumy v Nížkém Jeseníku

Rané geologické práce či studie z Nížkého Jeseníku poukazují na výskyt ichnofosilií pouze poznámkami či drobnými zmínkami. V roce 1870 ve své práci *Geologie von Oberschlesien* popisoval Roemer ichnofosilii z břidlicového lomu od Melče u Opavy, kterou nazývá *Nemertites sudeticus*.

Štúr (1875) uvádí bioglyfy z lokality Nové Těchanovice, Čermné a Domašova nad Bystřicí. Jedná se o ichnodruh *Crossopodia moravica* STUR, který autor popisuje jako „stopy po kroužkovicích“ a srovnává je s ichnodruhem *Crossopodia scotica* MCCOY. Dalším ichnodruhem zde zmíněným je *Nemertites sudeticus* ROEMER, který Štúr označuje jako „lezné stopy živočišného původu v bahnitěm substrátu“, ovšem nijak blíže je nepopisuje. Zabývá se i ichnorodem *Chondrites*, a to ichnodruhy *Chondrites vermiformis* ETTINGSHAUSEN a *Chondrites tenellus* GOEPPERT. Oba druhy však ještě považuje za fragmenty přesliček druhu *Archaeocalamites radiatus* BRONGNIART. Ichnodruh *Ch. vermiformis* ETTINGSHAUSEN Štúr považuje za fragmenty kořenového systému této přesličky a dále ve své práci uvádí, že ichnodruh *Ch. tenellus* GOEPPERT je dle jeho názoru založen pouze na „neurčitých pozůstatcích“, které možná nejsou ničím jiným než listy velmi tenkých větví zmiňované přesličky. Nálezy fosilních stop *Crossopodia moravica* STUR a *Nemertites sudeticus* ROEMER od obce Bělé u Domašova popisuje ve své práci Rzehak (1897).

Patteisky (1929) se zabývá systematickým zhodnocením fosilních stop. Ve své publikaci věnuje fosilním stopám celou kapitolu s názvem *Wurmfährten Und Kriechspuren Anderer Tiere*. Původem stop si není zcela jist, fosilní stopy v této kapitole uvádí všechny dohromady. Nově popisuje druh *Nemertites silesicus* z kyjovických vrstev z lokality břidlicového lomu u Kyjovic. Druh *Crossopodia moravica* STUR v této práci Patteisky ztotožňuje s druhem *Nemertites silesicus*, ovšem podotýká, že se *C. moravica* STUR vyznačuje větší šířkou. Také zde zmiňuje druh *Dictyodora sudetica* ROEMER, která je podle něj totožná s dalším Roemerem popsáním druhem *Nemertites sudeticus*. Dále uvádí fosilní stopu z lokality Nové Těchanovice, kterou

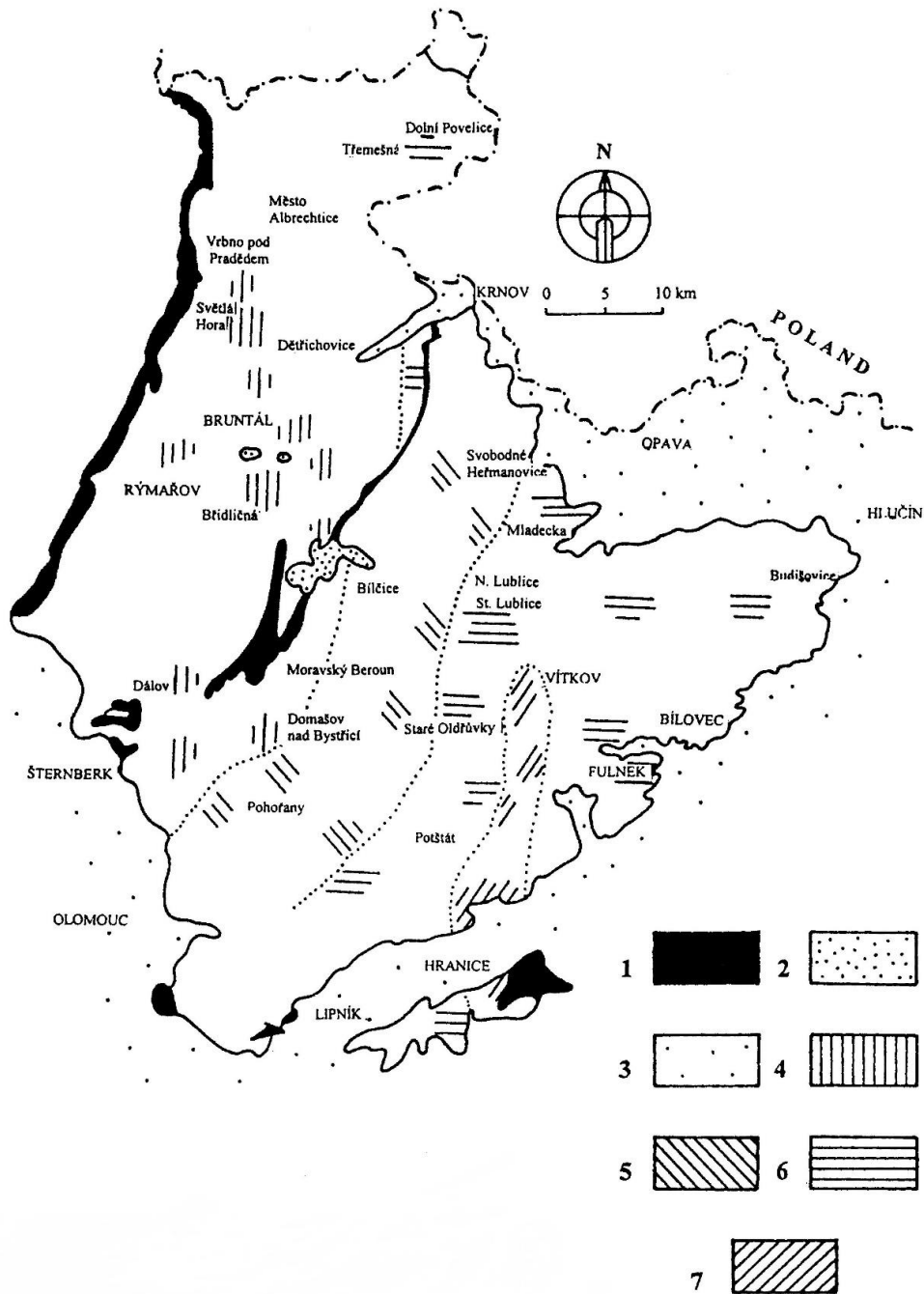
označuje pouze jako „Kriechspur“. Tuto stopu Pek, Zapletal, Lang (1978) ztotožňují s ichnodruhem *Phyllodocites jacksoni* EMMONS.

V druhé polovině 20. století byly fosilní stopy systematicky popisovány až teprve při rozsáhlém geologickém mapování Nízkého Jeseníku, jež se odehrávalo na začátku 60. let. Ještě před tímto mapováním se Homola (1951) krátce zmiňuje o nálezů ichnodruhu *Dictyodora sudetica* ROEMER na lokalitě Lhotka u Přerova. Pek (1986) udává, že zprávy o výskytu fosilních stop lze nalézt v publikovaných i nepublikovaných pracích 60. let poměrně často (např. Chlupáč, Koverdinský 1964; Zapletal 1966).

První podrobnější systematickou práci o fosilních stopách sepisují Zapletal a Pek v roce 1971. Zabývají se hlavně druhem *Spirodesmos archimedeus* HUCKRIEDE z pelitických částí rytů. Považují tento druh za fosilní stopu lokálního stratigrafického významu, jež vznikla jako odraz reakce daného organismu na podráždění, které bylo vyvoláno činností proudů. V roce 1972 ve své práci popisuje Dvořák nově nalezené fosilní stopy ve tvaru U v okolí Hranic. Přisuzuje jim paleogeografický význam a bere je jako indikátor mělkovodního prostředí procesu sedimentace kulmských hornin. Dále o nálezů fosilních stop – ichnodruhu *Dictyodora sudetica* ROEMER a ichnorodu *Crossopodia* isp. ve Slavkovském háji u Opavy pojednává Kapler (1975). Také Kumpera (1983) zmiňuje fosilní stopy kulmu Nízkého Jeseníku, stručnou historii výzkumů fosilních stop v této oblasti a poukazuje na fakt, že v kulmských horninách Nízkého Jeseníku se fosilní stopy vyskytují méně než mechanoglyfy (proudové stopy, čeřiny, vtisky) a pokud se vyskytují, jsou hojně ve svrchních, hlavně pelitických a prachovcových částech rytů.

Kromě práce o fosilních stopách z roku 1971 dvojice Pek-Zapletal nadále spolupracovala na mnoha dalších. Práce z roku 1990 pojednává o ichnofauně z lokality Svobodné Heřmanice, kde doposud byly zjištěny ichnodruhy *Cosmorhappe kettneri* (PEK et. ZAPLETAL), *Crossopodia moravica* (PATTEISKÝ), *Dictyodora liebeana* (GEINITZ), *Laevicyclus* isp. a *Planolites beverleyensis* (BILLINGS). V další společné práci autorů Zapletal a Pek z roku 1997 vymezují v oblasti Nízkého Jeseníku tři ichnofacie, a to kruzianovou, zoofykovou a nereitovou (obr. 9). V ichnofacii kruzianové lze nalézt největší diverzitu ichnofosilií a je charakteristická tím, že se v daném společenstvu vyskytují i zástupci zoofykové a nereitové ichnofacie spolu se společenstvem vertikálních stop rodu *Diplocraterion*, které se vyskytují v okolí Hranic (lokality Podlesný mlýn, Olšovec). Společenstva ichnofacie zoofykové jsou složená jen z mála ichnotaxonů, přičemž ve svrchní části andělskohorského a také i hornobenešovského souvrství můžeme nalézt r-strategické ichnotaxony. V ichnofacii zoofykové převažuje dvojice ichnorodů *Dictyodora* (obr. 10A) a *Spirodesmos* (obr. 10B), dále je zde zaznamenán občasný výskyt ichnorodů *Planolites* (obr. 10C), *Zoophycos* (obr. 10D) a *Chondrites* (obr. 10E). Stratigraficky

směrem do vyšších poloh, hlavně ve spodních částech moravického souvrství, se daná ichnocenóza rozšiřuje také o některé prvky nereitové ichnofacie (lokalita Velká Střelná).

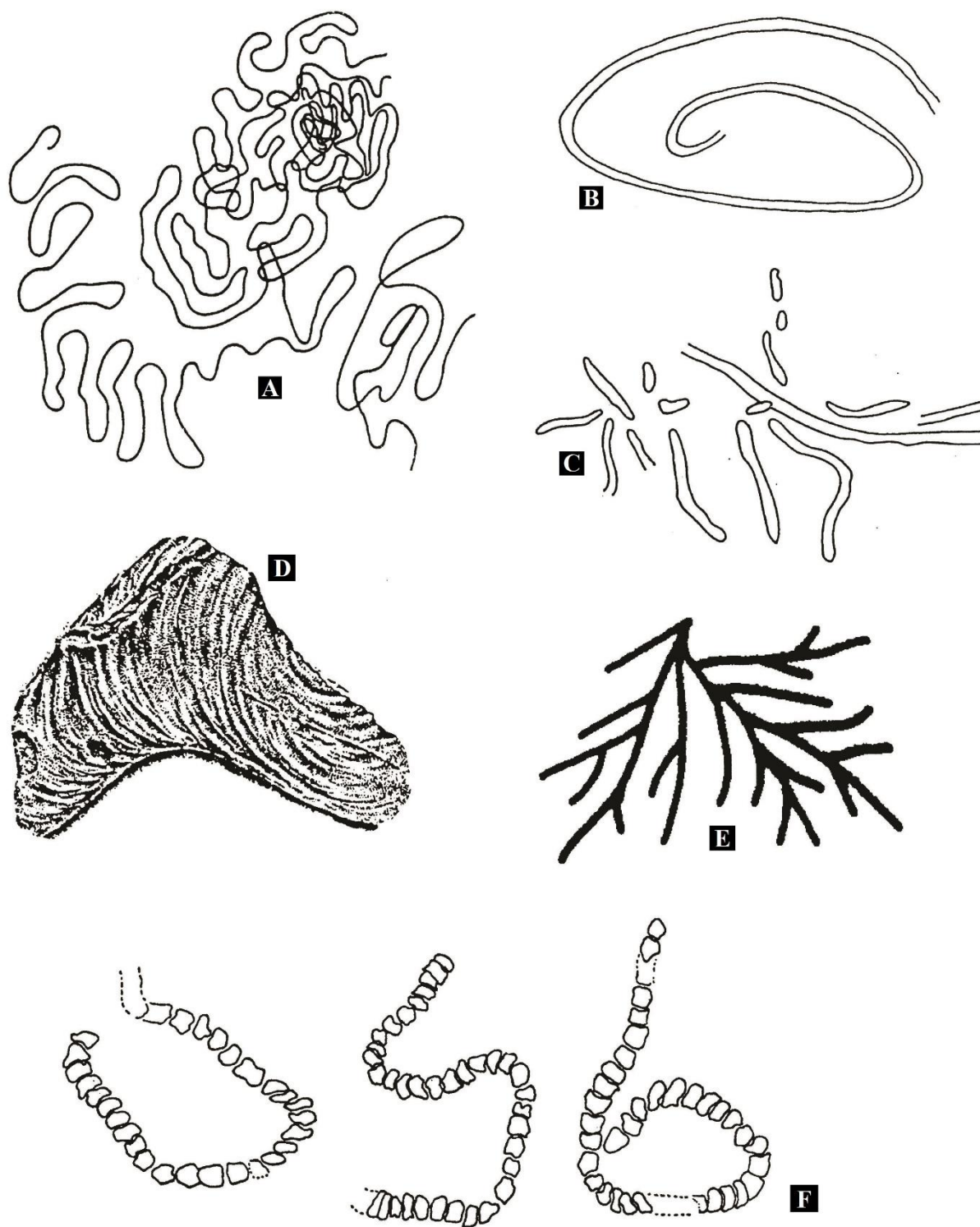


Obr. 9. Rozšíření hlavních ichnofacií ve visé kulmu Nízkého Jeseníku. 1 - devon, 2 - neovulkanity, 3 - postpaleozoické útvary. Ichnofacie: 4 - Zoophycos, 5 - Zoophycos obohacena o prvky Nereites, 6 - Nereites, 7 - Cruziana (Zapletal, Pek 1997).

Zapletal a Pek (1997) dále tvrdí, že v ichnofacii nereitové vznikají hlavně potravní stopy, které vytvářejí konzumenti substrátu a že sedimentární horniny nereitové facie lze nalézt ve svrchní části souvrství moravického, ale také i v břidličnatých litofaciích hradecko-kyjovického souvrství. Vyskytují se zde ichnorody *Nereites* (Obr. 10F), *Planolites*, *Phycosiphon*,

*Cosmorhapse*, *Chondrites*, *Paleospira* a *Paleodictyon*, které jsou často doprovázeny ichnorodem *Dictyodora* a v polohách s břidlicemi uvnitř hradeckých drob a v kyjovických vrstvách převažují *Nereites* a *Phycosiphon*. Hojně rozvinutá společenstva nereitové facie lze nalézt v údolí Moravice v okolí Zálužného, Kružberku, Nových Těchanovic a Čermné a některé z prvků nereitové facie byly zaznamenány na Osoblažsku u Dolních Povelic a na západním okraji šternbersko-hornobenešovského pruhu v oblasti Lichnova.

Od počátku 21. století vzniká mnoho zpráv a prací o fosilních stopách, např. práce autorů Mikuláše, Lehotského a Bábka z roku 2004, ve které autoři dokumentují výskyty fosilních stop v závislosti na procesech sedimentace a vymezují v moravickém souvrství dvě společenstva stop. V prvním společenstvu se objevuje mnoho druhů ichnofosilií, z nichž dominuje druh *Dictyodora liebeana* a spolu s tímto druhem se vyskytují také druhy *Chondrites* isp., *Phycosiphon incertum*, *Planolites beverleyensis* a *Planolites* isp. Vzácný je výskyt druhů *Cosmorhapse*, *Chondrites* cf. *intricatus*, *Falcichnites lophoctenoides*, *Pilichnus* isp., *Protopaleodictyon* isp. a *Zoophycos* isp. Ve druhé asociaci se objevují tyto ichnofosilie: *Diplocraterion* isp., *Rhizocorallium* isp., *Dictyodora liebeana*, *Cosmorhapse* isp. a *Paleodictyon* isp. Lehotský a Zapletal (2005) podávají soubornou zprávu o paleontologických lokalitách ve spodní části moravického souvrství a v roce 2007 zprávu o fosilních stopách v barokních břidličných podlahách vybraných olomouckých památek. Výčet ichnofauny nalezené v lomu Hrabůvka publikují Lehotský, Dolníček, Kropáč a Kapusta (2016). Popisují odtud druhy: *Cosmorhapse* isp., *Diplocraterion parallelum* TORREL, *Dictyodora liebeana* (GEINITZ), *Chondrites* isp., *Nereites missouriensis* (WELLER), *Planolites beverleyensis* (BILLINGS), *Planolites* isp., *Protopalaeodictyon* isp., *Rhizocorallium* isp. a dále stopy patřící pravděpodobně k ichnorodu *Palaeophycus* (HALL), přičemž by v tomto případě šlo o prvního zástupce tohoto ichnorodu popsaného z oblasti Nízkého Jeseníku. Lehotský (2016) ve své rigorózní práci popisuje fosilní stopy moravického souvrství Nízkého Jeseníku.



Obr. 10. **A:** *Dictyodora liebeana* (GEINITZ). Moravické souvrství, Velká Střelná; **B:** *Spirodesmos archimedeus* HUCKRIEDE. Hornobenešovské souvrství, Dálov; **C:** *Planolites beverleyensis* (BILLINGS). Moravické souvrství, Jívová; **D:** *Zoophycos* isp. Moravické souvrství, Velká Střelná; **E:** *Chondrites* isp. Moravické souvrství, Velká Střelná. **F:** *Nereites missouriensis* (WELLER). Svrchní část moravického souvrství, Olšovec (Zapletal, Pek 1997).



## 6.2 Paleoichnologické výzkumy v hornoslezské pánvi

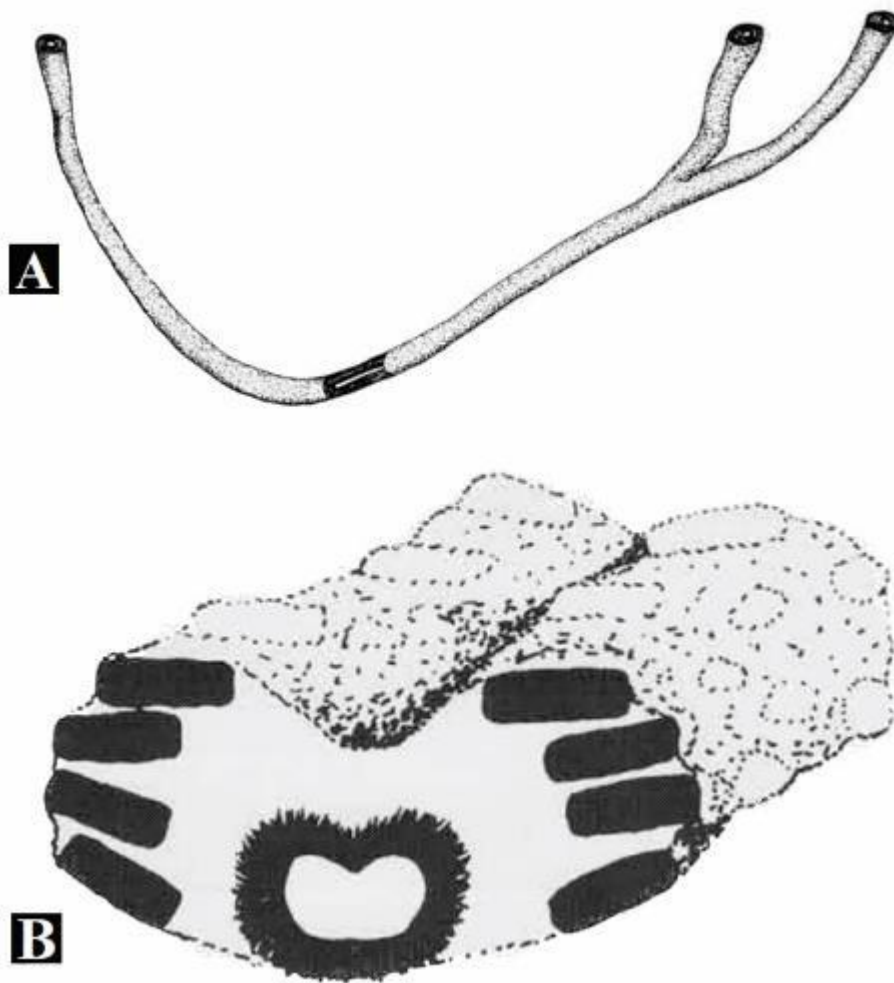
Historie paleoichnologických výzkumů v oblasti hornoslezské pánve není příliš bohatá, neboť souvrství produktivního karbonu jsou, až na malé a nepatrné výjimky, překryta desítkami až několika stovkami metrů pokryvných útvarů a při sběru a získávání jakýchkoliv fosilií či fosilních stop jsme odkázáni téměř výhradně na báňské práce či na sběry na haldách.

Zmínky o fosilních stopách z oblasti české části hornoslezské pánve lze nalézt až v době poválečné, a to v publikacích Františka a Milady Řehořových. Jejich práce z roku 1962 obsahuje kapitolu s názvem *Ostatní červovité útvary*, kde autoři popisují různě orientované a zprohýbané fosilní stopy o průměru přibližně 0,5 mm, které se vyskytují převážně v jemných jílových sedimentech. Autoři zde uvádí, že se tyto ichnofosilie vyskytují obvykle v podloží mořských, většinou však lingulových horizontů ostravského souvrství a že jsou v OKR označovány jen jako „planoliti“. Řehořovi v této práci konstatují fakt, že příslušnost těchto útvarů k rodu *Planolites* však není bezpečně prokázána. Dále zde uvádí struktury ze skupiny Štúra, které popisují jako „větší, obvykle deformací zploštělé rourky, orientované různým směrem a ležící obvykle v ploše vrstevnatosti horniny“, mající na povrchu jemné, nepravidelné, příčné vrásky. Průměr těchto rourek je 3–4 mm a vznikly nejspíše stmelováním okolního sedimentu, které bylo způsobeno pravděpodobně nějakým slizovým výměškem živočicha. O deset let později, v roce 1972, vychází další práce Františka a Milady Řehořových, ve které autoři charakterizují jednotlivé zóny sedimentačního prostředí produktivní série hornoslezské pánve a rozšíření a vzájemné zastoupení jednotlivých typů faun ve faunistických horizontech produktivní série hornoslezské pánve. V oligohalinní zóně sedimentačního prostředí zmiňují výskyt bioglyfů rodu *Planolites* a *Belorhapse* a v meiomsohalinní zóně sedimentačního prostředí jen rod *Planolites*. V dalších pracích manželů Řehořových lze najít vždy jen drobné poznámky či zmínky o fosilních stopách (Řehoř, Řehořová 1972a, 1972b, 1973, 1974, 1976). Systematicky se fosilním stopám v oblasti hornoslezské pánve věnuje až Głuszek (1995), který popisuje patnáct druhů fosilních stop z oblastí kontinentálních uhlonosných sedimentů hornoslezské pánve Polska: *Acripes* isp., *Cochlichnus anguineus*, *Lockeia avalonensis*, *Lockeia siliquaria*, *Planolites montanus*, *Sagittichnus lincki*, *Torrowangea rosei*, další z nich označil jako: *arthropod tracks*, *small and large fugichnia*, *small and large equilibrichnia*, *thread-like equilibrichnia*, *simple trails*, *small arthropod trackway*, *simple meandering groove trace* a *three-fingered ?resting trace*. V další své práci z roku 1998 popisuje z lokality Kozłowa Góra 18 druhů fosilních stop (z toho vymezil dva nové) patřících do 17 ichnorodů. Jedná se o ichnodruhy *Arthropycus* isp., *Asterichnus lawrencensis*, *Asterosoma radiceforme*, *Chondrites*

*intricatus*, *Chondrites recurvus*, *Cladichnus* isp., „*Eione*“ *moniliformis*, *Lennea schmidti*, *Macaronichnus segregatis*, *Micatuba* isp., *Nereites missouriensis*, *Parahaentzschelinia ardelia*, *Phycosiphon incertum*, *Rhizocorallium jenense*, *Rosselia socialis*, *Zoophycos* isp. Mezi nově Głuszkem vymezené ichnodruhy patří *Cylindrichnus candelabrus* a *Fimbritubichnus biserialis* (obr. 11).

Dopita et al. (1997) ve své práci zmiňuje častý výskyt ichnorodu *Planolites* ve sk. f. h. Štúra a také v přehledu fauny uvádí podskupinu „BIOGLYFY“, ve které zmiňuje ichnodruh *Planolites ophthalmoides* (= *Siphonichnus ophthalmoides*) s výskytem ve sk. f. h. Štúra a dále v ostravském souvrství - petřkovických, hrušovských, jakloveckých i porubských vrstvách, dále ichnodruh *Planolites montanus* a *Belorhaphe kochi* a jejich výskyt taktéž ve všech vrstvách ostravského souvrství, ichnorod *Cochlichnus* isp. v petřkovických vrstvách, *Protovirgularia* isp. v hrušovských vrstvách a strukturu *Guilielmites* v jakloveckých vrstvách. Tyto fosilní stopy ovšem nijak blíže nepopisuje a ani z karvinského souvrství žádné jiné neuvádí.

Po roce 2000 lze zmínit práci Mikuláše a Lehotského (2002), která pojednává o nález vzorku ichnodruhu *Cruziana problematica* (SCHINDEWOLF, 1921). Tento vzorek pochází z karvinského souvrství hornoslezské pánve. Jedná se o nález ojedinělý, neboť autoři v práci uvádí, že Pollard (1991) zařazuje ichnotaxon *Cruziana problematica* k prostředí fluvial channel – flood plain paralických pánví a že ichnofosilie rodu *Cruziana* byly vždy vědci pokládány za čistě marinní, a jako původci byli považováni výlučně trilobiti. Až později byly ichnofosilie stejné morfologie, ale menších rozměrů, nalezeny také v nonmarinních prostředích, i v mezozoických sedimentech. V období karbonu jsou za původce ichnotaxonu *Cruziana problematica* považovány různé druhy drobných členovců – branchiopodi, isopodi (Bromley 1996 in Mikuláš, Lehotský 2002).



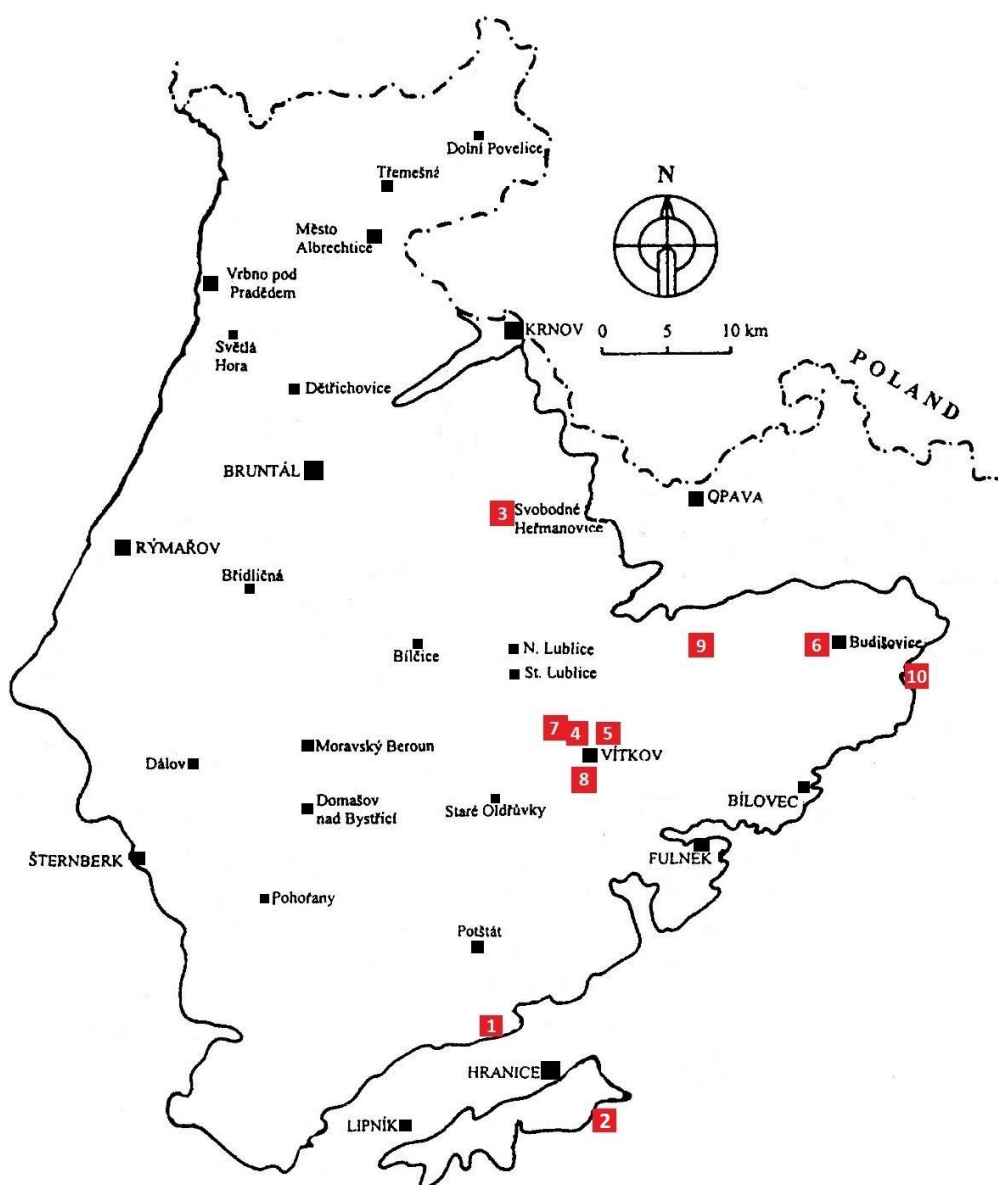
Obr. 11. Głuszkem (1998) nově vymezené ichnodruhy **A**: *Cylindrichnus candelabrus* GŁUSZEK 1998 a **B**: *Fimbritubichnus biserialis* GŁUSZEK 1998, lokalita: Kozłowa Góra.

