

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA BOTANIKY**



**Lucie Jančíková**

**SPODNOKARBONSKÁ GASTROPODOVÁ FAUNA  
MYSLEJOVICKÉHO SOUVRSTVÍ DRAHANSKÉHO KULMU  
(MORAVSKOSLEZSKÁ JEDNOTKA ČESKÉHO MASIVU)**

**bakalářská práce**

**Biologie pro vzdělávání Bima-Gemi  
prezenční studium**

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

**červenec 2023**

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

V Olomouci dne

.....

Lucie Jančíková

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu práce, RNDr. Tomáši Lehotskému, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat za zapůjčení fosilního materiálu z paleontologické sbírky Vlastivědného muzea Olomouc. V neposlední řadě bych ráda poděkovala Mgr. Vítěslavu Hegerovi z katedry experimentální fyziky UP za velmi ochotnou pomoc při pořizování fotografií studovaných vzorků.

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Lucie Jančíková

**Název práce:** Spodnokarbonská gastropodová fauna myslejovického souvrství drahanského kulmu (moravskoslezská jednotka Českého masivu)

**Typ práce:** bakalářská

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

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

**Rok obhajoby:** 2023

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce je zaměřena na studium spodnokarbonské gastropodové fauny myslejovického souvrství drahanského kulmu. Jelikož kulmská gastropodová fauna nebyla doposud na území České republiky blíže studována, jedná se o vůbec první odborné zpracování těchto fosilií na našem území. Fosilie gastropodů jsou v myslejovickém souvrství zachovány v prachovcích a jílovcích. Nejčastěji se jedná o jádra ulit, dále pak o jádra skulpturní, na kterých je patrná ornamentace i přírůstkové linie. Gastropodová fauna byla nalezena na lokalitách Dědice K, Lhota, Nemojany, Opatovice a Pístovice. V myslejovickém souvrství byly identifikovány druhy: *Nodospira intermedia*, *Nodospira* sp., *Tropidostropha* sp., *Glabrocingulum* sp., *Trepostira* sp., *Stegocoelia* sp., *Loxonema* sp., *Pleurotomaria* sp., *Shansiella* (*Shansiella*) *carbonaria*, *Paleozygopleura* sp. a *Knightites* (*Retispira*) *fascireticulatus*.

**Klíčová slova:** Drahanská vrchovina, myslejovické souvrství, spodní karbon, gastropodová fauna, taxonomie, paleoekologie

**Počet stran:** 77

**Počet příloh:** 3

**Jazyk:** český

## **Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** Lucie Jančíková

**Title:** Lower Carboniferous gastropod fauna of the Myslejovice Formation of the Drahany kulm (Moravian-Silesian unit of the Bohemian Massif)

**Type of thesis:** bachelor

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

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

**The year of presentation:** 2023

### **Abstract:**

Bachelor thesis is focused on the study of gastropod fauna of Lower Carboniferous age from the area of the Myslejovice Formation of the Drahany Upland. Culmian gastropod fauna has not been studied in the Czech Republic so far, this is the first ever scientific treatment of these fossils in our territory. Gastropods are preserved in the Myslejovice Formation in siltstones and claystones. The most frequent are shell cores and sculptural cores, which show ornamentation and growth lines. Gastropod fauna has been found at the several localities: Dědice K, Lhota, Nemojany, Opatovice and Pistovice. In the Myslejovice Formation the following species were identified: *Nodospira intermedia*, *Nodospira* sp., *Tropidostropha* sp., *Glabrocingulum* sp., *Trepostropha* sp., *Stegocoelia* sp., *Loxonema* sp., *Pleurotomaria* sp., *Shansiella* (*Shansiella*) *carbonaria*, *Paleozygopleura* sp. and *Knightites* (*Retispira*) *fascireticulatus*.

**Key words:** Drahany Upland, Myslejovice Formation, Lower Carboniferous, Gastropod fauna, Taxonomy, Paleoecology

**Number of pages:** 77

**Number of appendices:** 3

**Language:** Czech

## Obsah

1. Úvod .....	8
2. Cíle práce .....	9
3. Metodika .....	10
4. Geomorfologická charakteristika Dražanské vrchoviny .....	13
5. Geologická charakteristika Dražanské vrchoviny .....	13
6. Přehled paleontologických výzkumů myslějovického souvrství .....	17
7. Lokality myslějovického souvrství s výskytem gastropodové fauny .....	20
8. Systematická část .....	32
Třída: Gastropoda CUVIER, 1797 .....	33
Podtřída: Orthogastropoda PONDER & LINDBERG, 1997 .....	33
Řád: Murchisoniina COX & KNIGHT, 1960 .....	33
Nadčeleď: Eotomarioidea WENZ, 1938 .....	33
Čeleď: Gosseletinidae WENZ, 1938 .....	33
Podčeleď: Coelozoninae KNIGHT, 1956 .....	33
Rod: <i>Nodospira</i> YOCHELSON & DUTRO, 1960 .....	33
Podčeleď: Gosseletininae WENZ, 1938 .....	36
Rod: <i>Tropidostropha</i> LONGSTAFF, 1912 .....	36
Čeleď: Eotomariidae WENZ, 1938 .....	38
Podčeleď: Eotomariinae WENZ, 1938 .....	38
Rod: <i>Glabrocingulum</i> THOMAS, 1940 .....	38
Podčeleď: Liospirinae KNIGHT, 1956 .....	40
Rod: <i>Trepostira</i> ULRICH & SCOFIELD, 1897 .....	40
Nadčeleď: Murchisoniaceae KOKEN, 1896 .....	41
Čeleď: Murchisoniidae KOKEN, 1896 .....	41
Rod: <i>Stegocoelia</i> DONALD, 1889 .....	41
Nadčeleď: Loxonematoidea KOKEN, 1889 .....	42
Čeleď: Loxonematidae KOKEN, 1889 .....	42
Rod: <i>Loxonema</i> PHILLIPS, 1841 .....	42
Řád: Pleurotomariida COX & KNIGHT, 1960 .....	44
Nadčeleď: Pleurotomarioidea SWAISON, 1840 .....	44
Čeleď: Pleurotomariidae SWAISON, 1840 .....	44
Rod: <i>Pleurotomaria</i> DEFRANCE, 1826 .....	44
Čeleď: Portlockiellidae BATTEN, 1956 .....	44
Rod: <i>Shansiella</i> YIN, 1932 .....	44
Podtřída: Prosobranchia MILNE-EDWARDS, 1848 .....	46
Nadřád: Caenogastropoda COX, 1959 .....	46

Nadčeleď: Zygopleuroidea WENZ, 1938.....	46
Čeleď: Paleozygopleuridae HORNY, 1955.....	46
Rod: <i>Paleozygopleura</i> HORNY, 1955.....	46
Řád: Bellerophontida ULRICH & SCOFIELD, 1897.....	47
Podřád: Bellerophontina ULRICH & SCOFIELD, 1897.....	47
Nadčeleď: Bellerophontacea M'COY, 1851.....	47
Čeleď: Bellerophontidae M'COY, 1851.....	47
Podčeleď: Knightitiae KNIGHT, 1956.....	47
Rod: <i>Knightites (Retispira)</i> KNIGHT, 1945...47	
<b>9. Paleoekologická charakteristika.....</b>	<b>53</b>
<b>10. Diskuse.....</b>	<b>57</b>
<b>11. Závěr.....</b>	<b>60</b>
<b>12. Zdroje.....</b>	<b>61</b>
<b>13. Přílohy.....</b>	<b>68</b>

# 1. Úvod

V jihovýchodní části Dražanské vrchoviny se nacházejí lokality s relativně bohatou fosilní flórou, faunou i ichnofaunou. Paleontologický výzkum zde započal již na konci předminulého století. Spodnokarbonská fosilní fauna je nejčastěji zastoupena goniatity a mlži. Stáří myslejovického souvrství je na základě goniatitových zón datováno do svrchního visé. Zatímco některé skupiny fosilních živočichů již byly revidovány, gastropodová fauna nebyla doposud blíže studována. Předložená práce je vůbec prvním odborným zpracováním těchto fosilií na našem území. V myslejovickém souvrství jsou gastropodi zachováni v prachovcích a jílovcích, nejčastěji v podobě vnitřních nebo skulpturních jader ulit. Fosilie, které jsou v této práci studovány jsou součástí paleontologické sbírky Vlastivědného muzea v Olomouci.



## 2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je vypracování stručné rešerše na téma geomorfologické a geologické stavby Dražanské vrchoviny a dále rešerše dosavadních paleontologických výzkumů na území Dražanské vrchoviny. Hlavní část práce je zaměřena na determinaci fosilií spodnokarbonských gastropodů uložených v paleontologické sbírce Vlastivědného muzea v Olomouci, která zahrnuje jejich taxonomii, synonymické údaje, posouzení stavu zachování, popis a diskusi s dostupnou literaturou. Další kapitoly si kladou za cíl podat paleoekologickou charakteristiku studované fauny a porovnat její výskyt s výskyty v rámci Evropy i mimo ni. Závěrečnou částí je část didaktická, ve které je formou didaktické aktivity představeno studované téma (příloha 3).

### 3. Metodika

V této práci je studována spodnokarbonská gastropodová fauna pocházející z paleontologické sbírky Vlastivědného muzea v Olomouci. Jedná se o 45 exemplářů doposud neurčených fosilií gastropodů zachovaných v prachovcích a jílovcích, které pocházejí z myslějovického souvrství. Všechny exempláře jsou identifikovány vlastním inventárním číslem a lokalitou, kde byly nalezeny. Některé z fosilií jsou zachovány v relativně dobrém stavu, jedná se především o jádra (vnitřní nebo skulpturní) a dále jejich fragmenty. Ve sbírce jsou přítomny i otisky, ať již pozitivy nebo negativy. V mnoha případech se však jedná pouze o špatně určitelné úlomky.

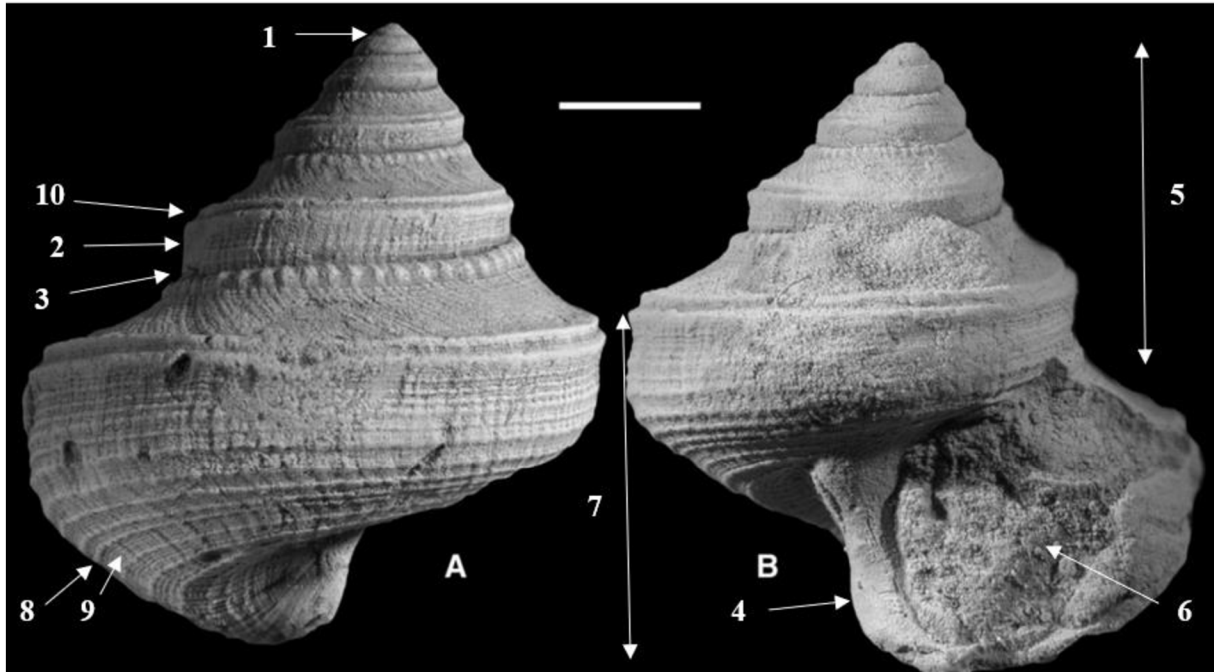
První fází zpracování bakalářské práce představovala stručná rešerše Dražanské vrchoviny z geomorfologického a geologického hlediska. Dále byla provedena rešerše dosavadních paleontologických výzkumů prováděných v oblasti povrchových výskytů hornin myslějovického souvrství. Rešeršní část byla vypracována na základě dostupné české i zahraniční literatury.

Další etapou bylo pořízení fotografií studovaných fosilií. Jelikož se ve většině případů jednalo o fosilie drobných rozměrů, pro zhotovení dostatečně kvalitních fotografií bylo nutné využít digitálního mikroskopu Keyence VHX 5000. Exempláře inv. č. 20696/1, 20696/2, 17242 a 21058 byly příliš velké pro pořízení fotografií digitálním mikroskopem a tak byly fotografie pořízeny na mobilní telefon. Ke každé fotografii bylo přidáno měřítko.

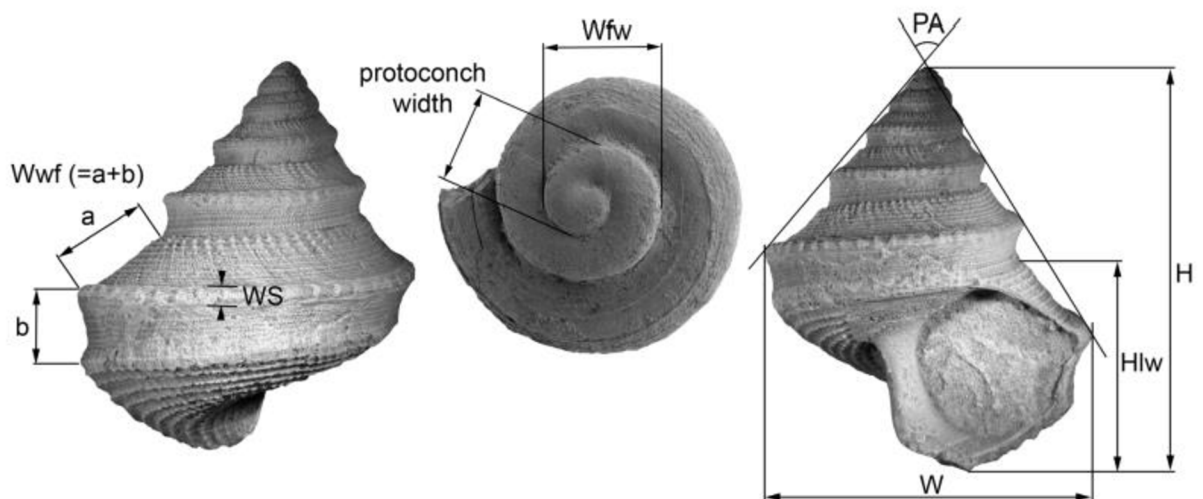
V rámci terénního výzkumu byly navštíveny lokality s výskytem gastropodové fauny. Tyto lokality byly zdokumentovány, byl posouzen jejich současný stav a u vybraných lokalit byly vypracovány grafické kolonky profilů v programu Inkscape. Na lokalitách byl proveden orientační sběr fosilního materiálu, který byl následně zdokumentován fotoaparátem Olympus C-5060Z.

Následovalo systematické zařazení fosilií a jejich popis. Pro pozorování byl využíván mikroskop Olympus SZX12 z katedry geologie Přírodovědné fakulty UP. V rámci popisu byl posouzen stav zachování jednotlivých exemplářů a byla popsána morfologie ulity (obr. 1). Hodnocen byl počet a tvar závitů, přítomnost/nepřítomnost selenizóny, axilárních či podélných žeber, skulptura a ornamentace. Pokud to stav zachování umožnil, byla změřena délka ulity, její maximální šířka, výška a šířka posledního závitu, šířka prvního závitu, výška čela závitu a šířka selenizóny (obr. 2). Výsledné hodnoty byly zaznamenány do tabulek (příloha 1).

V závěru práce je diskutována paleoekologická charakteristika studovaných taxonů a rovněž jsou porovnány evropské i mimoevropské výskyty spodnokarbonské gastropodové fauny.



**Obr. 1:** Morfologie a skulptura ulity gastropoda rodu *Glabrocingulum*: 1 – vrchol, 2 – závit, 3 – šev, 4 – obústí, 5 – kotouč (spira), 6 – ústí, 7 – poslední závit, 8 – spirální žebra, 9 – axilární žebra, 10 – selenizóna (Karapunar et al., 2021).



**Obr. 2:** Popis a označení jednotlivých rozměrů ulity gastropoda: PA – pleurální úhel, W – šířka ulity, Wfw – šířka prvního závit, H – výška ulity, Hlw – výška posledního závit, WS – výška selenizony, Wwf -- výška čela závit, a – svrchní čelo závit, b – spodní čelo závit, (protoconch width = šířka protokonchy). Podle Karapunara et al. (2021).

## **Terminologický slovník pro morfologický popis ulity gastropodů:**

**Anomfální** = bez umbiliku.

**Lunety** = poloměsíčné zářezy nebo rýhy na povrchu ulity, tvořené růstovými liniemi, které ukazují, jak se ulita postupně zvětšovala a vyvíjela.

**Parietální induktura** = záhyb na vnitřní straně ulity.

**Protokoncha** = embryonální ulitka, první část ulity plžů na jejím vrcholu, často s odlišnou skulpturou. Může být tvořena jedním nebo více závity.

**Selenizóna** = anatomická struktura vyskytující se u vodních druhů plžů, která umožňuje cirkulaci vody a plní především dýchací funkci.

**Skulptura** = nerovnosti vnějšího povrchu ulity plže.

**Teleokoncha** = celá ulita bez protokonchy.

**Trochiformní ulita** = nízce kuželovitá ulita.

**Turbiniformní ulita** = ulita podobného tvaru jako trochiformní, avšak s výrazně větším ústím.

**Umbilikus** = píštěl, prostor ve tvaru dutého kužele mezi závity ulity plžů, může procházet všemi závity nebo být přítomen pouze v posledním.

## 4. Geomorfologická charakteristika Dražanské vrchoviny

Celek Dražanské vrchoviny se nachází v severovýchodní části Brněnské vrchoviny. Její rozloha činí 1183 km<sup>2</sup> se střední výškou 462,8 m a středním sklonem 5°20'. Je omezena Dyjsko-svrateckým úvalem, Vyškovskou bránou, Hornomoravským úvalem, Zábřežskou vrchovinou, Boskovickou brázdou a Bobravskou vrchovinou.

Součástí Dražanské vrchoviny jsou dílčí podcelky Adamovská vrchovina, Konická vrchovina a Moravský kras.

Nejvyšším bodem Dražanské vrchoviny jsou Skalky (735 m) nacházející se na území Konické vrchoviny. Její reliéf je rozčleněn řadou údolí, prolomů, kotlin a hrástí. Se svou rozlohou 817,37 km<sup>2</sup> je největším podcelkem Dražanské vrchoviny (Demek a kol., 2006).

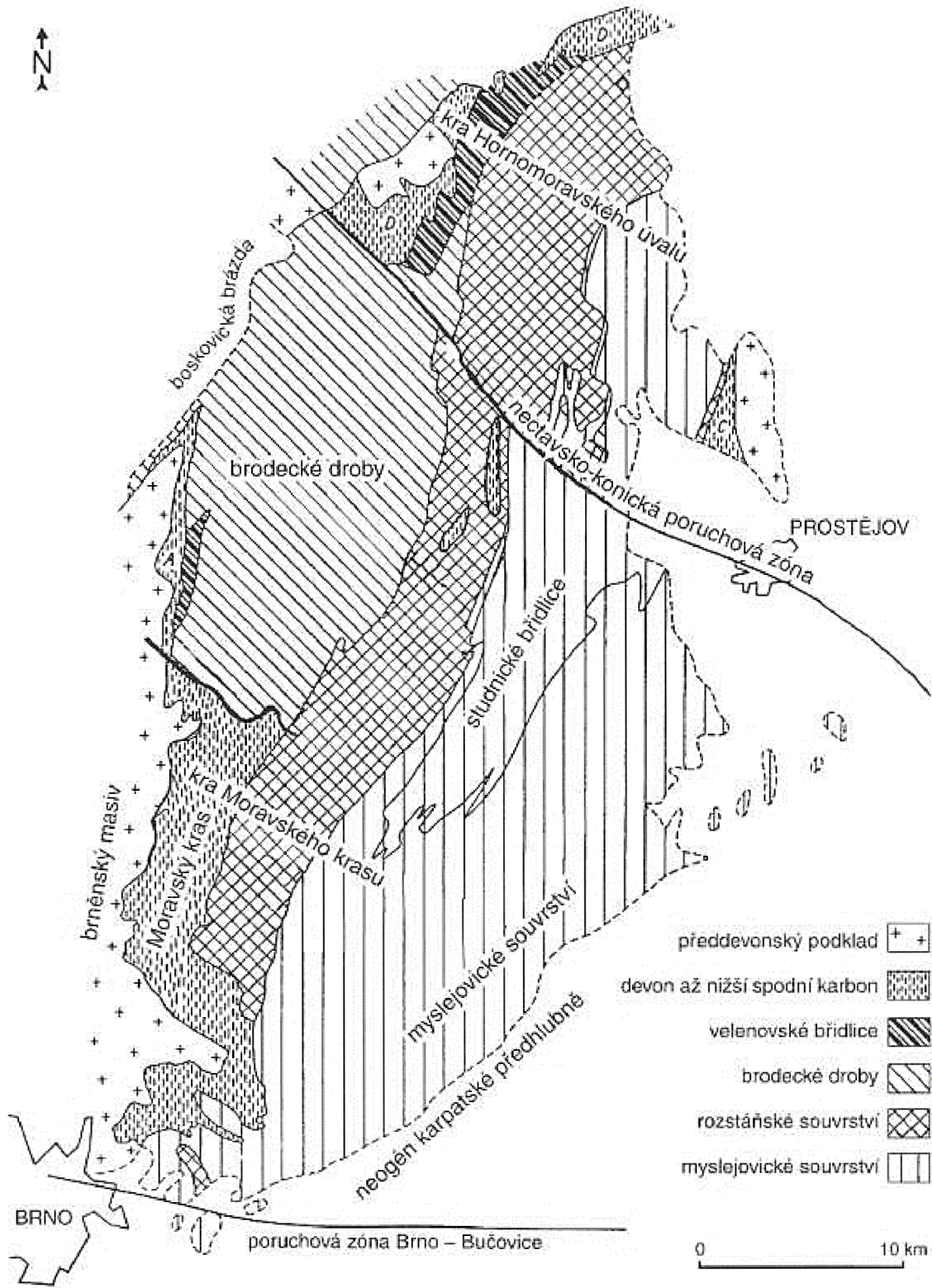
## 5. Geologická charakteristika Dražanské vrchoviny

Na území Dražanské vrchoviny (obr. 3) se nachází horniny silurského, devonského a spodnokarbonského stáří (Dvořák, 1966b).

