

Gymnázium Přírodní škola, z.ú
profilová práce — třída KsÍ
vyšší stupeň studia
2023/2024

Vojtěch Havrda

Průzkum paleontologických lokalit

Vedoucí práce: Mgr. František Tichý

Datum odevzdání: 7. ledna 2024

Poděkování

Úvodem bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomohli a podporovali mě při mé práci. Děkuji Mgr. Františkovi Tichému za stálou podporu a pomoc při průzkumu lokality v Loděnicích, dále bych rád poděkoval RNDr. Janě Bruthansové, Ph.D. za poskytnutí odborné literatury, zdrojů, odborných rad a konzultací, Šimonovi Petrovovi za pomoc při průzkumu lokality v Loděnicích a závěrem Mgr. Janu Havrdovi za poskytnutí odborné literatury a pomoci při návštěvě lokality v Zahořanech.

| | |
|---|-----------|
| Úvod | 1 |
| Cíle | 2 |
| Metody | 3 |
| Geologická a paleontologická charakteristika zájmového území | 5 |
| Pražská pánev - Barrandien | 5 |
| Lokality | 8 |
| Loděnice- Černidla | 8 |
| Základní informace | 8 |
| Terénní výzkum | 9 |
| Jince-Vystrkov | 10 |
| Základní informace | 10 |
| Terénní výzkum | 12 |
| Děd u Berouna- Zahořany | 12 |
| Základní informace | 12 |
| Workshop | 15 |
| Základní popis | 15 |
| Harmonogram | 15 |
| Cíle workshopu | 16 |
| Závěr | 17 |
| Zdroje | 18 |
| Internetové zdroje | 18 |
| Literatura | 18 |

Úvod

Paleontologii jsem se začal věnovat už jako malý, můj táta vystudoval geologii na Přírodovědecké fakultě Karlovy Univerzity. Jako dítě jsem obdivoval jeho sbírku trilobitů a opakovaně jsem s ním vyrážel na různé cesty po Česku za paleontologií. Ono nadšení postupem času ustupovalo. Na podzim roku 2022 se naše třída zúčastnila stáží. To obnášelo vybrat si mezi několika stážemi, které budu jeden týden navštěvovat místo školy. Na výběr bylo mezi několika velmi odlišnými odvětvími, například zemědělství v Rumunsku, výpomoc v lokálním českém papírnictví Papelote a nebo stáž v depozitáři Národního muzea, v oddělení paleontologie v Horních Počernicích. Odborným garantem této stáže byla paleontoložka RNDr. Jana Bruthansová Ph.D., která pracuje právě v paleontologickém oddělení Národního muzea. Tam jsem zase dostal nadšení do paleontologie, o pár měsíců později jsme již museli odevzdávat záměr profilové práce a po konzultaci s mým vedoucím práce Františkem Tichým jsme se shodli, že paleontologie by mohla být správná možnost. Rozhodl jsem se, že navštívím a prozkoumám minimálně dvě lokality, na základě kterých vytvořím aktivitu pro jednu z mladších tříd naší školy, kterou využiji na jednom ze středních programů.

Cíle

Mým cílem bylo vybrat a navštívit alespoň dvě paleontologické lokality a prozkoumat je. Na místě nasbírat vzorky, zdokumentovat a popsat je. Na základě mých výsledků a zkušeností připravit program pro jednu z mladších tříd Gymnázia Přírodní škola na téma paleontologie a geologickou historii země.