## 7 Přehled lokalit fosilních stop ze sbírky Ostravského muzea

Níže je podán přehled lokalit, ze kterých fosilní stopy ze sbírky Ostravského muzea pochází. Jsou zde zařazeny jak lokality kulmu Nízkého Jeseníku, tak i české části hornoslezské pánve a karpatského flyše.

### 7.1 Přehled lokalit fosilních stop z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku

Z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku pochází 33 vzorků z desíti různých lokalit, jež jsou znázorněny na obr. 12.



Obr. 12. Lokality kulmu Nízkého Jeseníku s výskytem fosilních stop (upraveno dle Zapletala a Peka, 1997) – 1. Hrabůvka, 2. Kladeruby, 3. Svobodné Heřmanovice 4. Lhotka u Vítkova, 5. Víkštejn, 6. Budišovice, 7. Nové Těchanovice, 8. Klokočov, 9. Kajlovec, 10. Závod Šverma II – Svinov.

### **Hrabůvka**

Jedná se o drobový lom nacházející se severně od obce Hrabůvka směrem k obci Radíkov. V lomu jsou odkryty nejsvrchnější části moravického souvrství v potštátském vývoji a též báze hradecko-kyjovického souvrství (Kumpera, 1983). Komplexně byla lokalita po faunistické stránce zpracována Kumperou (1973) a také např. Lehotským et al. (2016), který uvádí z lokality Hrabůvka tyto fosilní stopy: *Diplocraterion parallelum* TORREL, *Dictyodora liebeana* GEINITZ, *Rhizocorallium* isp., *Nereites missouriensis* (WELLER), *Cosmorhaphe* isp., *Planolites beverleyensis* (BILLINGS), *Planolites* isp., *Palaeophycus* isp., *Protopalaeodictyon* isp., *Chondrites* isp. Ve sbírce Ostravského muzea z této lokality pochází ichnodruhy *Cosmorhaphe* isp. a *Nereites missouriensis*.

### **Kladeruby**

Obec Kladeruby se nachází severozápadně od Valašského Meziříčí. Ichnofosilie pochází ze svrchních vrstev kyjovických, z vrtu Kladeruby – Ch08 (hl. 731, 50 m), který se nachází jihozápadně od průzkumného území Nový Jičín – Hodslavice. Ze sbírky Ostravského muzea z této lokality pochází jeden ichnodruh, a to *Siphonichnus ophthalmoides*.

### **Svobodné Heřmanice**

Jedná se o velký jámový břidlicový lom (tzv. Tatzelův lom) nižší části moravického souvrství, který se nachází v jihozápadním okolí obce Svobodné Heřmanice po levé straně na silnici do Starých Heřminov (Řehoř et al. 1978). Zapletal a Pek (1990) lokalitu Svobodné Heřmanice kompletně zpracovali a uvádí odtud následující ichnofosilie: *Cosmorhaphe kettneri*, *Crossopodia moravica*, *Dictyodora liebeana*, *Laevicyclus* isp. a *Planolites beverleyensis*. Ve sbírce Ostravského muzea lze z této lokality nalézt ichnodruh *Dictyodora liebeana* v asociaci se strukturami *Guilielmites*.

### **Lhotka u Vítkova**

Při cestě z Nových Těchanovic do Lhotky odbočuje vlevo před Lhotkou cesta, kde se směrem do údolí Moravice rozprostírají staré břidlicové haldy tzv. Gebauerova lomu založeném v horninách moravického souvrství (Řehoř et al. 1978). Lehotský (2016) zde uvádí druhy *Cosmorhaphe* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Gordia* isp., *Planolites beverleyensis*. V Ostravském muzeu lze z této lokality nalézt ichnodruh *Nereites missouriensis*.

### **Vikštejn**

Už Patteisky (1929) zmiňoval lokalitu, která se nachází v serpentínách u podhradí v okolí zřícenin hradu Vikštejn. Nachází se zde prachovité a jílové břidlice s občasnými vložkami drob a prachovců. V Ostravském muzeu se nachází z lokality Vikštejn ichnodruh *Dictyodora liebeana*.

### **Budišovice**

Jedná se o břidlicový (dříve Wondruškův) lom v kyjovických vrstvách, který se nachází západně od Zátíší – konečné stanice MHD tramvaje č. 5. V Ostravském muzeu je tato lokalita zastoupena ichnorody *Cosmorhapse isp.* a *Pilichnus isp.*

### **Nové Těchanovice**

Tuto lokalitu popsal již Patteisky (1929). Z Nových Těchanovic při cestě serpentínami do údolí řeky Moravice (směrem na Zálužné) před mostem přes řeku Moravici odbočuje napravo lesní cesta k Pollakovým štolám. V oblasti Pollakovy štolý bylo nalezeno nejvíce zkamenělin moravického souvrství kulmu Nízkého Jeseníku (Řehoř et al. 1978). Lehotský (2016) zde uvádí druhy *Cosmorhapse isp.*, *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Gordia isp.*, *Nereites missouriensis*, *Protopaleodictyon isp.* a *Rhizocorallium isp.* a Řehoř et al. (1978) ichnorod *Dictyodora sudetica*. V Ostravském muzeu z lokality Nové Těchanovice pochází vzorky ichnodruhu *Dictyodora liebeana*.

### **Klokočov**

Na východním okraji obce Klokočov se nachází po obou stranách silnice do Oder haldy po těžbě břidlic, a také opuštěné šachty a lomy, které se táhnou severojižním směrem. Břidlice zde těžené jsou řazeny do vyšší části moravického souvrství (Řehoř et al. 1978). Lehotský (2016) uvádí z lokality Klokočov tyto ichnofosilie: *Cosmorhapse isp.*, *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Gordia isp.*, *Chondrites targionii*, *Chondrites isp.*, *Planolites isp.*, *Protopaleodictyon isp.* Zapletal, Pek (1987) z této lokality popisují tyto fosilní stopy: *Dictyodora liebeana*, *Crossopodia moravica*, *Planolites feticulatus*, *Chondrites goepperti*, *Cosmorhapse timida*, *Paleodictyon paleodictyoniformis* a *Arenicolites isp.* Ve sbírce Ostravského muzea nalezneme z této lokality kulmu Nízkého Jeseníku největší množství exemplářů, jedná se o ichnodruhy *Dictyodora liebeana*, *Chondrites targionii*, *Nereites missouriensis* a *Protopaleodictyon isp.*

### **Kajlovec**

Napravo od silnice Hradec nad Moravicí – Fulnek se nachází opuštěný lom na břidlici Šibrava, který náleží ke hradeckým vrstvách. Ve sbírce Ostravského muzea z lokality Kajlovec pochází ichnofosilie *Cosmorhaphe* isp., *Dictyodora liebeana*, *Nereites missouriensis* a *Protopaleodictyon* isp.

### **Důl Jan Šverma, závod II – Svinov**

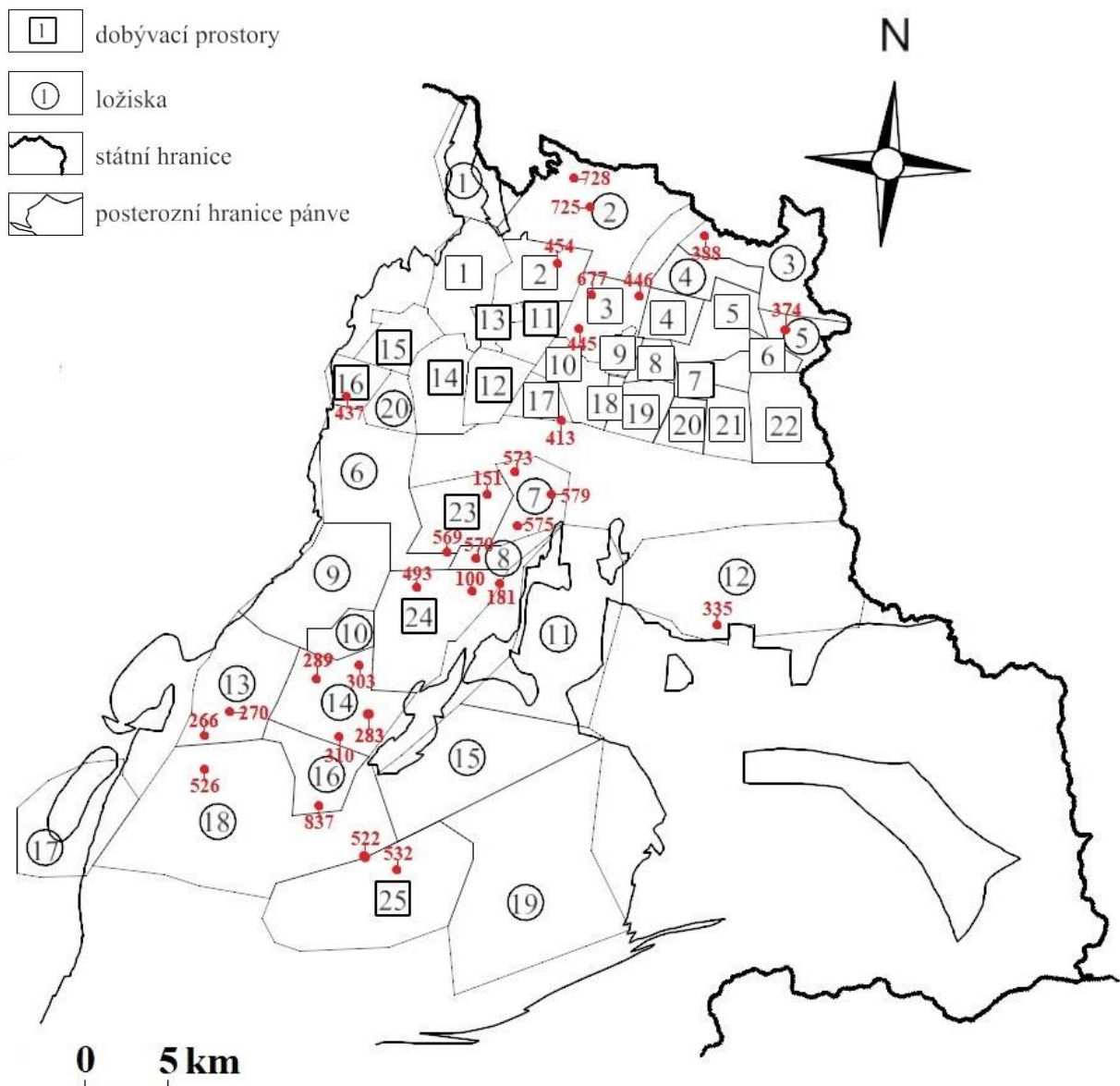
Jedná se o důl nacházející se v Ostravě – Svinově, kde jsou ve vrtu 43/72 (hloubka 629, 8 m) v podloží sk. Štúra přítomny kyjovické vrstvy kulmu Nízkého Jeseníku. Z nich pochází ichnodruh *Siphonichnus ophthalmoides*, který je uložen ve sbírce Ostravského muzea.

## **7.2 Přehled lokalit fosilních stop z oblasti hornoslezské pánve**

Z oblasti české části hornoslezské pánve (včetně vzorků ze sk. f. h. Štúra) lze najít ve sbírce Ostravského muzea 79 vzorků z více než 40 různých lokalit, z nichž většinu tvoří vrty, ať už vrty NP či vrty vzniklé v rámci důlních komplexů dobývacích území. Z vrtů NP pocházejí ichnofosilie *Belorhaphe kochi*, *Cochlichnus* isp., problematikum *Guilielmites*, *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Protovirgularia* isp., *Siphonichnus ophthalmoides*, *Zoophycos* isp. a blíže neurčená Ichnofosilie A. Z dolů a důlních vrtů Ostravsko-karvinského revíru se jedná o ichnofosilie *Belorhaphe kochi*, *Cochlichnus* isp., *Cruziana* isp., *Diplocraterion* isp., problematikum rod *Guilielmites*, *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Rhizocorallium* isp., *Siphonichnus ophthalmoides* a blíže neurčené Ichnofosilie B a Ichnofosilie C.

### **Přehled vrtů NP, z nichž pochází vzorky fosilních stop Ostravského muzea**

Z počtu 30 vrtů, které v minulosti vznikaly pod Národním podnikem (NP), lze nalézt ve sbírce Ostravského muzea některé vzorky fosilních stop. Na obr. 13 jsou vrty NP zaneseny do mapy a pochází z následujících dobývacích prostorů: Heřmanice (NP 454), Petřvald II (NP 445, NP 446 a NP 677), Svinov (NP 437), Radvanice (NP 413), Paskov (NP 151, NP 569), Staříč (NP 100, NP 181 a NP 493) a Trojanovice (NP 522 a 532). Některé vrty NP též pochází z oblasti ložisek a průzkumných území, jedná se o Věřňovice (NP 725, NP 728), Dětmárovice – Petrovice (NP 388), Fryštát (NP 374), Václavovice (NP 573, NP 575 a NP 579), Oprechtice (NP 570), Žukov (NP 335), Příbor – Západ (NP 266, NP 270), Příbor – Východ (NP 283, NP 289, NP 303 a NP 310), Kopřivnice – Tichá (NP 837) a Mořkov – Frenštát (NP 526).

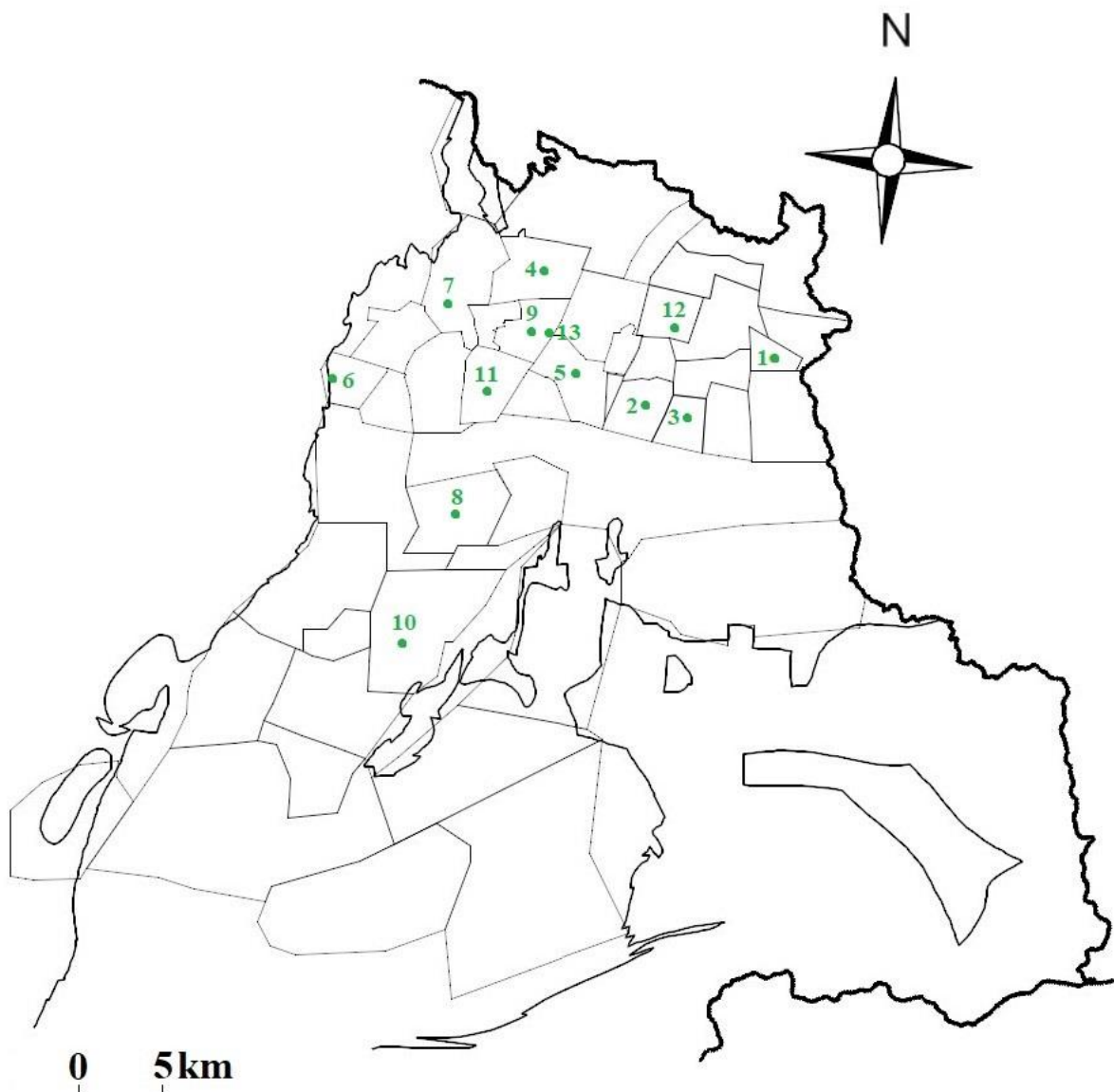


Obr. 13. Mapa vrtů NP, ze kterých pochází vzorky fosilních stop. **Dobyvací prostory:** 1: Přívoz, 2: Heřmanice, 3: Petřvald II, 4: Doubrava, 5: Karviná – Doly I, 6: Darkov, 7: Karviná – Doly II, 8: Lazy, 9: Poruba, 10: Petřvald I (zrušená část), 11: Michálkovice, 12: Slezská Ostrava I, 13: Slezská Ostrava III, 14: Vítkovice, 15: Mariánské Hory, 16: Svinov, 17: Radvanice, 18: Petřvald I, 19: Dolní Suchá, 20: Horní Suchá, 21: Stonava, 22: Louky, 23: Paskov, 24: Staříč, 25: Trojanovice. **Ložiska a průzkumná území:** 1: Šilheřovice, 2: Věřňovice, 3: Dětmárovice – Petrovice, 4: Dětmárovice, 5: Fryštát, 6: Paskov – západ, 7: Václavovice, 8: Oprechtice, 9: Příbor – sever, 10: Fryčovice, 11: Datyně – Baška, 12: Žukov, 13: Příbor – západ, 14: Příbor – východ, 15: Kozlovice – Frýdlant, 16: Kopřivnice – Tichá, 17: Nový Jičín – Hodslavice, 18: Mořkov – Frenštát, 19: Čeladná – Krásná, 20: Zábřeh (upraveno podle Hýlové 2011).

### Přehled dolů a důlních vrtů z nichž pochází vzorky fosilních stop Ostravského muzea

Ve sbírce Ostravského muzea lze nalézt poměrně velké množství vzorků fosilních stop z 12 dolů, které se nachází na území české části hornoslezské pánve. Na obr. 14 jsou pak zaneseny do mapy. Jedná se o doly Darkov (bývalý 1. máj), Dukla, František (bývalý Pres. Gottwald), Heřmanice (bývalý Rudý říjen), Julius Fučík, Jan Šverma, Odra (bývalý Vítězný únor), Paskov, Petr Bezruč, Staříč, Zárubek, Doubrava a Michal.





Obr. 14. Mapa dolů, ze kterých pochází vzorky fosilních stop. 1: Darkov, 2: Dukla, 3: František, 4: Heřmanice, 5: Julius Fučík, 6: Jan Šverma, 7: Odra, 8: Paskov, 9: Petr Bezruč, 10: Staříč, 11: Zárubek, 12: Doubrava, 13: Michal (upraveno podle Hýlové 2011).

### 7.3 Přehled lokalit fosilních stop z oblasti karpatského flyše

Z oblasti karpatského flyše jsou ve sbírce Ostravského muzea deponovány 3 vzorky fosilních stop ze dvou různých lokalit. Ichnorody *Nereites* isp. a *Protovirgularia* isp. pochází z koryta Olše u obce Bystřice (pravý břeh proti proudu od mostu spojujícího Bystřici s Karpentnou) a jsou zachovány v pískovcích strážského typu (podmenilitové souvrství). Ichnodruh *Chondrites intricatus* v pískovci pochází z Janovic (okres Frýdek-Místek).

## 8 Systematická část

### 8.1 Simple and branched structures

Do této skupiny se řadí fosilní stopy válcovité, převážně přímé, výjimečně slabě zakřivené, s žádnými či několika laterálními větvemi. Książkiewicz (1977) pokládá *simple and branched structures* za samostatné skupiny, kdežto Uchman (1995, 1998) je kvůli složitému rozlišení slučuje dohromady.

#### Chondrites group

Skupina pravidelně či nepravidelně rozvětvených tunelů a chodeb, jež vytváří dendritickou síť (Uchman 1998). Ichnorod *Chondrites* reprezentuje potravní systém vytvořený neznámým původcem. Původci byli pravděpodobně požírači substrátu/detritu. Fekální pelety bývají nahromaděny uvnitř stop (Fu, 1991). Mezi původce byli v minulosti řazeni např. kroužkovci (Tauber 1949 in Häntzschel 1975), sumýšovci (Simpson 1956), chemosymbiotičtí mlži (Seilacher 1990) či hlístice (Swinbanks, Shirayama 1984).

Ichnorod: *Chondrites* STERNBERG, 1833

#### *Chondrites intricatus* (BRONGNIART, 1823)

(tab. I, obr. 1)

- 1823 *Fuoides intricatus*; Brongniart: s. 311; Tab. 19, obr. 8.
- 1858 *Chondrites intricatus* BRONGNIART; Fischer-Ooster: s. 44; Tab. 8, obr. 1 a, b.
- 1969 *Chondrites goepperti* GEINITZ; Pfeiffer: s. 679; text. obr. 5a; Tab. 5, obr. 5-6.
- 1969 *Chondrites antiquus* (GÖPERT); Pfeiffer: s. 680; text. obr. 5b; Tab. 6, obr. 1.
- 1969 *Chondrites glomeratus* (LUDWIG); Pfeiffer: s. 680; text. obr. 5c; Tab. 4, obr. 8-9.
- 1977 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Książkiewicz: s. 80; Tab. 4, obr. 5.
- 1979 *Chondrites goepperti* GEINITZ; Lang-Pek-Zapletal: s. 63, Tab. 2, obr. 1-3, text. obr. 1.
- 1989 *Chondrites* aff. *antiquus* (GÖPERT); Stepanek a Geyer: s. 15, Tab. 1, obr. 5.
- 1991 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Fu: s. 18, text. obr. 9f, 10; Tab. 1, obr. e, Tab. 2, obr. a.
- 1995 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman: s. 14, Tab. 3, obr. 3-4, 7.
- 1998 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Głuszek: s. 524, obr. 4a, c.
- 1998 *Chondrites* cf. *intricatus* (BRONGNIART); Janoška-Pek-Zapletal: s. 54, obr. 3.
- 1998 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman: s. 121, obr. 18-19.
- 1999 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman: s. 88, Tab. 4, obr. 6-7, Tab. 5, obr. 1, Tab. 7, obr. 1-3, 5.
- 1999 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman-Wetzel: s. 167, obr. 2.
- 2004 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 83, Tab. 1, obr. 1, 2; Tab. 2, obr. 1-3.

- 2006 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Höck-Ślączka-Uchman: s. 48, obr. 2e, 4g, 5a-c.  
 2007 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman: s. 249, obr. 15.1., 15.8.  
 2012 *Chondrites* cf. *intricatus* (BRONGNIART); Lehotský-Krausová: s. 110, obr. 1.  
 2012 *Chondrites intricatus* (BRONGNIART); Uchman-Caruso-Sonnino: s. 318, obr. 2, 3.

**Materiál:** 1 ks v pískovci.

**Popis:** Jedná se o poměrně malé fosilní stopy skládající se z četných tunelů, jsou vyplněny tmavším sedimentem než okolní hornina, přičemž průměr těchto tunelů je velmi malý, pohybuje se od 0,5 do 2 mm.

**Inventární čísla:** B 13983.

**Lokalita:** Janovice, starý lom.

**Poznámky:** Počátky vývoje názvosloví této fosilní stopy jsou interpretačně dosti komplikované, a váží se ještě do dob, kdy byli Chondriti bráni jako “Fukoidy” a jako rostlinného původu, nikoliv jako stopy po organismech (např. Brongniart 1828, Fischer-Ooster 1858 – obr. 15, 16). Revize systematiky tohoto ichnorodu byla provedena Fu (1991). Ta uvádí, že z původních přibližně 170 ichnodruhů rozlišovaných v minulosti jsou platny pouze 4 ichnodruhy, a to *Ch. intricatus*, *Ch. patulus*, *Ch. recurvus* a *Ch. targionii*. Problém systematiky chondritů byl dříve rozebírán Książkiewiczem (1977). Rozlišil 9 ichnodruhů. Nicméně většina ichnodruhů ichnorodu *Chondrites* z materiálu Książkiewicze má společné znaky s danými 4 ichnodruhy, jež představuje Fu (Uchman 1998). Co se týče sbírky Ostravského muzea, jediný vzorek odtud pocházející je terciérního stáří (paleogén) z oblasti karpatského flyše.



Obr. 15. **A, B:** *Chondrites intricatus* (BRONGNIART, 1823) jak je vyobrazen v práci Fischer-Oostera (1858).

### ***Chondrites targionii* (BRONGNIART, 1828)**

(tab. I, obr. 2)

- 1828 *Fuoides targionii*; Brongniart: s. 56, tab. 4, obr. 2-6.  
 1858 *Chondrites targionii* BRONGNIART; Fischer-Ooster: s. 46; Tab. 8, obr. 8 a, b.  
 1977 *Chondrites arbuscula* FISCHER-OOSTER; Książkiewicz: s. 79, tab. 4, obr. 7.

- 1977 *Chondrites furcatus* (BRONGNIART); Książkiewicz: s. 79, tab. 4, obr. 1.  
 1977 *Chondrites affinis* (BRONGNIART); Książkiewicz: s. 78, tab. 4, obr. 11.  
 1998 *Chondrites targionii* (BRONGNIART); Uchman: s. 123, obr. 21-22A-B.  
 1999 *Chondrites targionii* (BRONGNIART); Uchman: s. 92, tab. 5, obr. 2-5; tab. 7, obr. 3, text. obr. 3.

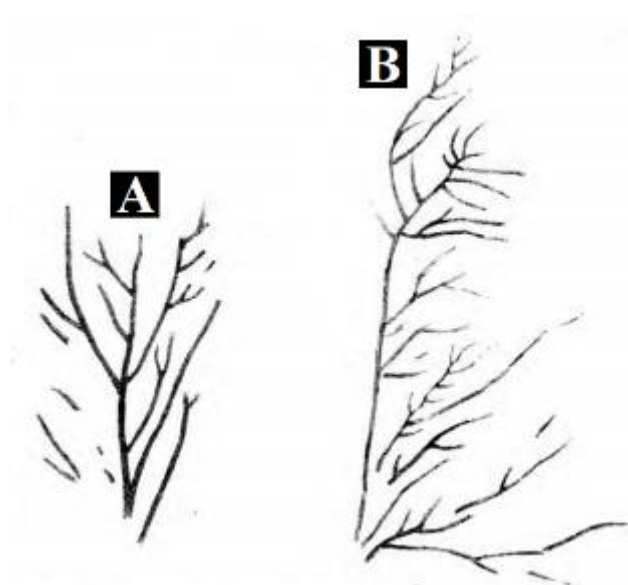
**Materiál:** 1 ks v břidlici.

**Popis:** Vzorek ne příliš dobře zachované stopy, s viditelným větvením prvního řádu. Větve jsou lehce zploštělé a zakřivené. Výplň větví je poněkud světlejší než okolní břidlice. Průměr stopy je 2-3 mm.

**Inventární čísla:** B 6985.

**Lokality:** Klokočov.

**Poznámky:** V břidlicích bývá morfologie ichnodruhu *Ch. targionii* narušena poměrně silně kliváží, což má za následek zploštění šachet (Lehotský 2016). Stejně jako u předešlého ichnodruhu *Ch. intricatus* byla provedena revize ichnodruhu *Ch. targionii* Fu (1991).



Obr. 16. A, B: *Chondrites targionii* (BRONGNIART, 1828) vyobrazen v práci Fischer-Oostera (1858).