**Proterozoické** podloží jižní části Dražanské vrchoviny je budováno horninami brněnského masivu, zatímco v severní části je podloží tvořeno zábřežským, svinovsko-vranovským a nectavským krystalinikem (Kettner, 1966).

Paleozoikum Dražanské vrchoviny buduje ve smyslu Dvořáka (1973) z tektogenetického hlediska šest příčných ker označovaných od JZ k SV jako kra měninská, nesvačilská, šlapanická, Moravského krasu, dražanská a Hornomoravského úvalu. Dražanská kra je rozsahem největší a její sedimentace započala již v siluru. Jediný paleontologicky doložený výskyt hornin tohoto útvaru se nachází v Repešském žlebu severně od Drahan (Melichar a Synek 1998).

**Devon** je v moravskoslezské pánvi rozlišen na 4 hlavní faciální vývoje. Na území Dražanské vrchoviny se však setkáváme převážně s vývojem dražanským (pánevním), Moravského krasu (platformním) a přechodným (ludmírovským) vývojem (Kalvoda et al., 2008). Bází dražanského vývoje představují křemenné pískovce a oligomiktní až polymiktní konglomeráty s drobovitou základní hmotou. Na pískovce a konglomeráty navazují polohy břidlic, náležející stínavsko-chabičovskému souvrství a podmořské vulkanity (Kalvoda et al., 2008). V blízkosti vulkanitů se také ukládaly jesenecké vápence, jež mohou zasahovat až do raného spodního karbonu (Bábek et al., 1994).



Obr. 3: Geologická mapa Drahané vrchoviny (upraveno dle Chlupáče et al., 2002).

Nejvyšší stratigrafickou jednotkou drahanského vývoje je ponikevské souvrství (Kalvoda, 1995). Je tvořeno šedohnědě až béžově hnědě navětralými, v čerstvém stavu většinou tmavými, někdy i zelenavými křemitými břidlicemi (Koverdynský, 1993).

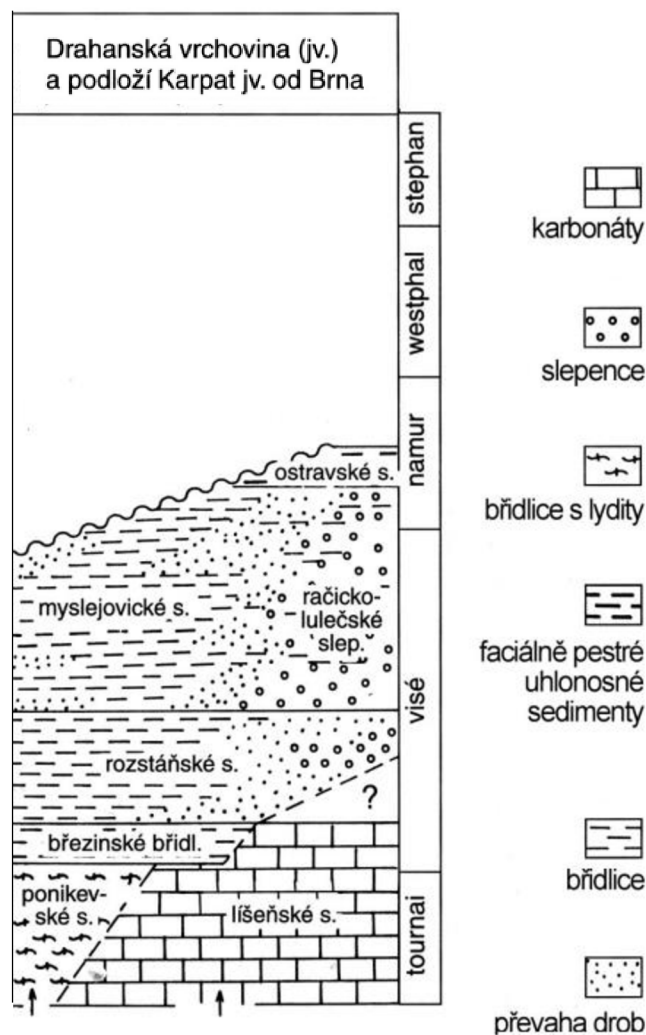
Vývoj Moravského krasu se vyznačuje převahou mělkovodní karbonátové sedimentace a nepřítomností větších těles vulkanitů. Bázi tvoří červeně zbarvené klastické sedimenty, v jejichž nadloží je uloženo macošské souvrství. To představuje soubor mělkovodních karbonátových sedimentů, v němž se nachází bazální polohy josefovských vápenců, výše pak vápence lažánecké a vilémovické. V nadloží macošského souvrství vystupují horniny líšeňského souvrství. V něm lze rozlišit facie vápenců křtinských, hádko-říčských a hněvotínských (Zukalová a Chlupáč, 1982).

Ludmírovský vývoj představuje přechodný typ vývoje devonu. Báze je tvořena křemitými klastiky, v jejichž nadloží se nachází polohy břidlic stínavsko-chabičovského souvrství, jejichž celková mocnost je však menší (Zukalová a Chlupáč, 1982). V nadloží břidlic je uložena karbonátový sled, který svou litologií i faunou odpovídá macošskému souvrství vývoje Moravského krasu (Galle et al., 1995). Nejsvrchnější polohy ludmírovského vývoje zastupuje ponikevské souvrství tvořené břidlicemi s radiolarity a místy také vápencovými polohami (Zukalová a Chlupáč, 1982).

Sedimentace **spodnokarbonských** hornin probíhala v západokulmské a východokulmské pánvi (Kumpera, 1996). Západokulmská pánev je reprezentována protivanovským a rozstáňským souvrstvím a označuje se jako spodní (starší) komplex (obr. 4). Myslejovické souvrství pak představuje svrchní (mladší) komplex východokulmské pánve (Dvořák, 1966b).

V protivanovském souvrství se nacházejí velenovské břidlice, brodecké droby a kořenecké slepence. Nejzápadněji se ukládaly patrně nejstarší horniny protivanovského souvrství – velenovské břidlice, jež jsou tvořeny rytmicky se střídajícími jemnozrnnými droby, prachovci a břidlicemi. V nadloží velenovských břidlic jsou uloženy modrošedě zbarvené brodecké droby s vložkami slepenců.

Rozstáňské souvrství ležící v nadloží protivanovského, je tvořeno především faciemi rozstáňských břidlic a polohami drob. Droby rozstáňského souvrství leží na hranici mezi brodeckými droby a droby souvrství myslejovického.



**Obr. 4:** Litostratigrafické schéma sp. karbonu Drahané vrchoviny (Chlupáč et al., 2002).

Myslejovické souvrství představuje svrchní (mladší) komplex východokulmské pánve. Je litologicky i paleontologicky velmi pestré. Typické je střídání poloh drob, slepenců a břidlic (Dvořák, 1966b). Drobnozrné, středozrné, ale především hrubozrné až balvanité petromiktní slepence se dělí na níže uložené slepence račické a výše uložené slepence lulečské. Podpurnou strukturu slepenců tvoří dobře až dokonale zaoblené valouny nejčastěji metamorfitů, především rul, méně často sedimentů a magmatitů. Směrem k SV přecházejí slepence do kosířských drob a laminovaných studnických břidlic. Droby jsou modrošedé barvy, středno až hrubozrné (Brzobohatý a kol., 1998). Facie studnických břidlic označuje komplex drobně rytmičky zvrstvených břidlic a siltovců, jejichž mocnost se směrem k SV zvětšuje, zatímco ve směru na JJZ přecházejí do drob a račických slepenců (Dvořák, 1966b).

Na základě Dvořáka (1966a) je myslejovické souvrství datováno biostratigraficky do svrchního visé (goniatitové zóny Go $\alpha$  až Goy).



## 6. Přehled paleontologických výzkumů myslejovického souvrství

Drahanská vrchovina byla předmětem zájmu mnoha studií, které se soustředily především na zpracování stratigraficky významných organismů. Zejména se jednalo o goniatity, jež sloužili k biostratigrafickému zařazení monotónních sledů kulmských hornin. Gastropodová fauna tvoří pouze doprovodnou skupinu stratigraficky významných fosilních organismů a doposud nebyla odborně zpracována.

První zmínky o paleontologických lokalitách v myslejovickém souvrství se objevují již od konce 19. století. Tausch (1891) poprvé objevil a popsal bohatou paleontologickou lokalitu Opatovice, kdy jižně od obce zjistil v odkryvu břidlic druhy mlžů *Posidomya becheri*, *Posidomya* sp., goniatitů *Goniatites mixolobus* a ortocerů *Orthoceras striolatum*. Přesnější seznam zkamenělin i popis lokality uvedl Tausch ve vysvětlivkách ke geologické mapě listu Prostějov a Vyškov.

V roce 1934 zveřejnil Blekta nálezy fosilií z lokality v Myslejovicích a zařadil tuto lokalitu do zóny III $\alpha$  – III $\beta$  dle německého stratigrafického členění karbonských sedimentů. Fosilie, jež byly určeny Patteiským a Altarem zahrnovaly měkkýše druhů *Nomismoceras vittiger*, *Glyphioceras striatum waddingtoni*, *Pseudamusium fibrillosum*, *Nucula* sp., *Ctenodonta sinuosa*, *Nuculana attenuata* a *Orthoceras* sp. Z flóry byly zjištěny rody *Asterocalamites*, *Mesocalamites* a *Neuropteris*.

O další rozšíření seznamu zkamenělin z okolí Opatovic se zasloužil Zapletal (1934), konkrétně se jednalo o ramenonožce rodu *Chonetes* a trilobita *Phillipsia* sp., přesná lokalita jejich nálezu ovšem není známa.

O rok později provedl Altar (1935) sběry fosilií v okolí Myslejovic. Nalezl goniatity, pravděpodobně náležející druhům *Goniatites crenistria* a *G. intermedius*. Kromě zmíněných druhů zde byli dále nalezeni brachiopodi druhu *Productus radescalensis*, mlži druhu *Nucula luciniformis* a také špatně určitelný goniatit rodu *Dimorphoceras*. Altar nově objevil na původním Blektově nalezišti také mlže *Nucula gibbosa* a goniatity *Goniatites striatus waddingtoni* a *G. striatus waldekense*.

Podrobnější a přesnější seznam fosilií z opatovických lokalit podal v roce 1937 Knopp a rozšířil počet známých lokalit o dvě další. Za zmínku stojí jeho nálezy měkkýšů *Posidonia becheri*, *Solenomya primaeva*, *Sanguinolites tricostatus*, *Edmondia* sp., *Gyroceras* sp., *Orthoceras striolatum*, *Goniatites* sp. a *Sagitoceras burhennei*.

Ve svém článku z roku 1938 se Meisel zabýval mapováním a stratigrafií severovýchodní části Dražanské vrchoviny. Zmínil paleontologicky bohatou lokalitu u Myslejovic, kterou začlenil na základě nálezů goniatické fauny do zóny III $\alpha$  – III $\beta$ .

V roce 1945 podává zprávu o fosilních nálezech z Opatovic vyškovský učitel a amatérský sběratel Veleslav Lang. Ve zprávě chybí bližší lokalizace nalezišť a jelikož zkameněliny sbíral i na lokalitách v Radslavicích a Olšanech, nelze bezpečně potvrdit, zda všechny jím popsané zkameněliny pocházejí právě z Opatovic. Po roce 1945 prováděl Hromada mapování v jižní části Dražanské vrchoviny, během kterého systematicky zpracoval některé vlastní sběry, ale především sběry Langovy. Ty jsou dnes uloženy v paleontologické sbírce Národního muzea v Praze. Ve své práci z roku 1949 označuje Hromada naleziště těchto sběrů zkamenělin jako Opatovice I, II a III.

Hromada objevil v roce 1949 další dvě naleziště v blízkosti Nemojan, které označil jako Chobot I a Chobot II podle nedalekého Chobotského mlýna. Na těchto lokalitách objevil zástupce rodu *Orthoceras*, hojně se zde vyskytovala *Posidonia becheri*, dále druhy *P. corrugata*, *P. cf. obliqua*, *Pseudamusium fibrillosum*, *Posidoniella elongata* a zástupci krinoidů, které však blíže neurčil. Z lokality Opatovice 1 popsal dva nalezené exempláře gastropodů a určil je jako *Bellerophon cf. moravicus* a *Pleurotomaria (Ptychomphalus) cf. perstriata*. Jednalo se o vůbec první nález gastropodů a belerofontidů ze spodního karbonu Dražanské vrchoviny.

Roku 1950 byl učiněn Příbylem významný nález nového druhu trilobita na lokalitě Opatovice I, jež byl dle místa nálezu pojmenován jako *Phillibole opatovicensis*.

V roce 1953 zpracoval Hromada stratigraficky jižní část Dražanské vrchoviny. Vystupující vrstvy zařadil do přechodného pásma III  $\alpha$ - $\beta$  a opíral se o hojné nálezy zkamenělin z jižní části Dražanské vrchoviny.

Ucelený přehled dosavadních nálezů fauny a flóry z kulmu Dražanské vrchoviny podal v roce 1963 Zita. Ve stejném roce publikovala Purkyňová fytostratigrafický přehled moravskoslezského karbonu, ve kterém shrnula dosavadní nálezy fosilní flóry.

Rostlinné fosilie zpracovali Purkyňová s Langem v roce 1985. Popisují je z celkem 37 lokalit. Všech 50 taxonů nalezené flóry odpovídá stratigrafické úrovni sv. visé.

Lang spolupracoval s celou řadou paleontologů a geologů, s nimiž publikoval další odborné články. Práce z roku 1975 byla ve spolupráci s Kumperou zaměřena na goniatickou faunu a biostratigrafii jednotlivých lokalit v rámci Dražanského kulmu. Kromě hojné goniatické fauny také mimo jiné popisují nález chroustnatky rodu *Lepidopleurus*, mechovky rodu *Fenestella* a nálezy konodontů. Goniatická fauna je zastoupena 3500 exempláři a jedná se o největší kolekci fosilií goniatických z oblasti Dražanské vrchoviny (celkem z 37 lokalit). Se

Zapletal a Pekem se zabýval určením fosilních stop. Z opatovických lokalit popisují rody *Diplocraterion*, *Cosmoraphe*, *Nereites*, *Dictyodora*, *Planolites*, *Chondrites* a *Rhizocorallium* (Zapletal, Pek, Lang, 1978). Ve spolupráci se Štambergem vydal článek o nálezu dvou kompletně zachovaných trnech žraloka rodu *Listracanthus* z lokalit Opatovice 4 a 6. V roce 1982 vydal s Markem a Pekem článek pojednávající o dalším nálezu chroustnatky *Rhombichiton laterodepressus*. Ve stejném roce vydal ještě sám článek o nálezu stélek nového druhu hnědé řasy *Opatovicia chlupaci*. Ve spolupráci s Chlupáčem (1990) následně zpracoval trilobitovou faunu a paleoekologickou charakteristiku opatovických lokalit.

Novější práce pocházejí z roku 2008, ve kterých se Lehotský zabýval v rámci své disertační práce taxonomií a revizí goniatitové fauny, biostratigrafií a paleoekologií drahanského kulmu. Bylo popsáno celkem 16 rodů goniatitů - *Eoglyphioceras*, *Sudeticeras*, *Nomismoceras*, *Girtyoceras*, *Calygirtyoceras*, *Sulcogirtyoceras*, *Edmooroceras*, *Paradimorphoceras*, *Goniatites*, *Arnsbergites*, *Hibernioceras*, *Paraglyphioceras*, *Lusitanoceras*, *Emstites*, *Neoglyphioceras* a *Lusitanites*. Bohatou goniatitovou faunu lze využít pro biostratigrafií a ve východokulmské pánvi Drahanské vrchoviny doložit subzóny Goα – Goy.

V roce 2014 vydali Kováček ve spolupráci s Lehotským systematickou a taxonomickou revizi spodnokarbonských mlžů jihovýchodní části Drahanské vrchoviny a poukázali na jejich paleontologický a stratigrafický význam. Jednalo se o bentickou asociaci hlubokomořské mlží fauny, reprezentované např. rody *Posidonia*, *Septimyalina*, *Paralellodon*, *Dunbarella*, *Streblochondria*, *Sanquinolites* a další.

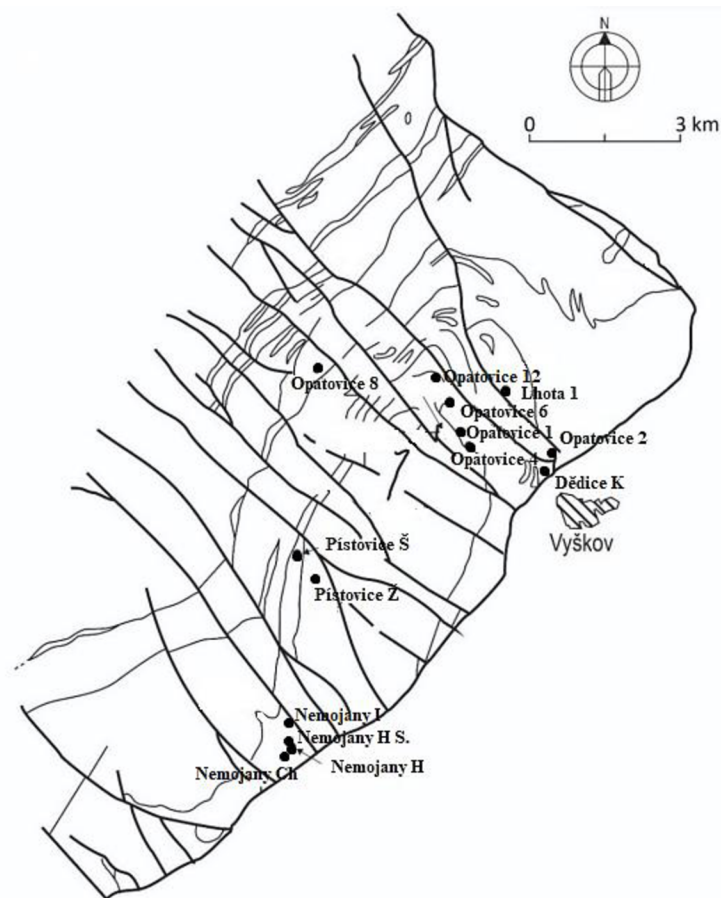
Ichnofosiliemi se nově zabývali Kováček a Lehotský v práci z roku 2015. Zdůraznili možnost paleoekologických interpretací na základě hojné ichnofauny z lokalit v myslejovickém souvrství. Pro svou práci využili Langovu sbírku a určili celkem 10 ichnorodů a 13 ichnodruhů. Jednalo se o ichnorody *Alcynidiopsis*, *Cosmorhaphe*, *Dictyodora*, *Diplocraterion*, *Gordia*, *Chondrites*, *Nereites*, *Phycosiphon*, *Planolites* a *Rhizocorallium*.

Lehotský ve spolupráci s Kunstem a Kováčkem publikovali v roce 2020 předběžnou zprávu o spodnokarbonských ramenonožcích lokalit drahanského kulmu, ve které uvedli 17 známých zástupců, např. druhy *Athyris* sp., *Chonetes (Plicochonetes)* sp., *Trigonoglossa* sp., *Drahanorhynchus paeckelmanni*, *Martinia glabra* a další.

V jednom z nejnovějších článků (Kováček, Lehotský, 2022) je revidováno 122 vzorků trilobita *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) moravicus*, jehož výskyt je omezen na myslejovické souvrství.

## 7. Lokality mysejovického souvrství s výskytem gastropodové fauny

Z mysejovického souvrství je v této práci popsáno celkem 14 lokalit (obr. 5) s výskytem gastropodové fauny, jež byly na základě nálezů goniatitů stratigraficky zařazeny do jednotlivých biozón. Jedná se o lokality Dědice K (= Opatovice 3), Lhota 1, Nemojany I, Nemojany-Horka (= Nemojany H), Nemojany-Horka S., Nemojany Ch, Opatovice 1, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 8, Opatovice 12, Pístovice Š a Pístovice Ž.