Metody

Lokality, které jsem se rozhodl navštívit jsem konzultoval s RNDr. Janou Bruthansovou, kurátorkou sbírek starších prvohor Paleontologického oddělení Národního Muzea. Podstatným parametrem byla dojezdová vzdálenost od Prahy, aby bylo reálné místo navštívit a pracovat během školního dne. Metody využití v terénu byly přizpůsobené ochraně navštívené přírodní oblasti. Některé paleontologické lokality jsou určitým způsobem chráněné, neboť některé významnější geologické lokality jsou zapsány v seznamu Přírodních památek České republiky. Na těchto místech není možné zasahovat do profilu, kopat. Dovoleno většinou je prosbírávat suť, (i tak se ale občas najde někdo, kdo tyto pravidla nerespektuje, například někdo odboural kus skály v Loděnicích-Černidlech). V Jincích se to děje velmi často, území je tam poničeno nelegálními výkopy, jejichž původci jsou komerční sběratelé, protože na těchto lokalitách je možné nacházet obrovské množství celých trilobitů. To znamenalo, že pro zamýšlenou aktivitu zůstala možnost prohledávat sutě na úpatí skalních výchozů a starší sběratelské jámy. I tímto způsobem sběru je stále poměrně velká šance získání nálezů. Sbírat se dá pod skalními profily, ze kterých se stále uvolňují kusy hornin díky erozi. Jinde, kde přirozené skalní výchozy nejsou, vznikají činností lidí již zmíněné sběratelské jámy, v kterých amatérští paleontologové hledají fosílie. Během návštěv lokalit jsem používal klasické paleontologické metody s využíváním lupy, sešitu s poznámkami, používal jsem papírové sáčky či balicí papír na bezpečné zabalení fosílií a samozřejmě geologické kladívko, které se využívá k rozbíjení hornin k získání fosilních pozůstatků ukrytých uvnitř a na následnou extrakci fosílií, kdy kladívko umožňuje precizní práci odstraňování okolní horniny kolem fosilního materiálu, aby bylo možné fosílii vyjmout bez poškození. Pomocí kladívka mohou paleontologové také zkoumat charakter hornin a určovat zda jsou vhodné pro následné hledání zkamenělin. Obecně se dá říct, že kladívko je užitečným nástrojem při práci na nalezištích, neboť umožňuje získávání vzorků. Paleontolog si s sebou bere i krumpáč, různá dláta a pracovní rukavice, aby se mu lépe držely horniny a také aby se chránil, kdyby se udeřil kladívkem do ruky. Důležitou bezpečností

pomůckou jsou ochranné brýle chránící oči před odštěpávajícími se kousky hornin.

Poté co jsem si cílovou lokalitu nastudoval z internetových zdrojů a z odborné geologické a paleontologické literatury, jsem vyrazil do terénu. Do terénu jsem si bral mé poznámky a sešit na případné myšlenky a na nákresy, a to jak plánu lokality, tak jednotlivých nálezů. Dalším nezbytným předmětem bylo geologické kladívko na nalézání fosilií, případnou extrakci a určení hornin. Nakonec jsem si také bral noviny, kvůli zajištění jednotlivých fosilií při převozu, kdy jsem všechny fosilie zabalil do papíru, abych zabránil jejich poškození.

Po dovezení vzorků domů jsem je určil podle atlasů fosilií a další odborné literatury (např. Baurlen - Lichter 1997; Prokop 1990; Šnajdr 1990), popřípadě internetových zdrojů a nejzachovalejší zkameněliny jsem nafotil a popsal. Mé nálezy jsem dále porovnal s odbornou literaturou zaměřenou na zkoumanou lokalitu.

Po tom, co jsem navštívil vytipované lokality, jsem v paleontologickém, oddělení Národního muzea konzultoval s RNDr. Janu Bruthansovou mé výsledky a řešili jsme formu zpracování. Také mi zde byly poskytnuty odborné materiály a literatura. Zároveň jsem měl možnost navštívit depozitář, kde mi byl ukázán způsob uchovávání zkamenělin a místnost, kde fosilie dokumentují. Získal jsem zde informace, jak zkameněliny profesionálně fotograficky zdokumentovat.

Geologická a paleontologická charakteristika zájmového území

Pražská pánev - Barrandien

Pražská pánev byla v průběhu starších prvohor takřka nepřetržitě zalitá mořem. V ordoviku zde vznikly klastické sedimenty jako břidlice, prachovce, pískovce, slepence. Postupně, jak se pohybovala díky deskové tektonice směrem na sever z jižní polokoule, tak se dostala do teplejších vod a proto se sedimentace klastická v siluru změnila na sedimentaci vápnitou. Nejprve vápnité břidlice, později začaly převládat vápence, které dominují v devonu. Jak se ve středním devonu zase ta pánev uzavírala - protože začalo variské vrásnění- tvořily se v pražské pánvi opět klastické sedimenty, a to vápnité břidlice.