Pilichnus group

Ichnorod: *Pilichnus* UCHMAN, 1999

**Pilichnus isp.**

(tab. I, obr. 3)

- 1999 *Pilichnus dichotomus*; Uchman: s. 98, tab. 6, obr. 6, 8; tab. 8, obr. 1-6.  
 2004 *Pilichnus* isp.; Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 86.

**Materiál:** 1 ks v břidlici.

**Popis:** Jedná se o systém drobných, rovných či nepravidelně vinutých až zakřivených chodbiček. Výplně těchto chodbiček jsou barevně tmavší než okolní břidlice a jejich průměr se pohybuje okolo 0,5 mm.

**Inventární čísla:** B 15.

**Lokalita:** Kyjovice-Budišovice (Wondruškův lom).

**Poznámky:** Systémy těchto stop byly obvykle interpretovány jako fragmenty ichnofosilií *Chondrites*. Mikuláš et al. (2004) ovšem předpokládají, že tyto stopy nejsou fragmenty ichnorodu *Chondrites*, a přijímají proto systematické řešení navržené Uchmanem (1999), který nově stanovil ichnorod *Pilichnus*. Na jediném vzorku těchto stop ze sbírky Ostravského muzea se ichnorod *Pilichnus* isp. vyskytuje v asociaci s *Cosmorhappe* isp.

Planolites group

Ichnorod: *Planolites* NICHOLSON, 1873

**Planolites cf. montanus RICHTER, 1937**

(tab. II, obr. 5-6)

1937 *Planolites montanus*; Richter: s. 151.

1982 *Planolites montanus* RICHTER; Pemberton-Frey: s. 869-870, Tab. 2, obr. 4, 7; Tab. 3, obr. 9.

1984 *Planolites montanus* RICHTER; Howard-Frey: s. 22, obr. 12B.

1999 *Planolites montanus* RICHTER; Mizerski et al.: s. 354, Tab. 1, obr. 5b.

1999 *Planolites montanus* RICHTER; MacNaughton-Narbonne: s. 108, obr. 7A.

2006 *Planolites montanus* RICHTER; Mikuláš-Martínek: s. 90, Tab. 8, obr. F, G.

2012 *Planolites montanus* RICHTER; Stachacz: s. 111, obr. 6A.

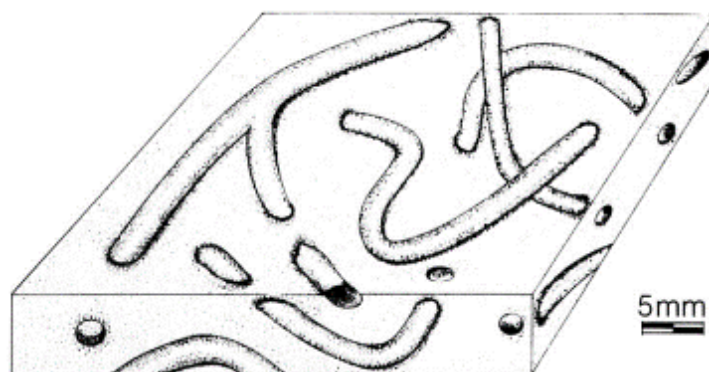
**Materiál:** 10 ks v prachovcích a jílovcích.

**Popis:** Malé, úzké, více či méně zakřivené, občasně se větvící stopy, které se běžně vyskytují v jedné vrstvě sedimentu ve velkém počtu jedinců. Průměr těchto stop obvykle bývá 0,5-3 mm, délka do 7 mm.

**Inventární čísla:** B 504, B 1119, B 1120, B 1121, B 1122, B 1123, B 1124, B 1133, B 6719, B 9554.

**Lokalita:** důl Zárubek, důl Paskov (vrt 2124); Karviná (NP 374), Závada (NP 388), Rychvald (NP 445, NP 677), Šenov (NP 413), Rychaltice (NP 303), Svinov (NP 437), Kunčice p. O. (NP 532).

**Poznámky:** Na vzorku B 1133 se ichnorod *Planolites* isp. vyskytuje v asociaci s ichnodruhem *Belorhaphé kochi*. Často bývají pozorovány dvě různé velikosti (formy) stop druhu *Planolites montanus*. Větší forma mívá v průměru od 1 do 2 mm (obr. 17), menší forma do 1 mm (Howard, Frey 1984). Podle Mikuláše, Martínka (2006) v místech, kde je intenzita bioturbace vyšší, je ichnotaxonomické posouzení tohoto ichnodruhu nejisté či nemožné. Pro bližší taxonomické posouzení fosilní stopy odkazují na práci Pemberton a Freye (1982).



Obr. 17. Rekonstrukce stopy *Planolites montanus* RICHTER, 1937 (Howard, Frey 1984).

### **Planolites isp.**

(tab. I, obr. 4-5)

1980 *Planolites* isp.; Stanistreet-le Blanc Smith-Cadle: s. 342, obr. 18.

2004 *Planolites* isp.; Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 86, Tab. X, obr. 5.

**Materiál:** 5 ks v prachovcích a jemnozrnných pískovcích.

**Popis:** Jedná se o válcovité, nepravidelné a nevětvené stopy s bezstrukturním povrchem. Jejich průměr se pohybuje od 5 do 8 mm. Reliéf fosilních stop je konvexní a jejich výplň je stejné barvy jako okolní hornina, pouze v případě vzorku B 1129 je výplň stop světlejší než okolní hornina.

**Inventární čísla:** B 1129, B 1130, B 9248, B 9565, B 13127.

**Lokality:** Větrkovice (NP 310), Paskov (NP 569), Kunčice p. O. (NP 532); důl Dukla (vrt D33), důl Staříč III (vrt 93205).

**Poznámky:** U vzorku B 13127 se *Planolites* isp. vyskytuje v asociaci s druhem *Spirorbis pusillus*.

### **Siphonichnus ophthalmoides (JESSEN, 1950)**

(tab. II, obr. 1-4)

1950 *Planolites ophthalmoides*; Jessen: s. 34-35, obr. 1, 3.

- 1969 *Ophthalmichnium ophthalmoides* (JESSEN); Pfeiffer: s. 691.  
1980 *Siphonichnus ecccaensis* (JESSEN); Stanistreet-le Blanc Smith-Cadle: s. 343, obr. 14.  
1988 *Ophthalmidium ophthalmoides* (JESSEN); Pollard: s. 339, obr. 1.  
2015 *Siphonichnus ophthalmoides* (JESSEN); Knaust: s. 507, obr. 7, 8.

**Materiál:** 34 ks v prachovcích, jílovcích a břidlicích.

**Popis:** Nepravidelné stopy trubicovitého tvaru a různé orientace. Bývají rovné či mírně zakřivené, v příčném řezu mají téměř kruhovitý, lehce oválný tvar, uprostřed kterého se nachází oválné jádro (obr. 18). Celkový průměr příčného řezu stopou je přibližně 6-8 mm. Výplně těchto stop mívají stejnou barvu jako okolní hornina.

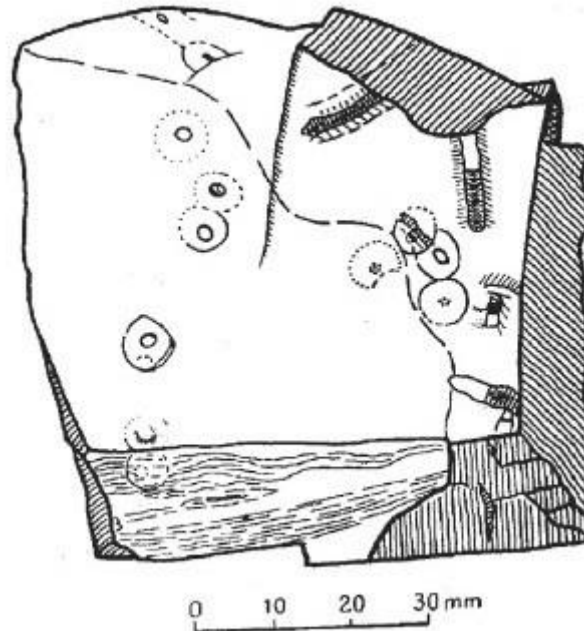
**Inventární čísla:** B 1109, B 1110, B 1111, B 1112, B 1113, B 1114, B 1115, B 1116, B 1117, B 1118, B 1132, B 5963, B 6327, B 6390, B 6469, B 6506, B 6520, B 6716, B 6717, B 6718, B 6720, B 6721, B 8747, B 8749, B 9139, B 10243, B 10764, B 10765, B 10766, B 11425, B 11501, B 11867, B 11868, B 11922.

**Lokality:** vrty: Nový Bohumín (NP 728), Skřečoš (NP725), Žabeň (NP570), Sviadnov (NP100), Žukov (NP335), Staříč (NP181, 91256), Záblatí (NP454), Paskov (NP569), Štramberk (NP526), Kladeruby (Ch08), Tichá (NP522), Lískovec (NP181); důl Doubrava (vrt Cr 38, Cr39, Cr53); důl Paskov (vrty 399, 3003, 3053, 3059); důl František-Horní Suchá (vrt 69); důl František-Ostrava-Svinov (vrt DV-1), důl Jan Šverma – Závod 2 Svinov (vrt 43/72); důl Heřmanice (vrt 2526, 2606).

**Poznámky:** Jedná se o nejpočetněji zastoupený druh ve sbírce Ostravského muzea, kde byl označován jako *Planolites ophthalmoides*. Stanistreet, le Blanc Smith a Cadle (1980) a Knaust (2015) se domnívají, že původci těchto fosilních stop patří mezi mlže. Knaust (2015) dále podotýká, že *P. ophthalmoides* je v zásadě považován za totožný s ichnodruhem *Siphonichnus ecccaensis* (což je typový ichnodruh ichnorodu *Siphonichnus*). Druhové jméno *ophthalmoides*, které bylo publikováno poprvé ve spojení *Planolites ophthalmoides* (JESSEN, 1950) má jakožto starší přednost před druhovým jménem *ecccaensis* (které bylo publikováno s rodovým jménem *Siphonichnus*).

Podle Pembertona a Freye (1982) popis druhu *P. ophthalmoides* nesouhlasí s diagnózou planolitů uvedenou Nicholsonem (1873). Řešení tohoto problému navrhl Pfeiffer (1969, s. 691), který navrhl ichnorod založený na ichnodruhu *P. ophthalmoides* a pojmenoval jej jako *Ophthalmichnium*. Označení *O. ophthalmoides* bylo od doby svého zavedení Pfeifferem (1969) používáno velmi zřídka, pouze v práci Suhra (1989) a v práci autorů Pembertona a Freye (1982). Místo toho označení *Siphonichnus* je dnes používáno mnohem více než označení *Ophthalmichnium* (Knaust 2015).

Knaust (2015) dále uvádí, že v poslední době, kdy se problémem začala zabývat Mezinárodní komise pro zoologickou nomenklaturu, doporučila jménem *S. ophthalmoides* (JESSEN, 1950) nahradit jméno *O. ophthalmoides* (JESSEN, 1950).



Obr. 18. *Planolites ophthalmoides* (JESSEN 1950) jak je vyobrazen v téže práci autora.

## 8.2 Spreite structures

Tato skupina se skládá ze dvou typů ichnofosilií. Jeden typ je produkován požírači substrátu, kteří se pohybují na rozhraních sediment/voda a druhým typem jsou fosilní stopy endichniální, zachované uvnitř uzavírajícího se média, přičemž struktury typu spreite se mohou také objevovat na rozhraních (Książkiewicz 1977).

Dictyodora group

Ichnorod: *Dictyodora* WEISS, 1884

### *Dictyodora liebeana* (GEINITZ, 1867)

(tab. III, obr. 1-2)

- 1867 *Dictyophyton? liebeanum*; Geinitz: s. 286-288, tab. III, obr. 3.
- 1870 *Nemertites Sudeticus*; Roemer: s. 54, tab. 6, obr. 7.
- 1875 *Crossopodia moravica*; Stur: s. 96.
- 1875 *Nemertites sudeticus* ROEMER; Stur: s. 96-98.
- 1884 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Weiss: s. 84, tab. XII, obr. 3



- 1897 *Crossopodia moravica* STUR; Rzehak: s. 90.  
 1899 *Dictyodora liebeana* WEISS; Potonié: s. 33-35, 352, obr. 7-9.  
 1903 *Nemertites sudeticus* ROEMER; Walter: str. 76.  
 1929 *Crossopodia moravica* STUR; Patteisky: s. 204, tab. 24, obr. 5.  
 1929 *Dictyodora sudetica* ROEMER; Patteisky: s. 204, tab. 24, obr. 2, 3, 4.  
 1929 *Nemertites silesicus*; Patteisky: s. 203, tab. 24, obr. 6, 7, 8.  
 1969 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Pfeiffer: s. 689-690, obr. 3.25, tab. 10, obr. 1-4.  
 1969 *Phyllodocites thuringiacus*; Pfeiffer: s. 686-687, obr. 3.19, tab. IV, obr. 9, tab. 9, obr. 1-4.  
 1975 *Dictyodora sudetica* ROEMER; Kapler: s. 87.  
 1975 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Häntzschel: s. 60, obr. 38/2 c, d.  
 1978 *Dictyodora sudetica* (ROEMER); Pek-Zapletal-Lang: s. 255, tab. IV, obr. 1-3.  
 1978 *Crossopodia moravica* PATTEISKY; Pek-Zapletal-Lang: s. 256, tab. III, obr. 1.  
 1979 *Crossopodia moravica* PATTEISKY; Lang-Pek-Zapletal: s. 70, tab. VI, obr. 2.  
 1979 *Dictyodora sudetica* (ROEMER); Lang-Pek-Zapletal: s. 81, obr. 3, tab. VIII, obr. 3, 4.  
 1982 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Benton: s. 120, 123-128, 129, obr. 6G, 7, 8, 10 D.  
 1986 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Pek (mscr.): s. 65-86, obr. 10-13, tab. 8, obr. 1-4, tab. 9, obr. 1-4, tab. 10, obr. 1-2, tab. 11, obr. 1-2, tab. 12, obr. 1-4, tab. 13, obr. 1, tab. 14, obr. 1, tab. 15, obr. 1-2.  
 1987 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Zapletal-Pek: s. 48.  
 1989 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Stepanek-Geyer: s. 16-18, obr. 4, tab.1, obr. 6-8, tab. 2, obr. 9-16.  
 1990 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Zapletal-Pek: s. 54, tab. 1, obr. 1; text. obr. 1.  
 1994 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Pek-Otava-Maštera: s. 57, obr. 1-2 a, b.  
 1998 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Janoška-Pek-Zapletal: s. 54, obr. 4 a, b, c.  
 2004 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 84, tab. II, obr. 4, tab. III, obr. 1, 2, 4, tab. IV, obr. 1-4, tab. VI, obr. 2.  
 2005 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Lehotský-Zapletal: s. 196, tab. 2, obr. D.  
 2011 *Dictyodora liebeana* (GEINITZ); Lehotský-Zapletal: s. 23, obr. 4, 5, 6.

**Materiál:** 15 ks v prachovcích, jílovcích a břidlicích.

**Popis:** Jedná se o laminární stavby, které probíhají vertikálně až subhorizontálně. Jsou v horninách patrný v řezech paralelních s vrstevnatostí. Morfologicky se tyto stopy projevují jako zvlněné či přímé, pravidelně či nepravidelně, někdy až chaoticky meandrující linie. Jejich průměr se pohybuje od 1 do 5 mm.

**Inventární čísla:** B 11, B 13, B 16, B 108, B 6984, B 6987, B 6989, B 6993, B 6994, B 6995, B 6996, B 6998, B 6999, B 7000, B 13074.

**Lokalita:** Svobodné Heřmanice, hrad Vikštejn, Lhotka u Vítkova, Nové Těchanovice, Kajlovec (lom Šibrava), Klokočov.

**Poznámky:** Všechny vzorky ichnodruhu *Dictyodora liebeana* pocházejí z kulmu Nízkého Jeseníku. Do synonymiky druhu patří také různá subjektivní označení uvedená Geinitzem (1867), a to označení jako *Palaeochorda marina*, *Nereites loomisi* a *Crossopodia henrici*. Systematickou příslušností těchto ichnodruhů se zabýval Pfeiffer (1969), který tyto ichnodruhy

chápe jako morfotypy *D. liebeana*. Jeho stanovisko potvrzuje i Pek (1986). Také označení *Taonurus praecarbonicus* a *Noeggerathia ruckiana* použitá Gümbelem (1879) jsou dle Peka (1986) pouze invalidním označením pro *D. liebeana*. Pek (1986) dále považuje za mladší subjektivní synonymum *D. liebana* druhové označení *Nemertites sudeticus* ROEMER 1870 (= recte *D. sudetica* /ROEMER, 1870/) – obr. 19 a svůj názor odůvodňuje tím, že mezi srovnávacím materiálem obou typů stop *D. liebana* (GEINITZ, 1867) a *N. sudeticus* ROEMER 1870 nejsou žádné podstatné rozdíly, pouze exempláře ichnorodu *D. liebeana* jsou větších rozměrů, což Pek (1986) nepovažuje, při velké variační šíři Dictyodor, za rozdíl druhový. I ve sbírce Ostravského muzea byly starší názvy vzorků změněny podle novější nomenklatury – vzorky B 13, B 6984, B 6987, B 6994, B 6995 a B 6996 byly před redeterminací označeny jako *Nemertites sudeticus*, vzorek B 16 jako *Dictyodora sudetica* a vzorek B 108 jako *Crossopodia moravica*. Podle Bentona (1982) se stopy ichnorodu *Dictyodora* objevují pouze do svrchního karbonu, pravděpodobně pouze do doby, než došlo k uzavření Rheického oceánu. Žádný dnes žijící živočich již tuto stopu neprodukuje. Původci stop byli pravděpodobně živočichové s měkkými těly, zatím blíže neurčení (Benton 1982).



Obr. 19. *Nemertites sudeticus* ROEMER, 1870 [= *Dictyodora liebeana* (GEINITZ, 1867)] vyobrazený v téže práci autora (Tab. 6, obr. 7), lokalita: Melč u Opavy.

Diplocraterion group

Ichnorod: *Diplocraterion* TORELL, 1870

**Diplocraterion isp.**

(tab. III, obr. 3)

**Materiál:** 1 ks v prachovci.

**Popis:** Jedná se o fosilní stopy ve tvaru písmene „U” s paralelními postranními rameny. Ramena bývají v příčném průřezu stopou kruhovitého či eliptického obrysu. Poloha těchto fosilních stop je vůči vrstvám daného sedimentu, ve kterém se nachází, vždy vertikální (Fürsich 1974a) stejně jako u popisovaného vzorku. Výplň této stopy je tvořena jemnozrnnou drobou až prachovcem. Exemplář ve sbírce Ostravského muzea je zachován na třech na sebe navazujících kusech vrtného jádra. Na všech třech kusech lze vidět příčný průřez stopou, jež má nepravidelný kruhovitý až eliptický tvar. Z důvodu špatného zachování fosilní stopy a nemožnosti přesněji určit daný ichnodruh byl vzorek označen pouze jako *Diplocraterion isp.* Průměr stopy je 4-7 mm.

**Inventární čísla:** B 6420.

**Lokality:** Důl František (Horní Suchá) - vrt 69.

Rhizocorallium group

Ichnorod: *Rhizocorallium* ZENKER, 1836

**Rhizocorallium isp.**

(tab. III, obr. 4)

**Materiál:** 1 ks v prachovci.

**Popis:** Jedná se o poměrně krátké stopy ve tvaru písmene „U“, které bývají orientovány k vrstevním plochám kose či subhorizontálně (Fürsich 1974b). Výplň této stopy je, stejně jako u ichnorodu *Diplocraterion*, tvořena jemnozrnnou drobou až prachovcem. Vzorek ve sbírce Ostravského muzea obsahuje dvě nevýrazné fosilní stopy tvaru písmene „U“, které byly, z důvodu špatného zachování, označeny jako *Rhizocorallium isp.* Jejich průměr je 3-5 mm.

**Inventární čísla:** B 1128.

**Lokality:** Důl František (Horní Suchá) - vrt 1750.

**Poznámky:** Ichnotaxonomické a etologické problémy byly diskutovány Fürsichem (1974b). Uchman (1992) pojednává o výskytu této ichnofosilie v karpatském flyši.

## Zoophycos group

Tato skupina zahrnuje stopy poměrně početné, často tvořící obytné struktury tvaru „U” či „J”, jež jsou různých délek i orientací (Uchman 1998).

Ichnorod: *Zoophycos* MASSALONGO, 1855

### *Zoophycos* isp.

(tab. III, obr. 5.)

- 1986 *Zoophycos* sp; Pek (mscr.): str. 94, text. obr. 15/2.
- 1995 *Zoophycos* isp; Uchman: str. 24, tab. 7, obr. 4.
- 1996 *Zoophycos* isp.; Dvořák-Pek: str. 1, obr. 2.
- 2004 *Zoophycos* isp.; Mikuláš-Lehotský-Bábek: str. 87, tab. IX, obr. 2.
- 2005 *Zoophycos* isp.; Lehotský-Zapletal: str. 199, tab. 2, obr. B.
- 2009 *Zoophycos* isp.; Muszer-Haydukiewicz: str. 57, obr. 3A-F, obr. 4A-D, obr. 5A, B.
- 2010 *Zoophycos* isp.; Muszer-Haydukiewicz: str. 382, obr. 3.

**Materiál:** 1 ks v prachovci.

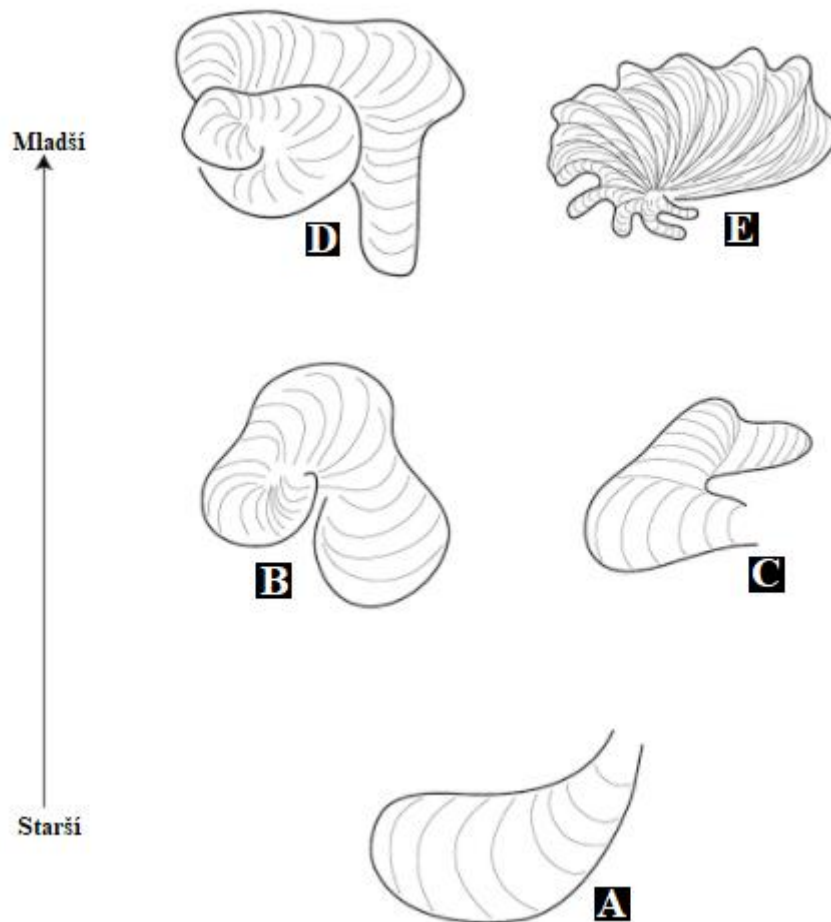
**Popis:** Fosilní stopa vějířovitého tvaru, která je složena z mnoha malých, více nebo méně protruzivních spreite struktur ve tvaru písmene „J“ s proměnlivou orientací a délkou, ve sbírce zastoupena pouze jedním exemplářem o průměru vrtného jádra, které jej omezuje.

**Inventární čísla:** B 13075.

**Lokality:** Sedliště (NP 575).

**Poznámky:** Tyto fosilní stopy jsou obecně chápány jako stopy blíže nespecifikovaných požíračů substrátu. Názory na jejich původ se různí, např. Ekdale & Lewis (1991) tvrdí, že producenti patří mezi polychétní červy či členovce, Kotake (1992) zastává názor, že původci stop *Zoophycos* patří mezi žaludovce. Původ této fosilní stopy je stále nejasný. Rozmanité a částečně protikladné modely ichnorodu *Zoophycos* byly navrženy např. autory: Ekdale, Lewis (1991) a Bromleyem, Asgaardovou (1991) či Wetzelem (1992).

Podle Ekdalea a Lewise (1991) se *Zoophycos* vyskytuje v mělkovodních sedimentech a také v hlubokomořských. Evoluce ichnodruhu *Zoophycos* podle Seilachera (1977) a Chamberlaina (2000) je znázorněna na obr. 20.



Obr. 20. Evoluce ichnodruhu *Zoophycos* (podle Seilachera, 1977 a Chamberlaina, 2000). **A:** Základní, protruzivní spreite struktura ve tvaru „rooster tail“, která je známa již od paleozoika a dodnes produkována, **B:** Pokračující vinutá spreite struktura, která se objevuje poprvé od svrchního paleozoika až do spodního mezozoika, **C:** Diskontinuálně formovaná spreite struktura sestávající z několika k sobě připojených „rooster tail“ spreite struktur, morfologie zaznamenaná poprvé od svrchního paleozoika do spodního mezozoika, **D:** Několikanásobné, spirálně vinuté spreite struktury mezozoického stáří **E:** Spirální systém spreite struktur, které sestávají z laterálně spojených spreite struktur typu „rooster tail“ také typické pro mezozoikum (překresleno dle Seilachera 2007 v práci autorů Mángano, Buatois 2016).

### 8.3 Winding and meandering structures

Książkiewicz (1977) považuje *winding structures* a *meandering structures* jako dvě samostatné skupiny, zde jsou podle Uchmana (1995, 1998) spojeny, z důvodu složitějšího rozlišení těchto skupin. Způsob a stupeň vinutí u ichnorodů ve skupině je variabilní. Některé ichnorody jsou téměř rovné a pouze slabě vinuté, jiné mají zase tvar nepravidelné sinusoidy, některé jsou pouze volně meandrující. Patří zde též ichnorody pravidelně meandrující, bez bočních větví, s jednotným tvarem meandrů (Książkiewicz 1977).

Cochlichnus group

Ichnorod: *Cochlichnus* HITCHCOCK, 1858

**Cochlichnus isp.**

(tab. IV, obr. 1-3)

1997 *Cochlichnus* isp.; Keighley-Pickerill: s. 186, obr. 2D.

**Materiál:** 3 ks v prachovcích a břidlicích.

**Popis:** Pravidelné, horizontální stopy mající tvar sinusoidy. Celková šířka těchto meandrujících stop není konstantní – na vrcholcích meandrů je větší. Šířka stopy se pohybuje od 1 do 2 mm. Výplně stop u vzorků B 1107 a B 1135 jsou tvořeny stejným materiálem jako okolní sediment, u vzorku B 1106 je výplň stopy tvořena materiálem světlejším než okolní sediment.

**Inventární čísla:** B 1106, B 1107, B 1135.

**Lokality:** Staříč (NP 493), důl Jan Šverma (překop 804), důl Petr Bezruč.

**Poznámky:** Tento ichnorod byl v minulosti diskutován Fillionem a Pickerillem (1990) a Głuszkem (1995).

Cosmorhapse group

Do této skupiny se řadí nevětvené stopy grafoglyptidního typu (Uchman 1995; Wetzel, Bromley 1996), které se vyznačují nepřerušovanými a pravidelnými meandry (Seilacher 1977).

Ichnorod: *Cosmorhapse* FUCHS, 1895

**Cosmorhapse isp.**

(tab. IV, obr. 4-5)

**Materiál:** 3 ks v břidlicích a jemnozrnných drobách.

**Popis:** U vzorku B 14 lze pozorovat pouze špatně zachovanou část meandru stopy. U vzorku B 15 lze pozorovat nevětvené, hladké a meandrující stopy. U vzorku B 6983 pozorujeme pouze méně dokonalé zachované části meandrů stopy. Maximální šířka stop je 5 mm.

**Inventární čísla:** B 14, B 15, B 6983.

**Lokality:** Hrabůvka, Kyjovice-Budišovice (Wondruškův lom), Kajlovec.

**Poznámky:** Všechny 3 vzorky ichnorodu *Cosmorhapse* ze sbírky Ostravského muzea pocházejí z kulmu Nízkého Jeseníku. Pfeiffer (1969) a Pek, Zapletal (1975) interpretovali meandrující stopy nalezené v břidlicích jako Fodinichnia (= feeding traces), a poté tyto stopy následně klasifikovali jako *Cosmorhapse*. Naopak Uchman (1998) vyloučil druhy *C. timida*

PFEIFFER a *C. kettneri* PEK A ZAPLETAL z ichnorodu *Cosmorhapse*. Uchman sám pak, co se týče stop *Cosmorhapse* z kulmu Nízkého Jeseníku, zastává názor, že se může jednat o bazální části či horizontální sekce systémů fosilních stop ichnorodu *Dictyodora*. K tomuto názoru se přiklání též Mikuláš, Lehotský a Bábek (2004). Vzorek B15 byl před redeterminací označen jako *Nemertites silesiacus* (Dr. Ing. V. Šustou), vzorek B 14 před jako „Stopy lezné“ (Dr. Ing. V. Šustou, 1932) a vzorek B 6983 jako „Stopy po červech“.