**Obr. 5:** Přehled paleontologických lokalit s výskytem gastropodové fauny (upraveno podle Kumpéry a Langa, 1975).

### **Dědice K (= Opatovice 3)**

Lokalitu tvoří skalky při úpatí pravého svahu údolí Malé Hané v oblasti mezi Opatovicemi a Dědicemi, při trati zvané Kněžův kopec. Profil je vysoký 1–2 m a převládá v něm drobová složka. Droby se střídají s polohami tmavých, písčitých, nesnadno štípatelných břidlic. Jednotlivé vrstvy jsou uloženy téměř vodorovně. V profilu je také zřetelná, asi 8 cm mocná rezavě písčité vrstva, která vznikla zvětráváním původní vápencové vložky. Z fauny zde byly učiněny nálezy goniatitů, mlžů, stonků lilijic a z flóry pouze špatně zachované fragmenty rostlin. Na lokalitě byly zjištěny tyto druhy goniatitů – *Goniatites crenistria*, *G. intermedius*, *Paraglyphioceras striatus*, *P. cf. kajlovecense*, *Hibernioceras mediocris*, *Paradimorphoceras* sp. a *Paraglyphioceras elegans*. Stratigraficky je tato fauna nejednoznačná, s širokým časovým intervalem (Kumpera, Lang, 1975).

### **Lhota 1**

Tato lokalita je dle Kumpery a Langa (1975) bohatá na goniatity, lilijice a rostlinné fosilie. Nachází se v zářezu potůčku, asi 100 m východně od prvních domů v obci na jejím jižním konci. Je tvořena značně zvětralým, vodorovně uloženým souvrstvím břidlic. Souvrství má flyšový ráz, pravidelně se střídají drobové a břidlicové polohy. Hojný výskyt hiberniocerové fauny svědčí o přítomnosti subzóny  $Go\beta_{mu}$ .

Lokalitu nebylo možné během terénního výzkumu detailně zdokumentovat, jelikož je v současné době součástí soukromého pozemku (obr. 13 A).

### **Nemojany I**

Lokalita je tvořena břidličnými skalkami po obou březích potoka Rakovce, 50-100 m severně od samoty Hranáč. Mírně ukloněné vrstvy břidlic se střídají s drobami. V hojném množství se zde vyskytují fosilie mlžů, goniatitů a rostlin (zvláště kaprad'osemenných). V rámci goniatitové fauny naprosto převažuje hiberniocerová fauna, která spolu s nálezem indexového druhu *Arnsbergites sphaericostriatus* dokládá biostratigrafickou subzónu  $Go\beta_{mu}$  (Kumpera, Lang, 1975).

### **Nemojany-Horka (= Nemojany H)**

Lokalitu tvoří malý břidlicový lom a skalky v prostoru návrší Horky (obr. 13 B). Výchoz je tvořen tmavošedými, jílovými, dobře štípatelnými břidlicemi, v nichž jsou přítomny jemné, vyklíňující laminy prachovců a jemnozrnných drob. Na lokalitě se hojně vyskytují mlži a hlavonožci, ojediněle také plži. Hojná je rovněž goniatitová fauna, z níž byly nalezeny druhy a

poddruhy *Paraglyphioceras elegans*, *P. bisati*, *Arnsbergites sphaericostriatus*, *A. falcatus*, *Hibernioceras* cf. *hibernicum*, *H. mucronatum*, *H.* sp. a další. Hojný výskyt hiberniocerové fauny svědčí o přítomnosti subzóny  $Go\beta_{mu}$  (Kumpera, Lang, 1975).

Během terénního výzkumu byl na lokalitě Nemojany H nalezen fragment jádra břišní části juvenilní schránky goniatita (obr. 6).



**Obr. 6:** Schránka goniatita nalezená během terénního výzkumu na lokalitě Horka v prostoru břidličného lůmku. Délka měřítka 1 mm.

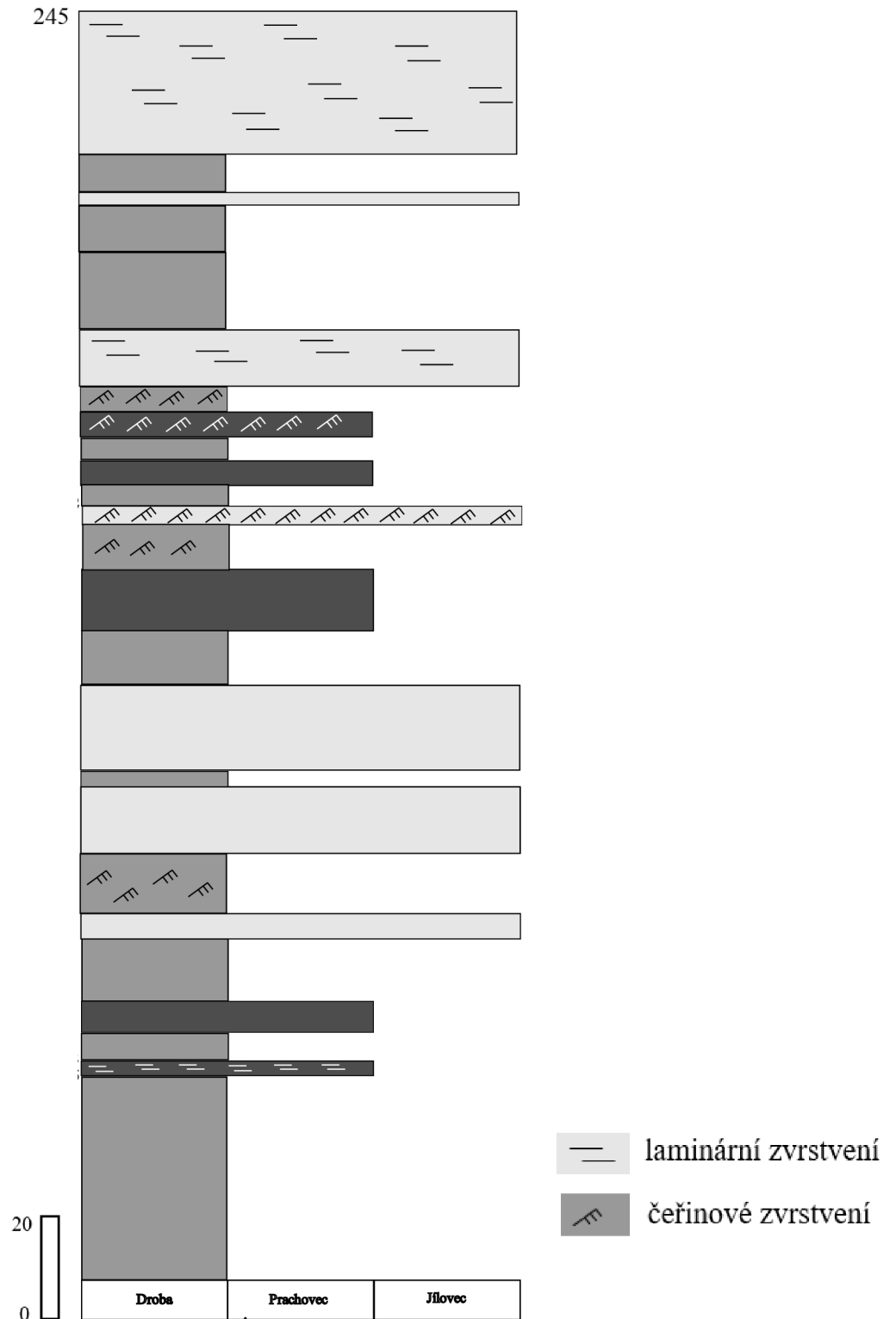
### **Nemojany-Horka S.**

Toto označení lokality odpovídá výchozu, jež se nachází severně od lokality Nemojany H a je tvořena několika drobnými skalkami (Lang msc.).

### **Nemojany Ch**

Lokalita zahrnuje odkryvy břidlic v příkopu silnice Nemojany-Račice na levé straně údolí Rakovce v oblasti Chobotského mlýna (obr. 13 C). Patří k nejbohatším nalezištím kulmských fosilií na Drahanské vrchovině. Zvláště hojné jsou nálezy hlavonožců a mlžů. Byla zde též nalezena konodontová fauna. Z goniatitů naprosto převažují druhy rodu *Neoglyphioceras*, což svědčí o tom, že poloha této lokality náleží do subzóny  $Go\beta_{spi}$  (Kumpera, Lang, 1975). Při terénním výzkumu byl popsán profil výchozu (obr. 7), v němž se střídaly

polohy drob, prachovců a jílovců. Celková mocnost profilu činí 245 cm. Je tvořen 25 vrstvami (příloha 2, tab. 4). V polohách prachovců a jílovců lze pozorovat laminární zvrstvení (2., 20. a 25. vrstva). U drob, prachovců i jílovců se v určitých polohách nacházejí také čeřiny (7., 13., 14., 18. a 19. vrstva).



**Obr. 7:** Profil lokality Nemojany Ch (příloha 2, tab. 4). Mocnost vrstev v cm.

## Opatovice 1

Tato lokalita je tvořena odkryvy břidlic podél cesty na levé straně údolí Malé Hané v oblasti od hájenky po kapličku sv. Jana Nepomuckého. Je rozdělena na lokality Opatovice 1a a Opatovice 1b. Lokalita Opatovice 1a (obr. 13 D) se nachází blíže hájenky a vyznačuje se tmavošedými břidlicemi, jejichž psamitická složka je redukována do tenkých izolovaných čoček. Velmi dobře jsou zde zachovány misky mlžů a občas se zde vyskytují také trilobiti. Lokalitu Opatovice 1b tvoří světlé, žlutošedé, jílovo-písčité břidlice s tenkými černými detritickými vrstvičkami. Z nálezů převládají misky mlžů a rostlinné otisky. Lokalita Opatovice 1a se řadí na základě nálezů goniatické fauny do subzóny  $Go\beta_{mu}$ . U lokality Opatovice 1b je zařazení méně průkazné, ale nejspíše odpovídá svrchní části zóny  $Go\beta$ . Na lokalitách Opatovice 1a a 1b byly nalezeny goniatické rody *Goniatites*, *Arnsbergites*, *Hibernicoceras*, *Sudeticeras*, *Girtyoceras* a *Paradimorphoceras* (Kumpera, Lang, 1975).

## Opatovice 2

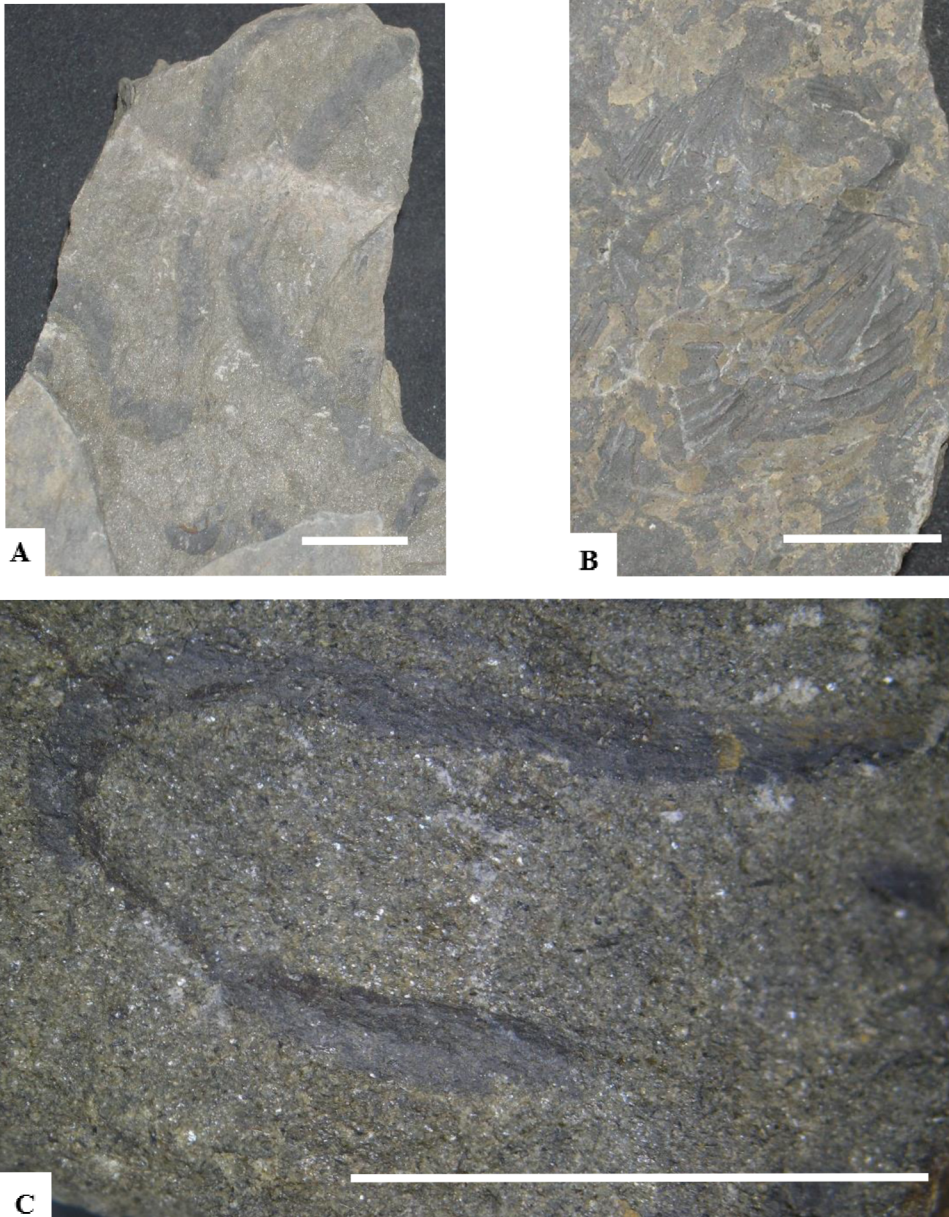
Lokalita se nachází na levé straně údolí Malé Hané při silnici z Dědic do Opatovic v těsné blízkosti hranic katastrů obou obcí a je tvořena výchozy břidlic (obr. 13 E). Byly zde učiněny nálezy ichnofosilií patřících ichnodruhům *Nereites missouriensis* a *Cosmorhappe dvoraki* (Zapletal, Pek, Lang, 1978). Goniatická fauna je zde poměrně hojná. Dále se zde nacházejí drobné misky mlžů, *Posidonia becheri*, chroustnatky rodu *Lepidopleurus*, mechovky rodu *Fenestella* a konodontová fauna. Z goniatické fauny zcela převládají zástupci rodu *Hibernicoceras* a nebyl zde učiněn žádný nález druhu *Arnsbergites sphaericostratus*, což poukazuje na příslušnost k svrchní části subzóny  $Go\beta_{mu}$ .

Během terénního výzkumu zde byly nalezeny ichnofosilie druhů *Nereites missouriensis* a *Cosmorhappe* isp., mlže *Posidonia* sp. (obr. 8 A-C) a fosilní přesličky *Archaeocalamites* sp. (obr. 9).

## Opatovice 4

Lokalita je tvořena sérií menších skalek na pravém břehu Malé Hané v prostoru od kapličky sv. Jana Nepomuckého po Opatovice (obr. 13 F). Jednotlivé výchozy se od sebe liší stavbou i fosilním obsahem. Na této lokalitě se často vyskytují ichnofosilie. Objevují se zde skulpturní jádra goniatických a ramenonožci druhu *Nudirostra papyracea*. Goniatické jsou zastoupeny širokým spektrem druhů a poddruhů, z nichž převládají goniatické rodu *Hibernicoceras*. Z goniatických je stratigraficky významný druh *Arnsbergites sphaericostratus*. Přítomnost těchto druhů poukazuje na biostratigrafické zařazení do subzóny  $Go\beta_{mu}$  (Kumpera, Lang, 1975).





**Obr. 8:** Fosilie a ichnofosilie nalezené během terénního výzkumu na lokalitě Opatovice 2. **A** – ichnofosilie *Nereites missouriensis*, **B** – fragment misky mlže *Posidonia* sp., **C** – meandr 1. řádu ichnofosilie *Cosmoraphe* isp..

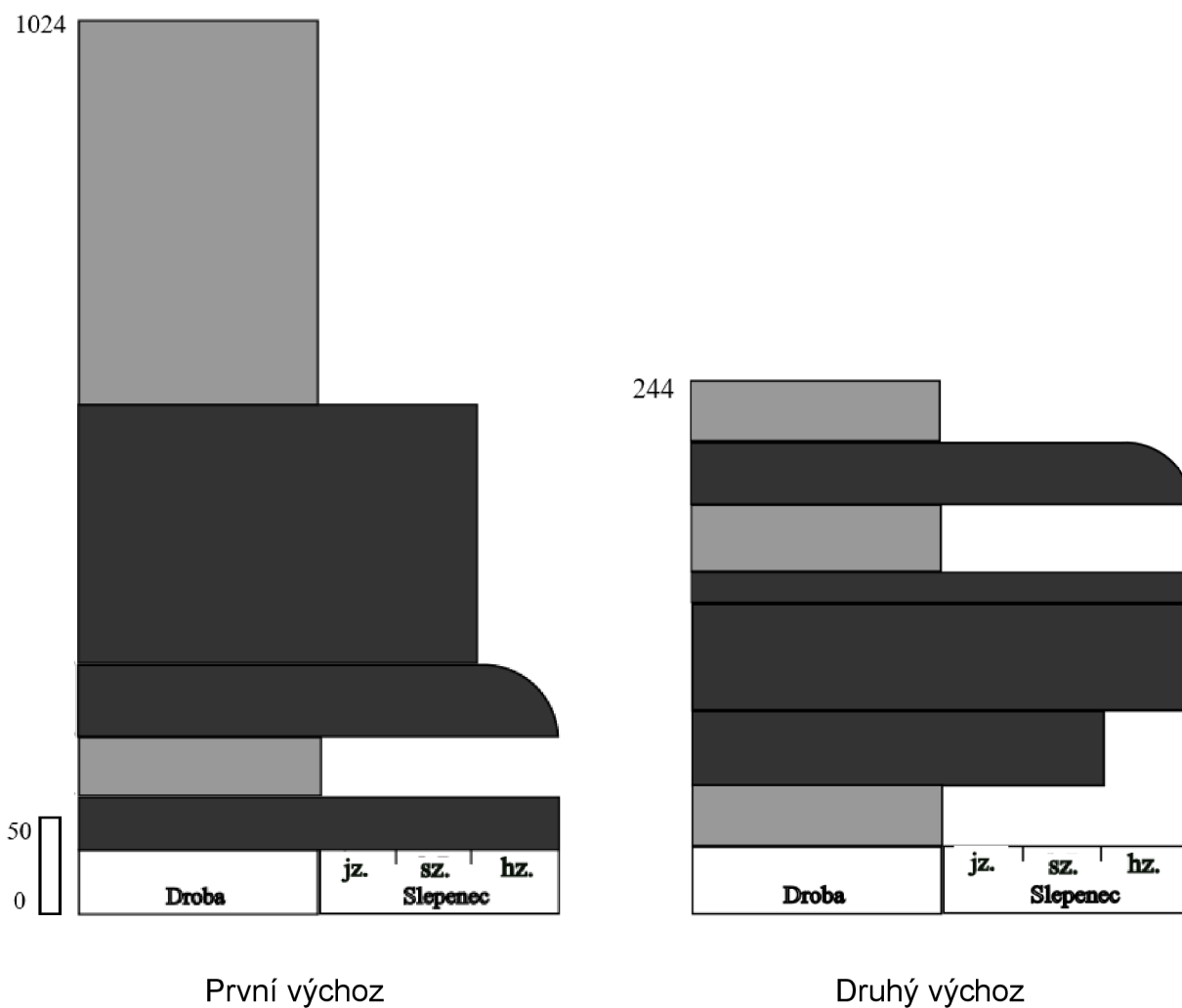


**Obr. 9:** Fosilní přeslička *Archaeocalamites* sp. z lokality Opatovice 2. Délka měřítka 1 cm.

## **Opatovice 6**

Lokalita zahrnuje výchozy břidlic v zářezu potůčku pramenícího mezi Lhotou a Pařezovicemi, který se vlévá u kapličky sv. Jana Nepomuckého do Malé Hané. Vystupují zde šedohnědé břidlice, v nichž vyklíňují drobné laminy drob. Na lokalitě jsou časté až několik cm velké závalky jílovců. Nejhojnější jsou zde nálezy mlžů. Goniatitová fauna je také poměrně hojná a poukazuje nejspíše na přítomnost spodní části subzóny Goßmu. Ze zástupců zde byli nalezeni goniatiti druhu *Hibernicoceras* aff. *hibernicum*. Dále pad zástupci rodů *Goniatites*, *Sudeticeras*, *Girtyoceras* a *Dimorphoceras* (Kumpera, Lang, 1975).

Při terénním výzkumu byly popsány profily dvou výchozů (obr. 10), v nichž se střídaly polohy slepenců a drob (obr. 14 A, B). Celková mocnost 1. profilu činí 1024 cm a mocnost 2. profilu 244 cm. Profil prvního i druhého výchozu se skládá z 5 vrstev. U prvního profilu se střídají vrstvy hrubozrnných a střednozrnných slepenců s polohami masivních drob. U slepencových vrstev se objevuje gradační zvrstvení z hrubozrnných slepenců do střednozrnných slepenců. Hrubozrnné slepence obsahují klasty o velikosti 1,5 – 39cm. U druhého profilu se střídají polohy masivních, hrubozrnných až střednozrnných drob s polohami hrubozrnných a střednozrnných slepenců. Hrubozrnné slepence obsahují klasty o velikosti 9-13cm. Rovněž je zde patrné gradační zvrstvení z hrubozrnných slepenců do střednozrnných slepenců.