Kambrium (541–485 milionů let př. n. l.):

- Sedimentace: V této době docházelo k sedimentaci hornin, což vytvořilo základní geologické podmínky pro další vývoj. První mořské organismy s pevnou schránkou, jako trilobiti, obohacovaly sedimentární záznamy.
- Rozvoj prvohorní fauny: V období kambria docházelo k výraznému rozvoji prvohorní fauny, včetně mnohobuněčných organismů a prvotních měkkýšů.
- Exploze života: V tomto období proběhla tzv. "kambrická exploze", kdy se objevily mnohé základní skupiny živočichů, jako trilobiti a měkkýši
 - V oblasti Čech bylo krátce moře v okolí Jinců, Skryjí a Týřovic sedimentační prostory spolu trochu komunikovaly, protože mají některou faunu podobnou. Pak moře zase zmizelo a následovala kontinentální sedimentace bez zkamenělin.
 - Ještě předtím máme faunu z tzv. paseckých břidlic - nalezené v Brdech prof. Chlupáčem, je to sladkovodní nebo brakická (míchání sladké a slané vody) fauna reprezentovaná hlavně drobnými členovci *Vladicaris*, *Kodymirus*.

Ordovik (485–443 milionů let př. n. l.):

- Geologická aktivita: Některé části pánve mohly být ovlivněny tektonickou aktivitou a díky té tektonice se pánev dělila na menší celky, které trochu třeba poklesly, jiné zase trochu vystoupily a dělalo to elevace i třeba uprostřed moře (ale pohoří to nebyla) což mělo vliv na sedimentaci.
- Sedimentace a mořský život: Docházelo k pokračující sedimentaci a vývoji mořského života, což zanechávalo stopy v sedimentárních horninách.
- Diverzifikace života: Pokračovala diverzifikace života, s rozvojem mořských organismů, včetně trilobitů, graptolitů, korálů a prvotních obratlovců.

Silur (443–419 milionů let př. n. l.):

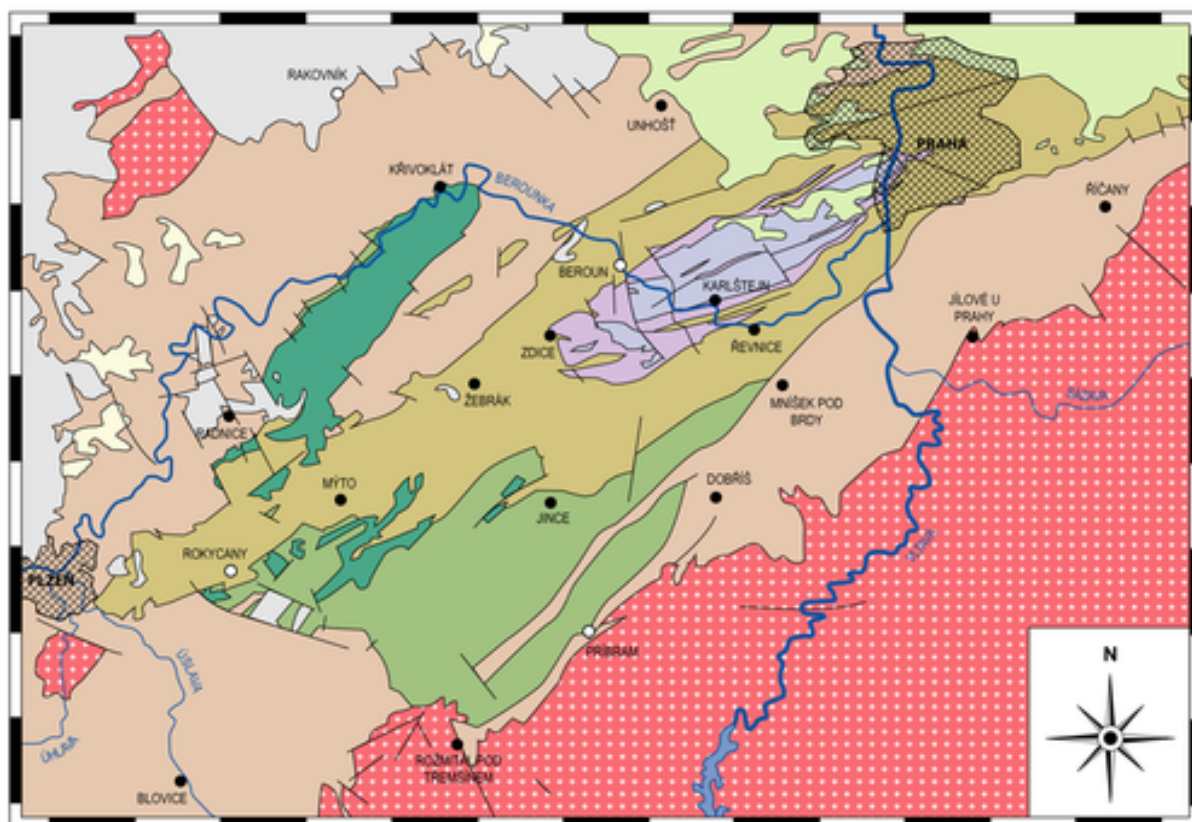
- Přesídlení života na souš: V siluru začalo docházet k prvním pokusům o kolonizaci souše živočichy, například prvotními rostlinami a členovci.
- Vývoj mořských organismů: Silur byl obdobím vývoje rozmanitých mořských organismů, včetně bezobratlých a ryb.