Cruziana group

Ichnorod: *Cruziana* d'ORBIGNY, 1842

**Cruziana isp.**

(tab. IV, obr. 6)

**Materiál:** 1 ks v prachovci.

**Popis:** Jedná se o vzorek s jedním subparalelním, mírně zvlněným oblým dvoulaločným hřebenem. Tento jediný zachovalý úsek stopy dosahuje délky 5 cm a šíře 5 až 8 mm a je omezen velikostí vzorku (vrtného jádra). Povrch stopy je hladký. Vzorek byl označen pouze jako *Cruziana isp.* z důvodu absence dalších stop, a tudíž bez možnosti bližšího určení.

**Inventární čísla:** B 6498.

**Lokality:** Závod Staříč III (vrt 90218).

Nereites group

Ichnorod: *Nereites* MACLEAY, 1839

**Nereites missouriensis (WELLER, 1889)**

(tab. V, obr. 2-3)

- 1844 *Nereites jacksoni*; Emmons: str. 25, tab. 3, obr. 1
- 1929 Kriechspur; Patteisky: str. 206, tab. 24, obr. 9.
- 1969 *Phyllodocites jacksoni* (EMMONS); Pfeiffer: s. 686, Tab. 8, obr. 1-5, text. obr. 3/18.
- 1978 *Phyllodocites jacksoni* (EMMONS); Pek-Zapletal-Lang: s. 259, Tab. 2, obr. 1-4.
- 1979 *Phyllodocites jacksoni* (EMMONS); Lang-Pek-Zapletal: s. 65, Tab. 8, obr. 1, text. obr. 2.
- 1987 *Phyllodocites jacksoni* (EMMONS); Zapletal-Pek: s. 51.
- 1995 *Nereites missouriensis* (WELLER); Uchman: Tab. 8, obr. 9-10, Tab. 9, obr. 1-2.
- 1998 *Nereites missouriensis* (WELLER); Głuszek: s. 534, obr. 13 a, b.
- 2000 *Nereites missouriensis* (WELLER); Mángano et al.: s. 154.
- 2002 *Nereites missouriensis* (WELLER); Mikuláš-Valíček-Szabad: s. 55, Tab. 2, obr. 4.
- 2004 *Nereites missouriensis* (WELLER, 1899); Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 85, Tab. 7, obr. 1,3,4.
- 2004 *Nereites missouriensis* (WELLER); Mángano-Buatois: s. 164, obr. 7c.

- 2005 *Nereites missouriensis* (WELLER); Lehotský-Zapletal: s. 199.  
2010 *Nereites missouriensis* (WELLER); Wetzel: text. obr. 7: 1-2.  
2014 *Nereites missouriensis* (WELLER); Bendella-Mehadji: s. 7, obr. 5c-d.

**Materiál:** 11 ks v jemnozrnných drobách a břidlicích.

**Popis:** Jedná se o nepravidelně zakřivené, horizontální fosilní stopy, často mírně meandrující a ve tvaru „J“ či v nepravidelných spirálních formách. Stopy mají mediální části, které bývají odděleny. Tyto části bývají nepravidelných tvarů. Šířka stop se pohybuje od 4 do 8 mm.

**Inventární čísla:** B 1, B 12, B 6978, B 6979, B 6980, B 6981, B 6989, B 6990, B 6992, B 6997, B 13072.

**Lokalita:** Hrabůvka, Lhotka u Vítkova, Klokočov, Kajlovec (lom Šibrava).

**Poznámky:** U vzorku B 6989 pozorujeme *N. missouriensis* v asociaci s ichnodruhem *Dictyodora liebeana*. Všechny stopy ichnodruhu *N. missouriensis* ze sbírky Ostravského muzea pocházejí z kulmu Nízkého Jeseníku. Vzorek B 1 byl před redeterminací označen jako „Stopy lezné“ (Dr. Ing. V. Šustou, 1932). Vzorky B 12, B 6978, B 6980, B 6981, B 6989, B 6990, B 6992, B 6997 byly před redeterminací označeny jako *Maldanidopsis maeandriiformis* (MÜLLER).

**Nereites isp.**

(tab. V, obr. 1)

- 1998 *Nereites isp.*; Janoška-Pek-Zapletal: s. 53, obr. 2.

**Materiál:** 1 ks v pískovci strážského typu.

**Popis:** Vzorek obsahuje dvě stopy *Nereites isp.*, nepravidelně meandrující a horizontální. Trasy se skládají z centrální pásky, která je obklopena přetisknutými laločnatými strukturami přepracovaného sedimentu. Stopy dosahují větších rozměrů, průměr stop se pohybuje od 2 do 4 cm, délka kratší zachované stopy je 8 cm, délka delší stopy je 20 cm.

**Inventární čísla:** B 12056.

**Lokalita:** Koryto Olše (pravý břeh proti proudu od mostu spojujícího Bystřici s Karpentnou).

**Poznámky:** Původci těchto stop byli s největší pravděpodobností červi, kteří požírali substrát, a zanechávali za sebou fekální pásku, která bývá zachována jako mediální tunel (Kováček 2015). Jediný vzorek nacházející se ve sbírce byl před redeterminací označen jako „stopa červa“.

Protovirgularia group



Ichnorod: *Protovirgularia* MCCOY 1850

***Protovirgularia isp.***

(tab. V, obr. 4-6.)

**Materiál:** 2 ks v prachovcích a 1 ks (B 12057) v pískovci strážského typu.

**Popis:** Subhorizontální fosilní stopy, u kterých je zachována vnitřní struktura. Ta je tvořena následnými vložkami sedimentů, které mají na vnějším povrchu podobu „žeber“. Maximální šířka stopy je 13 mm (u vzorku B 12057) u dalších dvou vzorků jsou to 4 mm.

**Inventární čísla:** B 1084, B 1125, B 12057.

**Lokality:** Václavovice (vrt NP 573), Klokočov (vrt NP 289), koryto Olše (pravý břeh proti proudu od mostu spojujícího Bystřici s Karpentnou).

**Poznámky:** Vzorek B 12057 pochází z podslezské jednotky – paleogénu karpatského flyše a vyznačuje se, oproti vzorkům z karbonu hornoslezské pánve, větší šířkou a byl před redeterminací označen jako „stopa červa“.

## **8.4 Branched winding and meandering traces**

Do této skupiny se řadí všechny volně meandrující a klikaté stopy, s více či méně dlouhými meandry. V mnoha případech jsou některé meandry blízko u sebe a meandry druhého řádu dosahují až k okolním meandrům prvního řádu, čímž se vytváří neúplná síť (Ksiazkiewicz 1977). Autor dále uvádí, že v mnoha případech se jedná o struktury cylindrické a protínající se. Všechny zde patřící ichnorody jsou zařazovány mezi hypichnia.

Belorhappe group

Ichnorod: *Belorhappe* FUCHS 1895

***Belorhappe kochi* (LUDWIG, 1869)**

(tab. VI, obr. 1-3)

1955 *Belorhappe kochi* (LUDWIG); Micheleau: s. 306, obr. 1-4.

**Materiál:** 6 ks v prachovcích.

**Popis:** Charakteristická je přítomnost malých meandrů trojúhelníkového tvaru s malými výčnělky na vrcholech. Ve sbírce jsou na stopách ichnorodu *Belorhappe* dobře viditelné

meandry prvního řádu, s variabilním tvarem meandrů – některé jsou široké, jiné poměrně úzké. Maximální šířka meandrů je 2 mm.

**Inventární čísla:** B 1108, B 1133, B 10305, B 10320, B 11022, B 12184.

**Lokality:** důl Heřmanice (vrt 455), Rychaltice (vrt NP 303), důl František (Horní Suchá) – vrty 60 a 65, důl Paskov, důl Julius Fučík.

**Poznámky:** U vzorku B 1133 je ichnodruh *Belorhaphe kochi* viditelný v přítomnosti ichnodruhu *Planolites cf. montanus*.

Protopaleodictyon group

Ichnorod: *Protopaleodictyon* KSIĄŻKIEWICZ, 1958

**Protopaleodictyon isp.**

(tab. VI, obr. 4-6)

2004 *Protopaleodictyon* isp.; Mikuláš-Lehotský-Bábek: s. 86, Tab. V, obr. 2, 3, Tab. VIII, obr. 1-4.

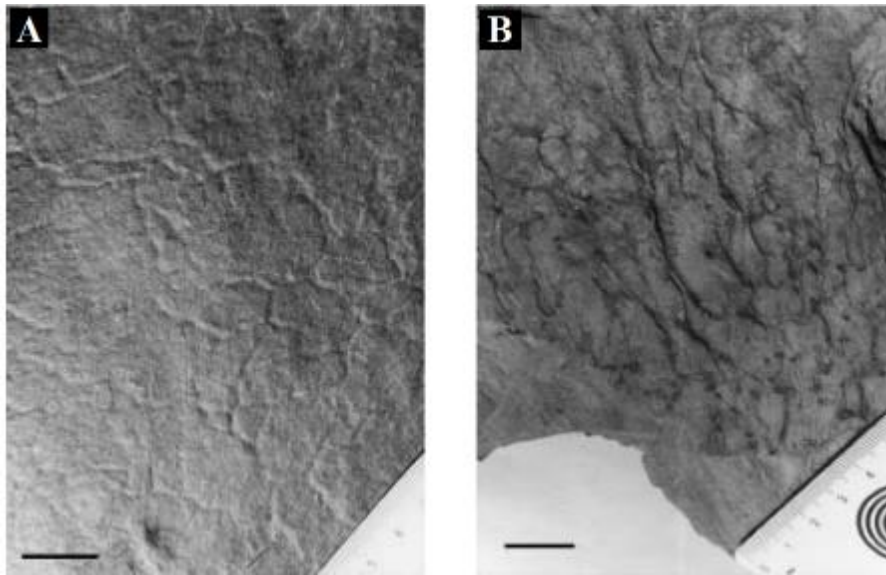
**Materiál:** 3 ks v břidlicích.

**Popis:** Jedno či dvouvětevné grafoglyptidní stopy, které se skládají z širších meandrů prvního řádu a meandrů druhého řádu, které mají stejné rozestupy. Průměr stop je 2-4 mm, u vzorku B 6982 tvoří výplň stop materiál stejné barvy jako okolní hornina a jedná se o neúplnou část stopy *Protopaleodictyon* isp., u vzorků B 6986 a B 6993 jsou výplně stop tvořeny materiálem světlejším než okolní hornina.

**Inventární čísla:** B 6982, B 6986, B 6993.

**Lokality:** Kajlovec (lom Šibrava), Klokočov.

**Poznámky:** Všechny tři vzorky ze sbírky pochází z kulmu Nízkého Jeseníku a byly určeny jako *Protopaleodictyon* isp. kvůli špatnému zachování stop. Na vzorku B 6993 se *Protopaleodictyon* isp. vyskytuje v asociaci s ichnodruhem *Dictyodora liebeana*. Název *Protopaleodictyon* byl popsán poprvé Książkiewiczem (1958), který poznamenal, že se stopy v mnoha případech objevují ve formě neúplných sítí (obr. 21). Autor dále uvádí, že stopy dříve klasifikované jako *Palaeochorda* (Książkiewicz 1961, 1970) také mohou být zahrnuty do tohoto ichnorodu (pro úplnou diskusi odkazují na práci Książkiewicze, 1977).



Obr. 21. **A, B:** *Protopaleodictyon* isp., lokalita: Malý Rabštýn (grafické měřítko = 1 cm) (Mikuláš et al. 2004).

## 8.5 Problematika

### *Guilielmites* GEINITZ, 1858

(tab. VII, obr. 1-5)

1858 *Guilielmites*; Geinitz: s. 32.

1975 *Guilielmites* GEINITZ; Häntzschel: s. 175.

**Materiál:** 15 ks v prachovcích a břidlici.

**Popis:** Útvary nejisté příslušnosti sestávající ze dvou polokruhových až poloeliptických částí, které bývají proti sobě ve směru poloměru či delší osy elipsy posunuty (Pek, 1986). U vzorku B 11, jež jako jediný pochází z kulmu Nížkého Jeseníku (moravické souvrství), lze pozorovat 11 exemplářů málo výrazných, reliéfně zachovaných útvarů *Guilielmites* v jednom kusu břidlice. Vyskytují se zde v asociaci s ichnorodem *Dictyodora liebeana* a jejich maximální velikost je 6 mm. Oproti tomu 14 ks vzorků z hornoslezské pánve obsahuje velmi výrazné zástupce *Guilielmites*, které dosahují velikosti až 45 mm (B 13296).

**Inventární čísla:** B 11, B 505, B 1126, B 1127, B 9335, B 13288, B 13289, B 13290, B 13291, B 13292, B 13293, B 13294, B 13295, B 13296, B 13297.

**Lokalita:** Svobodné Heřmanice, důl Hubert / Stachanov (Ostrava – Hrušov), důl František (Horní Suchá), důl Paskov, důl Darkov, důl Michal (vrt 10), Horní Lutyně (vrt NP 446), Řepišť (vrt NP 151), důl Zárubek (vrt 34 a 35), Tichá (vrt NP 837), Sklenov (vrt NP 283), Závašice (vrt NP 270), Václavovice (vrt NP 579).

**Poznámky:** Názory na původ guilielmitů se velmi různí. Například Ekdale a Lewis (1991) považují za původce těchto útvarů polychétní červy. O anorganickém původu struktur pojednává naopak Häntzschel (1975).

### **Neurčené ichnofosilie**

(tab. VIII, obr. 1-4).

Zde jsou řazeny ichnofosilie jejichž bližší určení, z důvodu špatného zachování, nebylo možné. Jedná se o 4 vzorky.

První vzorek byl označen jako **Ichnofosilie A** (B 1131) a lze na něm pozorovat dvě, ne příliš zřetelné, téměř bezstrukturní fosilní stopy, které jsou z jedné strany omezeny velikostí vzorku (vrtného jádra). Šířka těchto stop se pohybuje od 4 do 9 mm a původně byl tento vzorek determinován Řehořem (1970) a označen jen jako „stopy po červech“.

Na druhém vzorku, označeném jako **Ichnofosilie B** (B 1134), lze nalézt neúplné reliktů tenkých, meandrujících chodeb, které snad kdysi tvořily jeden souvislý celek. Šířka těchto stop je 2 mm. Vzorek byl determinován Řehořovou (1967) a označen jako „Stopy po červech“.

Třetí vzorek byl označen jako **Ichnofosilie C** (B 11646) a skládá se ze tří kusů vrtných jader, jež na sebe plynule navazují. Na všech těchto kusech vzorků lze pozorovat tři kruhové až eliptické fosilní stopy, které na sebe plynule navazují a tvoří tak rourky kolmé k vrstvám sedimentu. Průměr rourky je 4-10 mm. Tento vzorek byl determinován Řehořem (1970) a označen jen jako „stopy po červech“.

Poslední neurčený vzorek, **Ichnofosilie D** (B 13073), byl původně označen jako *Maldanidopsis maeandriiformis* a na vzorku jsou patrné řetězce kruhových stop, jejichž šířka je 3-4 mm. Pravděpodobně je možné přiřadit vzorek k ichnorodu *Nereites*.

## **8.6 Fosilie ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea**

Ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea lze nalézt mimo fosilní stopy též 5 druhů fosilií, z kroužkovců jsou to druhy *Cryptosiphon carbonarius* F. et. M. ŘEHOŘ, 1964 v počtu 7 ks, dále druh *Cryptosiphon ostraviensis* F. et. M. ŘEHOŘ, 1964 v počtu 14 ks, druh *Spirorbis pusillus* MARTIN, 1809 v počtu 26 ks a rod *Serpula* sp. v počtu 7 ks. Z žahavců se zde nachází druh *Sphenothallus membranaceus* (MCCOY, 1844) v počtu 5 ks. Všechny fosilie ze sbírky fosilních stop Ostravského muzea pochází z oblasti české části hornoslezské pánve.

Annelida

Řád: **Canalipalpata**

Čeleď: **Terebellidae**

Rod: *Cryptosiphon* PRANTL, 1948

**Cryptosiphon carbonarius F. et. M. ŘEHOŘ, 1964**

(tab. IX, obr. 1)

1964 *Cryptosiphon carbonarius*; F. et M. Řehoř: s. 278, Tab. I, obr. 1-3.

1972a *Cryptosiphon carbonarius* F. et. M. ŘEHOŘ; F. et M. Řehoř: s. 27, Tab. III, obr. 3.

**Materiál:** 7 ks v jemnozrnných pískovcích a prachovcích.

**Popis:** Prohnutá, trubicovitá dlouhá schránka je slepena z misek mlžů. Podle Řehoře, Řehořové (1972a) bývají jako materiál většinou drobné misky taxodontních mlžů. U většiny schránek se délka pohybuje okolo 20 mm, největší zjištěná délka je 52 mm.

**Inventární čísla:** B 1101, B 1102, B 1103, B 1104, B 1105, B 6728, B 6729.

**Lokality:** Polanka (NP 562), O. Výškovice (NP 650), N. Ves (NP 491), Bordovice (NP 525), Záblatí (NP 455), Sviadnov (NP 184), Staříč (NP 93).

**Poznámky:** Druh se vyskytuje většinou v mořských horizontech. Ve sk. f. h. Bruna byl zjištěn též v horizontu sladkovodním, kde byla nalezena schránka tmelená miskami rodu *Carbonicola* (B 1105 - *Cryptosiphon* cf. *carbonarius*). Rozšíření druhu je od sk. f. h. Štúra po spodní část ostravského souvrství (Řehoř, Řehořová 1972a).

**Cryptosiphon ostraviensis F. et. M. ŘEHOŘ, 1964**

(tab. IX, obr. 2)

1964 *Cryptosiphon ostraviensis*; F. et M. Řehoř: s. 279, Tab. I, obr. 4-7.

1972a *Cryptosiphon ostraviensis* F. et. M. ŘEHOŘ; F. et M. Řehoř: s. 27, Tab. III, obr. 4,5.

**Materiál:** 14 ks v jemnozrnných pískovcích a prachovcích.

**Popis:** Jedná se o přímé, velké trubicovité schránky, jež jsou slepeny z misek ramenonožců a mlžů. Tyto misky bývají seřazeny většinou delším rozměrem rovnoběžně s osou schránky červa. Rozměry se pohybují od 30 do 120 mm. Průměr schránek bývá až 15 mm.

**Inventární čísla:** B 1093, B 1094, B 1095, B 1096, B 1097, B 1098, B 1099, B 6461, B 6507, B 6725, B 6726, B 6727, B 10324, B 11932.

**Lokality:** Doly Hedvika, František, J. Šverma a Koblov, Mosty (NP 327), Koňákov (NP 349), Sedlnice (NP 260), N. Ves (NP 491), Dětmárovice (NP 718), D. Domaslavice (NP 326), N. Bohumín (NP 728), Staříč (NP 187).

**Poznámky:** Podle Řehoře a Řehořové (1972a) byl tento druh ve sk. f. h. Štúra doposud zjištěn pouze ojedinele. Dále se vyskytuje v nejvyšší části neproduktivního karbonu (kyjovické vrstvy) a všech vrstvách ostravského souvrství. Druh je vázán především na horizonty mořské. Pouze jedinkrát byl nalezen ve sladkovodním horizontu (vzorek B 1099) se schránkou slepenou z misek sladkovodního mlže *Porubites lotari* (ŘEHOŘ, 1965).

Čeleď: **Serpulidae**

Rod: *Serpula* LINNAEUS, 1758

*Serpula* sp.

(tab. IX, obr. 3-4)

**Materiál:** 7 ks ve štramberských vápencích.

**Popis:** Fosilie kroužkovců se pohybují od 2 do 10 mm. U vzorku B 14002 lze pozorovat fosilie rodu *Serpula* sp. malé velikosti (2 mm) uvnitř schránky mlže rodu *Diceras* sp.

**Inventární čísla:** B 12417, B 12418, B 12419, B 12420, B 13462, B 13463, B 14002.

**Lokality:** Všechny vzorky pochází z vápencového lomu Kotouč u Štramberka.

Rod: *Spirorbis* DAUDIN, 1800

*Spirorbis pusillus* (MARTIN, 1809)

(tab. IX, obr. 6)

1960 *Spirorbis pusillus* (MARTIN); Příbyl: s. 41.

1962 *Spirorbis pusillus* (MARTIN); F. et M. Řehoř: s. 47, obr. 23.

1972a *Spirorbis pusillus* (MARTIN); F. et M. Řehoř: s. 27, Tab. III, obr. 1, 2.

**Materiál:** 27 ks v prachovcích.

**Popis:** Jedná se o drobné, ploše vinuté, pravotočivé schránky. Jsou často tmeleny na miskách sladkovodních mlžů, např. rodu *Anthraconauta* PRUVOST, 1930 (např. vzorky B 498, B 499, B 501, B 1077, B 1078, B 1080, B 1083, B 1085, B 1088, B 1090), méně často na zbytcích rostlin, např. druhu *Mariopteris muricata* (SCHLOTHEIM, 1820) ZEILLER, 1879 (vzorek B 503), *Pecopteris plumosa* (ARTIS, 1825) - vzorek B 502, či rodu *Sphenopteris* BRONGNIART, 1828

(vzorek B 1089). Často také leží volně v sedimentu (např. vzorky B 1079, B 6324, B 13127). Průměr schránek nejčastěji bývá 1–2 mm.

**Inventární čísla:** B 498, B 499, B 500, B 501, B 502, B 503, B 1077, B 1078, B 1079, B 1080, B 1081, B 1082, B 1083, B 1084, B 1085, B 1086, B 1087, B 1088, B 1089, B 1090, B 1091, B 6324, B 10037, B 10038, B 10459, B 11532, B 13127.

**Lokality:** Doly František, Hlubina, J. Fučík, Ludvík, Staříč, P. Bezruč, Sklenov (NP 302, NP 308), Rychaltice (NP 273, NP 303), Staříč (NP 508), NP 276, Václavovice (NP 573), Petřvald (NP 226, NP 658), Trnávka (NP 255), Karviná (NP 472, NP 474), Trojanovice (NP 551).

**Poznámky:** Druh je hojný v celém ostravském i karvinském souvrství a vyskytuje se jen ve sladkovodních horizontech (Řehoř, Řehořová 1972a).

Cnidaria

Řád: **Conulatae**

Rod: *Sphenothallus* HALL, 1847

***Sphenothallus membranaceus* (MCCOY, 1844)**

(tab. IX, obr. 5)

1958 *Sphenothallus membranaceus* (MCCOY); Schmidt-Teichmüller: s. 25, Tab. II, obr. 1-4.  
1972a *Sphenothallus membranaceus* (MCCOY); F. et M. Řehoř: s. 25, Tab. I, obr. 3, 4.

**Materiál:** 5 ks v prachovcích a jílovcích.

**Popis:** Ve sbírce Ostravského muzea se nachází pouze neúplné, ploše stlačené reliktů tohoto druhu. Schránky bývají značně protáhlé a obloukovitě prohnuté a velmi zvolna se zužují k vrcholu. Podle Řehoře, Řehořové (1972a) jsou původní stěny schránek, které jsou tvořeny chitinózními a fosfáticko-vápenatými lamelami, fosilizovány do černé, lesklé hmoty. Povrch reliktů je hladký či svrstělý. Průměr stlačených rourek se pohybuje okolo 5 mm.

**Inventární čísla:** B 1033, B 1034, B 1035, B 1036, B 11397.

**Lokality:** Důl Odra, Vrbice (NP 451), N. Bohumín (NP 728), Myslík (NP 288).

**Poznámky:** Všech pět vzorků ze sbírky Ostravského muzea pochází z mořského horizontu Štúra. Dle Řehoře a Řehořové (1972a) je druh v Evropě znám ze spodního i svrchního karbonu.

## 9 Výsledky systematické analýzy sbírky ichnofosilií Ostravského muzea

Sbírka fosilních stop Ostravského muzea obsahuje 173 ks vzorků. Z tohoto počtu však představují 58 ks fosilie. Ichnofosilie, které jsou hlavním předmětem mé práce, pak představují zbylých 115 vzorků. Z tohoto celkového počtu vzorků ichnofosilií bylo redeterminováno 73 ks sbírkových předmětů (tab. 1). Ze sbírky byly kompletně odstraněny obecné názvy jako např. „lezné stopy“ či „stopy po červech“ (původně se ve sbírce nacházelo 26 takto označených vzorků). Čtyři vzorky (B 1131, B 1134, B 11646 a B 13073) zůstaly blíže neurčeny.

Tab. 1. Názvy vzorků fosilních stop před a po redeterminaci.

Inventární číslo ve sbírce	Původní názvy vzorků ve sbírce	Názvy vzorků ve sbírce po redeterminaci
B 1	„Stopy lezné“	<i>Nereites missouriensis</i>
B 12	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 13	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 14	„Stopy lezné“	<i>Cosmorhappe</i> isp.
B 15	<i>Nemertites silesiacus</i>	<i>Cosmorhappe</i> isp. + <i>Pilichnus</i> isp.
B 16	<i>Dictyodora sudetica</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 108	<i>Crossopodia moravica</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 1084	<i>Spirorbis pusillus</i>	<i>Protovirgularia</i> isp. + <i>Spirorbis pusillus</i>
B 1107	<i>Belorhappe kochi</i>	<i>Cochlichnus</i> isp.
B 1109	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1110	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1111	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1112	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1113	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1114	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1115	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1116	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1117	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1118	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1128	„Stopy po červech“	<i>Rhizocorallium</i> isp.
B 1129	„Stopy po červech“	<i>Planolites</i> isp.
B 1130	„Stopy po červech“	<i>Planolites</i> isp.
B 1132	„Stopy po červech“	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 1133	„Stopy po červech“	<i>Belorhappe kochi</i> + <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>
B 1135	„Stopy po červech“	<i>Cochlichnus</i> isp.
B 5963	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6327	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6390	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6420	„Stopy po červech“	<i>Diplocraterion</i> isp.
B 6469	„Stopy po červech“	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6498	„Stopy po červech“	<i>Cruziana</i> isp.
B 6506	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6520	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6716	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6717	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6718	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6719	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>
B 6720	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6721	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 6978	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 6980	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 6981	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>



B 6982	„Stopy po červech“	<i>Protopaleodictyon</i> isp.
B 6983	„Stopy po červech“	<i>Cosmorhaphé</i> isp.
B 6984	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 6985	„Stopy po červech“	<i>Chondrites targionii</i>
B 6987	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 6989	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>D. liebeana</i> + <i>N. missouriensis</i>
B 6990	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 6992	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 6993	„Stopy po červech“	<i>D. liebeana</i> + <i>Protopaleodictyon</i> isp.
B 6994	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 6995	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 6996	<i>Nemertites sudeticus</i>	<i>Dictyodora liebeana</i>
B 6997	<i>Maldanidopsis maeandriiformis</i>	<i>Nereites missouriensis</i>
B 8747	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 8749	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 9139	„Stopy po červech“	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 9248	„Stopy po červech“	<i>Planolites</i> isp.
B 9554	<i>Planolites</i> isp.	<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>
B 10243	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 10764	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 10765	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 10766	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 11425	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 11501	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 11867	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 11868	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 11922	<i>Planolites ophthalmoides</i>	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>
B 12056	„Stopy po červech“	<i>Nereites</i> isp.
B 12057	„Stopy po červech“	<i>Protovirgularia</i> isp.
B 13075	„Stopy po červech“	<i>Zoophycos</i> isp.
B 13127	„Stopy po červech“	<i>Planolites</i> isp.

Dle morfologické klasifikace byly všechny ichnofosilie rozděleny do 4 různých skupin podle Uchmana (1995, 1998). Jsou to *Simple and branched structures*, *Spreite structures*, *Winding and meandering structures* a *Branched winding and meandering traces*. Z tab. 2 je zřejmé, že největší zastoupení mají ichnofosilie řadící se mezi *Simple and branched structures* a *Winding and meandering structures*. Poté následuje skupina *Spreite structures* a nejméně zastoupena je skupina *Branched winding and meandering traces*. Ostatní 4 morfologické skupiny vymezené Uchmanem (1995, 1998) - *Circular and elliptical structures*, *Radial structures*, *Spiral structures* a *Networks* nemají v kolekci žádné zastoupení.

Tab. 2. Klasifikace fosilních stop upravená podle Uchmana (1995, 1998).