**Obr. 10:** Profil lokality Opatovice 6 – první a druhý výchoz (příloha 2, tab. 1 a 2). Mocnost vrstev v cm.

### Opatovice 8

Tato lokalita je v dnešní době součástí vojenského újezdu Březina. Je tvořena skalkami na pravém břehu Malé Hané v prostoru od lomu Varhany po Kamennou chaloupku. Představuje bohaté naleziště mlžů, hlavonožců a rostlin. Ichnofosilie jsou zde zastoupeny rodem *Diplocraterion*. Goniaticová fauna je poměrně bohatá a dominuje v ní druh *Arnsbergites sphaericostratus* a další druhy rodu *Hibernicoceras*. Nálezy goniaticové fauny poukazují na zařazení do subzóny  $Go\beta_{mu}$  (Kumpera, Lang, 1975).

### Opatovice 12

Tato lokalita se nachází po levé straně cesty k domku hrázného u přehrady (obr. 14 C). V dostupné literatuře k ní nelze nalézt bližší popis nebo výčet nalezených druhů. Informace k umístění lokality byly čerpány pouze z osobních poznámek Veleoslava Langa uložených

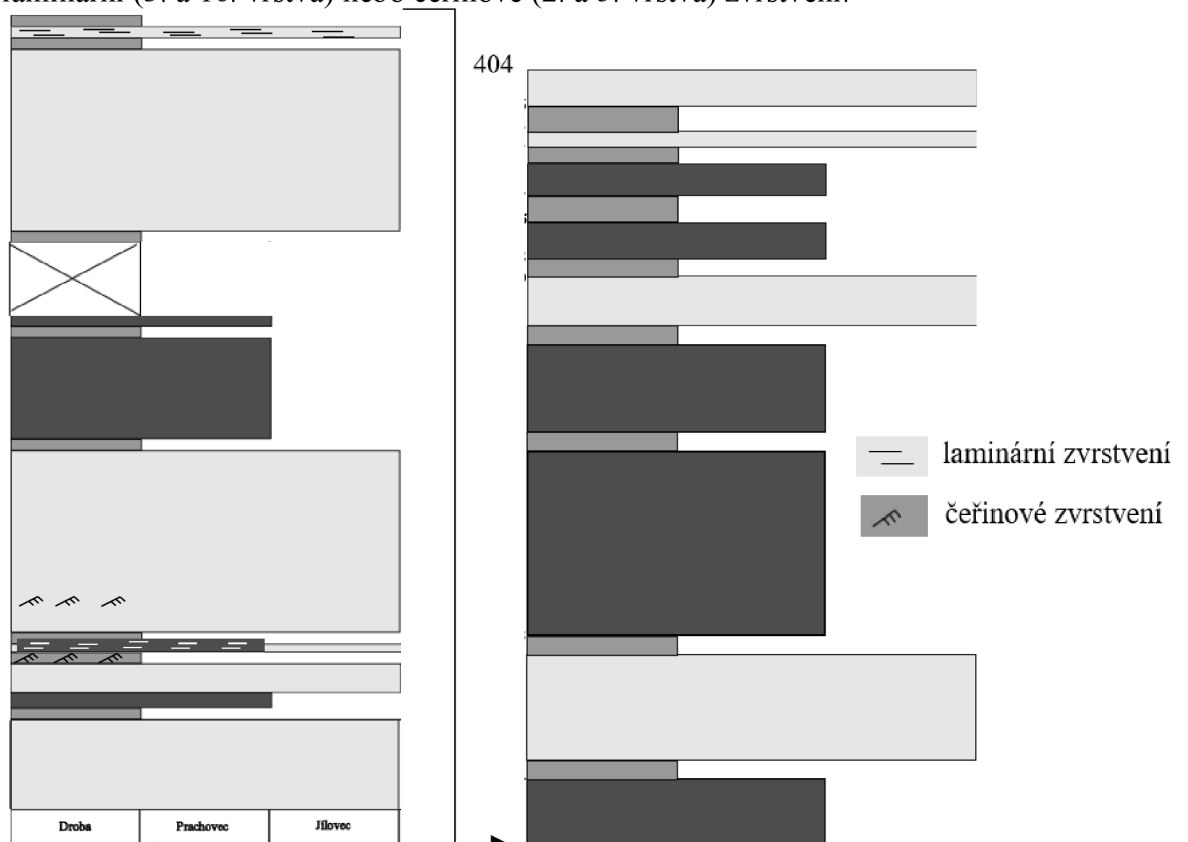
v archivu paleontologického oddělení Vlastivědného muzea v Olomouci. Nicméně popis lokality byl učiněn teprve v rámci terénního průzkumu k této bakalářské práci.

Lokalita je tvořena cca 25 m dlouhým odkryvem břidlic a drob, které jsou však již překryty svahovými sedimenty a přístup k nim znemožňuje také hustá vegetace. Lokalita byla tedy určena pouze na základě úlomků drob a břidlic. Jílové břidlice jsou šedohnědé, za čerstva tmavě šedé. Droby jsou za čerstva světle šedé, zvětralé tmavší a rovněž střednozrnné. Fosilie nebyly během terénního výzkumu nalezeny.

## Pístovice Š

Tuto lokalitu tvoří výchozy břidlic v obci podél cesty od domu č. 78 ke staré škole (obr. 14 D). Výchoz je tvořen převážně písčítými, nepadnými štípatelnými břidlicemi. Goniatitová fauna na této lokalitě není příliš hojná, nicméně převažující druh *Neoglyphioceras spirale* prokazuje existenci subzóny *Goßspi* (Kumpera, Lang, 1975).

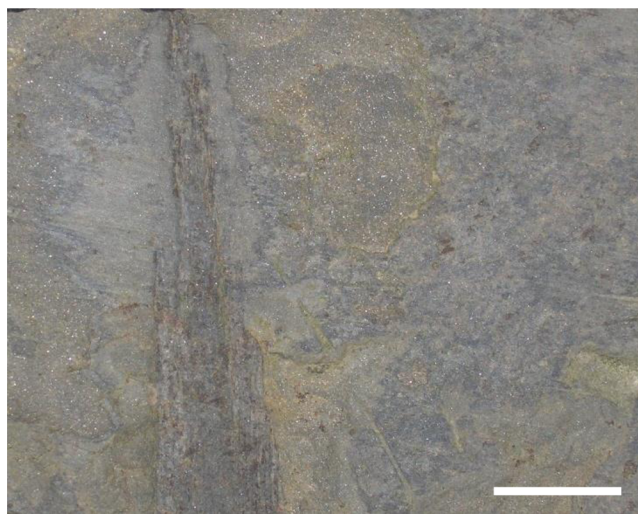
Na lokalitě byl během terénního výzkumu popsán profil výchozu a následně sestavena grafická kolonka (obr. 11). Celková mocnost profilu činí 404 cm a skládá se z 34 vrstev. Střídají se v něm polohy jílovců, prachovců a drob. 20 cm profilu je přerušeno. V určitých polohách lze pozorovat laminární (3. a 16. vrstva) nebo čeřinové (2. a 5. vrstva) zvrstvení.



Obr. 11: Profil lokality Pístovice Š. Mocnost vrstev v cm.

## Pístovice Ž

Lokalita se nachází po obou stranách potůčku pramenícího jižně od Ježkovic a vlévajícího se do Pístovického rybníka (obr. 13 E). K této lokalitě je rovněž přiřazen odkryv v cestě na pravém břehu Pístovického rybníka v prostoru Mixova lomu. Na této lokalitě jsou hojné nálezy ichnofosilií. Lokalita není příliš bohatá na goniatitovou faunu a nalezené druhy jsou špatně zachované. Přesto bylo možné určit druhy náležející rodu *Hibernioceras* a nález druhu *Arnsbergites sphaericostratus*. Díky nim lze zařadit tuto lokalitu do subzóny  $Go\beta_{mu}$  (Kumpera, Lang, 1975). Během terénního výzkumu zde byla objevena fosilní přeslička *Archaeocalamites* sp. (obr. 12).



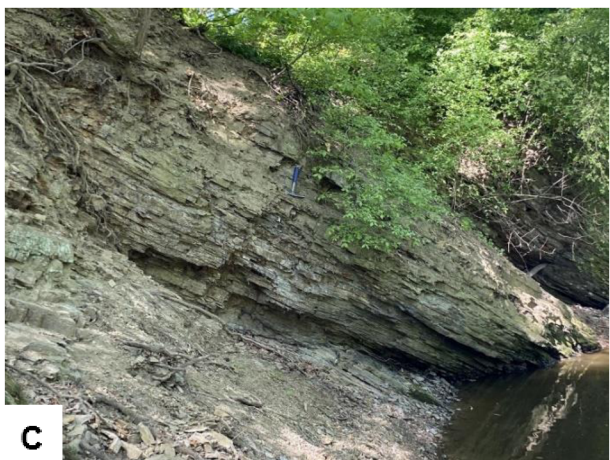
**Obr. 12:** Fosilní přeslička *Archaeocalamites* sp. nalezená na lokalitě Pístovice Ž. Délka měřítka 1 cm.



**A**



**B**



**C**



**D**

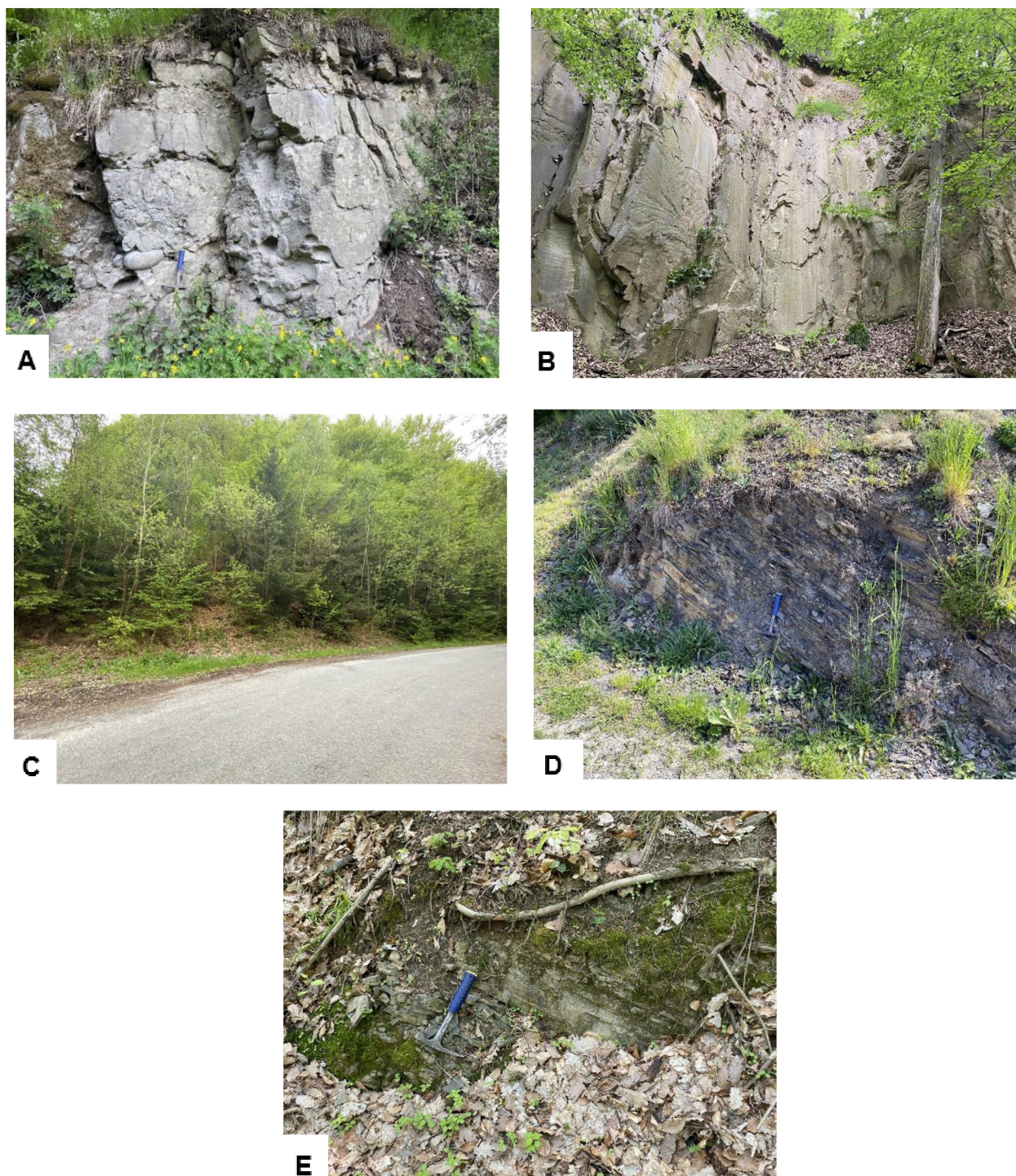


**E**



**F**

**Obr. 13:** Paleontologické lokality mysejovického souvrství s výskytem gastropodové fauny. **A** – Lhota 1, soukromý pozemek s výchozem; **B** - Nemojany H, skalka v prostoru návrší Horky; **C** - Nemojany Ch, odkryv v oblasti Chobotského mlýna; **D** - Opatovice 1, výchoz u cesty vedoucí ke kapličce sv. Jana Nepomuckého; **E** - Opatovice 2, výchoz při silnici z Dědic do Opatovic; **F** - Opatovice 4, skalka na pravém břehu Malé Hané.



**Obr. 14:** Paleontologické lokality myslejovického souvrství s výskytem gastropodové fauny. **A** – Opatovice 6, výchozy se střídajícími se polohami slepenců a drob; **B** – opuštěný drobový lom na lokalitě Opatovice 6; **C** – Opatovice 12, odkryv břidlic a drob podél cesty k domku hrázného; **D** – Pístovice Š, výchoz podél cesty ke staré škole; **E** – Pístovice Ž, skalka podél potůčku, vlévajícího se do Pístovického rybníka.

## **8. Systematická část**



Kmen: Mollusca LINNAEUS, 1758

Třída: Gastropoda CUVIER, 1797

Podtřída: Orthogastropoda PONDER & LINDBERG, 1997

Řád: Murchisoniina COX & KNIGHT, 1960

Nadčeleď: Eotomarioidea WENZ, 1938

Čeleď: Gosseletinidae WENZ, 1938

Podčeleď: Coelozoninae KNIGHT, 1956

Rod: *Nodospira* YOCHELSON & DUTRO, 1960

Popis: Ulita rodu *Nodospira* je tvořena dobře zaoblenými konvexními závitými. Selenizóna je typicky vyvýšená a výrazně ohraničená. Na závitěch jsou výrazná axilární žebra (Heidelberger at al., 2009).

***Nodospira intermedia* (DE KONINCK, 1883)**

**Tab. I, obr. A-F.**

2006 *Nodospira intermedia* (DE KONINCK, 1883); Amler: str. 113, obr. e.

Materiál: 6 ks, inv. č. 11, 12, 598, 773, 6854, 7108.

Popis: U exemplářů s inventárním číslem 11 a 12 je poměrně dobře zachována téměř celá ulita (chybí poslední závit s ústím a obústím), na níž jsou patná výrazná axilární žebra a ohraničená selenizóna s vypouklými žebry podél celé její délky. U exempláře s inv. č. 598 jsou zachovány pouze dva závitě, na nichž lze pozorovat axilární žebra a zachovanou selenizónu s lunetami. Také u exempláře s inv. č. 773 se zachovaly pouze dva závitě s patrnou skulpturou a selenizónou s lunetami. U exemplářů s inv. č. 6854 a 7108 se zachoval pouze jediný závit, v případě exempláře 7108 se jedná o závit poslední. Zařazení bylo učiněno na základě průběhu axilárních žebor a lunet na selenizóně.

Diskuse: Rod *Nodospira* byl na základě Yochelsova a Dutra (1960) vyčleněn z poměrně široce definovaného rodu *Mourlonia*. Rozdíly mezi nově vzniklým rodem a původním spočívají v dobře zaoblených závitěch a výrazně ohraničené selenizóně, jež jsou typické právě pro rod

*Nodospira*. Zaoblenost závitů, ale také selenizóna odlišují rod *Nodospira* od podobně vypadajícího rodu *Ptychomphalina* (Heidelberger et al., 2009).

Výskyt: Opatovice 1, Opatovice 4, Nemojany H, Nemojany I.

***Nodospira* sp.**

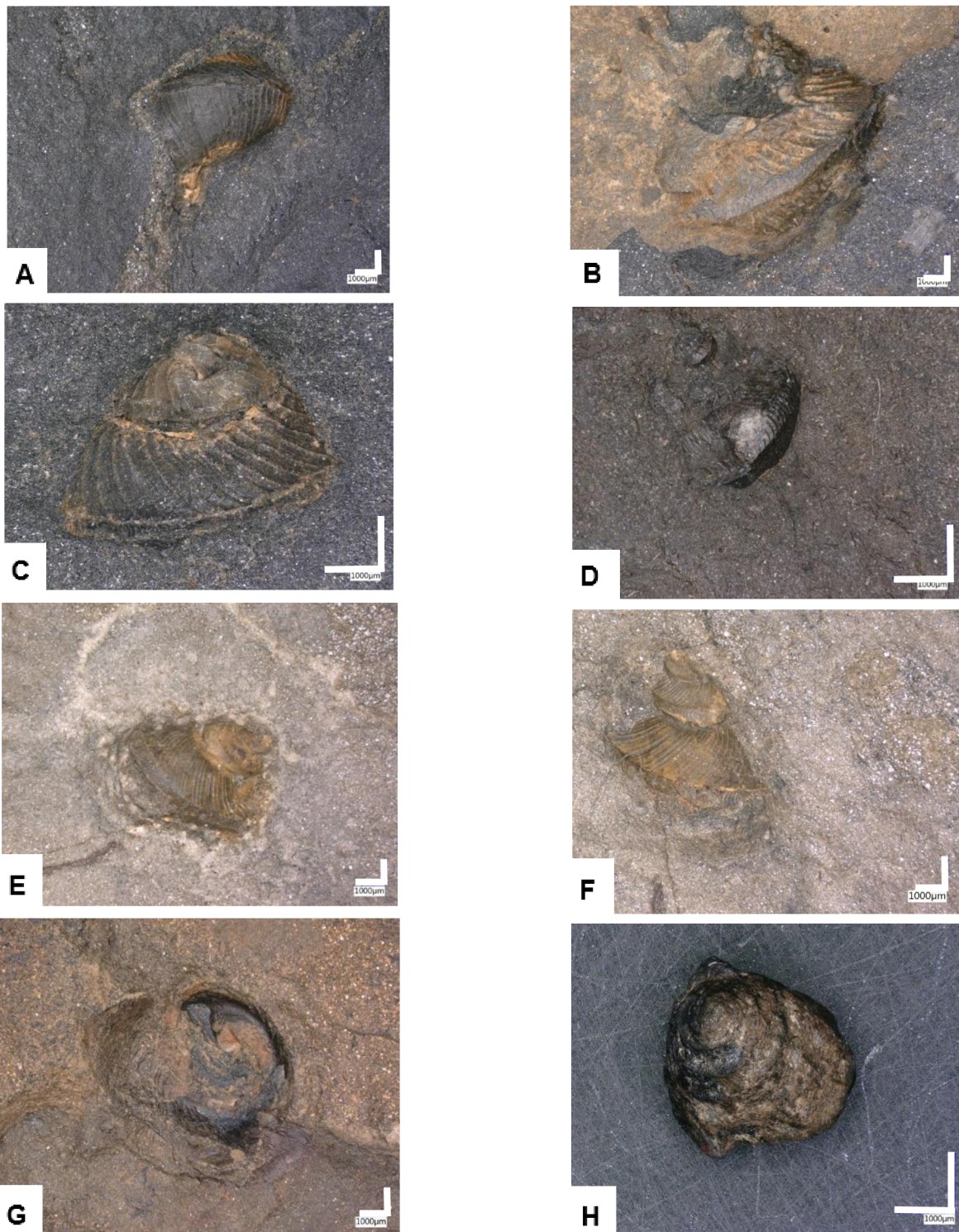
**Tab. I, obr. G, H.**

Materiál: 2 ks, inv. č. 440, 17968.

Popis: Exempláře s inventárními čísly 440 a 17968 jsou špatně zachovány, nicméně na základě tvaru ulity a hůře patrné skulptury lze usuzovat o podobnosti s rodem *Nodospira*.

Výskyt: Opatovice 4, Dědice K.

Tabule I



**Tabule I:** **A** - *Nodospira intermedia*, poslední závit se skulpturou a selenizónou, i. č. 7108, Nemojany H; **B** - závit se skulpturou a selenizónou, i. č. 6854, Nemojany I; **C** - dva závity se zachovalou skulpturou a selenizónou, i. č. 773, Nemojany H; **D** – dva závity se zachovalou skulpturou a selenizónou, i. č. 598, Opatovice 4; **E** – jádro ulity se zachovalými závity, skulpturou i selenizónou, i. č. 11, Opatovice 1; **F** – jádro ulity se zachovalými závity, skulpturou i selenizónou, i. č. 12, Opatovice 1; **G** - *Nodospira* sp., závit se zachovalou skulpturou a selenizónou, i. č. 17968, Dědice K; **H** – jádro ulity s patrnou selenizónou, i. č. 440, Opatovice 4. Délka měřítka 1 mm.