Devon (419–359 milionů let př. n. l.):




- V devonském období v oblasti Čech docházelo k ukládání vápenců a břidlic, v nichž se zachovaly fosilie mořských organismů.
- Bohatý mořský život zahrnoval trilobity, brachiopody a korály, s výraznými vrstvami fosilií v mořských sedimentech.
- S rozvojem cévnatých rostlin mohlo docházet k postupné kolonizaci suché pevniny, a první ryby se objevovaly v mořích této oblasti.
- Pravděpodobná tektonická aktivita ovlivňovala tvorbu geologických struktur v regionu.
- Identifikovatelné fosilní lokality v Čechách nabízejí příležitost k podrobnému studiu devonské paleontologie.
- Devonská období v Čechách poskytují cenné informace o evoluci mořského života a přechodu na souš.

GEOLOGICKÁ MAPA BARRANDIENU

1 : 400 000



Legenda

| | | | |
|---|------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Žula a podobné horniny |  | Kambrické usazené horniny |
|  | Starohorní přeměněné horniny |  | Kambrické sopečné horniny |
|  | Karbonské usazené horniny |  | Ordovické usazené a sopečné horniny |
|  | Křídové usazené horniny |  | Silurské usazené a sopečné horniny |
|  | Třetihorní usazené horniny |  | Devonské usazené horniny |



Autor: Lukáš Laibl, Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.

Upraveno podle: Kachlák, V. 2002. Geologický vývoj území České republiky. Doplněk k publikaci „Výprava hlubinného úložiště radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva“. Správa úložiště radioaktivních odpadů. Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.

Obr. 1. Zjednodušená geologická mapa Barrandienu s vyznačením jednotlivých útvarů. Autor Lukáš Laibl, Ústav geologie a paleontologie PřF UK. Převzato z časopisu Přírodovědci.cz (<https://www.prirodovedci.cz/geolog/clanky/geologicka-mapa-barrandienu>).