Burrows	Group	Genus	Species
Simple and branched structures	Chondrites group	<i>Chondrites</i> STERNBERG	<i>Chondrites intricatus</i>
	Pilichnus group*		<i>Chondrites targionii</i>
	Planolites group	<i>Pilichnus</i> UCHMAN	<i>Pilichnus</i> isp.
	Siphonichnus group*	<i>Planolites</i> NICHOLSON	<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>
		<i>Siphonichnus</i>	<i>Planolites</i> isp.
		STANISTREET, LE BLANC	<i>Siphonichnus</i>
		SMITH AND CADLE	<i>ophthalmoides</i>

Spreite structures	Dictyodora group* Diplocraterion group* Rhizocorallium group Zoophycos group	<i>Dictyodora</i> WEISS <i>Diplocraterion</i> TORELL <i>Rhizocorallium</i> ZENKER <i>Zoophycos</i> MASSALONGO	<i>Dictyodora liebeana</i> <i>Diplocraterion</i> isp. <i>Rhizocorallium</i> isp. <i>Zoophycos</i> isp.
Winding and meandering structures	Cochlichnus group Cosmorhapse group Cruziana group* Nereites group Protovirgularia group	<i>Cochlichnus</i> HITCHCOCK <i>Cosmorhapse</i> FUCHS <i>Cruziana</i> d'ORBIGNY <i>Nereites</i> MACLEAY  <i>Protovirgularia</i> MCCOY	<i>Cochlichnus</i> isp. <i>Cosmorhapse</i> isp. <i>Cruziana</i> isp. <i>Nereites missouriensis</i> <i>Nereites</i> isp. <i>Protovirgularia</i> isp.
Branched winding and meandering traces	Belorhapse group Protopaleodictyon group	<i>Belorhapse</i> FUCHS <i>Protopaleodictyon</i> KSIĄŻKIEWICZ	<i>Belorhapse kochi</i> <i>Protopaleodictyon</i> isp.

Pozn. – skupiny označené hvězdičkou nejsou v originálních pracích autora uvedeny, ale je možno je, dle popisu jednotlivých struktur, zařadit do jim odpovídajících skupin.

Z celkového počtu ichnofosilií pochází z kulmu Nízkého Jeseníku 33 vzorků, 21 vzorků ze sk. f. h. Štúra a 58 vzorků pak pochází z české části hornoslezské pánve. V omezeném množství 3 ks jsou ve sbírce uloženy též ichnofosilie z oblasti karpatského flyše. Přehled litostratigrafických pozic jednotlivých nálezů fosilních stop je uveden v tab. 3. Skupina mořských faunistických horizontů Štúra je zde vyčleněna zvlášť. Ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea se totiž nachází vzorky ze sk. f. h. Štúra náležící jak ke karbonu neproduktivnímu, tak ke karbonu produktivnímu.

Ze 33 ks vzorků pocházejících z kulmu Nízkého Jeseníku převažují vzorky z moravického souvrství (25 ks) zahrnujících 6 druhů fosilních stop. Nejčetnější jsou ichnodruhy *Dictyodora liebeana* a *Nereites missouriensis*, dále se v moravického souvrství vyskytují ichnorody *Cosmorhapse* isp. a *Protopaleodictyon* isp., struktury *Guilielmites* a ichnodruh *Chondrites targionii*. Zbylých 8 vzorků pochází z hradecko-kyjovického souvrství. Jedná se o ichnorody *Cosmorhapse* isp. a *Protopaleodictyon* isp, a dále o ichnodruhy *Dictyodora liebeana*, *Nereites missouriensis* a *Siphonichnus ophthalmoides*. Ve sbírce se ze vzorků z hradecko-kyjovického souvrství, na rozdíl od moravického souvrství, vyskytují druhy *Dictyodora liebeana* a *Nereites missouriensis* pouze sporadicky.

Ze studovaných vzorků pocházejících z kulmu Nízkého Jeseníku se objevují ichnofosilie, které lze zařadit do tří hlavních ichnofacií – zoofykové, nereitové a kruzianové, jak je vymezili Pek a Zapletal (1997).

Vzorky ze skupiny faunistických horizontů Štúra jsou ve sbírce přítomny v počtu 21 ks. Z tohoto počtu se u 17 ks jedná o ichnodruh *Siphonichnus ophthalmoides*. Tento ichnodruh se vyskytuje ve všech vrstvách ostravského souvrství hornoslezské pánve a také v kyjovických vrstvách hradecko-kyjovického souvrství kulmu Nízkého Jeseníku, nejčastěji však právě ve sk. f. h. Štúra. Méně jej lze nalézt v petřkovických vrstvách ostravského souvrství. Dále ze sk. f. h.

Štúra pochází též ichnodruhy *Zoophycos* isp., *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp. a struktura *Guilielmites*.

Z 58 ks vzorků stop pocházejících z české části hornoslezské pánve lze najít největší zastoupení vzorků v petřkovických vrstvách, a to 18 ks. Dominuje zde ichnodruh *Siphonichnus ophthalmoides*. Mimo něj se zde objevují i ichnodruhy *Belorhaphe kochi*, *Planolites* cf. *montanus*, *Cruziana* isp., *Planolites* isp., *Protovirgularia* isp. a *Guilielmites*. Z vrstev hrušovských pochází 16 vzorků: *Belorhaphe kochi*, *Cochlichnus* isp., *Guilielmites*, *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Siphonichnus ophthalmoides* a *Protovirgularia* isp. Jaklovecké a porubské vrstvy ostravského souvrství jsou již v kolekci zastoupeny méně, z jakloveckých vrstev pochází 7 ks fosilních stop (*Belorhaphe kochi*, *Diplocraterion* isp., *Guilielmites*, *Planolites* cf. *montanus* a *Siphonichnus ophthalmoides*) a z porubských vrstev 8 ks vzorků fosilních stop (*Guilielmites*, *Planolites* isp., *Siphonichnus ophthalmoides*, *Rhizocorallium* isp.). Ze souvrství karvinského, a to ze sušských vrstev, pochází jediný vzorek stopy – *Planolites* cf. *montanus*.

Z výše uvedeného výčtu fosilních stop lze vyvodit, že po ichnorodu *Siphonichnus ophthalmoides* je vertikálně velmi rozšířená struktura neznámého původu a etologie *Guilielmites*, vyskytující se od sk. f. h. Štúra až po porubské vrstvy. Struktury *Guilielmites* z oblasti české části hornoslezské pánve se velikostí značně liší od zástupců z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku. Z něj popisují Pek (1986) nebo Lehotský (2016) tyto útvary o velikosti od 8 mm do maximálně 25 mm. Vzorky uložené ve sbírce Ostravského muzea pocházející však z hornoslezské pánve dosahují mnohem větších rozměrů. Největší exemplář má šířku 45 mm, což je téměř 2x více než v případech *Guilielmitů* z kulmu Nízkého Jeseníku.

Tab. 3. Stratigrafická tabulka s přehledem počtu daných druhů fosilních stop Ostravského muzea. Tabulka neobsahuje 3 kusy fosilních stop z oblasti karpatského flyše (B 12056 – *Nereites* isp., B12057 – *Protovirgularia* isp., a B 13983 – *Chondrites intricatus*) a také 8 kusů fosilních stop, jejichž popis neobsahuje bližší určení souvrství (B 505, B 13290, B 13291, B 13292, B 13293 – *Guilielmites*, B 8749 – *Siphonichnus ophthalmoides*, B 11022 – *Belorhaphe kochi* a B 13073 – *Ichnofosilie D*).

ČESKÁ ČÁST HORNOSLEZSKÉ PÁNEV	PENNSYLVAN	WESTPHAL	SOUVRSTVÍ KARVINSKÉ	DOUBRAVSKÉ VRSTVY	-----
				SUŠSKÉ VRSTVY	<i>Planolites cf. montanus</i> (1 ks)
				SEDLOVÉ VRSTVY	-----
				HIÁT	
	MISSISSIPPI	NAMUR	SOUVRSTVÍ OSTRAVSKÉ	PORUBSKÉ VRSTVY	<i>Guilielmites</i> (3 ks) <i>Planolites</i> isp. (1 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (3 ks) <i>Rhizocorallium</i> isp. (1 ks)
				JAKLOVECKÉ VRSTVY	<i>Belorhaphe kochi</i> (2 ks) <i>Diplocraterion</i> isp. (1 ks) <i>Guilielmites</i> (2 ks) <i>Planolites cf. montanus</i> (1 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (1 ks)
				HRUŠOVSKÉ VRSTVY	<i>Belorhaphe kochi</i> (1 ks) <i>Cochlichnus</i> isp. (2 ks) <i>Guilielmites</i> (1 ks) Ichnofosilie A (1 ks) Ichnofosilie B (1 ks) <i>Planolites</i> isp. (3 ks) <i>Planolites cf. montanus</i> (5 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (1 ks) <i>Protovirgularia</i> isp. (1 ks)
				PETŘKOVICKÉ VRSTVY	<i>Belorhaphe kochi</i> (2 ks) <i>Cruziana</i> isp. (1 ks) <i>Guilielmites</i> (2 ks) Ichnofosilie C (1 ks) <i>Planolites</i> isp. (1 ks) <i>Planolites cf. montanus</i> + <i>Belorhaphe kochi</i> (1 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (9 ks) <i>Protovirgularia</i> isp. (1 ks)
				SK. F. H. ŠTÚRA	<i>Guilielmites</i> (1 ks) <i>Planolites</i> isp. (1 ks) <i>Planolites cf. montanus</i> (1 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (17 ks) <i>Zoophycos</i> isp. (1 ks)
				KYJOVICKÉ VRSTVY	<i>Cosmorhaphe</i> isp. + <i>Pilichnus</i> isp. (1 ks) <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> (2 ks)
			MORAVICKÉ SOUVRSTVÍ	HRADECKÉ VRSTVY	<i>Cosmorhaphe</i> isp. (1 ks) <i>Dictyodora liebeana</i> (1 ks) <i>Nereites missouriensis</i> (2 ks) <i>Protopaleodictyon</i> isp. (1 ks)
				VIKŠTEJNSKÉ VRSTVY	<i>Cosmorhaphe</i> isp. (1 ks) <i>Dictyodora liebeana</i> (8 ks) <i>Dictyodora liebeana</i> + <i>Nereites missouriensis</i> (1 ks) <i>Dictyodora liebeana</i> + <i>Protopaleodictyon</i> isp. (1 ks) <i>Chondrites targionii</i> (1 ks) <i>Nereites missouriensis</i> (7 ks) <i>Protopaleodictyon</i> isp. (1 ks)
BRUMOVICKÉ VRSTVY				<i>Dictyodora liebeana</i> (3 ks) <i>Nereites missouriensis</i> (1 ks)	
CVILÍNSKÉ VRSTVY				-----	
KULM NÍZKÉHO JESENÍKU	VISÉ	BOHDANOVICKÉ VRSTVY	<i>Dictyodora liebeana</i> + <i>Guilielmites</i> (1 ks)		
		BĚLSKÉ VRSTVY	-----		

Vzorky fosilních stop z oblasti české části hornoslezské pánve byly ve všech případech nalezeny buďto v důlních vrtech či ve vrtech NP. V tab. 4 jsou číselně seřazeny vrty NP a u nich uvedeny jejich lokality, dále vzorky, které z těchto vrtů pochází, souvrství a vrstvy jejich nálezu.

Tab. 4. Seznam NP vrtů a vzorků z nich pocházejících.

Číslo vrtu	Lokalita	Fosilní stopy ve sbírce Ostravského muzea	Souvrství – vrstvy
NP 100	Sviadnov	B 1114 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 151	Řepišťe	B 13289 – <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – petřkovické v.
NP 181	Lískovec	B 1116 a B 6721 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 266	Závišice	B 1131 – Ichnofosilie A	ostravské s. – hrušovské v.
NP 270	Závišice	B 13295 – <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – jaklovecké v.
NP 283	Sklenov	B 13294 – <i>Guilielmites</i>	sk. Štúra
NP 289	Klokočov	B 1125 – <i>Protovirgularia</i> isp.	ostravské s. – hrušovské v.
NP 303	Rychaltice	B 1133 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i> + <i>Belorhapse kochi</i>	ostravské s. – petřkovické v.
NP 310	Větrkovice	B 1129 – <i>Planolites</i> isp.	ostravské s. – petřkovické v.
NP 335	Žukov	B 1115 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 374	Karviná	B 1119 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	karvinské s. – sušské v.
NP 388	Závada	B 1120 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	ostravské s. – jaklovecké v.
NP 413	Šenov	B 1123 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	ostravské s. – hrušovské v.
NP 437	Svinov	B 6719 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	Sk. Štúra
NP 445	Rychvald	B 1121 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	ostravské s. – hrušovské v.
NP 446	Horní Lutyně	B 13288 – <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – porubské v.
NP 454	Záblatí	B 1117 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	ostravské s. – petřkovické v.
NP 493	Staříč	B 1106 – <i>Cochlichnus</i> isp.	ostravské s. – hrušovské v.
NP 522	Tichá	B 6720 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 526	Štramberk	B 1132 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	ostravské s. – hrušovské v.
NP 532	Kunčice p. O.	B 9554 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i> , B 9565 – <i>Planolites</i> isp.	ostravské s. – hrušovské v.
NP 569	Paskov	B 1118 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> , B 1130 – <i>Planolites</i> isp.	sk. Štúra
NP 570	Žabeň	B 1113 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 573	Václavovice	B 1084 – <i>Protovirgularia</i> isp. + <i>Spirorbis pusillus</i>	ostravské s. – petřkovické v.
NP 575	Sedliště	B 13075 – <i>Zoophycos</i> isp.	sk. Štúra
NP 579	Václavovice	B 13297 – <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – petřkovické v.
NP 677	Rychvald	B 1122 – <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	ostravské s. – hrušovské v.
NP 725	Skřečoň	B 1110 a B 1111 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 728	N. Bohumín	B 1109 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	sk. Štúra
NP 837	Tichá	B 13292 – <i>Guilielmites</i>	-

V tab. 5 jsou uvedeny doly Ostravsko-karvinského revíru a u nich uvedeny jejich lokality, dále vzorky, které z těchto dolů pochází a litostratigrafické zařazení jejich nálezu.

Tab. 5. Seznam dolů a vzorků z nich pocházejících.

Název dolu	Lokalita	Fosilní stopy ve sbírce Ostravského muzea	Souvrství – vrstvy
Darkov (bývalý I. máj)	Karviná	B 9335 a B 13296 - <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – porubské v.
Doubrava	Doubrava	B 1112, B 5963 a B 6469 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	ostravské s. – porubské v.
Dukla	Dolní Suchá	B 9248 – <i>Planolites</i> isp.	ostravské s. – porubské v.
František (bývalý Pres. Gottwald)	Horní Suchá	B 1126 – <i>Guilielmites</i> , B 1128 - <i>Rhizocorallium</i> isp, B 6390 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> B 6420 - <i>Diplocraterion</i> isp. B 10305 a 10320 – <i>Belorhaphé kochi</i>	ostravské s. – jaklovecké v. ostravské s. – porubské v. ostravské s. – jaklovecké v. ostravské s. – jaklovecké v. ostravské s. – jaklovecké v.
Heřmanice (bývalý Rudý říjen)	Ostrava	B 1108 - <i>Belorhaphé kochi</i> B 11425 a B 11501 - <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> B 11646 – Ichnofosilie C	ostravské s. – petřkovické v. ostravské s. – petřkovické v. ostravské s. – petřkovické v.
J. Fučík	Petřvald	B 12184 - <i>Belorhaphé kochi</i>	ostravské s. – hrušovské v.
J. Šverma + J. Šverma II	Ostrava	B 1107 – <i>Cochlichnus</i> isp. B 6506 a B 6520 - <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	ostravské s. – petřkovické v. sk. Štúra
Míchal	Ostrava	B 13293 - <i>Guilielmites</i>	-
Odra (bývalý Vítězný únor)	Ostrava	B 505 - <i>Guilielmites</i> B 8748 a B 8749 - <i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	- ostravské s. – petřkovické v.
Paskov	Paskov	B 1124 - <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i> B 1127 – <i>Guilielmites</i> B 1130 – <i>Planolites</i> isp. B 6327, B 10243, B 11867, B 11868, B 11922 – <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> B 11022 - <i>Belorhaphé kochi</i>	ostravské s. – hrušovské v. ostravské s. – hrušovské v. sk. Štúra ostravské s. – petřkovické v. -
P. Bezruč	Ostrava	B 1135 - <i>Cochlichnus</i> isp.	ostravské s. – hrušovské v.
Staříč	Staříč	B 1134 – Ichnofosilie B B 6498 – <i>Cruziana</i> isp. B 6718. B 10764, B 10765, B 10766 - <i>Siphonichnus ophthalmoides</i> B 13127 – <i>Planolites</i> isp.	ostravské s. – hrušovské v. ostravské s. – petřkovické v. sk. Štúra ostravské s. – hrušovské v.
Zárubek	Ostrava	B 504 - <i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i> B 13290 a B 13291 - <i>Guilielmites</i>	ostravské s. – hrušovské v. -

## 10 Paleoekologická analýza

V sedimentech kulmu Nízkého Jeseníku se odráží vlivy kontinentálních poměrů. Z výsledků ichnofaciální analýzy visé jesenického kulmu provedené Zapletalem a Pekem (1997) je zřejmé nerovnoměrné rozšíření ichnofosilií v dané oblasti. Objevují se areály s bohatým rozvojem fauny a ichnofauny a též části sledů vrstev, které jsou ichnologicky sterilní. Tato absence ichnofosilií, zejména v západní části pohoří, je pravděpodobně důsledkem tamních nepříznivých životních podmínek.

Podle Zapletala a Peka (1997) jsou v kulmu Nízkého Jeseníku ichnofosilie vázány na jemnozrnné sedimenty (často se jedná o jemné až velmi jemné, vzácně hrubé laminity). V sedimentárních horninách hrubozrnných facií se ichnofosilie vyskytují pouze sporadicky (např. ichnorody *Dictyodora*, *Diplocraterion* či *Spirodesmos*). Přesto bývá většina bohatých asociací fosilních stop prostorově vázána na přítomnost velkých drobových těles. Tato tělesa tvoří v kulmu Nízkého Jeseníku polohy uvnitř břidličnatého vývoje sedimentů. Jedná se o relikty podmořských výnosových vějířů. Kruzianová ichnofacie je zařazována do středu výnosových vějířů ve svrchnější části kontinentálního svahu. Zoofyková ichnofacie, a hlavně též nereitová zastupují prostředí spodní části akumulčních vějířů s turbidity a jejich přechody do hemipelagických až pelagických podmínek.

Smíšená společenstva ichnofacie zoofykové a kruzianové naznačují, že jejich výskyt byl ovlivňován lokálními podmínkami stanoviště (např. rychlostí sedimentace, charakterem dna, kvalitou deponovaného horninového materiálu a též obsahem živin a kyslíku). Anoxická prostředí lze předpokládat v některých významných polohách pokrývačských břidlic v souvrství andělskohorském a moravickém. Pravděpodobně proto jsou ichnologicky sterilní, např. na lokalitách Jiříkov, Ondřejov (Zapletal, Pek 1997).

V hornoslezské pánvi jsou fosilie i ichnofosilie soustředěny do celé řady faunistických horizontů, které mají významnou pozici v cyklicky utvářené produktivní sérii. Podle Řehoře a Řehořové (1972a) z biostratinomického studia faunistických horizontů ostravského a karvinského souvrství vyplývá závěr, že výskyt faun a ichnofaun ve fosiliferních polohách produktivní série české části hornoslezské pánve není výsledkem mechanického hromadění alochtonního materiálu, ale že se jedná o dochování původních společenstev fosilií a ichnofosilií, jejichž rozvoj a charakter přímo souvisel s geotektonickým a paleografickým vývojem celé pánve.

Z české části hornoslezské pánve se ve sbírce fosilních stop objevuje mnoho vzorků pocházejících z oligohalinní a meiomesohalinní zóny sedimentačního prostředí. Oligohalinní zóna je charakterizována vývojem sladkovodních druhů a též pronikáním prvků brakických a euryhalinních. Zde řadíme sladkovodní horizonty, které jsou rozšířeny v přímé návaznosti na horizonty lingulové a mořské. Z nich často pocházejí fosilní stopy (především ichnorody např. *Planolites*, *Belorhapse*). Meiomesohalinní zóna je charakterizována vytvořením druhového minima brakických druhů, které jsou v této zóně v optimálním vývoji a pronikáním prvků euryhalinních. Tomuto typu společenstva odpovídají lingulové horizonty. Do těchto horizontů už sladkovodní fauna nezasahuje. Společenstvo lingulových horizontů má charakter sesilního bentosu sublitorálu, právě z lingulových horizontů často fosilní stopy pochází – především ichnorod *Planolites* (Řehoř, Řehořová 1972a).

Etologická klasifikace fosilních stop je většinou relativní – fosilní stopy jsou často řazeny i do více etologických kategorií zároveň. Etologická klasifikace fosilních stop ze sbírky Ostravského muzea je znázorněna v tab. 6.

Tab. 6. Etologická klasifikace fosilních stop ze sbírky Ostravského muzea.

<b>Ichnotaxon</b>	<b>Etologie</b>
<i>Chondrites intricatus</i>	chemichnia
<i>Chondrites targionii</i>	chemichnia
<i>Pilichnus</i> isp.	fodinichnia
<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	fodinichnia
<i>Planolites</i> isp.	fodinichnia
<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	fodinichnia
<i>Dictyodora liebeana</i>	fodinichnia, pascichnia
<i>Diplocraterion</i> isp.	domichnia
<i>Rhizocorallium</i> isp.	domichnia
<i>Zoophycos</i> isp.	fodinichnia
<i>Cochlichnus</i> isp.	pascichnia
<i>Cosmorhapse</i> isp.	pascichnia, agrichnia
<i>Cruziana</i> isp.	repichnia
<i>Nereites</i> isp.	pascichnia
<i>Nereites missouriensis</i>	pascichnia
<i>Protovirgularia</i> isp.	repichnia
<i>Belorhapse kochi</i>	pascichnia, agrichnia
<i>Protopaleodictyon</i> isp.	agrichnia
<i>Guilielmites</i>	?



Ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea jednoznačně převládají jedinci primárně související se získáváním potravy (pascichnia, fodinichnia, agrichnia, chemichnia). Až v menším množství se zde vyskytují repichnia a domichnia.

**Pascichnia** (= grazing traces) jsou biogenní struktury, které vytváří vargantní producenti – mobilní epibentos (požírači substrátu), méně často pak semisesilní endobentos. Mezi původce **Fodinichnia** (= feeding traces) patří epibentičtí či endobentičtí požírači substrátu. Fodinichnia neodpovídají vlastním životním stylům producentů těchto druhů stop. Jde pouze o odraz určité životní etapy jinak bezpochyby komplikovanějšího životního stylu (Pek 1986). Proto mezi druhy „fodinichnia“ a „pascichnia“ existují přechody (např. Frey 1971).

**Agrichnia** (= farming traces) zahrnují komplexy grafoglyptidních stop. Tyto struktury jsou pravděpodobně produkovány jako důsledek bakteriální kultivace organismů nebo jako pasti k zachycení meiofauny či mikroorganismů (Seilacher 1977 *in* Buatois, Mángano 2011).

**Chemichnia** jsou biogenní struktury vytvořené k jímání metanu a sirovodíku ze sedimentu (Mikuláš 2001).

**Repichnia** (= crawling traces) producenti vytváří při pohybu z jednoho místa na druhé. Často bývají produkovány aktivně se pohybujícími organismy ze skupin epibentosu či endobentosu – predátory, požírači depozita. Tito producenti se pohybují na hranici sediment – voda, uvnitř vrstev či po hranici různých litologických celků.

**Domichnia** (= dwelling traces) vznikají jako prostorové trubicové stopy či doupata. Původci se řadí mezi sesilní či semisesilní endobentos typu filtrátorů či predátorů (Pek 1986).

## 11 Diskuze

Spodnokarbonské ichnofosilie kulmu Nízkého Jeseníku lze v rámci Českého masivu srovnávat s ichnofosiliemi kulmu Drahanské vrchoviny. Tato oblast byla komplexně zdokumentována Pekem, Zapletalem a Langem (1978) a Langem, Pekem a Zapletalem (1979). Zmíněná trojice autorů z oblasti Drahanské vrchoviny popsala následující druhy: *Arenicolites* isp., *Cosmorhapse dvoraki*, *Crossopodia moravica*, *Dictyodora sudetica* (= *Dictyodora liebeana*), *Granularia drahana*, *Chondrites goepperti*, *Chondrites* isp., *Nereites jacki*, *Phycosiphon incertum*, *Phyllodocites jacksoni* a *Planolites* isp., *Rhizocorallium* isp. V práci Langa a Peka (1987) jsou zmíněny další ichnorody nalezené v jihovýchodní části kulmu Drahanské vrchoviny – *Helminthoida* isp. a *Corophioides* isp. Z novějších prací lze uvést práci Kováčka (2015) a Kováčka, Lehotského (2016), kteří uvádí z myslejovického souvrství kulmu Drahanské vrchoviny 13 druhů fosilních stop - *Alcyonidiopsis* isp., *Cosmorhapse* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Gordia* isp., *Chondrites* cf. *intricatus*, *Chondrites* isp., *Nereites missouriensis*, *Nereites* isp., *Phycosiphon incertum*, *Planolites beverleyensis*, *Planolites* isp. a *Rhizocorallium* isp.

Společenstvo fosilních stop deponované Ostravským muzeem z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku (*Cosmorhapse* isp., *Dictyodora liebeana*, *Guilielmites*, *Chondrites targionii*, *Nereites missouriensis* a *Protopaleodictyon* isp.) lze tedy porovnat s druhy zjištěnými v oblasti kulmu Drahanské vrchoviny, a je patrné, že se shodují pouze druhy *Cosmorhapse* isp., *Dictyodora liebeana* a *Nereites missouriensis*, a to pouze s ichnofosiliemi popsány z myslejovického souvrství. Z výzkumů provedených Pekem, Zapletalem a Langem (1978) a Langem, Pekem a Zapletalem (1979) se shoduje pouze ichnorod *Dictyodora liebeana*. Zbylé druhy fosilních stop – *Guilielmites*, *Chondrites targionii* a *Protopaleodictyon* isp. nejsou z oblasti kulmu Drahanské vrchoviny zaznamenány.

Asociace spodnokarbonských ichnofosilií kulmu Nízkého Jeseníku lze dále v rámci prostoru střeoevropských kulmských facií srovnávat například s asociacemi ichnofosilií z oblasti Německa. Například Pfeiffer (1969) z Frankenwaldu popisuje mnohé druhy shodné s těmi v oblasti kulmu Nízkého Jeseníku. Jde o ichnofosilie *Cosmorhapse* isp., *Dictyodora liebeana*, *Chondrites goepperti*, *Laevicyclus* isp., *Phycosiphon* isp. a *Phyllodocites jacksoni* (= *Nereites missouriensis*) a *Spirodesmos spiralis*.

Stepanek a Geyer (1989) popisují z Frankenwaldu tyto fosilní stopy – *Agrichnium fimbriatum*, *Chondrites* aff. *antiquus*, *Chondrites* isp., *Dictyodora liebeana*, *Falcichnites lophoctenoides*, *Lophoctenium comosum*, *Lophoctenium* cf. *hartungi*, *Megagraption angulare*, *Nereites* isp.,

?*Paleodictyon* isp., *Phycosiphon incertum*, *Palaeophycus* isp., *Scalarituba* aff. *missouriensis*, *Spirodesmos spiralis*, *Squamodictyon* isp., *Taenidium maeandriiformis*, *Taenidium* isp. a *Taxichnites wurmi*. Z tohoto výčtu je zřejmá absence mnoha druhů ichnofosilií v kulmu Nízkého Jeseníku.

Benton (1982) popisuje z Durynska (z oblasti Rýnského břidličného pohoří) širokou škálu druhů ichnofosilií zahrnující *Cosmorhapse timida*, *Cylindrichnus* isp., *Dictyodora liebeana*, *Guilielmites*, *Chondrites antiquus*, *Chondrites glomeratus*, *Chondrites filifalx*, *Chondrites goepperti*, *Lophoctenium comosum*, *Laevicyclus* isp., *Lophoctenium globulare*, *Lophoctenium hartungi*, *Megagraption hartungi*, *Minichnium wurzbachensis*, *Nereites cambrensis*, *Nereites macleayi*, *Nereites tenuissimus*, *Nereites* isp., *Neonereites biserialis*, *Ophthalmichnium heerwegeni*, *Paleodictyon* isp., *Palmichnium culmicum*, *Phycosiphon* isp., *Phyllodocites thuringicus*, *Phyllodocites geinitzi*, *Protopaleodictyon spinanata*, *Protovirgularia nereitarum*, *Protovirgularia dichotoma*, *Scolicia* sp., *Spirorhapse rubra*, a *Taenidium precarbonicum*.

Zajímavou oblastí k porovnání ichnofauny Nízkého Jeseníku s jinou ichnofaunou je též oblast svrchnojurských sedimentů Anglie a Normandie. Fürsich (1974c) z této lokality uvádí společenstvo fosilních stop obsahující tyto ichnofosilie: *Bergaueria perata*, *Arenicolites variabilis*, *Arenicolites statheri*, *Diplocraterion habichi*, *Diplocraterion parallelum*, *Rhizocorallium jenense*, *Rhizocorallium irregulare*, *Skolithos* isp., *Spongiomorpha nodosa*, *Spongiomorpha saxonica*, *Spongiomorpha paradoxica*, *Spongiomorpha suevica*, *Chondrites* isp., *Cylindrichnus concentricus*, *Muensteria* isp., *Planolites* isp., *Asterosoma* isp., *Gyrophyllites* isp., *Teichichnus rectus*, *Gyrochete comosa* a *Scolicia* isp., přičemž je zde viditelná jistá paralela se společenstvem fosilních stop Nízkého Jeseníku.