Podčeled': Gosseletininae WENZ, 1938

Rod: *Tropidostropha* LONGSTAFF, 1912

Popis: Ulita rodu *Tropidostropha* je poměrně velká (příloha 1), se zanořenými švy a výraznými axilárními žebry na povrchu jednotlivých závitů. Plochá selenizóna je ohraničena párem lamel (Knight et al., 1960)

***Tropidostropha* sp.**

**Tab. II, obr. A-I.**

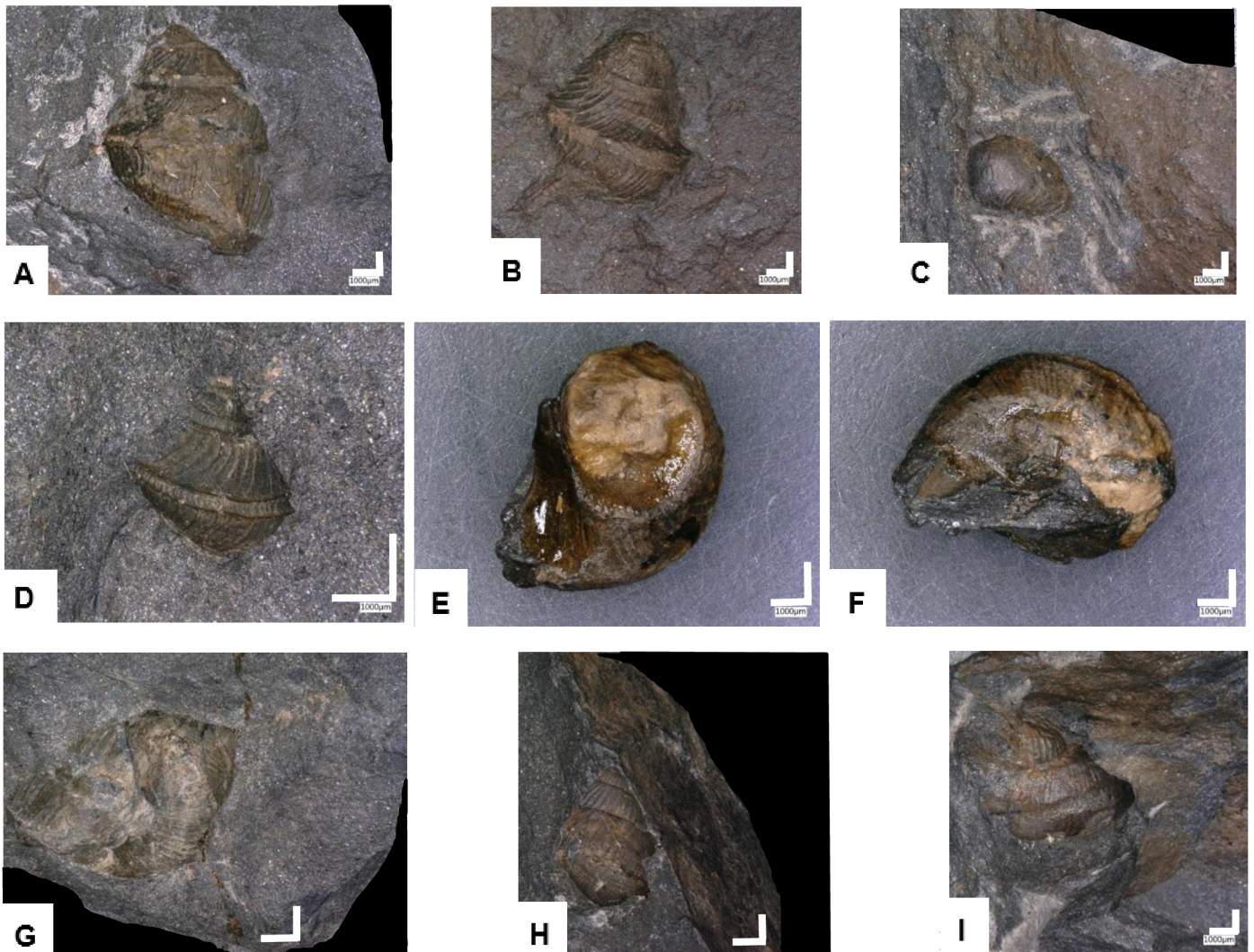
Materiál: 8 ks, inv. č. 243, 1488, 1555, 1556, 2115, 2469, 2488, 2490.

Popis: Část exemplářů je zachována v poměrně dobrém stavu a lze na nich dobře pozorovat taxonomické znaky, zejména výrazná axilární žebra. Rovněž jsou patrné lamely, ohraničující plochou selenizónu. Jedná se o exempláře s inv. č. 243, 1488, 1555, 2469 a 2490, u kterých je až na poslední závit zachována prakticky celá ulita. U ostatních exemplářů je zachován pouze jeden závit a zařazení do rodu bylo učiněno na základě průběhu axilárních žebor a selenizóny. Na vzorku 1556 se nachází dva gastropodi druhu *Tropidostropha* sp..

Diskuse: Rod *Tropidostropha* může být zaměňován s rodem *Crenilumula*, který však na rozdíl od tropidostrof má jednotlivé závitě zdobené retikulární skulpturou a selenizónu o menší mocnosti. Také tvar ulity je u rodu *Crenilumula* více zploštělý (Knight, 1945). Axilární žebra jsou dominantním typem ornamentace mnoha paleozoických rodů gastropodů jako jsou *Mourlonia*, *Ptychomphalina*, *Lumulazona*, *Euconospira* nebo *Spiroscala* (Karapunar et al., 2021).

Výskyt: Nemojany H, Nemojany - Horka S..

Tabule II



**Tabule II:** **A** - *Tropidostropha* sp., jádro ulity se zachovalými závit, skulpturou i selenizónou, i. č. 243, Nemojany H; **B** – jádro ulity se zachovalými závit, skulpturou i selenizónou, i. č. 1488, Nemojany H; **C** – závit s patrnou skulpturou, i. č. 1556, Nemojany H; **D** – jádro ulity se zachovalými závit, skulpturou i selenizónou, i. č. 1555, Nemojany H; **E, F** – závit s patrnou skulpturou, i. č. 2115, Nemojany H S.; **G** - deformované jádro ulity se zachovalou skulpturou, i. č. 2488, Nemojany H; **H** – jádro ulity se zachovalými závit, skulpturou i selenizónou, i. č. 2469, Nemojany H, **I** – jádro ulity se zachovalými závit, skulpturou i selenizónou, i. č. 2490 (471), Nemojany H, Délka měřítka 1 mm.

Čeleď: Eotomariidae WENZ, 1938

Podčeleď: Eotomariinae WENZ, 1938

Rod: *Glabrocingulum* THOMAS, 1940

Popis: Rod má typickou trochiformní, středně velkou ulitu (příloha 1), jejíž výška je větší než maximální šířka. Švy jsou vhloubené, nevýrazné a tenké. Poslední závit je oproti ostatním pouze mírně vyklenutý nebo téměř rovný (Mazaev, 2021). Selenizóna je v profilu konkávní, s růstovými liniemi v podobě lunet (Karapunar et al., 2021). Selenizónu ohraničují dvě tenké lamely. Zpravidla od třetího závitu se objevuje retikulární skulptura, jejíž linie od čtvrtého závitu sílí a jsou výraznější (Mazaev, 2021).

***Glabrocingulum* sp.**

**Tab. III, obr. A-F.**

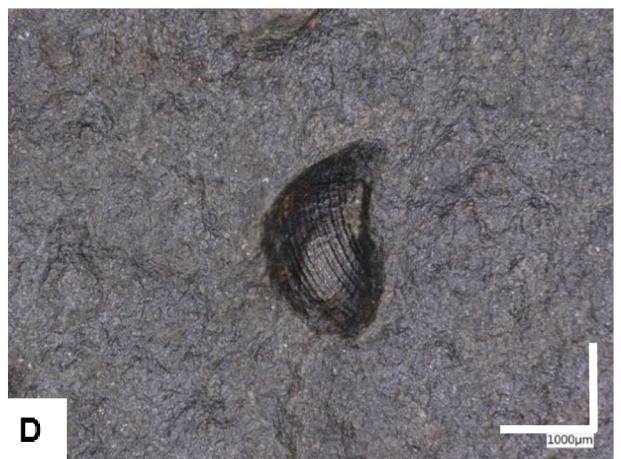
Materiál: 6 ks, inv. č. 599, 600, 17418, 17743, 18139/1, 18139/2.

Popis: Ani u jednoho exempláře není zcela zachovaná kompletní ulita. U vzorků s inventárním číslem 600, 599 a 17443 je zachovaná pouze část závitu s patrnou retikulární skulpturou a selenizónou, na základě čehož lze usuzovat o zařazení do rodu *Glabrocingulum*. Na selenizóně jsou viditelné lunety se středovým podélným žebrem. Ostatní exempláře jsou pouze špatně zachované fragmenty závitů s retikulární skulpturou, bez selenizóny nebo jiného taxonomického znaku.

Diskuse: Jedná se o kosmopolitní a velmi rozmanitý rod v období karbonu. Z rodu *Glabrocingulum* se vyčleňují další dva podrody – *G.* (*Glabrocingulum*) a *G.* (*Ananias*) (Karapunar et al., 2021). Podrod *G.* (*Ananias*) se odlišuje přítomností výrazných, podélných žeber a 2 nebo 3 subsuturálních žeber s nápadnými uzly na svrchní části závitu (Pinilla, 2019). Rodu *Glabrocingulum* se nejvíce podobá rod *Worthenia*. Rozdílů mezi nimi je však několik. Jeden z nich lze pozorovat na prvním závitu, který je u rodu *Worthenia* vyvýšený. Retikulární skulptura, zdobící závit, se objevuje již na druhém závitu. Tvar a umístění selenizóny je rovněž odlišné od rodu *Glabrocingulum* (Karapunar et al., 2021).

Výskyt: Pístovice Š, Opatovice 4, Opatovice 6.

Tabule III



**Tabule III:** **A** - *Glabrocingulum* sp., poslední závit s patrnou skulpturou, částí obústí a ústí ulity, i. č. 18139/1, Pístovice Š; **B** – deformované jádro ulity s patrnou skulpturou, i. č. 18139/2; **C** – část závitů s patrnou skulpturou a selenizónou, i. č. 17743, Opatovice 6; **D** – část závitů s patrnou skulpturou, i. č. 17418, Opatovice 4; **E** – část závitů s patrnou skulpturou a selenizónou, i. č. 599, Opatovice 4; **F** – část závitů s patrnou skulpturou a selenizónou, i. č. 600, Opatovice 4. Délka měřítka 1 mm.

Podčeled': Liospirinae KNIGHT, 1956

Rod: *Treospira* ULRICH & SCOFIELD, 1897

Popis: Ulita je typicky zdobená řadou uzlů nad horním okrajem švu, jež tvoří dominantní ornamentaci ulity (Knight, 1960). Počet uzlů na závitech se mění (zvyšuje) během ontogenetického vývoje. Plochá, hladká selenizóna je často viditelná pouze na posledním závitě (Karapunar et al., 2021).

***Treospira* sp.**

**Tab. IV, obr. A, B.**

Materiál: 2 ks, inv. č. 17063, 18646.

Popis: Oba exempláře jsou zachovány ve velmi špatném stavu a zařazení bylo tudíž velmi obtížné. Druh byl určen na základě přítomnosti uzlů, jež představují typickou ornamentaci právě pro rod *Treospira*.

Diskuse: Dřívější práce Knighta (1960) řadí do rodu *Treospira* dva podrody - podrod *Angyomphalus* a podrod *Treospira*, nicméně tyto podrody byly později osamostatněny jako dva různé rody (Peel, 2016). *Treospira* se liší od rodu *Angyomphalus* přítomností umbiliku. Oba rody mají podobný tvar ulity a subsuturální uzly (Karapunar et al., 2021). Ulita je morfologicky podobná rodu *Liospira*, rozdílem je však řada uzlů nad horním okrajem švu, jež tvoří dominantní ornamentaci ulity (Knight, 1960).

Výskyt: Nemojany H.



Nadčeleď: Murchisoniacea KOKEN, 1896

Čeleď: Murchisoniidae KOKEN, 1896

Rod: *Stegocoelia* DONALD, 1889

Popis: Pro tento rod je typická středně až vysoce kuželovitá ulita s výrazně konvexními závití. U některých druhů se vyskytuje na závitech periferní žebro. Selenizóna je ohraničena dvojicí žeber (Kues a Batten, 2001). Většina druhů je anomfálních (Batten, 1995).

***Stegocoelia* sp.**

**Tab. IV, obr. C.**

Materiál: 1 ks, inv. č. 16679.

Popis: Jedná se o špatně zachovalou, deformovanou část ulity v podobě 3 závitů. Zařazení bylo provedeno pouze na základě kuželovitého tvaru ulity a konvexních závitů.

Diskuse: Z rodu *Stegocoelia* byly nejprve vyčleněny 3 podrody – *Stegocoelia*, *Hypergonia* a *Taosia*. Druhy řazené k *S.* (*Stegocoelia*) se vyznačují absencí žeber a nízkými spirálními závití. Naproti tomu rod *S.* (*Hypergonia*) má ulitu vysoce spirální, se zaobleným profilem závitů a žebra jsou přítomna. *S.* (*Taosia*) je charakteristická vysokou ulitou s vrubkováním a ohraničenou selenizónou dvojicí žeber. Později byly z rodu *Stegocoelia* vyčleněny na základě práce Battena (1966) další podrody *S.* (*Donaldospira*) a *S.* (*Goniasma*), nicméně v každém z podrodů existuje velká variabilita ve tvaru závitů a ornamentaci (Kues a Batten, 2001).

Výskyt: Pístovice Ž.

Nadčeled': *Loxonematoidea* KOKEN, 1889

Čeled': *Loxonematidae* KOKEN, 1889

Rod: *Loxonema* PHILLIPS, 1841

Popis: Rod *Loxonema* se vyznačuje vysokou ulitou (příloha 1) s konvexními závití a zanořenými švy. Typická jsou tenká axilární žebra, umístěná v těsné blízkosti po obvodu jednotlivých závitů (Knight, 1960).

***Loxonema* sp.**

**Tab. IV, obr. E-H.**

Materiál: 5 ks, inv. č. 11432/1, 11432/2, 17097, 18860/1, 18860/2.

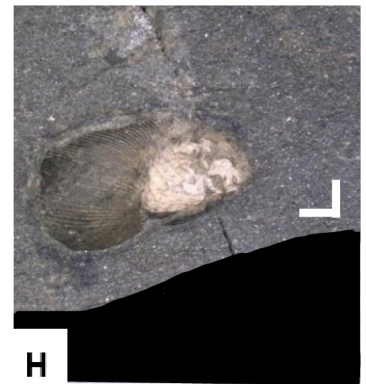
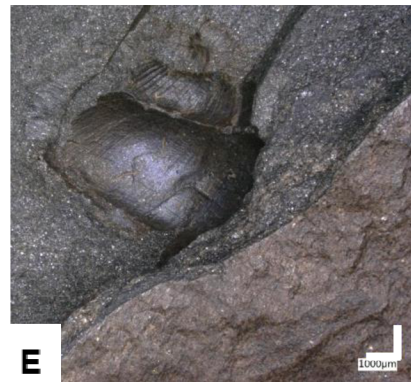
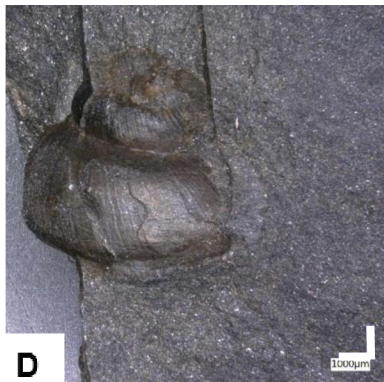
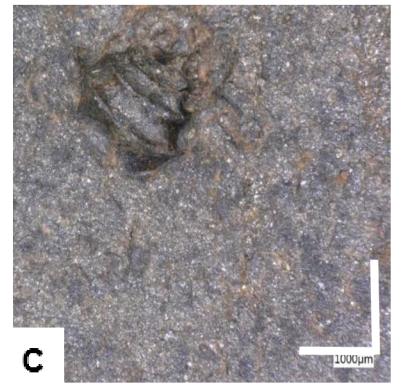
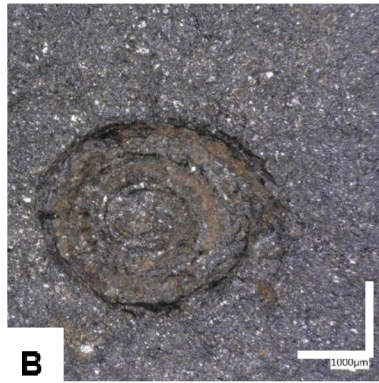
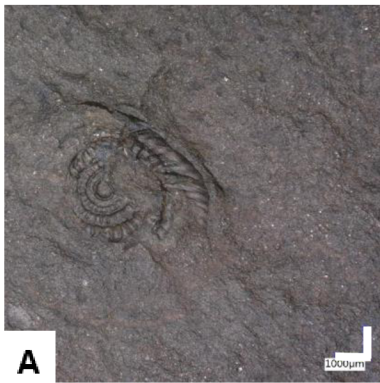
Popis: U exempláře s inventárním číslem 17097 jsou viditelné pouze 2 závití s dobře zachovanou skulpturou v podobě tenkých, velmi hustých axilárních žebor. Typický tvar ulity je dobře zachován u exemplářů s inv. č. 18860/1 a 18860/2, jedná se o jádro ulity a jeho protiotisk. Další exempláře (inv. č. 11432/1 a 11432/2) jsou zachovány ve formě jádra posledního závití s obústím a ústím, které je vyplněno sedimentem a svědčí o pravotočivosti ulity.

Diskuse: Rod *Loxonema* byl dříve řazen k rodům *Holopella* a *Rhabdostropha* (Knight, 1945). Z rodu *Loxonema* byl rovněž vyčleněn rod *Palaeozoicuras* (Koken, 1897). Pod tento rod byly dříve řazeni také zástupci rodu *Stegocoelia* a *Pseudozygopleura* (Kues a Batten, 2001).

Rod *Loxonema* lze zaměnit za zástupce rodu *Anematina*, nicméně tyto dva rody lze od sebe odlišit na základě šířky a profilu ulity. Ulita rodu *Anematina* je obecně užší a má méně konvexní závití. Pokud jsou fosilie dobře zachovány, jsou rozdíly patrné, avšak hůře zachovalé fosilie obou těchto rodů mohou být zaměňovány (Yochelson a Dutro, 1960).

Výskyt: Opatovice 4, Opatovice 12.

**Tabule IV**



**Tabule IV:** **A** - *Treospira* sp., otisk ulity, i. č. 18646, Nemojany H; **B** – otisk ulity, i. č. 17063, Nemojany H; **C** - *Stegocoelia* sp., část ulity se dvěma zachovalými závity a selenizónou, i. č. 16679, Pístovice Ž; **D** - *Loxonema* sp., jádro ulity se třemi zachovalými závity a patrnou skulpturou, i. č. 18860/1, Opatovice 4; **E** – otisk ulity se třemi zachovalými závity a patrnou skulpturou, i. č. 18860/2, Opatovice 4; **F** – dva zachovalé závity s patrnou skulpturou, i. č. 17097, Opatovice 4; **G** – poslední závit s ústím vyplněným sedimentem, i. č. 11432/1, Opatovice 12; **H** – poslední závit s ústím vyplněným sedimentem, i. č. 11432/2, Opatovice 12. Délka měřítka 1 mm.

Nadřád: Vetigastropoda SALVINI-PLAWEN, 1980

Řád: Pleurotomariida COX & KNIGHT, 1960

Nadčeleď: Pleurotomarioidea SWAISON, 1840

Čeleď: Pleurotomariidae SWAISON, 1840

Rod: *Pleurotomaria* DEFRANCE, 1826

Popis: Ulita rodu *Pleurotomaria* je trochiformní, stupňovitá, s poměrně vysokými závití (Monari et al., 2011). Závití mohou být tři nebo mohou být ve větším počtu, záleží na konkrétním druhu (Phillips, 1841). Selenizóna je středně široká a nachází se poblíž středu závití (Knight, 1960).

**? *Pleurotomaria* sp.**

**Tab. V, obr. A, B.**

Materiál: 2ks, inv. č. 20696/1, 20696/2.

Popis: Ulity exemplářů bohužel nejsou dobře zachovány. Zařazení do rodu bylo provedeno zejména na základě tvaru ulity. Jedná se o největší exempláře v kolekci gastropodů, jejichž fragmenty dosahují šířky 2,8 cm (příloha 1). Ulita je silně tektonicky deformovaná, a tudíž nelze s jistotou určit druh. Skulptura není zachována.

Diskuse: Za rod *Pleurotomaria* bývá zaměňováno mnoho jiných druhů, jelikož vykazuje vysokou tvarovou variabilitu ulit.

Výskyt: Opatovice 2.

Čeleď: Portlockiellidae BATTEN, 1956

Rod: *Shansiella* YIN, 1932

Popis: Ulita rodu *Shansiella* je turbiniiformní, anomfální a její šířka mírně přesahuje výšku. Ulita má typicky 5 a více závitů. Výška posledního závitů přesahuje dvě třetiny celkové výšky ulity. Švy jsou hluboce zanořené. Selenizóna je zploštělá, ohraničená shora i zdola ostře

zaoblenými lamelami. Středem selenizóny prochází tenká spirální lamela. Nad selenizónou posledního závitu se nachází 7-8 podélných žeber, zatímco pod ní 13-17 žeber tenčích a blíže postavených. Podélná, výrazná žebra jsou oddělena konkávními meziprostory (Kues a Batten, 2001).

***Shansiella (Shansiella) carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN, 1855)**

**Tab. V, obr. C, D.**

1855 *Pleurotomaria carbonaria* NORWOOD & PRATTEN; Norwood a Pratten: str. 75, tab. 9, obr. 8.

1964 *Shansiella carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN); Sturgeon: str. 209, tab. 32, obr. 18–21.

1967 *Shansiella carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN); Yochelson a Saunders: str. 201.

1972 *Shansiella cf. carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN); Řehoř a Řehořová: str. 49, tab. XIX, obr. 7-10.

2001 *Shansiella carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN); Kues a Batten: str. 35, obr. 9, 10.

2021 *Shansiella (Shansiella) carbonaria* (NORWOOD & PRATTEN), Karapunar et al.: str. 68, obr. 42.

Materiál: 2 ks, inv. č. 17242, 21058.

Popis: Na obou vzorcích chybí švy. Jedná se pouze o část posledního závitu. Přesto lze pozorovat mohutnější, vyvýšená podélná žebra, mezi nimiž jsou patrná hustá tenká lamelární žebra. Vzdálenost podélných žeber odpovídá 1,5 násobku jejich mocnosti, což je typické právě pro druh *Shansiella (Shansiella) carbonaria*. Selenizóna není zachována.

Diskuse: Silná, podélná žebra jsou určovacím znakem jednotlivých druhů rodu *Shansiella* (Karapunar et al., 2021). S rodem *Shansiella* vykazuje podobnost rod *Platyzona*, jež se odlišuje vyššími závity, hlubšími švy a plošší selenizónou (Knight, 1945). *Shansiella (Oklahomaella) globilineata* se od *S. carbonaria* liší menší velikostí ulity, menším počtem podélných žeber, která jsou ale silnější. *S. beckwithana* a *S. planicosta* mají podélná žebra plochá, nikoli hřebenovitá, jako výše zmíněné druhy (Karapunar et al., 2021).

Výskyt: Opatovice 2, Opatovice 4.

Podtřída: Prosobranchia MILNE-EDWARDS, 1848

Nadřád: Caenogastropoda COX, 1959

Nadčeleď: Zygopleuroidea WENZ, 1938

Čeleď: Paleozygopleuridae HORNY, 1955

Rod: *Paleozygopleura* HORNY, 1955

Popis: Drobné, vysoce kuželovité ulity rodu *Paleozygopleura* (příloha 1), jsou typické mělkými švy a výraznými axilárními žebry na závitěch (Knight et al., 1960). Ulita se skládá ze 7 závitů a jejich profil je výrazně konvexní (Žakowa, 1971).

***Paleozygopleura* sp.**

**Tab. VI, obr. A, B.**

Materiál: 2ks, inv. č. 17392/1, 17392/2.

Popis: Ulita je drobná, složená pravděpodobně ze 7 závitů (oba exempláře jsou lehce deformované a počet závitů je hůře určitelný) s výraznými axilárními obloukovitými žebry, což svědčí o příslušnosti k rodu *Paleozygopleura*. Jsou zachovány téměř celé ulity i s částmi ústí. Studované exempláře představují otisk a protiotisk.

Diskuse: Dle Knighta et al. (1960) byl tento rod dříve řazen k rodům *Bojozyga* nebo *Palaeozyga*. Lze jej zaměnit za rod *Pseudozygopleura*, jehož ulita však často bývá větších rozměrů a má vyšší počet závitů (nejčastěji 10-12). Profil ulity paleozygopleur je výrazně konvexní, zatímco u pseudozygopleur je pouze mírně vypouklý. Rozdíl mezi oběma rody je patrný také v protokonchách. Pseudozygopleuridi jsou tzv. planktotrofní, což znamená, že jejich juvenilní stádium se živí planktonem a jejich protokoncha je složená z 2-5 závitů, přičemž první je vždy drobný. Protokoncha je zdobena jemnými axilárními žebry. Paleozygopleuridi mají protokonchy tvořené nanejvýš 2 závitě, z nichž první je velký. Povrch protokonchy je hladký, bez žeber. Jejich juvenilní stádia jsou neplanktotrofní (Kues a Batten, 2001).

Výskyt: Nemojany H.

Řád: Bellerophontida ULRICH & SCOFIELD, 1897

Podřád: Bellerophontina ULRICH & SCOFIELD, 1897

Nadčeleď: Bellerophontacea M'COY, 1851

Čeleď: Bellerophontidae M'COY, 1851

Podčeleď: Knightitiae KNIGHT, 1956

Rod: *Knightites (Retispira)* KNIGHT, 1945

Popis: Pro tento rod je typická vyvýšená selenizóna, a parietální indukтура (záhyb na vniřní straně ulity) s výběžkem ve tvaru zubu směřujícím do ústí. V pozdější fázi růstu je obústí silně rozšířené, zejména nad vdechovacími kanály v oblasti selenizóny (Knight, 1960).

***Knightites (Retispira) fascireticulatus* HOARE & STURGEON & ANDERSON, 1997**

**Tab. VI, obr. C, D.**

1986 *Knightites (Retispira) nodulifera* HOARE; Palmer: str. 47, tab. 2, obr. 28-31.

1997 *Knightites (Retispira) fascireticulatus* HOARE & STURGEON & ANDERSON, 1997; Hoare & Sturgeon & Anderson: str. 7, tab. 2, obr. 25-29.

Materiál: 2 ks, inv. č. 3702, 18533.

Popis: Malá až středně velká ulita je typická svou retikulární skulpturou a vyvýšenou selenizónou s patrnými příčnými žebry. Selenizóna se nachází na vrcholu ulity. Tvar ulity poukazuje na příslušnost k řádu Bellerophontida, přestože ulita není kompletně zachovaná.

Diskuse: Dle Hoareho at al. (1997) je tento druh nejvíce podobný druhu *K. (R.) nodulifera* a druhu *K. (R.) marcouianus*. Od těchto zmíněných druhů se odlišuje zejména absencí uzlů nacházejících se na selenizóně a hrubými žebry. *Retispira* je na základě nejaktuálnějšího článku (Peel, 2016) podrodem rodu *Knightites*.

Výskyt: Opatovice 4, Opatovice 8.

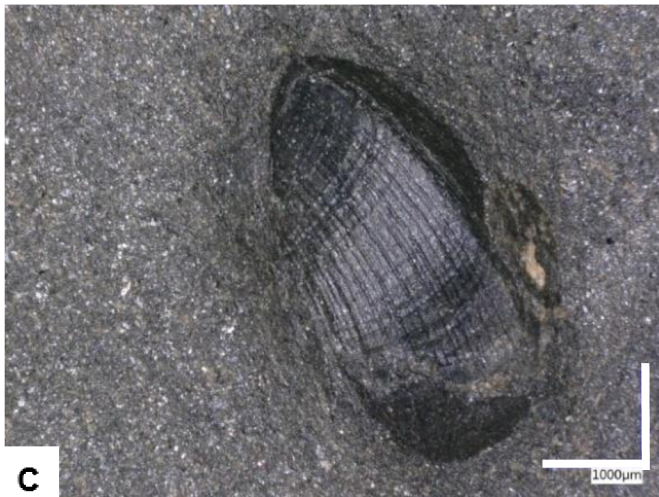
## Tabule V



**Tabule V:** **A** - *Pleurotomaria* sp., deformované jádro ulity, i. č. 20696/1, Opatovice 2; **B** – deformované jádro ulity, i. č. 20696/2, Opatovice 2; **C** – *Shansiella (Shansiella) carbonaria*, část závitů s patrnou skulpturou, i. č. 17242, Opatovice 4; **D** – část závitů s patrnou skulpturou, i. č. 21058, Opatovice 2, část závitů s patrnou skulpturou. Délka měřítka 1 cm.



Tabule VI



**Tabule VI:** **A** - *Paleozygopleura* sp., jádro ulity se sedmi zachovalými závity a patrnou skulpturou, i. č. 17392/1, Nemojany H; **B** – jádro ulity se sedmi zachovalými závity a patrnou skulpturou, i. č. 17392/2, Nemojany H; **C** – *Knightites (Retispira) fascireticulatus*, jádro ulity s retikulární skulpturou a selenizónou, i. č. 18533, Opatovice 4; **D** – jádro ulity s retikulární skulpturou a selenizónou, i. č. 3702, Opatovice 8. Délka měřítka 1 mm.

## NEURČENÉ EXEMPLÁŘE

### **Gastropod forma A**

#### **Tab. VII, obr. A.**

Materiál: inv. č. 20926.

Popis: Jedná se o velmi drobné jádro části ulity bez jakéhokoli taxonomického znaku.

Výskyt: Opatovice 4.

### **Gastropod forma B**

#### **Tab. VII, obr. B.**

Materiál: inv. č. 8256.

Popis: U exempláře je zachována část závitu s plochou, hladkou selenizónou, avšak bez skulptury, která by mohla být určovacím znakem pro zařazení exempláře do systému.

Výskyt: Nemojany Ch.

### **Gastropod forma C**

#### **Tab. VII, obr. C.**

Materiál: inv. č. 7454.

Popis: Jedná se o silně vertikálně deformované jádro ulity, jehož stav zachování znemožňuje systematické zařazení.

Výskyt: Opatovice 4.

### **Gastropod forma D**

#### **Tab. VII, obr. D.**

Materiál: inv. č. 18689.

Popis: U tohoto exempláře se zachovalo jádro posledního závitu, u něhož lze pozorovat poloměsíčitá axilární žebra. Na základě tvaru posledního závitu a přítomnosti axilárních žeberek lze exemplář s výhradami zařadit do řádu Murchisoniida.

Výskyt: Nemojany H.

### **Gastropod forma E**

#### **Tab. VII, obr. E.**

Materiál: inv. č. 7871.

Popis: U exempláře je zachována část závitu se selenizónou, nicméně není přítomna žádná skulptura, která by umožnila exemplář zařadit.

Výskyt: Lhota 1.

### **Gastropod forma F**

#### **Tab. VII, obr. F.**

Materiál: inv. č. 18150.

Popis: U exempláře je zachována část ulity s patrnou skulpturou a částí ostře vyčnívající selenizóny. Fragment ulity je velmi drobný.

Výskyt: Dědice K.

### **Gastropod forma G**

#### **Tab. VII, obr. G.**

Materiál: inv. č. 8550.

Popis: Jedná se o jádro posledního závitu s patrnou skulpturou v podobě axilárních žeber. Rovněž je zachována část obústí. Bližší určení bohužel není možné, jelikož taxonomické znaky nejsou dostatečně patrné. Na základě tvaru posledního závitu a přítomnosti axilárních žeber lze exemplář zařadit do řádu Murchisoniida.

Výskyt: Pístovice Š.

## Tabule VII



**Tabule VII:** **A** – Gastropod forma A, i. č. 209 26, Opatovice 4, jádro ulity; **B** – Gastropod forma B, část závitu se selenizónou, i. č. 8256, Nemojany Ch; **C** – Gastropod forma C, deformované jádro ulity, i. č. 7454, Opatovice 4; **D** – Gastropod forma D, jádro posledního závitu ulity, i. č. 18689, Nemojany H; **E** – Gastropod forma E, jádro závitu se selenizónou, i. č. 7871, Lhota 1; **F** – Gastropod forma F, jádro části ulity s patrnou skulpturou a částí selenizóny, i. č. 18150, Dědice K; **G** – Gastropod forma G, jádro posledního závitu s patrnou skulpturou, i. č. 8550, Pístovice Š. Délka měřítka 1 mm.

## 9. Paleoekologická charakteristika

Plži jsou díky své schopnosti kolonizovat během své evoluce souš i sladkovodní a mořské biotopy nejúspěšnější skupinou měkkýšů. V moři osídlili mělkovodní i hlubokovodní prostředí, přílivo-odlivovou zónu i otevřený oceán. Jsou aktivně pohybliví (mohou však výjimečně žít i přisedle) a jejich tělo je často chráněno ulitou. V případě její absence vylučují toxické či dráždivé látky jako ochranu před predátory. Živí se řasami, vegetací nebo dravě, případně lapají potravu do slizu (Ziegler, 2001). Fosilní hnědá řasa *Opatovicia chlupaci* vyskytující se na lokalitách myslejovického souvrství je indikátorem chladnějšího moře (Lang, 1945) a mohla sloužit jako zdroj potravy spodnokarbonských plžů. Mimo potravu mohli plži využívat její porosty také jako úkryt před predátory (Lang, 1945).

Gastropodi obývali mořské dno spolu s dalšími bentickými organismy. V myslejovickém souvrství byly učiněny hojné nálezy mlžů. Rody *Sanguinolites*, *Polidevicia*, *Edmondia* a *Janeia* představují infaunální organismy, *Anthraconeilo* a *Palaeoneilo* ednobentické a semi-endobentické rody a rody *Posidonia* a *Septimyalina* epiplanktonní faunu (Kováček, Lehotský, 2016). Mlži na řadě lokalit převažují, například *Posidonia becheri* tvoří na lokalitách Olšany a Ježkovice R celé lavice, díky čemuž se břídlíce, v nichž jsou fosilie uloženy označují jako posidoniové (Lang, 1973). Dále se ve společenstvu vyskytují brachiopodi rodu *Dalmanella*, *Chonetes* (*Plichonetes*) a *Rhynchonella*. Byly zde také objeveny populace trilobita *Cyrtoproetus* (*Cyrtoproetus*) *moravicus* a zástupci lilijic druhu *Lophocrinus minutus*. Přestože i tyto bentické organismy lze využít pro stratigrafii, stratigraficky významnou skupinou organismů spodního karbonu jsou nektonní goniatiti (Kováček, Lehotský, 2016).

Goniatiti jsou nejpočetnější skupinou fosilií lokalit v myslejovickém souvrství. To stratigraficky spadá do goniatitových zón Go $\alpha$  – Go $\gamma$ . Goniatitová zóna Go $\alpha$  je definována společenstvem druhů *Goniatites crenistria*, *G. intermedius*, *Gortiyoceras* cf. *discus* a *Nomismoceras vittiger*. Toto společenstvo je v rámci všech zón zastoupeno nejmenším počtem jedinců a jeho výskyt je na lokalitách vzácnější. Goniatitové společenstvo zóny Go $\beta$  je rozděleno do subzón. Společenstva zón Go $\alpha$  a Go $\beta$  se značně liší v rozšíření, stupni vývoje i počtu jedinců. Společenstvo Go $\beta$  je lépe vyvinuto i zachováno a je zastoupeno větším počtem jedinců. Goniatitové společenstvo zóny Go $\gamma$  je charakterizováno druhy *Goniatites granosus poststriatus* a *G. granosus schaelkensis* (Kumpera, Lang, 1975).

Ichnofosilie vytvářejí na řadě lokalit izolovaná společenstva. Jedná se především o ichnorody *Diplocraterion*, *Nereites* a *Cosmoraphe*. Rovněž časté jsou monotypické asociace druhu *Dictyodora sudetica* a *Chondrites* sp. (Lang, Pek, Zapletal, 1978). Na lokalitách

Opatovice 2, 3 a 4 je ichnofauna velmi diverzifikovaná, zatímco na jiných lokalitách je její výskyt spíše sporadický. Při porovnání stratigrafie lokalit na základě goniatických zón s výskyty ichnofosilií je patrné, že vývoj společenstev ichnofosilií přecházel od druhově chudých společenstev ke společenstvům pestrým (Kováček a Lehotský, 2016). Mezi původce fosilních stop patřili především mnohoštětinatí červi a mlži. Není však vyloučeno, že některé z fosilních stop mohli produkovat i plži.

Spodnokarbonští gastropodi jsou zastoupeni 10 rody – *Nodospira*, *Tropidostropha*, *Glabrocingulum*, *Treospira*, *Stegocoelia*, *Loxonema*, *Pleurotomaria*, *Shansiella* (*Shansiella*), *Paleozygopleura* a *Knightites* (*Retispira*) a vyskytují se na 14 lokalitách myslejovického souvrství. Nejvyšší diverzitu vykazují nálezy na lokalitách Nemojany H a Opatovice 4 (tabulka 1). V prachovcích a jílovcích myslejovického souvrství jsou plži zachováni jako kamenná jádra nebo v podobě otisků.

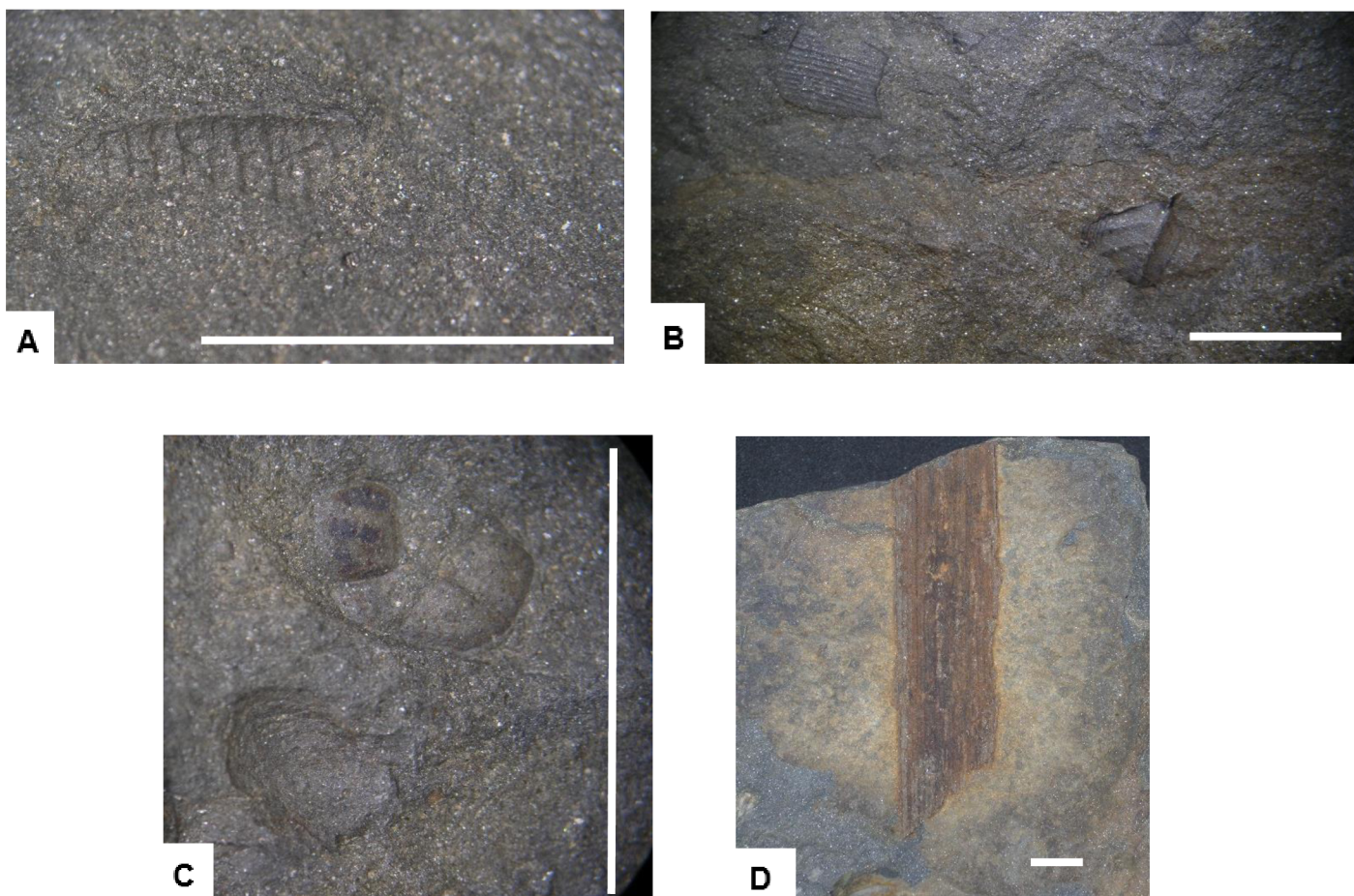
U druhu *Shansiella* (*Shansiella*) *carbonaria* je dle Karapunara et al. (2021) pravděpodobný komenzalismus s živočišnou houbou rodu *Chaetetes* sp. Ta se u několika exemplářů z jejich studie vyskytovala v okolí selenizóny a podél posledního závitu. Bohužel nebylo dokázáno, zda živočišná houba pokrývala ulitu v době, kdy byl plž ještě naživu. Tomuto tvrzení ovšem nasvědčuje podobný případ komenzálního soužití plže rodu *Dictyotomaria* s živočišnou houbou rodu *Heliospongia*. Rody *Dictyotomaria* a *Shansiella* (*Shansiella*) spadají do stejného řádu Pleurotomariida, z něhož je i řada recentních organismů spongivorních. U exemplářů studovaných v této práci nebyl učiněn nálezy asociace s živočišnými houbami, a tudíž nelze možný komenzalismus potvrdit.

Studované exempláře byly nalezeny v asociaci s goniatickými a přesličkami (obr. 14). Tyto asociace byly u studovaných exemplářů velmi vzácné. Nejčastěji se jednalo o fragmenty goniatických – především jejich juvenilních stádií (obr. 15 A, B, C). Dále byla zjištěna přítomnost fragmentů přesliček rodu *Archaeocalamites* (obr. 15 D).

Plži se nachází ve fosilním záznamu již od kambria. V ordoviku až devonu tvořili podstatnou část mořské fauny. Během karbonu se poprvé objevili zástupci plicnatých plžů, kteří úspěšně osídlili souš. Právě v karbonu je jejich stratigrafický význam největší. Stratigraficky významní jsou rovněž pro paleogén, neogén a pleistocén (Ziegler, 2001). Lokality s výskytem fosilních plžů v myslejovickém souvrství jsou datovány do sv. visé a spadají do goniatické zóny Goß (tabulka 1).