Ichnofosilie české části hornoslezské pánve lze porovnat v rámci celé hornoslezské pánve s ichnofosiliemi polské části. Głuszek (1995) popisuje z oblastí kontinentálních uhlonosných sedimentů hornoslezské pánve ichnofosilie *Acripes* isp., *Cochlichnus anguineus*, *Lockeia avalonensis*, *Lockeia siliquaria*, *Planolites montanus*, *Sagittichnus lincki*, *Torrowangea rosei*, Dále Głuszek (1998) popisuje z lokality Kozłowa Góra ichnodruhy *Arthropycus* isp., *Asterichnus lawrencensis*, *Asterosoma radiciforme*, *Chondrites intricatus*, *Chondrites recurvus*, *Cladichnus* isp., „*Eione*“ *moniliformis*, *Lennea schmidtii*, *Macaronichnus segregatis*, *Micatuba* isp., *Nereites missouriensis*, *Parahaentzschelinia ardelia*, *Phycosiphon incertum*, *Rhizocorallium jenense*, *Rosselia socialis*, *Zoophycos* isp. a dva nové ichnodruhy *Cylindrichnus candelabrus* a *Fimbritubichnus biserialis*.

Společenstvo fosilních stop Ostravského muzea z oblasti české části hornoslezské pánve s ichnofosiliemi *Belorhaphé kochi*, *Cochlichnus* isp., *Cruziana* isp., *Diplocraterion* isp., *Guilielmites*, *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Protovirgularia* isp., *Rhizocorallium* isp a *Siphonichnus ophthalmoides* se s Głuszkem popsány shodují pouze v jediném ichnodruhu, jímž je *Planolites montanus* (ve sbírce Ostravského muzea označován jako *Planolites* cf. *montanus*). Dopita et al. (1997) zmiňuje z oblasti české části hornoslezské pánve ichnofosilie *Belorhaphé kochi*, *Cochlichnus* isp., *Guilielmites*, *Planolites ophthalmoides* (= *Siphonichnus ophthalmoides*), *Planolites montanus*, a *Protovirgularia* isp. Dopitou (1997) uvedené ichnofosilie se plně shodují s těmi uloženými ve sbírce Ostravského muzea.

Zajímavou oblastí ke srovnání je poměrně velmi vzdálená lokalita na území Transvaalu – bývalé provincie Jihoafrické republiky, kde se nachází sedimenty tzv. „Ecca Group“, které vykazují spodnopermské stáří. Stanistreet, le Blanc Smith a Cadle (1980) na území Transvaalu popisují asociace fosilních stop z tamního Witbankského a Transvaalského uhelného revíru. Ve Witbankském uhelném revíru uvádí ichnofosilie skolitové a kruzianové ichnofacie – *Diplocraterion parallelum*, *Skolithos* isp, *Monocraterion* isp., *Scalartuba* isp. a *Rhizocorallium* isp. Zajímavé je ovšem především to, že na východě Trnasvaalského uhelného revíru popisují asociaci fosilních stop složenou z druhů *Skolithos* isp., *Planolites* isp. a *Siphonichnus eccensis* (= *Siphonichnus ophthalmoides*).

*Siphonichnus ophthalmoides* je ve sbírce Ostravského muzea převažujícím ichnodruhem s drobným výskytem v kyjovických vrstvách hradecko-kyjovického souvrství kulmu Nízkého Jeseníku a značným výskytem ve sk. f. h. Štúra a ve všech vrstvách ostravského souvrství (ve všech oblastech byl zastížen ve vrtech velkých hloubek). Tento druh nebyl z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku zaznamenán ani např. Pekem (1986) a z oblasti hornoslezské pánve ani Głuszkem (1995, 1998). Pouze Dopita (1997) jej zmiňuje ze sk. f. h. Štúra a dále z ostravského souvrství – petřkovických, hrušovských, jakloveckých i porubských vrstev.

Pek a Mikuláš (1996) poukazují na fakt, že Seilacher (1954) srovnával společenstva ichnofosilií z alpinského flyše a molasy a později též analyzoval ichnocenózy kambrického stáří ze Salt Range v Pákistánu a srovnával je s mnoha jinými asociacemi ichnofosilií z jiných oblastí. Poté formuloval závěry, že flyšové a molasové facie lze rozlišit na základě obsažených asociací ichnofosilií. Pro utvrzení tohoto názoru použil spekter jednotlivých etologických skupin ichnofosilií. V těchto spektrech se projevila viditelná převaha pascichnií ve flyšových sedimentech a převaha fodinichnií a cubichnií v sedimentech molasových. Stejně tak ve sbírce Ostravského muzea převažují z oblasti kulmu Nízkého Jeseníku pascichnia (např.

*Cosmorhaphé* isp., *Nereites missouriensis*, *Dictyodora liebeana*) a z oblasti české části hornoslezské pánve zase fodinichnia (např. *Siphonichnus ophthalmoides*, *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Zoophycos* isp.)

## 12 Závěr

Během systematické analýzy sbírky fosilních stop Ostravského muzea v Ostravě byly vymezeny tyto ichnodruhy: *Belorhapse kochi*, *Cochlichnus* isp., *Cosmorhapse* isp., *Cruziana* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion* isp., problematikum rod *Guilielmites*, *Chondrites intricatus*, *Chondrites targionii*, *Nereites missouriensis*, *Nereites* isp., *Pilichnus* isp., *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Protopaleodictyon* isp., *Protovirgularia* isp., *Rhizocorallium* isp., *Siphonichnus ophthalmoides* a *Zoophycos* isp. Ze zástupců fosilií pak tyto druhy: *Cryptosiphon carbonarius*, *Cryptosiphon ostraviensis*, *Serpula* sp., *Sphenothallus membranaceus* a *Spirorbis pusillus*. Celkem bylo ve sbírce fosilních stop Ostravského muzea zdokumentováno 173 ks, z toho 115 vzorků ichnofosilií a 58 ks fosilií.

Pro každý ichnodruh i druh ze sbírky byla sestavena synonymika na základě dostupné literatury. Ichnodruhy byly klasifikovány dle Książkiewiczze (1977) a Uchmana (1995, 1998).

Etologicky ve sbírce převažují fosilní stopy související se získáváním potravy (pascichnia, fodinichnia, agrichnia, chemichnia), těm sekundují stopy po lokomoci (repichnia) a též v omezeném množství 2 kusů domichnia - doupata a obytné struktury.

Z kulmu Nízkého Jeseníku pochází 33 vzorků fosilních stop, ze sk. f. h. Štúra 21 vzorků, z české části hornoslezské pánve 58 vzorků fosilních stop a z karpatského flyše 3 vzorky fosilních stop. Skupina faunistických horizontů Štúra je v celé práci uváděna zvlášť, i když je stratigraficky řazena do hradecko-kyjovického souvrství kulmu Nízkého Jeseníku. Nejpočetněji zastoupená lokalita kulmu Nízkého Jeseníku je Klokočov s ichnodruhy *Dictyodora liebeana*, *Nereites missouriensis*, *Chondrites targionii* a *Protopaleodictyon* isp.

Nejpočetněji zastoupená lokalita české části hornoslezské pánve je důl Paskov s ichnodruhy *Planolites* cf. *montanus*, *Planolites* isp., *Siphonichnus ophthalmoides*, *Belorhapse kochi* a strukturou *Guilielmites*.

Z karpatského flyše jsou ve sbírce fosilních stop zastoupeny pouze tři vzorky, *Nereites* isp. a *Protovirgularia* isp. z pravého břehu proti proudu Olše od mostu spojujícího Bystřici s Karpentnou a *Chondrites intricatus* z lokality Janovice.

## 13 Použité zdroje a literatura

- Bendella, M. – Mehadji, A., O.** (2014): Depositional environment and Ichnology (Nereites ichnofacies) of the Late Devonian Sahara region (SW Algeria). – *Arabian Journal of Geosciences*, Springer, 1-14. Berlin.
- Benton, M., J.** (1982): Dictyodora and associated trace fossils from the palaeozoic of Thuringia. – *Lethaia* 15, 2, 115-132. Oslo.
- Bromley, R., G. – Asgaard, U.** (1991): Ichnofacies: a mixture of taphofacies and biofacies. – *Lethaia*, 24, 153-163. Oslo.
- Brongniart, A., T.** (1823): Observations sur les Fucoids. – *Société d'Historie Naturelle de Paris, Mémoire*, 1, 301-320. Paris.
- Brongniart, A., T.** (1828): Histoire des végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur le végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. – G. Dufour&E. d'Ocagne. 1-136. Paris.
- Buatois, L., A. – Mángano, G., M.** (2011): Ichnology: Organism-Substrate Interactions in Space and Time. – Cambridge University Press. Cambridge.
- Dopita, M.** (1988): Sedlové vrstvy ostravsko-karvinského revíru. – MS Vys. Šk. Bář. Ostrava.
- Dopita, M. – Havlena, V.** (1980): Geology and mining in the Ostrava-Karviná coalfield. – OKD GŘ, 1-12. Ostrava.
- Dopita, M. – Aust, J.** (1997): Geologie české části hornoslezské pánve. – Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha.
- Dvořák, J.** (1972): Nález mělkovodních červů v kulmských sedimentech Nížkého Jeseníku. – *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 47, 2, 101-103. Praha.
- Dvořák, J.** (1977): The Lower Carboniferous of Moravia. Symposium on Carboniferous Stratigraphy. – Ústř. Úst. Geol., 193-204. Praha.
- Ekdale, A., A. – Lewis, D., W.** (1991): The New Zealand Zoophycos revisited: morphology, ethology, and paleoecology. – *Ichnos*, 1, 183-194. Yverdon.
- Ekdale, A., A. – Muller, L., N. – Novak, M., T.** (1984): Quantitative ichnology of modern pelagic deposits in the abyssal Atlantic. – *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 45: 189-223. Amsterdam.
- Emmons, E.** (1844): The Taconic System based on observation on New York, Massachusetts, Maine, Vermont and Rhode-Island. – Carroll and Cook, Albany.
- Fillion, D. – Pickerill, R., K.** (1990): Ichnology of the Upper Cambrian? to Lower Ordovician Bell Island and Wabana groups of eastern Newfoundland, Canada. – *Palaeont. Canad.*, 7: 1-119.
- Fischer-Ooster, C.** (1858): Die fossilen Fucoiden der Schweizer Alpen, nebst Erörterungen über deren geologisches Alter. – Huber, Bern.
- Frey, R., W.** (1971): Ichnology: the study of recent and fossil Lebensspuren. In: Perkins, B., F. (ed.): Trace Fossils: a field guide to selected localities in Pennsylvanian, Permian, Cretaceous and Tertiary rocks of Texas and related papers. – School of Geosciences Louisiana State University, Miscellanea Publication, 71, 1, 91-125.
- Frey, R., W.** (1973): Concepts in the study of biogenic sedimentary structures. – *Journal of Sedimentary Research* 43, 6–19.
- Fu, S.** (1991): Funktion, Verhalten und Einteilung fucoider und lophocteniider Lebensspuren. – *Courier Forschungsinstitut senckenberg*, 135, 1-79. Frankfurt am Main.
- Fürsich, F., T.** (1974a): On *Diplocraterion* TORELL 1870 and the significance of morphological features in vertical, spreiten-bearing, U-shaped trace fossils. – *Journal of Paleontology* 48, 952-954. Tulsa.
- Fürsich, F., T.** (1974b): Ichnogenus *Rhizocorallium*. – *Paläontologische Zeitschrift*, 48, 1/2, 16-28. Stuttgart.

- Fürsich, F., T.** (1974c): Corallian (Upper Jurassic) trace fossils from England and Normandy. – Stuttgarter Beitr. Zur Naturkunde, ser. B, 13, 1-52. Stuttgart.
- Geinitz, H., B.** (1858): Die Leitpflanzen des Rotliegenden und des Zechsteingebirges oder der permischen formation in Sachsen. – Osterprogramm der Königl. polytechnischen Schule zu Dresden, Leipzig.
- Geinitz, H., B.** (1867): Über *Dictyophyton ?liebeanum* Gein. aus dem Culmschiefer vom Heersberge zwischen Gera und Weyda. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 3, 286-288, Stuttgart.
- Gluszek, A.** (1995): f. Upper Silesia, Poland. – Stud. Geol. Polon., 108: 171-202. Warszawa.
- Gluszek, A.** (1998): Trace fossils from Late Carboniferous storm deposits, Upper Silesia Coal Basin, Poland. – Acta Palaeontologica Polonica, 43, 3, 517-546. Warszawa.
- Gümbel, C., W.** (1879): Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. – Dritte Abtheilung: Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande. Perthes, Gotha.
- Havlena V.** (1964): Geologie uhelných ložisek, díl 2. – ČSAV, Praha.
- Havlena, V.** (1976): Late Paleozoic paleogeography of Czechoslovakia and the Plzeň basin. – Folia Mus. Rer. natur. Bohem. occident., Geol., 7, 1-31. Plzeň.
- Häntzschel, W.** (1975): Trace fossils and Problematica. – In: Teichert, C. (ed.): Treatise on invertebrate Palaeontology. Part W, Miscellanea, Supplement 1, Lawrence, Kansas, New York.
- Homola, V.** (1951): Přerovský devon. – Věstník Ústředního ústavu geologického, 26, 5, 249-257. Praha.
- Howard, J., D. – Frey, R., W.** (1984): Characteristic trace fossils in nearshore to offshore sequences, Upper Cretaceous of east-central Utah. – Canadian Jour. Earth Sci., 21(2), 200-219.
- Höck, V. – Ślaczka, A. – Uchman, A.** (2006): New biostratigraphic and palaeoenvironmental data on metamorphosed limestones from the northern margin of the Tauern Window (Eastern Alps, Austria). – Austrian Journal of Earth Sciences, 99, 42-56. Vienna.
- Hýlová, L.** (2011): Geologie petřkovických vrstev hornoslezské pánve (ostravské souvrství, namur). – MS, disertační práce, hornicko-geologická fakulta VŠB – TU Ostrava.
- Hýlová, L. – Kandarachevová, J. – Jirásek, J. – Sivek, M.** (2009): New Knowledge of the Development of the Petřkovice Member in the South of the Czech Part of the Upper Silesian Coal Basin (Czech Republic). – Geolines 22, 25-31. Ostrava.
- Chlupáč, I. – Koverdynský, B.** (1964): Geologické mapování paleozoika v jižním okolí Bruntálu v Nížkém Jeseníku. – Zprávy o geologických výzkumech, 1, 139-141. Praha.
- Janoška, M. – Pek, I. – Zapletal, J.** (1998): Význam ichnofosilií v mírovském „kulmu“. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1997, 52-55. Brno.
- Jessen, W.** (1950): “Augenschiefer”-Grabgänge, ein Merkmal für Faunenschiefer-Nähe im westfälischen Oberkarbon. – Z. Dtsch. Geol. Ges. 101, 23-43.
- Chlupáč, I. – Brzobohatý, R. – Kovanda, J. – Stráník, Z.** (2011): Geologická minulost České republiky. – Academia. Praha.
- Kapler, O.** (1975): Kulmské odkryvy ve Slavkovském háji u Opavy. – Časopis Slezského muzea, A, 24, 85-88. Opava.
- Keighley, D., G. – Pickerill, R., K.** (1997): Systematic ichnology of the Mabou and Cumberland groups (Carboniferous) of western Cape Breton Island, eastern Canada, 1: burrows, pits, trails, and coprolites. – Atlantic Geology, 33, 181-215.
- Knaust, D.** (2015): *Siphonichnidae* (new ichnofamily) attributed to the burrowing activity of bivalves: Ichnotaxonomy, behaviour and palaeoenvironmental implications. – Earth-Science Reviews 150 (2015), 497-519.
- Kotake, N.** (1992): Deep-sea echiurans: possible producers of Zoophycos. – Lethaia 25 (3), 311-316.



- Kováček, M.** (2015): Ichnofosilie myslejovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). – MS, diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc.
- Kováček, M. – Lehotský, T.** (2016): Ichnofosilie myslejovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku, XXIII. ročník/2016/1–2, 82-88. Brno.
- Koverdinský, B. – Zapletal, J.** (1977): K otázce rozšíření hornobenešovského souvrství v jihozápadní části Nížkého Jeseníku. – Sbor. Prací Univ. Palackého (Olomouc), Geogr. Geol. 16, 53-64. Praha.
- Koverdinský, B. – Zikmundová, J.** (1966): K stratigrafické příslušnosti vrbenské série a andělskohorských vrstev v oblasti Jeseníků. – Věst. Ústř. Úst. geol., 41, 5, 367-373. Praha.
- Krs, M. – Krsová, M. – Martinec, P. – Pruner, P.** (1993): Palaeomagnetism of the Carboniferous and variegated layers of the Moravo-Silesian region. – Geol. Carpath. 44, 301-314.
- Książkiewicz, M.** (1958): Stratygrafia serii magurskiej w Beskidzie Średnim. – Biuletyn Instytutu Geologicznego, 135, 43-96. Warszawa.
- Książkiewicz, M.** (1961): O warunkach życia v basenach fliszowych. – Roczn. Pol. Tow. Geol. 31: 3-21. Kraków.
- Książkiewicz, M.** (1970): Observations on the ichnofauna of the Polish Carpathians. – In: Crimes, T., P. – Harper, J., C.: Trace fossils. Geol. J. Spec. Issue., 3, 283-322.
- Książkiewicz, M.** (1977): Trace fossils in the Flysch of the Polish Carpathians. – Palaeontologica Polonica, 36, 1-208. Warszawa-Kraków.
- Kumpera, O.** (1966a): Stratigraphische, lithologische und tektonische Probleme des Devons und Kulms am Nordrande der Šternberk-Horní Benešov-Zone. – Freiburger Forschungshefte. Reihe C, 204. Leipzig.
- Kumpera, O.** (1966b): Vysvětlivky k základní geologické mapě 1: 50 000 list Krnov. – Geofond. Praha.
- Kumpera, O.** (1976): Stratigrafie spodního karbonu jesenického bloku (2. část: Kulmská souvrství a jejich stratigrafické ekvivalenty. – Sbor. Věd. Prací Vys. Šk. Bář., Ř. horn. -geol., 22, 1, 141-170. Ostrava.
- Kumpera, O.** (1983): Geologie spodního karbonu jesenického bloku. – Knih. Ústř. Úst. Geol., 59. Praha.
- Kumpera, O. – Martinec, P.** (1995): The development of the Carboniferous accretionary wedge in the Moravian-Silesian Paleozoic Basin. – Journal of the Czech Geological Society, 40, 47-64. Praha.
- Lang, V. – Pek, I.** (1987): Nové nálezy ichnofosilií v kulmských sedimentech jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – Zprávy Krajského vlastivědného Muzea v Olomouci, 249, 13-17. Olomouc.
- Lang, V. – Pek, I. – Zapletal, J.** (1979): Ichnofosilie kulmu jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – Sborník prací Univerzity Palackého v Olomouci, Geografie – Geologie, 62, 57-96. Praha.
- Lehotský, T.** (2016): Taxonomie a etologická charakteristika fosilních stop moravického souvrství Nížkého Jeseníku (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masivu). – MS, rigorózní práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc.
- Lehotský, T. – Dolníček, Z. – Kropáč, K. – Kapusta, J.** (2016): Spodnokarbonské fosilie z lomu Hrabůvka. – Moravskoslezské paleozoikum 2016, 17-18. Olomouc.
- Lehotský, T. – Krausová, L.** (2012): Ichnofosilie *Chondrites* cf. *intricatus* z Chabičova. – Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 303, 110-112. Olomouc.

- Lehotský, T. – Zapletal, J.** (2005): Paleontologické lokality ve spodní části moravického souvrství (Nízký Jeseník, moravskoslezská oblast Českého masivu). – Časopis Slezského muzea Opava, A, 54, 3, 193-201. Opava.
- Lehotský, T. – Zapletal, J.** (2007): Fossilní stopy v barokních břidličných podlahách vybraných olomouckých památek. – Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 289-291, 14-24. Olomouc.
- Lehotský, T. – Zapletal, J.** (2011): Další nález ichnofosilie *Dictyodora liebeana* (GEINITZ, 1867) z masivu Plánivé (mohelnické souvrství mírovského paleozoika, západosudetská oblast Českého masivu). – Přírodovědné studie Muzea Prostějovska v Prostějově, 12-13, 23-30. Prostějov.
- MacNaughton, R., B. – Narbonne, G., M.** (1999): Evolution of ecology of Neoproterozoic–Lower-Cambrian trace fossils, NW Canada. – *Palaios*, 14: 97–115.
- Mángano, G., M. – Buatois, L., A.** (2004): Ichnology of Carboniferous tide-influenced environments and tidal flat variability in the North American Midcontinent. – In: McIlroy D. (eds): The application of ichnology to palaeoenvironmental and stratigraphic analysis, pp. 157-178. Geological Society Special Publication, 228, London.
- Mángano, G., M. – Buatois, L., A.** (2016): The trace-fossil record of major evolutionary events. - Volume 2: Mesozoic and Cenozoic. 485 s.
- Mángano, G., M. – Buatois, L., A. – Maples, Ch., G. – West, R., R.** (2000): A new ichnospecies of *Nereites* from Carboniferous tidal-flat facies of Eastern Kansas, USA: Implications for the *Nereites*-*Neonereites* debate. – *Journal of Paleontology*, 74, 1, 149-157. Oxford.
- Martínek, P. et al.** (2005): Atlas uhlí české části hornoslezské pánve. – Úst. geoniky AV ČR. Ostrava.
- Martinsson, A.** (1965): Aspects of a Middle Cambrian thanatotope on Öland. – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, 87, 2, 181-230. Stockholm.
- Martinsson, A.** (1970): Toponomy of trace fossils. In: Crimes, T., P. - Harper, J., C. (eds.): Trace fossils. *Geological Journal*, Special Issue 3, 323-330.
- Micheleau, P.** (1955): *Beloraphe kochi* (LUDWIG 1869), eine Wurmspur im europäischen Karbon. – *Geologisches Jahrbuch, L.-A.*, 71, 299 s. Hannover.
- Mikuláš, R.** (2001): Nález ichnofosilie *Chondrites* STERNBERG, 1833, ve „scyphocrinitovém horizontu“ (devon Barrandienu). *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2000*, 34, 38–39. Praha.
- Mikuláš, R. – Lehotský, T.** (2002): Ichnofosilie *Cruziana problematica* ve svrchním karbonu hornoslezské pánve. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2001*, 55-56, Brno.
- Mikuláš, R. – Lehotský, T. – Bábek, O.** (2004): Trace fossils of the Moravice Formation from the southern Nízký Jeseník Mts. (Lower Carboniferous, Culm facies; Moravia, Czech Republic). – *Bulletin of Geosciences*, 79(2), 81–98. Praha.
- Mikuláš, R. – Martínek, K.** (2006): Ichnology of the non-marine deposits of the Boskovice Basin (Carboniferous–Permian, Czech Republic). – *Bulletin of Geosciences* 81(1), 81–91. Czech Geological Survey. Praha.
- Mikuláš, R. – Valíček, J. – Szabad, M.** (2002): New finds of ichnofossils from the Middle Cambrian of the Barrandian area (Czech Republic). – *Bulletin of the Czech Geological Survey*, 77, 1, 55–59. Prague.
- Mizerski, W. – Orłowski, S. – Przybycin, A. – Skurek-Skurczyńska, K.** (1999): Large-scale erosional channels in the Lower Cambrian sandstones, Gieraszwice environments (Kielce Block, Holy Cross Mts.). – *Geological Quarterly*, 43, 353–364.
- Muszer, J. – Haydukiewicz, J.** (2009): Occurrence of the trace fossil *Zoophycos* from the Upper Viséan Paprotnia Beds of the Bardo Structural Unit (Sudetes, SW Poland). – *Geologica Sudetica*, 41, 57-66.

- Muszer, J. – Haydukiewicz, J.** (2010): First Paleozoic *Zoophycos* trace fossil from the Sudetes the Bardo Unit). – Geological Quaterly, 54, 3, 381-384.
- Otava, J. – Hladil, J. – Galle, A.** (1994): Stáří andělskohorského souvrství: nová fakta a jejich možná interpretace. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1993, 1, 52-56. Brno.
- Patteisky, K.** (1929): Die Geologie und Fossilführung der Mährisch-schlesischen Dachschiefer – und Grauwackenformation. – Troppau.
- Pek, I.** (1986): Ichnofosilie moravskoslezského kulmu. – MS, kandidátská disertační práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc.
- Pek, I. – Mikuláš, R.** (1996): Úvod do studia fosilních stop. – Práce Českého geologického ústavu, 6. Praha.
- Pek, I. – Otava, J. – Maštera, L.** (1994): Ichnofosilie *Dictyodora liebeana* (GEINITZ, 1867) z masívu Plánivy (mírovský vývoj předpermického paleozoika severně od Nectavy). – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1993, 57-58. Brno.
- Pek, I. – Zapletal, J.** (1975): *Cosmorhapha kettneri* sp. n. (Lebensspur) aus dem Kulm von Městečko Trnávka. – Časopis Slezského muzea, A, 34, 55-58. Opava.
- Pek, I. – Zapletal, J. – Lang, V.** (1978): Trace fossils from the Lower Carboniferous of Moravia. – Časopis pro mineralogii a geologii, 23, 3, 255-263. Praha.
- Pemberton, S., G. – Frey, R., W.** (1982): Trace fossils nomenclature and Planolites – Palaeophycus dilemma. – Journal of Palaeontology, 56, 4, 843-881. Lawrence.
- Pešek, J. – Sivek, M.** (2012): Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky. – ČGS, Praha.
- Pfeiffer, H.** (1969): Die Spurenfossilien des Kulms (Dinants) und Devons der Frankenwälder Querzone (Thüringen). – Jahrbuch für Geologie, 2, 651-717. Berlin.
- Pollard, J., E.** (1988): Trace fossils in coal-bearing sequences. – J. Geol. Soc. Lond. 145, 339–350.
- Potonié, H.** (1899): Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. – Borntraeger. Berlin.
- Příbýl, A.** (1960): Nové poznatky o svrchnokarbonské sladkovodní a kontinentální fauně z ostravsko-karvinské oblasti. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, 70, 6. Praha.
- Purkyňová, E.** (1962): Flóra produktivního karbonu ostravsko-karvinského revíru. – Ústř. Úst. Geol., Praha.
- Purkyňová, E.** (1963): Fytostratigrafie moravskoslezského karbonu. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, 73, 9, Praha.
- Roemer, F.** (1870): Geologie von Oberschlesien. – 1-572. Breslau.
- Rzehak, E.** (1897): Zur fossilen Fauna und Flora der mährischen-schlesischen Paläozoikum. – Mitteilungen naturwissenschaftlichen Verein, 3, 90-93. Troppau.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1958): Štúrův mořský horizont v ostravském karbonu. – Časopis pro mineralogii a geologii, 1/1958, 56-59. Praha.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1962): Makrofauna produktivního karbonu OKR. – Ústř. Úst. Geol. Praha.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1964): Zwei neue Arten der terebelloiden Würmer aus dem Namur von Ostrava. – Věst. ústř. Úst. geol., XXXIX, 277-279. Praha.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1972a): Makrofauna uhlonosného karbonu československé části Hornoslezské pánve. – Profil. Ostrava.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1972b): Faunistické horizonty spodní části petřkovických vrstev ostravského souvrství československé části hornoslezské pánve. – Acta Fak. Ped. Ostrava, E-1, 25. Ostrava.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1973): Faunistické horizonty svrchní části petřkovických vrstev ostravského souvrství moravské části hornoslezské pánve. – Acta Fak. Ped. Ostrava, E-3, 33. Ostrava.

- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1974): Faunistické horizonty spodní části hrušovských vrstev ostravského souvrství moravské části hornoslezské pánve. – Acta Fak. Ped. Ostrava, E-4, 38. Ostrava.
- Řehoř, F. – Řehořová, M.** (1976): Faunistické horizonty svrchní části hrušovských vrstev ostravského souvrství moravské části hornoslezské pánve. – Acta Fak. Ped. Ostrava, E-5, 46. Ostrava.
- Řehoř, F. – Řehořová, M. – Vašíček, Z.** (1978): Za zkamenělinami severní Moravy. – Ostravské muzeum. Ostrava.
- Seilacher, A.** (1964): Sedimentological classification and nomenclature of trace fossils. – Sedimentology, 3, 256-316. Oxford.
- Seilacher, A.** (1977): Pattern analysis of *Paleodictyon* and related trace fossils. – In: Crimes, T., P – Harper, J., C. (eds.): Trace fossils 2. – Geological Journal, Special Issue 9, 289-334. Liverpool.
- Seilacher, A.** (1990): Aberrations in bivalve evolution related to photo- and chemosymbiosis. – Historical Biology 3, 289-311.
- Seilacher, A.** (1992): Quo vadis ichnology? – In: Maples C. G., West R. R.: Trace fossils, 224-238. Short Courses in Paleontology. Knoxville.
- Schmidt, W. – Teichmüller, M.** (1958): Neue Funde von *Sphenothallus* auf dem westeuropäischen Festland insbesondere in Belgien und erzeugende Beobachtungen zur Gattung *Sphenothallus*. – Assoc. étude paléontol. strat. houill., 33, Bruxelles.
- Simpson, S.** (1956): On the trace-fossil *Chondrites*. – Quarterly Journal of the Geological Society of London 112, 475-499.
- Stachacz, M.** (2012): Ichnology of Czarna Shale Formation (Cambrian, Holy Cross Mountains, Poland). – Annales Societatis Geologorum Poloniae, 82: 105–120.
- Stanistreet, I., G. – le Blanc Smith, G. – Cadle, A., B.** (1980): Trace fossils as sedimentological and palaeoenvironmental indices in the Ecca Group (Lower Permian) of the Transvaal. – Trans. Geol. Soc. S. Afr. 83, 333–344.
- Stepanek, J. – Geyer, G.** (1989): Spurenfossilien aus dem Kulm (Unterkarbon) des Frankenwaldes. – Beringeria 1, 1-55. Würzburg.
- Stur, D.** (1875): Die Culm-Flora des Mährisch-Schlesischen Dachschiefers. – Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, VIII, 1, 1-103. Wien.
- Stur, D.** (1877): Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. – Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, VIII, 1, 107-472. Wien.
- Suhr, P.** (1989): Beiträge zur Ichnologie des Niederlausitzer Miozäns. – Freib. Forsch. C 436, 93–101. Leipzig.
- Swinbanks, D., D. – Shirayama, Y.** (1984): Burrow stratigraphy in relation to manganese diagenesis in modern deep-sea carbonates. – Deep-sea Research 3, 1197-1223.
- Uchman, A.** (1992): Ichnogenus *Rhizocorallium* in the Paleogene flysch (Outer Western Carpathians, Poland). – Geologica Carpathica, 43, 1, 57-59. Bratislava.
- Uchman, A.** (1995): Taxonomy and paleoecology of flysch trace-fossils: The Marnoso-Arenacea Formation and associated facies (Northern Apennines, Italy). – Beringeria 15, 3-115. Würzburg.
- Uchman, A.** (1998): Taxonomy and paleoecology of flysch trace-fossils: Revision of the Marian Książkiewicz collection and studies of complementary material. – Annales Societatis Geologorum Poloniae, 68, 2-3, 105-218. Warszawa.
- Uchman, A.** (1999): Ichnology of the Rhenodanubian Flysch (Lower Cretaceous-Eocene) in Austria and Germany. – Beringeria, 25, 67-173. Würzburg.
- Uchman, A.** (2007): Deep-Sea Ichnology: Development of Major Concepts. – In: Miller, W.: Trace Fossils: Concepts, Problems, Prospects, pp. 248-268. Elsevier, Oxford.

- Uchman, A. – Wetzel, A.** (1999): An aberrant, helicoidal trace fossil *Chondrites* STERNBERG. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 146, 165–169. Amsterdam.
- Uchman, A. – Caruso, C. – Sonnino, M.** (2012): Taxonomic review of *Chondrites affinis* (STERNBERG, 1833) from Cretaceous–Neogene offshore-deep-sea Tethyan sediments and recommendation for its further use. – *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 118, 2, 313–324. Milano.
- Walter, R.** (1903): Über Nemertites Sudeticus Roem., sein Vorkommen und seine Entstehung. – *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 76–78. Stuttgart.
- Weiss, E.** (1884): Beitrag zur Culm-Flora von Thüringen. – *Jahrbuch für Geologie Landesanst.*, 4, 81–100. Stuttgart.
- Wetzel, A.** (1992): The New Zealand Zoophycos revisited: morphology, ethology, and paleoecology – some notes for clarification. – *Ichnos*, 2, 91–92. Yverdon.
- Wetzel, A.** (2010): Deep-sea ichnology: Observations in modern sediments to interpret fossil counterparts. – *Acta Geologica Polonica*, 60, 1, 125–138. Warszawa.
- Wetzel, A. – Bromley, R., G.** (1996): A re-evaluation of ichnogenus *Helminthopsis* HEER 1877 – new look at the type material. – *Palaentology*, 39, 1–19. London.
- Zapletal, J.** (1966): Litostratigraficko-faciální vývoj kulmské sedimentace v centrální části Nížkého Jeseníku. – *Sborník prací Přírodovědecké fakulty University Palackého v Olomouci, Geographica-Geologica*, 38, 143–194. Praha.
- Zapletal, J.** (1977): Příspěvek k litologické korelaci kulmu na východním okraji šternbersko-hornobenešovského pruhu. – *Sbor. Prac. Univ. Palackého (Olomouc), Geogr. Geol.* 16, 193–217. Praha.
- Zapletal, J.** (1983): Možnosti litologické korelace kulmu v severní části Nížkého Jeseníku. – *Sbor. Prací Univ. Palackého (Olomouc), Geogr. Geol.* 22, 63–75. Praha.
- Zapletal, J.** (1987): Parakonglomeráty andělskohorského souvrství jihozápadní části Nížkého Jeseníku. – *Sbor. Prací Univ. Palackého (Olomouc), Geogr. Geol.* 26, 11–42. Praha.
- Zapletal, J.** (2000): Termín kulm v geologii Českého masivu. – *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun.*, Vol. 27, 41–44. Brno.
- Zapletal, J. – Pék, I.** (1971): Nález spirálních bioglyfů v kulmu Nížkého Jeseníku. – *Čas. Mineral. Geol.*, 16, 3, 285–289. Praha.
- Zapletal, J. – Pék, I.** (1987): Trace fossil assemblages and their occurrence in Lower Carboniferous of the Nížký Jeseník Mts. – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Geographica-Geologica*, 26, 47–64. Olomouc.
- Zapletal, J. – Pék, I.** (1989): Stopy po životě v pokrývačských břidlicích v Jeseníkách. – *Vlastivědné listy*, 15, 2. Opava.
- Zapletal, J. – Pék, I.** (1990): Fossilní stopy z lokality Svobodné Heřmanice (spodní karbon, Morava, ČSR). – *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 39: 53–57. Opava.
- Zapletal, J. – Pék, I.** (1997): Ichnofosilie visé jeseníckého kulmu: význam pro rekonstrukci sedimentačního prostředí. – In: Hladilová, Š. ed.: *Dynamika vztahů marinního a kontinentálního prostředí*. 19–27. Brno.
- Zapletal, J. – Dvořák, J. – Kumpera, J.** (1989): Stratigrafická klasifikace kulmu Nížkého Jeseníku. – *Věst. ÚÚG*, 64, 4, 243–250. Praha.
- Zikmundová, J. – Koverdynský, B.** (1981): Výskyty konodontových faun ve spodní části andělskohorského souvrství v oblasti Jeseníků. – *Práce Odb. přír. věd. Kraj. Vlastivěd. Muzea*, 33, 17–18. Olomouc.

# **Přílohy**

## **Příloha I**

### **Tabule I**

*Chondrites intricatus, Chondrites targionii, Pilichnus isp., Planolites isp.*

### **Tabule II**

*Siphonichnus ophthalmoides, Planolites cf. montanus*

### **Tabule III**

*Dictyodora liebeana, Diplocraterion isp., Rhizocorallium isp., Zoophycos isp.*

### **Tabule IV**

*Cochlichnus isp., Cosmorhappe isp., Cruziana isp.*

### **Tabule V**

*Nereites isp., Nereites missouriensis, Protovirgularia isp.*

### **Tabule VI**

*Belorhappe kochi, Protopaleodictyon isp.*

### **Tabule VII**

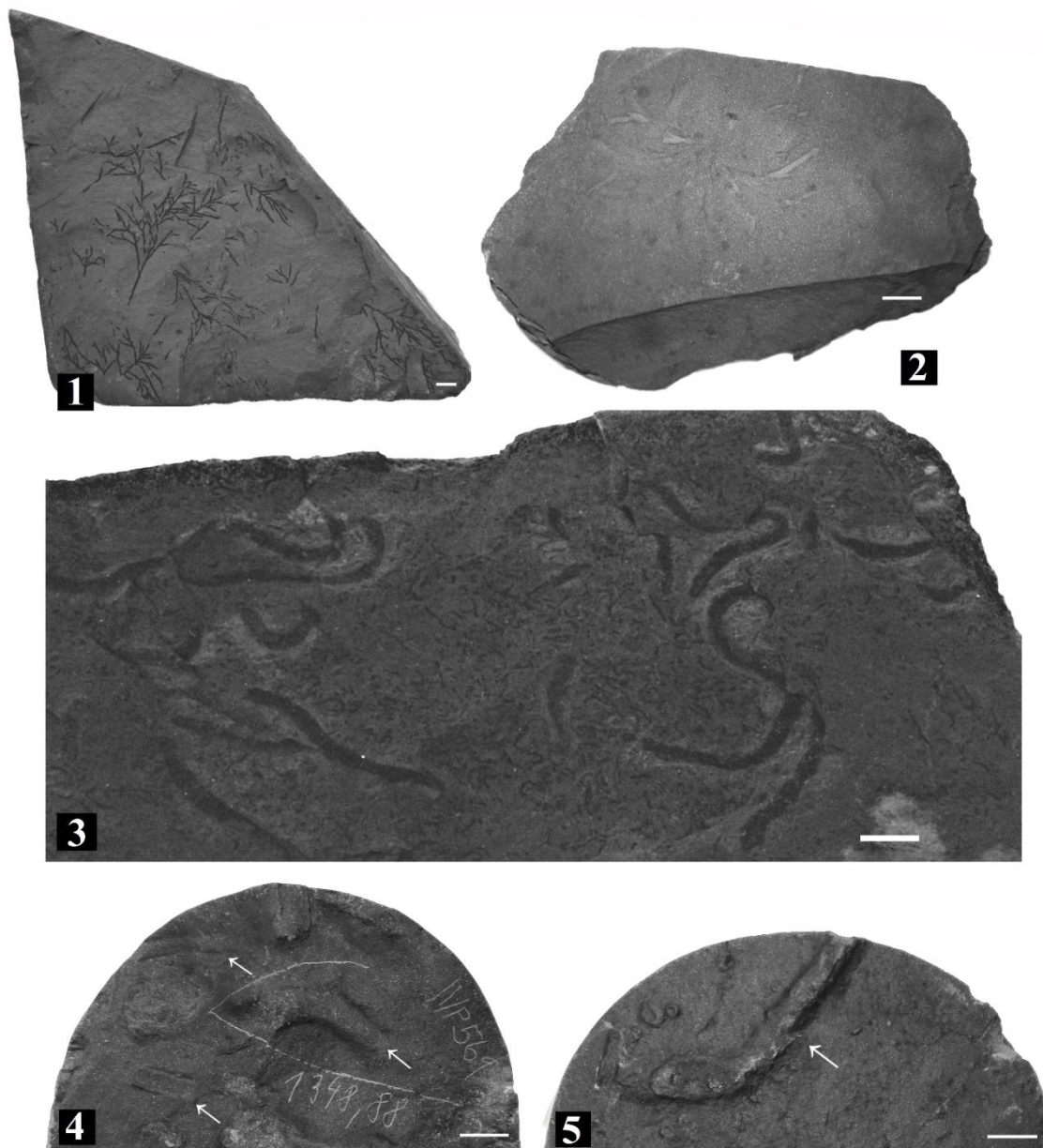
Problematikum rod *Guilielmites*.

### **Tabule VIII**

Ichnofosilie A, Ichnofosilie B, Ichnofosilie C, Ichnofosilie D.

### **Tabule IX**

*Cryptosiphon carbonarius, Cryptosiphon ostraviensis, Serpula sp., Sphenothallus membranaceus, Spirorbis pusillus.*



***Chondrites intricatus* (BRONGNIART, 1823):**

**1:** B 13983, Janovice.

***Chondrites targionii* (BRONGNIART, 1828):**

**2:** B 6985, Klokočov.

***Pilichnus* isp. (v asociaci s *Cosmorhappe* isp.):**

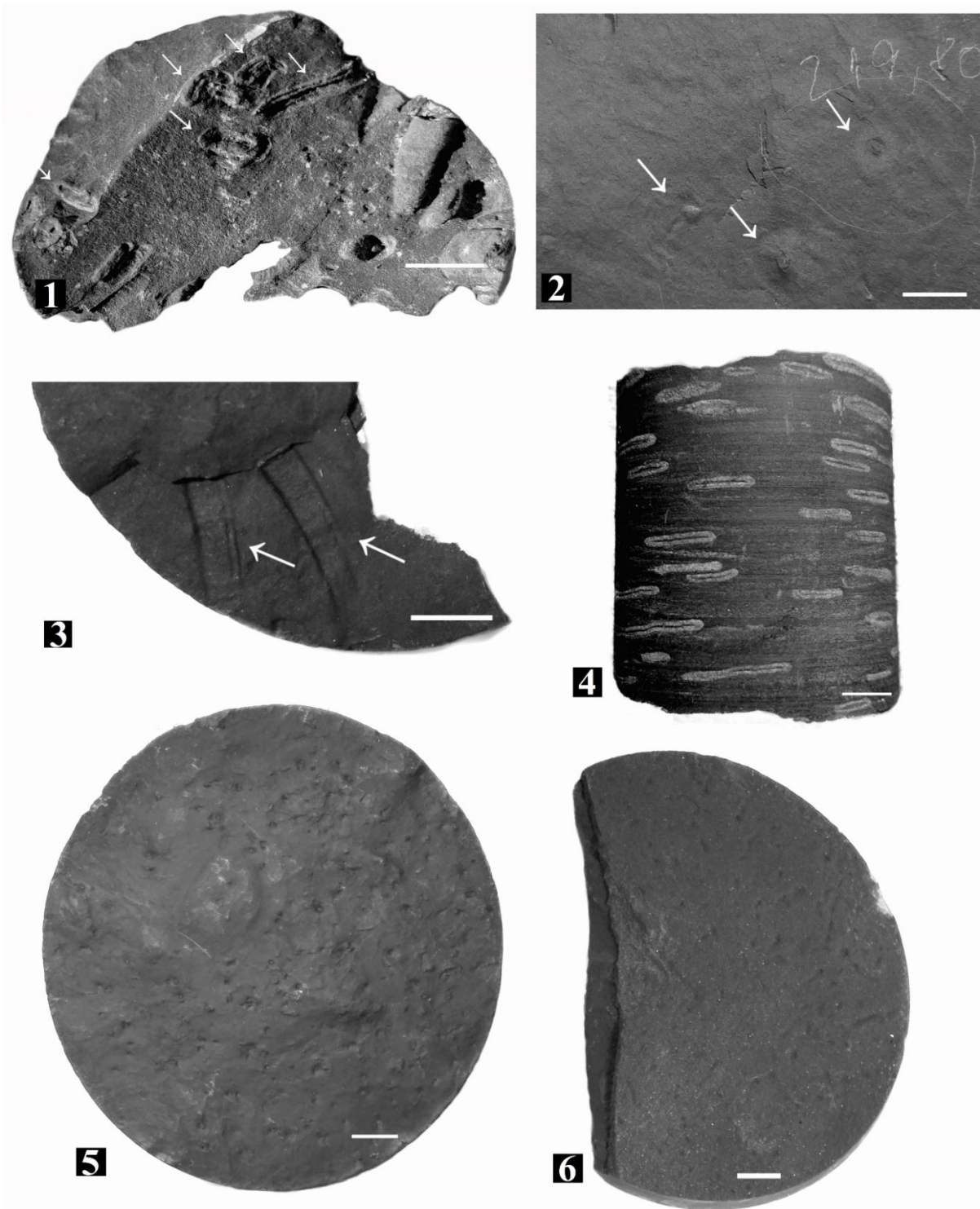
**3:** B 15, Kyjovice, Wondruškův lom. Foto: Viera Gřondělová (fotoarchiv Ostravského muzea).

***Planolites* isp.:**

**4:** B 1130, vrt Paskov (NP569). **5:** B 13127, důl Staříč (vrt 93205) v asociaci se *S. pusillus*.

Grafické měřítko = 1 cm.





*Siphonichnus ophthalmoides* (JESSEN, 1950):

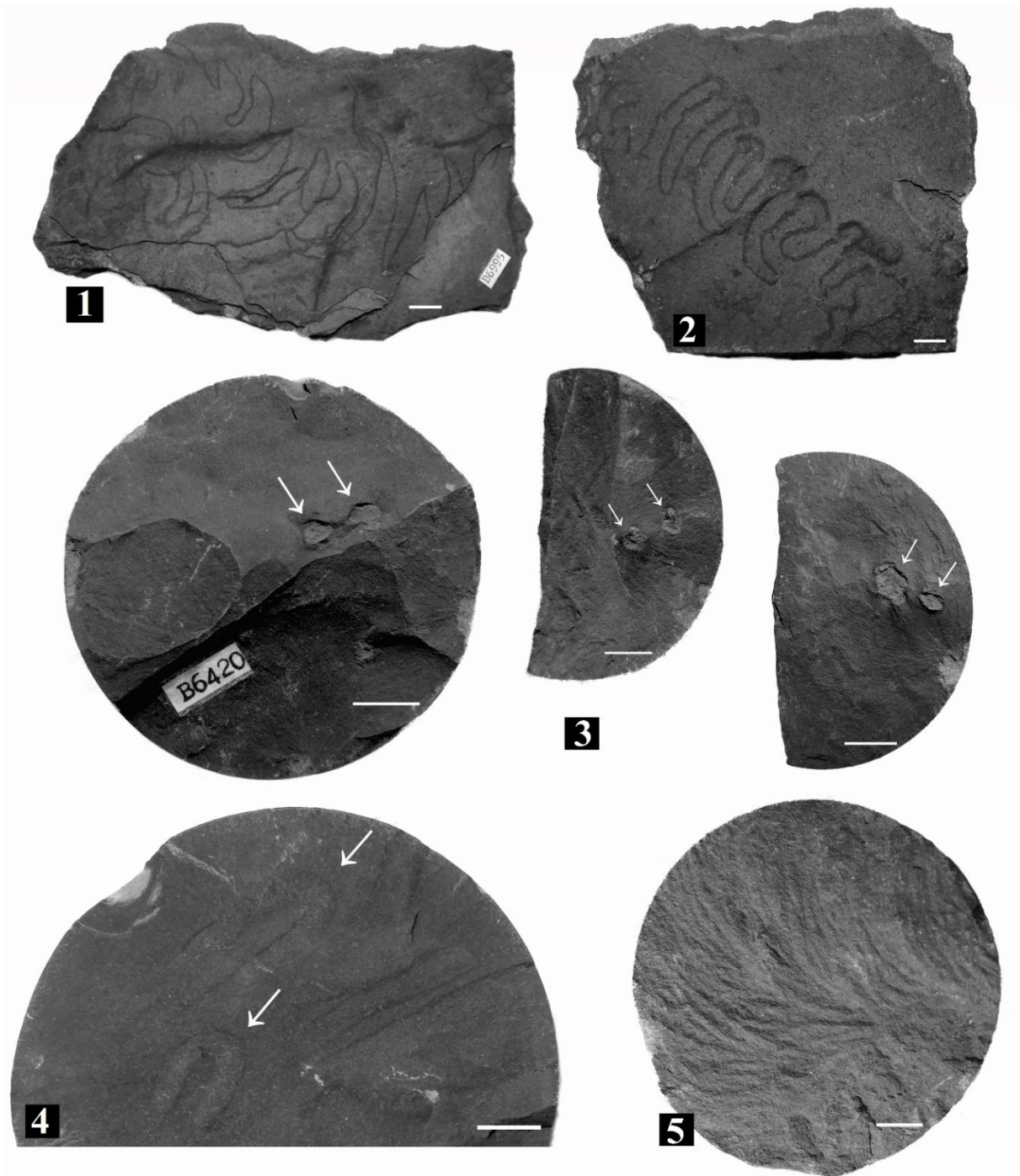
1: B 1116 příčný řez, vrt Staříč (NP 181). 2: B 1112 příčný řez, důl Doubrava (vrt Cr 39).

3: B 10243, důl Paskov (vrt 3059). 4: B 10765 řez vrtným jádrem, důl Staříč (vrt 91256).

*Planolites cf. montanus* RICHTER, 1937:

5: B 1119, vrt Karviná (NP 374). 6: B 6719, vrt Svinov (NP 437).

Grafické měřítko = 1 cm.



*Dictyodora liebeana* (GEINITZ, 1867):

1: B 6995 a 2: B 6996, Klokočov.

*Diplocraterion* isp.:

3: B 6420, důl František (vrt 69).

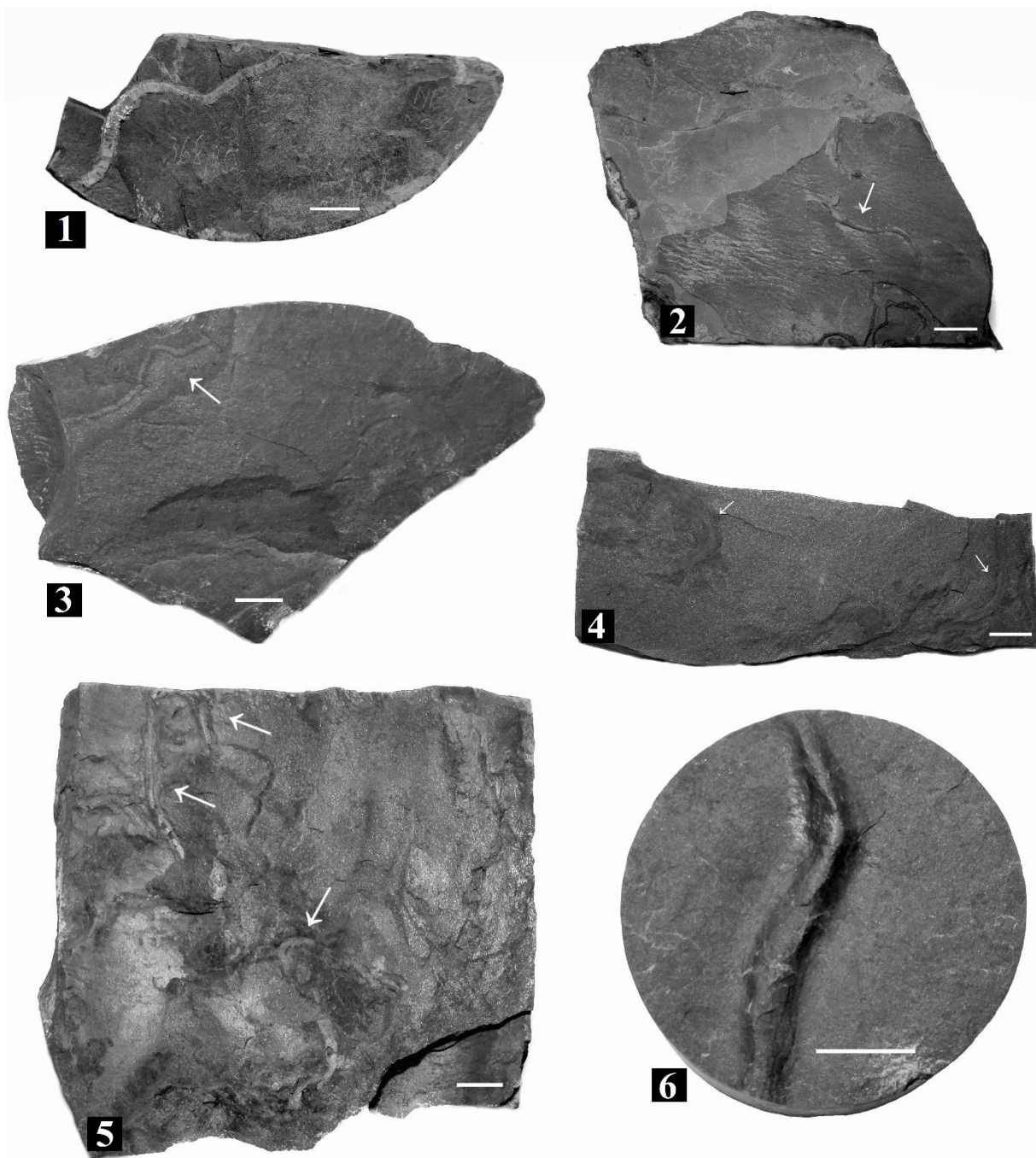
*Rhizocorallium* isp.:

4: B 1128, důl František (vrt 1750).

*Zoophycos* isp.:

5: B 13075, vrt Sedliště (NP 575).

Grafické měřítko = 1 cm.



***Cochlichnus* isp.:**

**1:** B 1106, vrt Staříč (NP 493). **2:** B 1107, důl J. Šverma (překop 804).

**3:** B 1135, důl P. Bezruč.

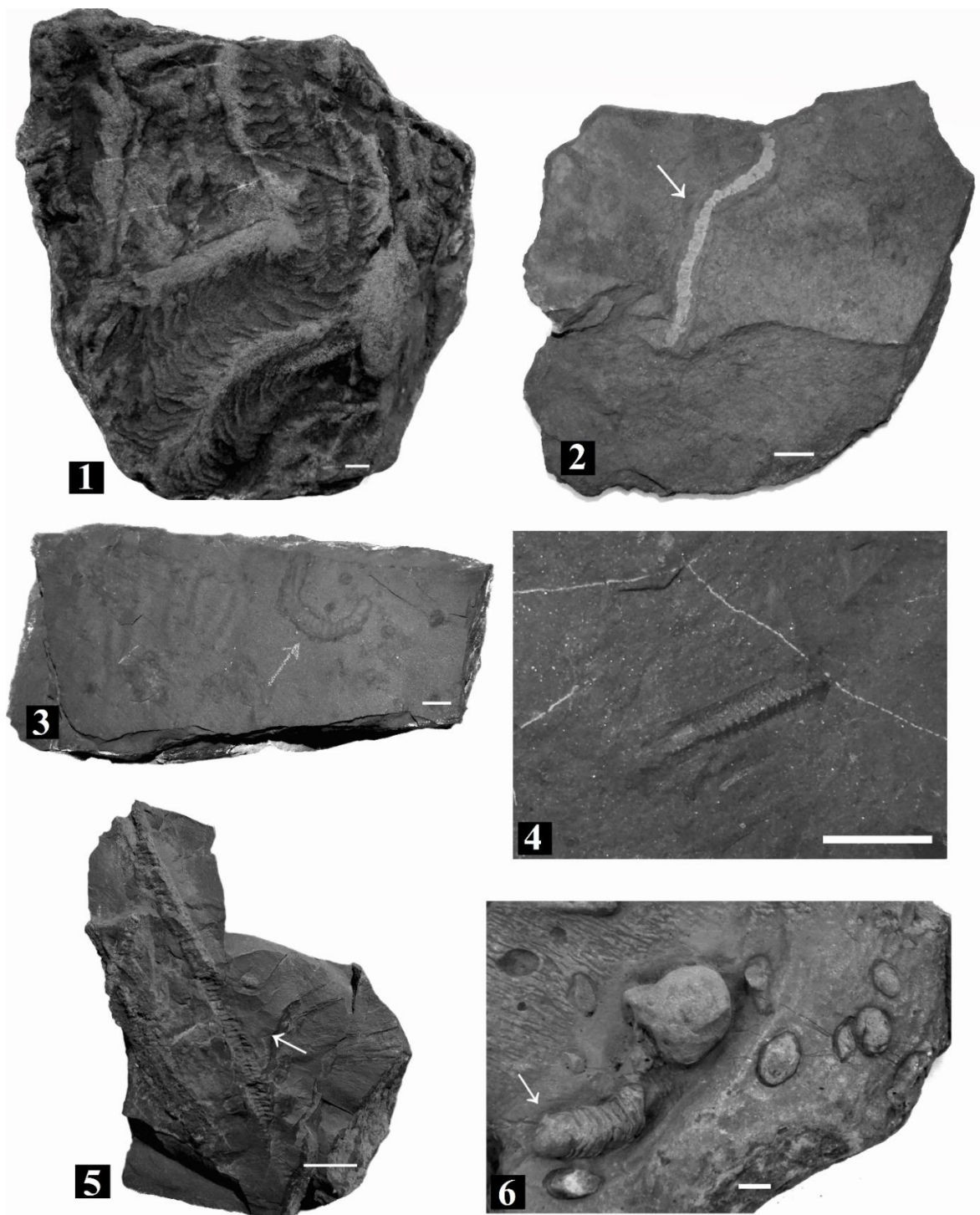
***Cosmorhappe* isp.:**

**4:** B 14, Hrabůvka. **5:** B 6983, Kajlovec.

***Cruziana* isp.:**

**6:** B 6498, důl Staříč III (vrt 90218).

Grafické měřítko = 1 cm.