**Tabulka 1:** Detailní biostratigrafické členění spodnokarbonských lokalit s výskytem gastropodové fauny (Kumpera, Lang, 1975).

		Lokalita	Goniatitová zóna	Gastropodová fauna
Spodní karbon	Svrch. visé	Nemojany Ch	Go $\beta$ <sub>spi</sub>	Gastropod forma A Gastropod forma B
		Pístovice Š	Go $\beta$ <sub>spi</sub>	<i>Glabrocingulum</i> sp. Gastropod forma G
		Opatovice 1	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Nodospira intermedia</i>
		Opatovice 2	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Pleurotomaria</i> sp. <i>Shansiella (Shansiella) carbonaria</i>
		Opatovice 4	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Nodospira intermedia</i> <i>Nodospira</i> sp. <i>Glabrocingulum</i> sp. <i>Loxonema</i> sp. <i>Knightites (Retispira) fascireticulatus</i> Gastropod forma C
		Opatovice 6	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Glabrocingulum</i> sp.
		Opatovice 8	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Knightites (Retispira) fascireticulatus</i>
		Opatovice 12	Go $\beta$	<i>Loxonema</i> sp.
		Dědice K	Go $\beta$	<i>Nodospira</i> sp. Gastropod forma F
		Nemojany H	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Nodospira intermedia</i> <i>Tropidostropha</i> sp. <i>Trepostropha</i> sp. <i>Paleozygopleura</i> sp. Gastropod forma D
		Nemojany – Horka S.	Go $\beta$	<i>Tropidostropha</i> sp.
		Nemojany I	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Nodospira intermedia</i>
		Pístovice Ž	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	<i>Stegocoelia</i> sp.
		Lhota 1	Go $\beta$ <sub>mu</sub>	Gastropod forma E



**Obr. 15:** **A** – asociace *Nodospira intermedia* s juvenilním stádiem goniatita, i. č. 773, Nemojany H; **B** – fragment juvenilní schránky goniatita v asociaci s gastropodem forma F, i. č. 8550, Pístovice Š; **C** – goniatiti v asociaci s gastropodem forma B, i. č. 8256, Nemojany Ch; **D** – *Archaeocalamites* sp. v asociaci s *Nodospira intermedia*, i. č. 6854, Nemojany I. Délka měřítka 0,5 cm.



## 10. Diskuse

Spodnokarbonská gastropodová fauna je popsána v rámci Evropy z území České republiky, Polska, Rakouska a Německa. Bakalářská práce se dále opírá i o studie prováděné na území mimo Evropu. Jedná se o výzkumy v oblasti Ohia, Nového Mexika, Texasu, Aljašky, Maroka, Argentiny, Kazachstánu a Velké Británie.

V České republice je popsán výskyt fosilní gastropodové fauny ze spodního karbonu kulmské facie v Nížkém Jeseníku. Patteisky (1929) popisuje druhy *Euphemus urei* z lokalit Výškovice a Kletné, *Euphemus orbigny* z lokality Zálužné, *Euomphalus laetus* z lokalit Velká Střelná a Bohdanovice, *Euomphalus straparolliformis* z lokalit Výškovice a Bobrovníky a *Loxonema laeve* z lokality Dětřichovice. Dle německého stratigrafického členění karbonských sedimentů datuje fosilie do zón III $\alpha$  – III $\gamma$ . Kumpera (1983) ve svém kompendiu uvádí následující druhy gastropodů z kyjovických vrstev hradecko-kyjovického souvrství – *Euphemites urei* z lokalit Kyjovice a Bobrovníky, dále *Euphemites sudeticum* z lokality Bobrovníky a *Retispira* sp. opět z lokality Bobrovníky.

Na území České republiky jsou Řehořem a Řehořovou (1972) popsány výskyty karbonské gastropodové fauny z hornoslezské pánve. Zástupce gastropodů uvádějí z mořských horizontů ostravského souvrství, a to jak z produktivního, tak i neproduktivního karbonu (tedy Štúrova mořského patra). Belerofontidi pak patří mezi vzácnější nálezy v ostravském souvrství. Ve své monografii popisují druhy *Euphemites urei ardenensis*, *E. sudeticus*, *E. klebelsbergi*, *E. danae*, *Bellerophon (Pharkidonotus) cf. anthracophilus*, *Retispira moravica*, *R. roscobiensis*, *R. silesiaca*, *R. otacari*, *Cymatospira dopitai*, *C. marki*, *Straparollus (Euomphalus) straparolliformis*, *Trepspira radians*, *Mourlonia striata*, *Glabrocingulum (Glabrocingulum) ostraviense*, *Glabrocingulum (Glabrocingulum) porubense*, *Shansiella (Shansiella) carbonaria*, *Eucochlis ennae*, *Naticopsis planispira*, *Stegocoelia (Taosia) cf. archiaciana* a *Donaldina cf. sulcatula*. Gastropodi a belerofontidi jsou podle Řehoře a Řehořové (1972) i Vašíčka (1997) významnou součástí společenstev mořských horizontů. Obvykle jsou zastoupeni do 10%, ale jejich četnost může dosáhnout až 40% podílu celé asociace. Vyskytují se jak v polyhalinní, tak i euhalinní zóně mořských horizontů. Rody *Retispira*, *Trepspira*, *Glabrocingulum*, *Shansiella* a *Stegocoelia* jsou popisovány také z Drahanské vrchoviny. Rody mají shodné popisné rysy s exempláři studovanými na území Drahanské vrchoviny. Rod *Retispira* datují Řehoř a Řehořová (1972) do svrchního karbonu a upozorňují na jeho výskyt ve svrchním karbonu Belgie.

V rámci Dražanské vrchoviny jsou ojedinělé nálezy plžů pouze zmíněny bez bližšího popisu nebo pokusu o systematické zařazení. Pouze Hromada (1949) uvádí nález dvou druhů plžů z lokality Opatovice 1, které určil jako *Bellerophon* cf. *moravicus* a *Pleurotomaria* (*Ptychomphalus*) cf. *perstriata*.

Rod *Knights* (*Retispira*) *fascireticulatus*, který jako jediný v této práci zastupuje archaický řád Bellerophontida, obýval hlubokomořská dna v ordoviku až permu (Frýda et al., 2008). Tento druh byl popsán na typové lokalitě Putnam Hill v Ohiu a teprve v roce 1997 vyčleněn z druhu *Knights* (*Retispira*) *nodulifera* (Hoare, Sturgeon, Anderson, 1997).

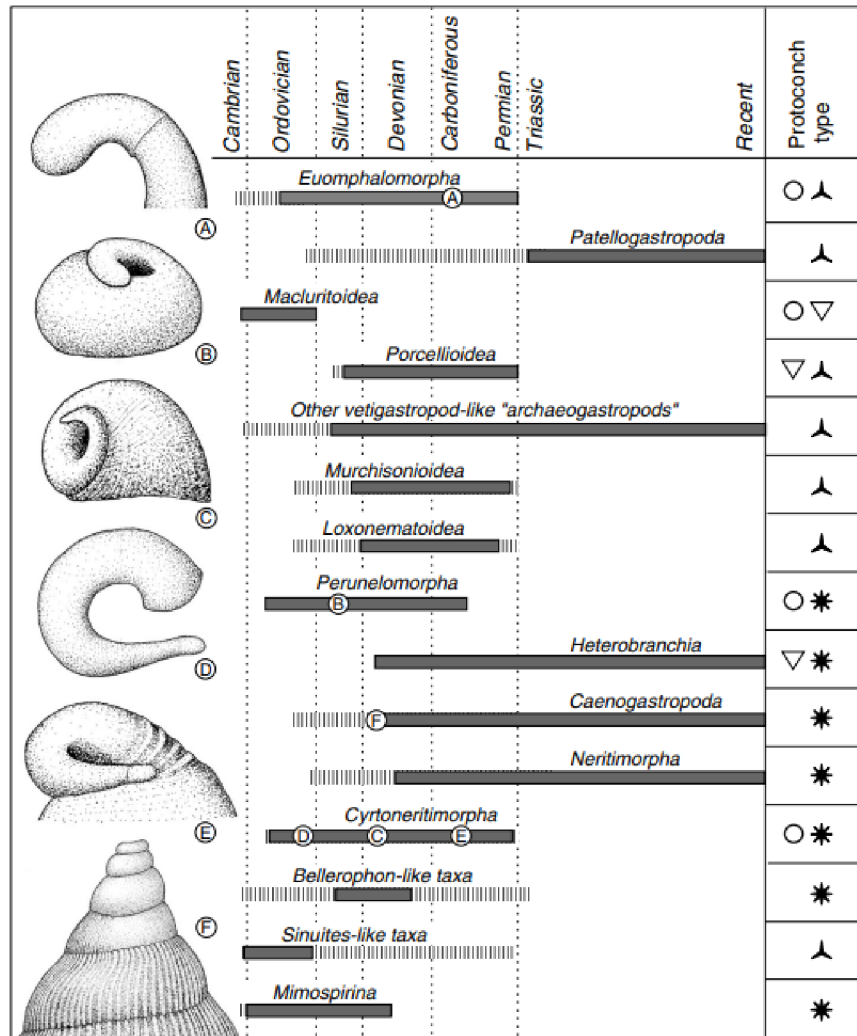
Rody *Nodospira*, *Tropidostropha*, *Glabrocingulum*, *Trepsira*, *Stegocoelia* a *Loxonema* náležejí do řádu Murchisoniida a jejich stratigrafické rozmezí zahrnuje ordovik až perm (obr. 16). Společně s belerofony nepřežili permské vymírání (Frýda et al., 2008). Rody *Glabrocingulum* a *Stegocoelia* jsou popisovány ve studiích z Nového Mexika z formace Flechado a jsou zde datovány až do svrchního karbonu na základě společného výskytu brachiopodů druhů *Mesolobus striatus*, *Mesolobus profundus*, *Antiquatonia hermosana* a *Desmoinesia muricatina* (Kues a Batten, 2001). Rod *Loxonema* je znám z území Maroka a popisován z lokality Jbel Assammar. V tamějších karbonátových konkrétech byl tento rod objeven spolu s dalšími druhy – *Sinuites destombesi* reprezentující semiinfauní organismy a druhem *Lophospira debganensis*, známým především z ordoviku (Horný, 1997). Rod *Loxonema* byl také popsán v práci Žakowe (1966) z lokalit Sokolec a Jugów v Polsku. Jednalo se o druh *Loxonema sulcata*, který stratigraficky zařadila do spodního visé.

Největší stratigrafické rozpětí zahrnuje nadřád Vetigastropoda, do něhož řadíme rody *Pleurotomaria* a *Shansiella*. Zástupci tohoto nadřádu se nacházejí i mezi recentními rody (Frýda et al., 2008). Rod *Pleurotomaria* popisuje Žakowa (1966) z oblasti Sokolce a Jugówa. Konkrétně určila výskyt druhu *Pleurotomaria expansa* a jeho stáří datovala do spodního visé. *Shansiella* (*Shansiella*) *carbonaria* byla popsána Karapunarem et al. (2021) z oblastí Finis Shale Member a Colony Creek Shale Member v Texasu a datována do svrchního karbonu.

Recentní skupinu plžů, jejíž počátky lze nalézt již v devonu představuje nadřád Caenogastropoda (obr. 16). Tento nadřád reprezentuje v této práci jediný rod *Paleozygopleura* (Frýda et al., 2008). Tento rod bez bližšího určení druhu popisuje Žakowa (1971) ve vrtech z oblasti Gałęzické synklinály a řadí ho do zóny Goy.

Jak již bylo zmíněno v paleoekologické charakteristice, spodnokarbonští gastropodi se pravděpodobně často živili hnědými řasami. Mikuláš, Pek a Zapletal (1996) popisují biogenní stopy na fyloidech hnědých řas z kulmu Dražanské vrchoviny. Jedná se o radiálně uspořádané dutinky na fyloidech řasy druhu *Opatovicia chlupeci*. Stopy se nejvíce podobaly zástupci z

ichnorodu *Podichmus*. Sami autoři však podotýkají, že tento ichnorod je popsán z litických substrátů a za jeho producenty jsou v literatuře považováni ramenonožci. Nicméně původci těchto stop by mohli být i spodnokarbonští gastropodi, kteří mohli využívat hnědé řasy jako potravu i úkryt.



**Obr. 16:** Diagram zobrazující stratigrafické rozpětí hlavních skupin gastropodů dle morfologie protokonch (tmavě šedé pruhy). ○ - protokoncha otevřeně stočená, ▽ - heterostrofická, ▲ - protokoncha II chybí, \* - protokoncha II je přítomna. Šrafované pruhy pak zobrazují stratigrafické rozpětí na základě teleokonchních prvků (Frýda et al., 2008).

## 11. Závěr

Fosilní gastropodová fauna studovaná v této práci pochází z jílových břidlic až prachovců myslejovického souvrství Dražanské vrchoviny. Je součástí paleontologické sbírky Vlastivědného muzea v Olomouci. Fosilie jsou datovány do spodního karbonu – konkrétně svrchního visé. Obývali hlubokomořské dno v asociaci s dalšími bentickými organismy, například mlži, brachiopody, lilijicemi nebo trilobity. Jsou zachovány ve formě skulpturních jader nebo otisků. Jejich studiu nebylo doposud na území Dražanské vrchoviny věnováno příliš pozornosti, a tudíž je tato práce vůbec prvním odborným zpracováním fosilních gastropodů dané oblasti.

V této práci bylo určeno a popsáno 38 exemplářů, z celkového počtu 45. U 7 exemplářů neumožňoval jejich stav zachování spolehlivé určení. Z 38 vzorků bylo identifikováno celkem 10 rodů - *Nodospira*, *Tropidostropha*, *Glabrocingulum*, *Trepospira*, *Stegocoelia*, *Loxonema*, *Pleurotomaria*, *Shansiella* (*Shansiella*), *Paleozygopleura* a *Knightites* (*Retispira*). Dále byly z 38 vzorků identifikovány tyto druhy – *Nodospira intermedia*, *Shansiella* (*Shansiella*) *carbonaria*, *Knightites* (*Retispira*) *fascireticulatus*. Ostatní jména byla ponechána v otevřené nomenklatuře.

Exempláře pocházejí ze 14 lokalit v oblasti myslejovického souvrství. Jedná se o lokality Dědice K (= Opatovice 3), Lhota 1, Nemojany I, Nemojany-Horka (= Nemojany H), Nemojany-Horka S., Nemojany Ch, Opatovice 1, Opatovice 2, Opatovice 4, Opatovice 6, Opatovice 8, Opatovice 12, Pístovice Š a Pístovice Ž. Jejich stáří je na základě výskytu vůdčí goniatitové fauny řazeno do goniatitových subzón  $Go\beta_{mu}$  až  $Go\beta_{spi}$ .

## 12. Zdroje

AMLER, M. R. W. (2006): Gastropoden und Bellerophontiden. – *In*: Deutsche stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Hannover. 106-120.

ALTAR, P. (1935): Stratigraficky zajímavý profil kulmem Dražanské plošiny u Myslejovic. – Věst. Klubu přírodověd. Prostějov, 24, 51-60. Prostějov.

BÁBEK, O. – KALVODA, J. – KREJČÍ, Z. (1994). New stratigraphical results in the Paleozoic of the Dražanská vrchovina Upland (Moravia, Czech Republic). – Jour. Czech. Geol. Soc., 39, 2-3, 197-204. Praha.

BATTEN, R. L. (1966): The Lower Carboniferous gastropod fauna from the Hotwells Limestone of Compton Martin, Somerset, parts 1–2. – Palaeontographical Society, London, Monograph 509, 109.

BATTEN, R. L. (1995). Pennsylvanian (morrowan) gastropods from the Magdalena Formation of the Hueco Mountains, Texas. – American Museum of Natural History. 4-24.

BLEKTA, J. (1934): Paleontologické naleziště u Myslejovic. – Čas. Vlast. Spolku mus. v Olomouci, 47, 120-121. Olomouc.

BRZOBOHATÝ, R. A KOL. (1998): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50000, List 24-41 Vyškov. Český geologický ústav. Praha. 64s.

DEMEK, J. A KOL. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Vyd. 1. Academia. Praha.

DEMEK, J. – MACKOVČIN, P. – BALATKA, B. – BUČEK, A. – CIBULKOVÁ, P. – CULEK, M. – ČERMÁK, P. – DOBIÁŠ, D. (2006): Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny - AOPK ČR, 320, Brno.

DVOŘÁK, J. (1966a): Zpráva o řešení stratigrafie spodního karbonu v kulmském vývoji na Dražanské vrchovině. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1964, 182-185. Praha.

DVOŘÁK, J. (1966b): Zpráva o geologickém mapování spodního karbonu na Dražanské vrchovině mezi Dědicemi, Otaslavicemi, Repechami a Molenburkem. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1964. – Ústřední ústav geologický, 180-181 Praha.

DVOŘÁK, J. (1973): Synsedimentary tectonics of the Paleozoic of the Dražany Upland (Sudeticum, Moravia, Czechoslovakia). – Tectonophysics, 17, 359-391. Amsterdam.

- FRÝDA, J. – NÜTZEL, A. – WAGNER, P. (2008): Paleozoic Gastropoda. - Bull. of Geosci., 84, 107-120. Praha.
- GALLE, A. – HLADIL, J. – ISAACSON, P. E. (1995): Middle Devonian biogeography of closing South Laurussia-North Gondwana Variscides: Examples from Bohemian Massif (Czech Republic), with emphasis on Horní Benešov. - Geol. Inst. ASCR, 10, 221–239. Praha.
- HANŽL, P. – MELICHAR, R. (1997): The Brno Massif: a Section through the Active Continental Margin or Composed Terrane? – Čas. Zem. Mus. /Brno/, část přírodověd., 23, 33-58. Brno.
- HEIDELBERGER, D. – KORN, D. – EBBIGHAUSEN, V. (2009): Late Visean (Carboniferous) gastropods from the Gara El Itima (eastern Anti-Atlas, Morocco). - Fossil Record. 12, 183-196.
- HOARE, R. D. – STURGEON, M. T. – ANDERSON, J. R., Jr. (1997): Pennsylvanian Marine Gastropods from the Appalachian Basin, Journal of Paleontology. - 71, 6, 1019-1039. Paleontological Society.
- HORNÝ, R. J. (1997): Ordovician Tergomya and Gastropoda (Mollusca) of the Anti-Atlas (Morocco). - Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 53, 3-4, 37-78. Praha.
- HROMADA, K. (1949): Kulmské zkameněliny v okolí Nemojan a Opatovic na jv. okraji Dražanské plošiny. - Rozpravy II. tř. Čes. Akad., 58, 6, 1-13. Praha.
- HROMADA, K. (1953): Geologické poměry území mezi Rousínovem, Vyškovem a Rozstáním na Dražanské plošině. - Věst. Král. Čes. Společ. Nauk., Tř. mat.-přírodověd., 5, 1-22, Praha.
- CHLUPÁČ, I. – LANG, V. (1990): Nález devonského trilobita v kulmských slepencích jižní části Dražanské vrchoviny. – Čas. Mineral. Geol., 35, 1, 87-89. Praha.
- CHLUPÁČ, I. – BRZOBOHATÝ, R. – KOVANDA, J. – STRANÍK, Z. (2002): Geologická minulost České republiky. – Academia. Praha.
- KALVODA J. (1995): Devonian basins at the margin of Eastern Avalonia in Moravia (In Czech). – Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1994, 2, 48-50. Brno.
- KALVODA, J. – BABEK, O. – FATKA, O. – LEICHMANN, J. – MELICHAR, R. – NEHYBA, S. – ŠPAČEK, P. (2008): Brunovistulian terrane (Bohemian Massif, Central Europe) from late Proterozoic to late Paleozoic: a review. – Int. Jour. Earth Sci., 97, 3, 497-517. Berlin.
- KARAPUNAR, B. – NÜTZEL, A. – SEUSS, B. – MAPES, R. (2021). Taxonomy and diversity of slit - band gastropods (Order Pleurotomariida) and some slit bearing Caenogastropoda from the Pennsylvanian of the USA. - Papers in Palaeontology, 8, 1-95.

KETTNER, R. – REMEŠ, M. (1935): Objev silurských břidlic s graptolitovou faunou na Moravě. – Věst. Král. Čes. Společ. Nauk, Tř. mat.-přírodověd. Praha.

KETTNER, R. (1966): Geologická stavba Dražanské vrchoviny. – Práce Odb. přír. Věd Vlastivěd. Úst. /Olomouc/, 8, 23. Olomouc.

KNIGHT, J. B. (1945): Some New Genera of Paleozoic Gastropoda. *Journal of Paleontology*, 19, 6, 573–587.

KNIGHT, J. B. a kol. (1960): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca*. - Geological society of America, Inc., University of Kansas.

KNOPP, L. (1937): Beobachtungen im Kulm des Drahanplateaus. - *Firgenwald*, 10. Jahrg. Reichberg.

KOKEN, E. (1897): *Gastropoden der Trias um Hallstatt*, - Abh. K. - Kön. Geol. Reichsanstalt, 17, 4, Wien.

KOVÁČEK, M. (2015): Ichnofosilie myslějovického souvrství dražanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masívu). – MS - Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.

KOVÁČEK, M. – LEHOTSKÝ, T. (2014): Systematická a taxonomická revize spodnokarbonských mlžů jihovýchodní části Dražanské vrchoviny a jejich stratigrafický a paleontologický význam. - *Přír. Stud. Muz. Prostějov*, 15-16, Prostějov.

KOVÁČEK, M. – LEHOTSKÝ, T. (2016): Ichnofosilie myslějovického souvrství Dražanského kulmu. - *Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 2016*, Brno. 82-89. Brno.