***Nereites* isp.:**

**1:** B 12056, koryto Olše.

***Nereites missouriensis* (WELLER, 1889):**

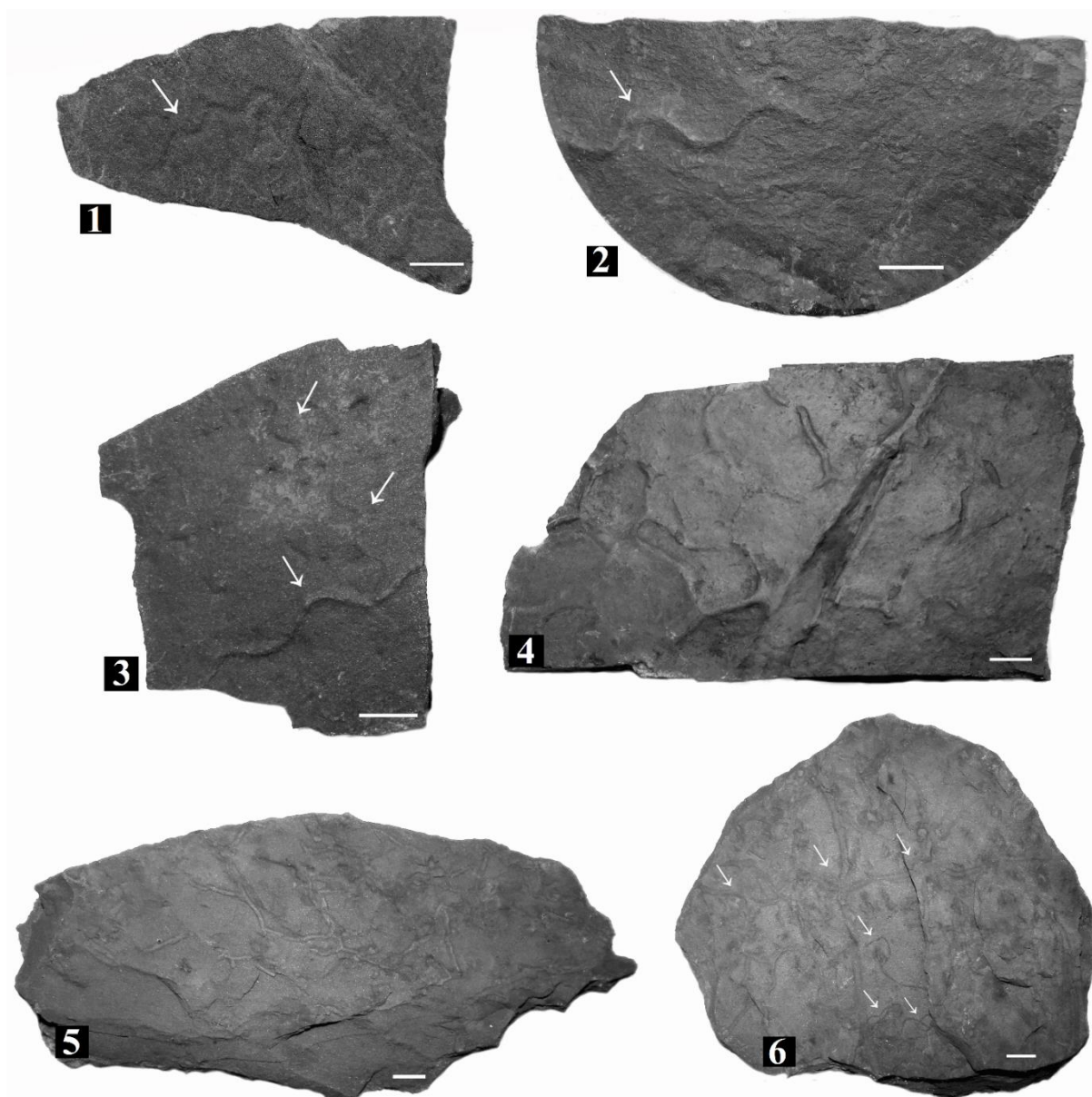
**2:** B 13072, Klokočov. **3:** B 12, Lhotka u Vítkova.

***Protovirgularia* isp.:**

**4:** B 1084, vrt Václavovice (NP 573). **5:** B 1125, vrt Klokočov (NP 289).

**6:** B 12057, koryto Olše (pravý břeh proti proudu od mostu spojujícího Bystřici s Karpentnou).

Grafické měřítko = 1 cm.



***Belorhappe kochi* (LUDWIG, 1869):**

**1:** B 1108, důl Heřmanice (vrt 455). **2:** B 10305, důl František (vrt 65).

**3:** B 11022, důl Paskov (prohlubeň mezi 3. a 4. slojí).

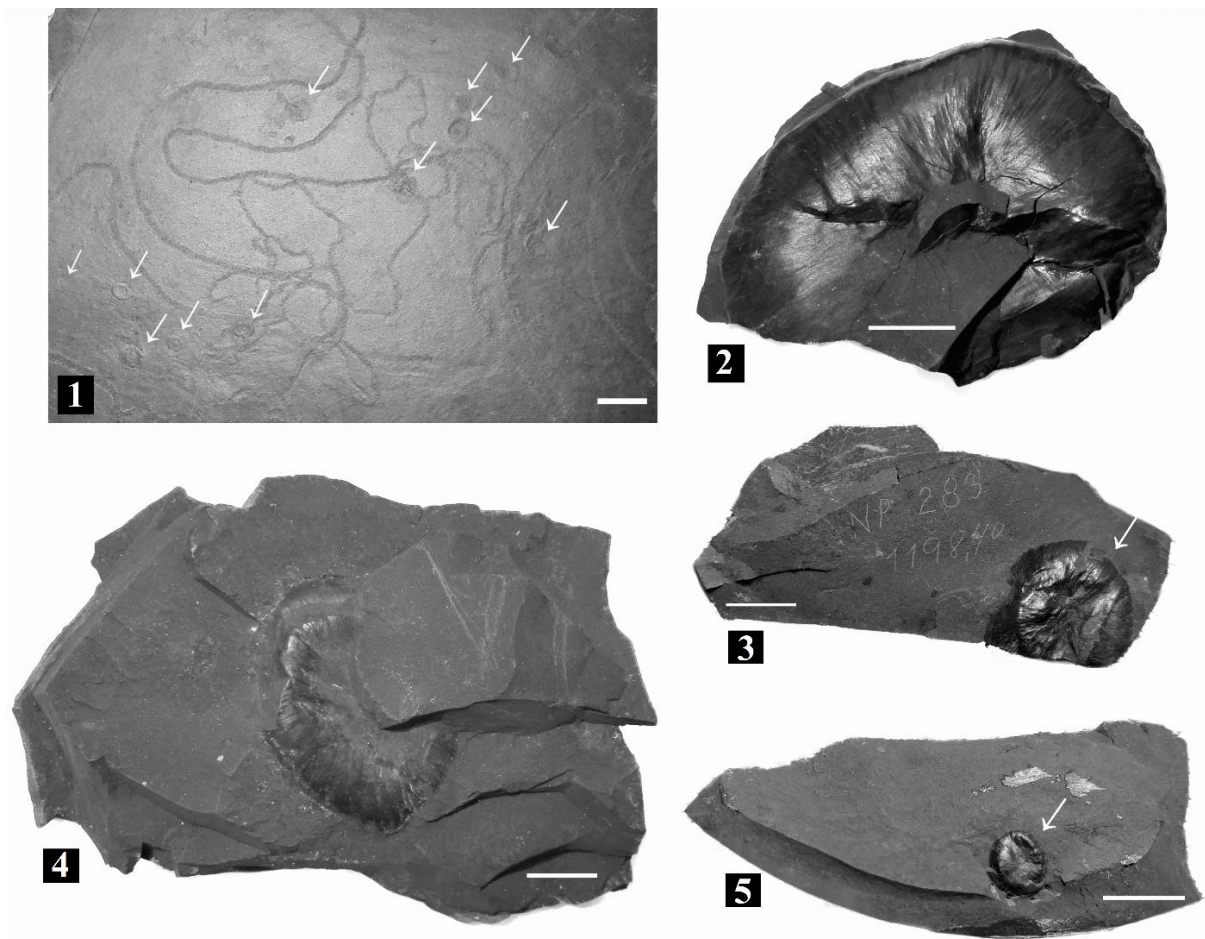
***Protopaleodictyon* isp.:**

**4:** B 6982, Kajlovec. **5:** 6986, Klokočov.

**6:** 6993 (v asociaci s *Dictyodora liebeana*), Klokočov.

Grafické měřítko = 1 cm.

Tabule VII



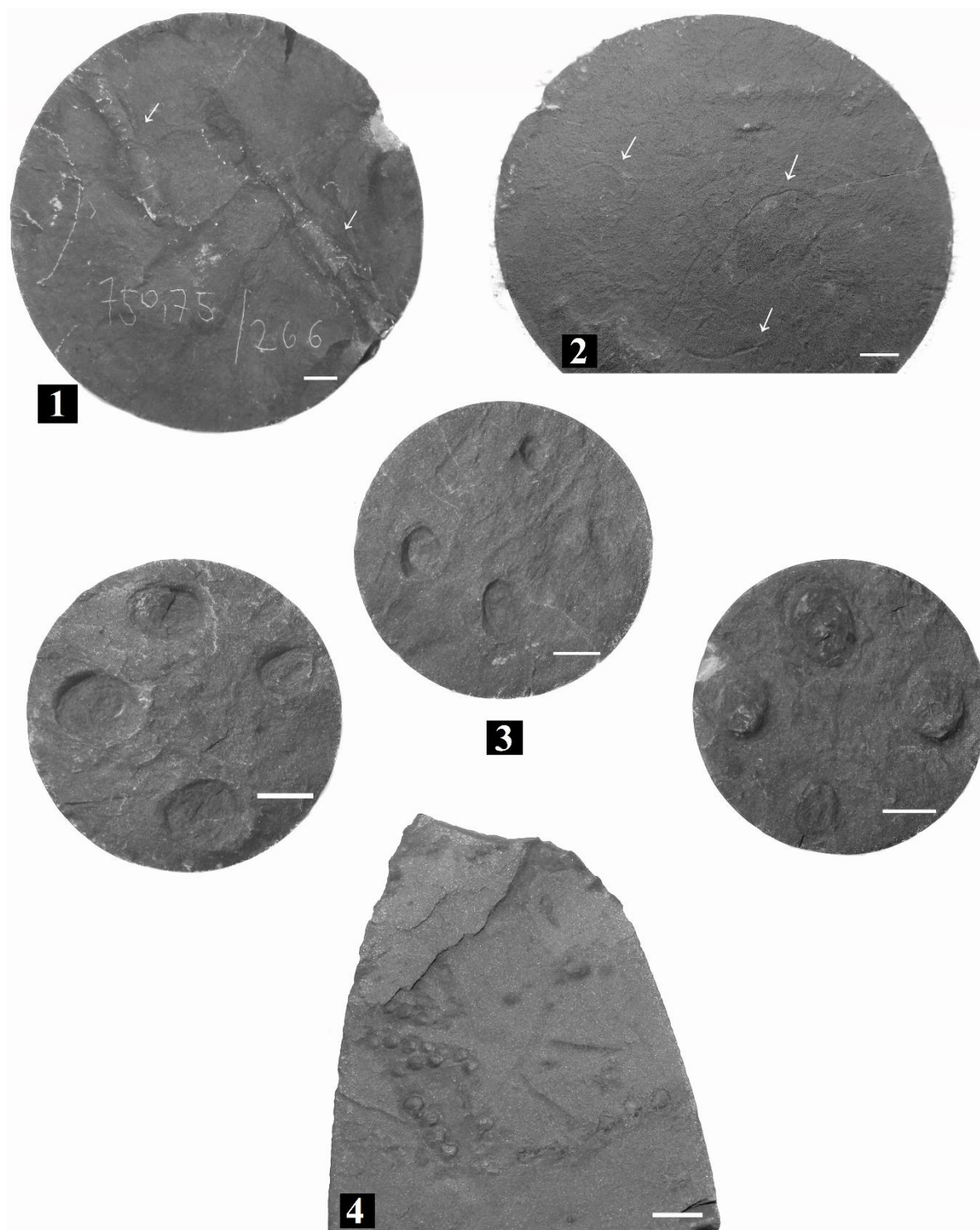
*Guilielmites* GEINITZ, 1858:

**1: B 11**, Svobodné Heřmanice. **2: B 13296**, důl Darkov (vrt B25).

**3: B 13294**, vrt Sklenov (NP 283). **4: B 505**, důl Hubert / Stachanov (podloží XI. sloje).

**5: B 13291**, důl Zárubek (vrt 34).

Grafické měřítko = 1 cm.



**Ichnofosilie A:**

**1: B 1131, Závašice (vrt NP 266).**

**Ichnofosilie B:**

**2: B 1134, důl Staříč (vrt 9022).**

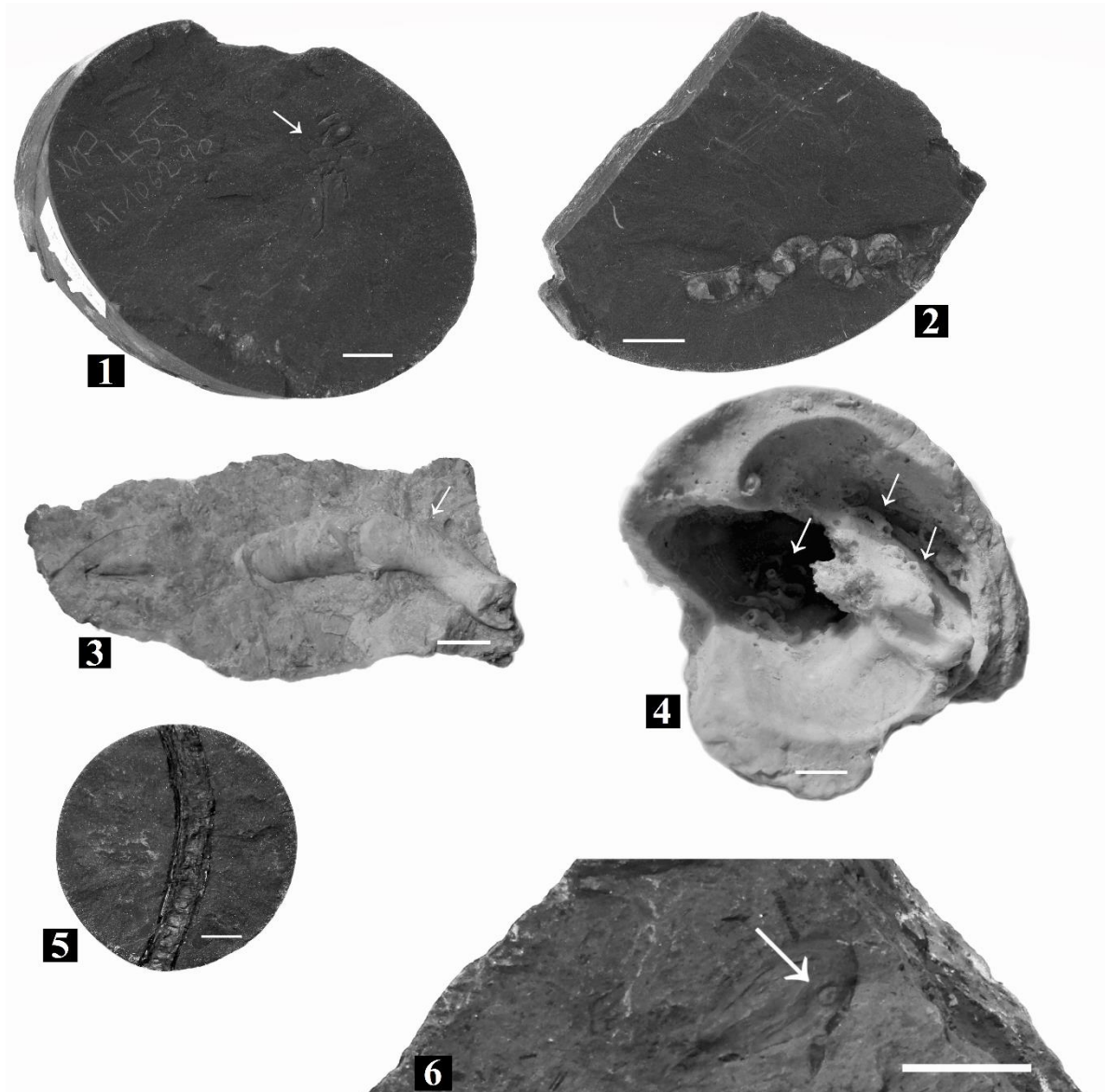
**Ichnofosilie C:**

**3: B 11646, důl Heřmanice (vrt 2596).**

**Ichnofosilie D:**

**4: B 13073, Smolkov (vrt Sm1).**

Grafické měřítko = 1 cm.



***Cryptosiphon cf. carbonarius* F. et. M. ŘEHOŘ, 1964:**

**1: B 1105**, Záblatí (vrt NP 455), pozn.: část schránky slepena z misek r. *Carbonicola*.  
Foto: Viera Gřondělová (fotoarchiv Ostravského muzea).

***Cryptosiphon ostraviensis* F. et. M. ŘEHOŘ, 1964:**

**2: B 1093**, Mosty (vrt NP 327), pozn.: schránka slepena z misek *Chonetes laguessianus*.  
Foto: Viera Gřondělová (fotoarchiv Ostravského muzea).

***Serpula* sp.:**

**3: B 13462**, Štramberk. **4: B 14002**, Štramberk.

***Sphenothallus membranaceus* (MCCOY, 1844):**

**5: B 11397**, důl Odra.

***Spirorbis pusillus* (MARTIN, 1809):**

**6: B 499**, důl František.

Grafické měřítko = 1 cm.



## **Příloha II**

Inventární seznam fosilních stop ze sbírky Ostravského muzea s novým přeurčením položek.

Inventární č.	Předmět	Lokalita	Uložení
B 1	<i>Nereires missouriensis</i>	Hrabůvka	XXIV/4
B 11	<i>D. liebeana</i> + <i>Guilielmites</i>	Svobodné Heřmanice	XXIV/3
B 12	<i>Nereites missouriensis</i>	Lhotka u Vítkova	XXIV/3
B 13	<i>Dictyodora liebeana</i>	Vikštejn	XXIV/3
B 14	<i>Cosmorhapse</i> isp.	Hrabůvka	XXIV/4
B 15	<i>Cosmorhapse</i> isp. + <i>Pilichnus</i> isp.	Budišovice	exp.
B 16	<i>Dictyodora liebeana</i>	Nové Těchanovice	exp.
B 108	<i>Dictyodora liebeana</i>	Nové Těchanovice	exp.
B 498	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl František	XXX/13
B 499	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl František	XXX/13
B 500	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Hlubina (Karviná)	XXX/13
B 501	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Hlubina (Karviná)	XXX/13
B 502	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Hlubina (Karviná)	XXX/13
B 503	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Hlubina (Karviná)	XXX/13
B 504	<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	důl Zárubek	XXX/13
B 505	<i>Guilielmites</i>	důl Hubert / Stachanov	XXXIII/26
B 1033	<i>Sphenothallus membranaceus</i>	vrt Vrbnice (NP 451)	XXIV/3
B 1034	<i>Sphenothallus membranaceus</i>	vrt N. Bohumín (NP 728)	XXIV/3
B 1035	<i>Sphenothallus membranaceus</i>	vrt N. Bohumín (NP 728)	XXIV/3
B 1036	<i>Sphenothallus membranaceus</i>	vrt Myslík (NP 288)	XXIV/3
B 1077	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Rychaltice (NP 303)	XXX/13
B 1078	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Rychaltice (NP 303)	XXX/13
B 1079	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Sklenov (NP 302)	XXX/13
B 1080	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Staříč (NP 508)	XXX/13
B 1081	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Sklenov (NP 308)	XXX/13
B 1082	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Rychaltice (NP 273)	XXX/13
B 1083	<i>Spirorbis pusillus</i>	(NP 276)	XXX/13
B 1084	<i>Protovirgularia</i> isp. + <i>S. pusillus</i>	vrt Václavovice (NP 573)	XXX/13
B 1085	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Petřvald (NP 226)	XXX/13
B 1086	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Ludvík, vrt XVI	XXX/13
B 1087	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Trnávka (NP 255)	XXX/13
B 1088	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Ludvík	XXX/13
B 1089	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Petřvald (NP 658)	XXX/13
B 1090	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Karviná (NP 472)	XXX/13
B 1091	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Karviná (NP 474)	XXX/13
B 1093	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Mosty (NP 327)	exp.
B 1094	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Koňákov (NP 349)	XXIV/3
B 1095	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Sedlnice (NP 260)	XXIV/3
B 1096	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Koňákov (NP 349)	XXIV/3
B 1097	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt N. Ves (NP 491)	XXX/13
B 1098	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	důl Hedvika	XXX/13
B 1099	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Dětmárovice (NP 718)	XXX/13
B 1101	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt Polanka (NP 562)	XXIV/3
B 1102	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt O. Výškovice (NP 650)	XXX/13
B 1103	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt N. Ves (NP 491)	XXX/13
B 1104	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt Bordovice (NP 525)	XXX/13
B 1105	<i>Cryptosiphon</i> cf. <i>carbonarius</i>	vrt Záblatí (NP 455)	exp.
B 1106	<i>Cochlichnus</i> isp.	vrt Staříč (NP 493)	XXX/13
B 1107	<i>Cochlichnus</i> isp.	důl Jan Šverma, překop 804	XXX/13

Inventární č.	Předmět	Lokalita	Uložení
B 1108	<i>Belorhaphé kochi</i>	důl Heřmanice	XXX/13
B 1109	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt N. Bohumín (NP 728)	XXIV/3
B 1110	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Skřečoň (NP 725)	XXIV/3
B 1111	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Skřečoň (NP 725)	XXIV/3
B 1112	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Doubrava	XXX/13
B 1113	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Žabeň (NP 570)	XXIV/3
B 1114	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Sviadnov (NP 100)	XXIV/3
B 1115	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Žukov (NP 335)	XXIV/3
B 1116	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Staříč (NP 181)	XXIV/3
B 1117	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Záblatí (NP 454)	XXX/13
B 1118	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Paskov (NP 569)	XXIV/3
B 1119	<i>Planolites cf. montanus</i>	vrt Karviná (NP 374)	XXX/13
B 1120	<i>Planolites cf. montanus</i>	vrt Závada (NP 388)	XXX/13
B 1121	<i>Planolites cf. montanus</i>	vrt Rychvald (NP 445)	XXX/13
B 1122	<i>Planolites cf. montanus</i>	vrt Rychvald (NP 677)	XXX/13
B 1123	<i>Planolites cf. montanus</i>	vrt Šenov (NP 413)	XXX/13
B 1124	<i>Planolites cf. montanus</i>	důl Paskov (vrt 2124)	XXX/13
B 1125	<i>Protovirgularia isp.</i>	vrt Klokočov (NP 289)	XXX/13
B 1126	<i>Guilielmites</i>	důl František, vrt 53	XXXIII/26
B 1127	<i>Guilielmites</i>	důl Paskov, vrt 1011	XXXIII/26
B 1128	<i>Rhizocorallium isp.</i>	důl František, vrt 1750	XXX/13
B 1129	<i>Planolites isp.</i>	vrt Větrkovice (NP 310)	XXX/13
B 1130	<i>Planolites isp.</i>	vrt Paskov (NP 569)	XXIV/3
B 1131	Ichnofosilie A	vrt Závišice (NP 266)	XXX/13
B 1132	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Štramberg (NP 526)	XXX/13
B 1133	<i>Planolites cf. montanus</i> + <i>B. kochi</i>	vrt Rychaltice (NP 303)	XXX/13
B 1134	Ichnofosilie B	důl Staříč II, vrt 9022	XXX/13
B 1135	<i>Cochlichnus isp.</i>	důl Petr Bezruč	XXX/13
B 5963	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Doubrava, vrt Cr38	XXX/13
B 6324	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl Staříč III, vrt 93221	XXX/13
B 6327	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Paskov, vrt 3003	XXX/13
B 6390	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl František, vrt 69	XXX/13
B 6420	<i>Diplocraterion isp.</i>	důl František, vrt 69	XXX/13
B 6461	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	důl František, vrt 71	XXX/13
B 6469	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Doubrava, vrt Cr53	XXX/13
B 6498	<i>Cruziana isp.</i>	důl Staříč III, vrt 90218	XXX/13
B 6506	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Jan Šverma II, vrt 43/72	XXIV/3
B 6507	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	důl Jan Šverma II, vrt 43/72	XXIV/3
B 6520	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Jan Šverma II, vrt 43/72	XXIV/3
B 6716	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt N. Bohumín (NP 728)	XXIV/3
B 6717	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Kladeruby Ch08	XXIV/3
B 6718	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Staříč	XXIV/3
B 6719	<i>Siphonichnus cf. montanus</i>	vrt Svinov (NP 437)	XXIV/3
B 6720	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt tichá (NP 522)	XXIV/3
B 6721	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	vrt Lískovec (NP 181)	XXIV/3
B 6725	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Domaslavice (NP 326)	XXIV/3
B 6726	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt N. Bohumín (NP 728)	XXIV/3
B 6727	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	vrt Staříč (NP 187)	XXIV/3

Inventární č.	Předmět	Lokalita	Uložení
B 6728	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt Sviadnov (NP 184)	XXIV/3
B 6729	<i>Cryptosiphon carbonarius</i>	vrt Staříč (NP 93)	XXIV/3
B 6978	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6979	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6980	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6981	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6982	<i>Protopaleodictyon</i> isp.	Kajlovec	XXIV/3
B 6983	<i>Cosmorhaphé</i> isp.	Kajlovec	XXIV/3
B 6984	<i>Dictyodora liebeana</i>	Kajlovec	XXIV/3
B 6985	<i>Chondrites targionii</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6986	<i>Protopaleodictyon</i> isp.	Klokočov	XXIV/3
B 6987	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6989	<i>D. liebeana</i> + <i>N. missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6990	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6992	<i>Nereites missouriensis</i>	Kajlovec	XXIV/3
B 6993	<i>D. liebeana</i> + <i>Protopaleodictyon</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6994	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6995	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6996	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6997	<i>Nereites missouriensis</i>	Kajlovec	XXIV/3
B 6998	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 6999	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 7000	<i>Dictyodora liebeana</i>	Klokočov	XXIV/3
B 8747	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Odra	XXX/13
B 8749	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Odra	XXX/13
B 9139	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Jan Šverma II, vrt 43/72	XXIV/4
B 9248	<i>Planolites</i> isp.	důl Dukla, vrt D33	XXX/13
B 9335	<i>Guilielmites</i>	důl Darkov	XXXIII/26
B 9554	<i>Planolites</i> cf. <i>montanus</i>	vrt Kunčice p. O. (NP 532)	XXX/13
B 9565	<i>Planolites</i> isp.	vrt Kunčice p. O. (NP 532)	XXX/13
B 10037	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Trojanovice (NP 551)	XXX/13
B 10038	<i>Spirorbis pusillus</i>	vrt Trojanovice (NP 551)	XXX/13
B 10243	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Paskov, vrt 3059	XXX/13
B 10305	<i>Beloraphe kochi</i>	důl František, vrt 65	XXX/13
B 10320	<i>Beloraphe kochi</i>	důl František, vrt 60	XXX/13
B 10324	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	důl František, vrt 65	XXX/13
B 10459	<i>Spirorbis pusillus</i>	důl František, vrt 74	XXX/13
B 10764	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Staříč I, vrt 91256	XXIV/3
B 10765	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Staříč I, vrt 91256	XXIV/3
B 10766	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Staříč I, vrt 91256	XXIV/3
B 11022	<i>Beloraphe kochi</i>	důl Paskov	exp.
B 11397	<i>Sphenothallus membranaceus</i>	důl Odra	XXX/13
B 11425	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Heřmanice, vrt 2526	XXX/13
B 11501	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Heřmanice, vrt 2606	XXX/13
B 11532	<i>Spirorbis pusillus</i>	Petr Bezruč, vrt 29/82	XXX/13
B 11646	Ichnofosilie C	důl Heřmanice, vrt 2596	XXX/13
B 11867	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Paskov, vrt 3053	XXX/13
B 11922	<i>Siphonichnus ophthalmoides</i>	důl Paskov, vrt 399	XXX/13
B 11932	<i>Cryptosiphon ostraviensis</i>	důl Koblov, vrt 517	XXX/13

Inventární č.	Předmět	Lokalita	Uložení
B 12056	<i>Nereites</i> isp.	koryto Olše	XXI/7
B 12057	<i>Protovirgularia</i> isp.	koryto Olše	XXI/7
B 12184	<i>Beloraphe kochi</i>	důl Julius Fučík	XXX/13
B 12417	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 12418	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 12419	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 12420	<i>Seprula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 13072	<i>Nereites missouriensis</i>	Klokočov	XXIV/3
B 13073	Ichnofosilie D	vrt Smolkov Sm1	XXIV/3
B 13074	<i>Dictyodora liebeana</i>	Nové Těchanovice	XXIV/4
B 13075	<i>Zoophycos</i> isp.	vrt Sedliště (NP 575)	XXIV/4
B 13127	<i>Planolites</i> isp. + <i>S. pusillus</i>	důl Staříč III, vrt 93205	XXX/13
B 13288	<i>Guilielmites</i>	vrt H. Lutyně (NP 446)	XXXIII/26
B 13289	<i>Guilielmites</i>	vrt Řepiště (NP 151)	XXXIII/26
B 13290	<i>Guilielmites</i>	důl Zárubek, vrt 35	XXXIII/26
B 13291	<i>Guilielmites</i>	důl Zárubek, vrt 34	XXXIII/26
B 13292	<i>Guilielmites</i>	vrt Tichá (NP 837)	XXXIII/26
B 13293	<i>Guilielmites</i>	důl Michal, vrt 10	XXXIII/26
B 13294	<i>Guilielmites</i>	vrt Sklenov (NP 283)	XXXIII/26
B 13295	<i>Guilielmites</i>	vrt Závašice (NP 270)	XXXIII/26
B 13296	<i>Guilielmites</i>	důl Darkov	XXXIII/26
B 13297	<i>Guilielmites</i>	vrt Václavovice (NP 579)	XXXIII/26
B 13462	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 13463	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5
B 13983	<i>Chondrites intricatus</i>	Janovice	XXI/7
B 14002	<i>Serpula</i> sp.	Štramberk, lom Kotouč	XX/5