KOVÁČEK, M. – LEHOTSKÝ, T. (2016): Společenstva bentické fauny myslějovického souvrství Dražanského kulmu. - *Studentská geologická konference*, Brno.

KOVÁČEK, M. – LEHOTSKÝ, T. (2022): Druh *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) moravicus* ve spodním karbonu Dražanské vrchoviny (Trilobita). – *Zpr. Vlast. Mus. Olomouc*, 323, 61-77, Olomouc.

KOVERDYNSKÝ, B. (1993): Ponikevské souvrství a sdružené celky v devonu silesika. – *Jour. Czech. Geol. Soc.*, 38,1–2, 95-100.

KUES, B. S. – BATTEN, R. L. (2001). Middle Pennsylvanian Gastropods from the Flechado Formation, North-Central New Mexico. - *Memoir (The Paleontological Society)*, 54, 1–95.

KUMPERA, O. – LANG, V. (1975): Goniaticitová fauna v kulmu Dražanské vysočiny (moravskoslezská zóna Českého masívu). – *Čas. Slez. Muz. /Opava/*, 24, 11-32. Opava.

KUMPERA, O. (1983): Geologie spodního karbonu jesenického bloku. – Knih. ÚÚG; 59, Praha. 172s.

KUMPERA, O. (1996): Viséská faunistická společenstva a jejich význam pro poznání vývoje flyšových pánví ve středoevropských variscidách (Český masív). – Seminář k 75. výročí narození Prof. RNDr. Bohuslava Růžičky, CSc., IGI VŠB – TU Ostrava. 12 – 13. Ostrava

KUNST, J. (2021): Brachiopodová fauna myslejovického souvrství drahanského kulmu (svrchní visé, moravskoslezská jednotka Českého masívu). – MS Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta.

LANG, V. (1945): Záhadná zkamenělina vyškovského kulmu. - Příroda, 37, 91. Brno.

LANG, V. (1973): Zkameněliny v kulmských břidlicích jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – Muzeum Vyškovska. Vyškov. 22s.

LANG, V. – PEK, I. – ZAPLETAL, J. (1978): Ichnofosilie kulmu jihovýchodní části Drahanské vrchoviny. – Act. Univ. Palack. Olomuc., Fac. Rer. Natur., Geogr. – Geol., 18, 57–96. Olomouc.

LANG, V. – ŠTAMBERG, S. (1979): Nález trnů rodu *Listracanthus* (Chondrichtyes) v kulmských břidlicích Moravy. – Věst. Ústř. Úst. geol., 54, 5, 301-305. Praha.

LANG, V. – MAREK, J., PEK, I. (1982): A find of the species *Rhombichiton laterodepressus* (Bergenhayn, 1945) in the Culm of the Drahanská vrchovina Upland. – Věst. Ústř. Úst. geol., 57, 5, 299-303. Praha.

LANG, V. (1982): *Opatovicia chlupaci* n. g., n. sp. (Phaeophyta – Laminariales) aus der Myslejovice-Schichtenfolge des Unterkarbons Mährens, ČSSR. – Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské v Ostravě, 28, 1, 115-121. Ostrava.

LEHOTSKÝ, T., 2006. Historický přehled výzkumů goniatitové fauny drahanského a jesenického kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého masívu). Zpr. Vlast. Muz. Olomouc, 284-285, 1-24. Olomouc.

LEHOTSKÝ, T. (2008): Taxonomie goniatitové fauny, biostratigrafie a paleoekologie jesenického a drahanského kulmu. – MS Disertační práce, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta Brno.

LEHOTSKÝ, T. – KUNST, J. – KOVÁČEK, M. (2020): Ramenonožci myslejovického souvrství drahanského kulmu (spodní karbon) – předběžná zpráva. - Paleozoikum., 23, 14, Sborník abstraktů, Masarykova univerzita. Brno.



- MAZAEV, A. (2021): Lower Carboniferous Gastropods of Dombar Hills (Viséan–Serpukhovian Boundary Beds, Western Kazakhstan). - *Paleontological Journal*, 55, 876-905.
- MEISEL, F. (1938): Geologické poměry severovýchodní části Dražanské plošiny. - *Čas. Vlast. Spolku mus. v Olomouci*, 51, 127-137.
- MELICHAR, R., SYNEK, M. (1998): Historie objevení a průzkumu siluru a devonu repešského pruhu na Dražanské vrchovině v okolí Stínavy a Ptení. - *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, 1, 25-38.
- MIKULÁŠ, R. – PEK, I. – ZAPLETAL, J. (1996): Biogenní stopy na fyloidech hnědých řas z kulmu Dražanské vrchoviny. – *Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1995*, 3, 107-109. Brno.
- MONARI, S., VALENTINI, M., CONTI, M. S. (2011): Earliest Jurassic patellogastropod, vetigastropod, and neritimorph gastropods from Luxembourg with considerations on the Triassic–Jurassic faunal turnover. - *Acta Palaeontologica Polonica*, 56, 2, 349–384.
- NORWOOD, J. G. – PRATTEN, H. (1855): Notice of fossils from the Carboniferous series of the Western states - *Academy of Natural Sciences of Philadelphia Journal*, 2, 71–79.
- PALMER, C. G. (1986): Pennsylvanian bellerophontacean gastropods from the Appalachian Basin. M.S., Bowling Green State University, Bowling Green, Ohio, 94.
- PATTEISKI, K. (1929): Die Geologie und Fossilführung der mährisch – schlesischen Dachschiefer und Grauwackenformation. – *Naturwissenschaft ver. Troppau*, 234 – 236. Opava.
- PEEL, J. S. (2016): Gastropods from the carboniferous (Namurian) of Congleon Edge, Cheshire, UK. - *Papers in Palaeontology*, 2, 3, 399–438.
- PHILLIPS, J. (1841): Figures and description of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset, 96-98. London.
- PINILLA, M. K. (2019): Revisión de *Glabrocingulum* Thomas, (1940), (Gastropoda, Eotomariidae) en el Paleozoico superior marino de Patagonia, Chubut, Argentina. - *Revista del Museo de La Plata*, 3, 2, 335-347.
- PŘIBYL, A. (1950): O moravských trilobitech. - *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II*, 60, 24. Praha.
- PURKYŇOVÁ, E. (1963): Fytostratigrafie moravskoslezského karbonu. - *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění*, 73, 9. Praha.
- PURKYŇOVÁ, E. – LANG, V. (1985): Fossilní flóra z kulmu Dražanské vrchoviny. – *Čas. Slez. Muz. /Opava/*, 35, 43-64. Opava.

ŘEHOŘ, F. – ŘEHOŘOVÁ, M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu Československé části Hornoslezské pánve. - Profil. Ostrava.

STURGEON, M. T. (1964): Allegheny fossil invertebrates from eastern Ohio - Gastropoda. *Journal of Paleontology*, 38, 189–226.

ŠTELCL, J. (1960): Petrografie kulmských slepenců jižní části Dražanské vysočiny. – *Folia Univ. Purkyn. Brun., Geol.*, 1, 1, 1- 103. Brno.

TAUSCH, L. (1891): Vorlage des Blattes Prossnitz und Wischau (Zone 8, Col. XVI). - *Verhandl. Der k. k. geolog. Reichsanstalt*, 8, 183-187. Wien.

VAŠÍČEK, Z. (1997): Fauna ostravského souvrství. *In: DOPITA, M. et al. (eds.): Geologie české části hornoslezské pánve. – Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha, 278s.*

YOCH E LSON, E. L. – DUTRO, J. T., Jr. (1960): Late Paleozoic Gastropoda from Northern Alaska. - Geological survey professional paper 334-D, United States government printing office, Washington. 1–49.

YOCH E LSON, E. L. – SAUNDERS, B. W. (1967): A bibliographic index of North American Late Paleozoic Hyolitha, Amphineura, Scaphopoda, and Gastropoda. - *Geological Survey Bulletin*, 1210, 1–271.

ZAPLETAL, K. (1934): Vývoj, horniny, zkameněliny a stavba Vyškovska - Vlastivědný sborník okresu vyškovského, 1- 32. Vyškov.

ZIEGLER, V. (2001): Základy paleontologie I. Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum. Praha.

ZITA, F. (1963): Přehled dosavadních nálezů kulmské fauny a flóry na Dražanské vrchovině a jejich stratigrafický význam. – *Sborník prací přírod. fak. Univ. Palackého v Olomouci*, 10, 193–207.

ZUKALOVÁ, V. – CHLUPÁČ, I. (1982): Stratigrafická klasifikace nemetamorfovaného devonu moravskoslezské oblasti. - *Čas. Mineral. Geol.*, 27, 225 – 241. Praha.

ŽAKOWA, H. (1966): Poziom *Goniatites crenistria*. Phill. w okolicy Sokolca i Jugowa u podnóży Gór Sowich (Sudety Środkowe). – *Instytut geologiczny Prace*, 43, Wydawnictwo geologiczne. Warszawa.

ŽAKOWA, H. (1971): Poziom *Goniatites granosus* w synklinie Gałęzickiej. – *Instytut geologiczny Prace*, 60, Wydawnictwo geologiczne. Warszawa.

**Internetové zdroje:**

WWW1: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2021. Dostupné z <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

WWW2: Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. [online]. Praha: MŠMT, 2007. Dostupné z <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/>.

## 13. Přílohy

**Příloha č. 1 – Tabulka s naměřenými rozměry ulity. Délka uvedena v mm.**

Inv. č.	Věd. název	Výška ulity	Šířka ulity	Výška p.z.	Šířka p.z.	Šířka pr.z.	Výška čela závitů	Výška selenizóny
599	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,5
600	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,5
17418	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
17743	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,5
18139/1	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	3,5	3	3,5	-	-	0,3
18139/2	<i>Glabrocingulum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
3702	<i>Knightites</i> ( <i>Retispira</i> ) <i>fascireticulatus</i>	-	5	-	-	-	-	0,5
18533	<i>Knightites</i> ( <i>Retispira</i> ) <i>fascireticulatus</i>	-	5	-	-	-	-	0,5
11432/1	<i>Loxonema</i> sp.	-	4	6	4	-	-	-
11432/2	<i>Loxonema</i> sp.	-	4	6	4	-	-	-
17097	<i>Loxonema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
18860/1	<i>Loxonema</i> sp.	-	7	-	-	-	-	-
18860/2	<i>Loxonema</i> sp.	-	7	-	-	-	-	-
11	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	-	-	-	0,5	-	0,8
12	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	5,5	-	-	-	-	0,8
598	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	3	-	-	-	-	0,5
773	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	5	-	-	-	-	0,5
6854	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	10	-	-	-	-	0,8
7108	<i>Nodospira</i> <i>intermedia</i>	-	6	-	6	-	-	0,5
440	<i>Nodospira</i> sp.	-	4	-	-	0,8	-	-
17968	<i>Nodospira</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
17392/1	<i>Paleozygopleura</i> sp.	5	2	1,5	2	0,2	-	-
17392/2	<i>Paleozygopleura</i> sp.	5	2	1,5	2	0,2	-	-
20696/1	<i>Pleurotomaria</i> sp.	-	28	-	-	2	-	-
20696/2	<i>Pleurotomaria</i> sp.	-	28	-	-	2	-	-
17242	<i>Shansiella</i> ( <i>Shansiella</i> ) <i>carbonaria</i>	-	-	-	-	-	-	-

21058	<i>Shansiella</i> ( <i>Shansiella</i> ) <i>carbonaria</i>	-	-	-	-	-	-	-
16679	<i>Stegocoelia</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-
17063	<i>Trepostira radians</i>	-	-	-	-	-	-	-
18646	<i>Trepostira radians</i>	-	-	-	-	-	-	-
243	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	7	-	-	0,8	-	0,5
1488	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	7	-	-	0,8	-	1
1555	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	3,5	-	-	0,5	-	0,3
1556	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1
2115 (353)	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	8	-	-	-	5,3	0,5
2469 (472)	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	5	-	-	0,8	-	0,5
2488 (243)	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	-	-	-	0,5	-	-
2490 (471)	<i>Tropidostropha</i> sp.	-	5	-	-	0,8	-	0,3

p.z. – poslední závit

pr.z. – první závit

**Příloha č. 2 - Tabulky s popisem profilů (mocnost – uvedena v cm, litologie, struktury + textury) na vybraných lokalitách myslějovického souvrství s výskytem gastropodové fauny.**

**Tabulka 1 – Opatovice 6 (1. profil)**

<b>Číslo vrstvy</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Litologie</b>	<b>Struktury + textury</b>
1	62	slepenec	hrubozrnný slepenec
2	73	droba	masivní droba
3	83	slepenec	hrubozrnný slepenec s klasty 1,5-39 cm, gradační zvrstvení do středozrnných slepenců
4	326	slepenec	středozrnný slepenec
5	480	droba	masivní

**Tabulka 2 – Opatovice 6 (2. profil)**

<b>Číslo vrstvy</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Litologie</b>	<b>Struktury + textury</b>
1	34	droba	masivní droba
2	117	slepenec	42 cm středozrnný slepenec + 62 cm hrubozrnný slepenec s klasty až 28cm, matrix ze středozrnného slepence + 13 cm hrubozrnný slepenec, zvlněná erozní báze
3	37	droba	masivní
4	24	slepenec	hrubozrnný slepenec s klasty 9-13cm, gradační zvrstvení do středozrnného slepence, zvlněná erozní báze
5	32	droba	hrubozrnná až středozrnná droba

**Tabulka 3 – Pístovice Š**

<b>Číslo vrstvy</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Litologie</b>	<b>Struktury + textury</b>
1	28	břidlice až prachovec	
2	3	droba	jemnozrnná droba, ostrá báze, ve svrchní části čeřinové zvrstvení
3	6	prachovec	laminární zvrstvení
4	13	jílovec	
5	1,5	droba	jemnozrnná droba se čeřinovým zvrstvením
6	1	jílovec	
7	1	droba	
8	53	jílovec	
9	2,5	droba	
10	25	prachovec až jílovec	
11	3	droba	masivní
12	6	prachovec až jílovec	
20 cm přerušení profilu			
13	2	droba	střednozrnná droba
14	55	jílovec až prachovec	
15	3,5	droba	jemnozrnná droba
16	3	jílovec	laminární zvrstvení
17	2,5	droba	jemnozrnná
18	24	prachovec až jílovec	
19	3,5	droba	
20	28	jílovec až prachovec	

21	8	droba	jemnozrnná s erozní bází
22	58	prachovec až jílovec	
23	3	droba	jemnozrnná droba
24	21	prachovec	
25	1	droba	
26	10	jílovec	
27	2	droba	jemnozrnná droba
28	7,5	prachovec	
29	4	droba	
30	6	prachovec	
31	2	droba	jemnozrnná droba
32	3	jílovec	
33	6	droba	
34	8	jílovec	



**Tabulka 4 – Nemojany Ch**

<b>Číslo vrstvy</b>	<b>Mocnost</b>	<b>Litologie</b>	<b>Struktury + textury</b>
1	46	droba	střednozrnná, masivní
2	2	prachovec	laminární zvrstvení
3	6	droba	jemnozrnná droba
4	8	prachovec	
5	16	droba	
6	4	jílovec	
7	12	droba	střednozrnná, čeřiny
8	13	jílovec	
9	2	droba	
10	18	jílovec	
11	10	droba	
12	13	prachovec až jílovec	
13	6	droba	ostrá báze a ve svrchní části čeřiny
14	2	jílovec	čeřiny
15	3	droba	jemnozrnná droba
16	4	prachovec	
17	4	droba	jemnozrnná
18	4	prachovec	čeřiny
19	5	droba	ve svrchní části čeřiny
20	10	jílovec	laminární zvrstvení
21	14	droba až prachovec	ve svrchní části laminy
22	8	droba	jemnozrnná, masivní
23	1	jílovec	
24	7	droba	
25	27	jílovec	laminární zvrstvení

### **Příloha č. 3 – Didaktická část.**

Studované téma fosilních plžů lze žákům demonstrovat pomocí jednoduché aktivity se sádrou. Aktivita zahrnuje tvorbu sádrových odlitků. Na tuto aktivitu byly zvoleny formičky měkkýšů (což se shoduje s tematikou bakalářské práce) a formičky trilobita, jakožto významného zástupce paleozoické fauny.

V rámci RVP pro základní školy se tato aktivita může zařadit do výuky jako součást oblasti Člověk a příroda, která zahrnuje problematiku spojenou se zkoumáním přírody. Na druhém stupni se žáci v rámci přírodopisu setkávají s tematikou vzniku života. Tvorba odlitků může žákům zábavnou formou přiblížit vyhynulé organismy. Během druhého stupně se také žáci učí orientovat v systému živočichů. Měli by být schopni charakterizovat významné skupiny organismů, mezi které patří také měkkýši. Tato oblast učiva může být opět obohacena touto didaktickou aktivitou (WWW1).

Vzdělávací oblast Člověk a příroda je rovněž součástí RVP pro gymnázia. Součástí této oblasti je předmět biologie, ve kterém se žáci opět setkávají s tematikou vzniku a vývoje života, systémem organismů a charakteristikou jednotlivých skupin organismů. Nově je součástí vzdělávací oblasti také geologie. Žáci se v rámci tohoto předmětu mimo jiné učí o evoluci bioty a geologických obdobích vývoje Země (WWW2). Tato část učiva je vhodná pro zařazení aktivity s odlitky.

### **Tvorba sádrových odlitků**

**Časová náročnost:** 30 min.

#### **Teoretická část:**

Fosilie neboli zkameněliny jsou zbytky odumřelých organismů či stopy po jejich činnosti, které se zachovaly z minulých geologických dob a jejichž stáří přesahuje holocén (tj. 10000 let). Vznikají fosilizačními procesy. Tyto procesy ovlivňuje zrnitost sedimentu, který odumřelý organismus překrývá, geochemické vlastnosti prostředí, tlak a teplota sedimentačního prostředí. Jednou z nejdůležitějších podmínek pro vznik fosilie je však předpoklad organismu samého pro fosilizaci. Jelikož měkkýši mají silnostěnné, odolné schránky, mají dobré předpoklady pro fosilizaci. Fosilie se mohou do současnosti dochovat v podobě kamenných jader, výlitků nebo například otisků (pozitivů a negativů). A právě tvorbu otisků si žáci během této aktivity vyzkouší.

**Bezpečnost práce:** Během pracovního postupu nepřichází žáci do kontaktu s žádnou nebezpečnou látkou. Hrozí pouze možnost požití barev nebo sádry.

**Pomůcky:** Sádra, voda, kelímky, formičky, vodové barvy, štětce, dřevěné kolíčky od nanuků nebo jiná dřívka na rozmíchání sádry, pracovní podložka, hadřík.

### **Postup:**

1. Dle velikosti formičky připravíme požadované množství sádry, kterou smícháme v kelímku s vodou na požadovanou hustotu (přirovnávám k hustotě šlehačky).
2. Vzniklá směs rychle schne, a proto co nejdříve vylijeme sádrou připravenou formičku (nejlépe silikonovou).
3. Formičkou párkrát lehce poklepeme o podložku, abychom uvolnili bublinky vzduchu ze směsi a předešli tak popraskání odlitku.
4. Sádru necháme ve formičce několik minut schnout a poté opatrně vyjmeme odlitek.
5. Vzniklý odlitek můžeme následně nabarvit vodovými barvami či jinak ozdobit.

### **Poznámky:**

Množství použité sádry se odvíjí od počtu žáků. Počet kelímků doporučuji nepodcenit, jsou potřeba pro přípravu sádry pro každého žáka a zároveň pro malování vodovými barvami. Pokud bude kelímků málo a budete je po každém použití vymývat, celá aktivita bude časově náročnější. Žáci měli na výběr silikonové formičky nejen ve tvaru ulity plže, ale také amonita nebo trilobita.

### **Ověření:**

Tato aktivita byla ověřena na Badatelském táboře v Oskavě v červenci 2022 v rámci geologického dne (viz obr. ). Bylo zde přítomno celkem 22 dětí. Děti se rozdělily do menších skupin a každá skupina plnila aktivity na jednom ze čtyř stanovišť. Příprava výltek ze sádry byla součástí stanoviště, které bylo zaměřené na paleontologii. Dětem byl během této aktivity popsán proces vzniku fosilií. Byly seznámeny s jednotlivými skupinami organismů, které žily v minulých geologických obdobích. Následovala podrobnější charakteristika organismů, které představovaly formičky na sádru (amonit, trilobit, plž). Poté již děti pracovaly samostatně podle instrukcí a připravily odlitky, které si následně nabarvily a vymyslely jim vědecká jména. Během této činnosti byly děti seznámeny s pravidly tvorby vědeckých jmen.

Cílem této aktivity bylo rozšířit povědomí o předmětu studia paleontologie a rozvoj tvořivosti žáků. Výsledné odlitky se dětem velmi povedly, většina si vyrobila odlitků hned několik a aktivita je bavila. Jelikož se tábora účastnili žáci ZŠ (první i druhý stupeň), jednalo se u většiny z nich o první setkání s tematikou paleontologie. Naopak někteří již měli základní znalosti o geologické minulosti naší planety, které si během této aktivity rozšířili.



Obr. 17: Příprava sádry a hotové odlitky. Autor fotografie RNDr. Kamil Kropáč, Ph.D.

**Závěr:**

Tato didaktická aktivita je vhodná pro žáky základních škol, ale také gymnázií, kteří se zábavnou formou učí poznávat vyhynulé organismy. Může sloužit k obohacení probíraného učiva, ke spojení teoretických poznatků o organismech s praktickou ukázkou nebo pouze k odlehčení vyučovací hodiny.