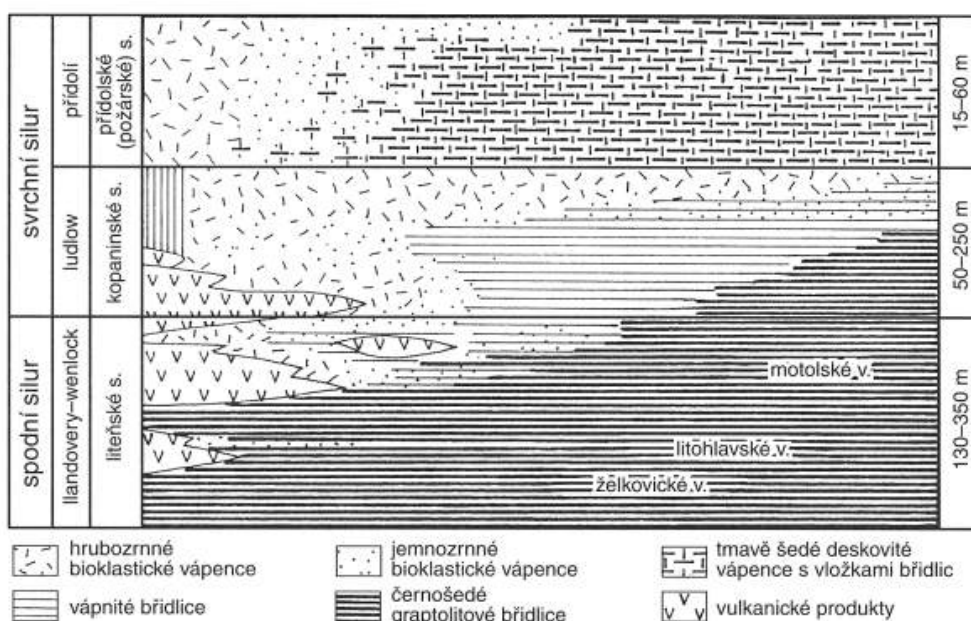
Lokality

Loděnice- Černidla

Základní informace

Lokalita je známá pod jménem Loděnice-Černidla nebo v některé literatuře bývá uváděna jako Barrandovy jámy. Loděnice je městečko ve středočeském kraji nedaleko Berouna.

Paleontologické lokality v okolí jsou úzce spjaty s osobností Joachima Barranda. Mezi významné zde se nalézající horniny patří různé formy vápence a především šedavé vápnité břidlice. V této oblasti jsou vápnité břidlice prokládány vulkanickými horninami nebo jejich přeplavenými formami jako jsou tufy a tufity (sopečné produkty popelového a prachového typu). Vulkanické horniny pochází z erupcí tzv. svatojánského vulkanického centra (ve starších prvohorách, konkrétně v siluru zde existoval komplex podmořských sopek a jiných vulkanických útvarů, které v pravidelných intervalech produkovaly vulkanické horniny). Sopky čněly nad hladinu moře ve formě vulkanických ostrovů.



Obr. 2. Stratigrafické schéma siluru v Barrandienu. Převzato z

https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/barrandien.htm

Profil na lokalitě Loděnice tvoří silurské tufity a tufitické břidlice s vápencovými čočkami, jež náležejí k motolskému souvrství. Následuje zasucený úsek, ve kterém se nachází významná tektonická porucha takzvaný tachlovický zlom. Nad zlomem, v levé části velkého odkryvu, začíná sled starších vrstevnatých světle hnědých tufitů a tufů, které obsahují dvě polohy diabasů (vulkanické vylevy na mořském dně). Směrem do nadloží (v našem případě vpravo) přibývá v tufitech karbonátová příměs. To se projevuje výskyty vápnitých břidlic a později i vrstev šedých vápenců, které již za zatáčkou v pravé části odkryvu zcela převládnou. Tim je ukončen přechod do sedimentace vápenců. Celý cyklus přechodu vulkanitů do vápenců se může několikrát opakovat a závisí na intenzitě sopečné činnosti, která ve vulkanicky aktivním období přehlušuje ukládání vápenců.

V silurském moři v okolí vulkanických elevací byl ve starších prvohorách bohatý život. Z živočichů převládaly různé druhy trilobitů jako fauna s druhy *Aulacopleura konincki*, *Miraspis mira*, *Cheirurus insignis*, *Planiscutellum planum*, *Kettneraspis roemeri*, *Phacopidella glockeri*. Dále se zde objevují i zbytky jiných bezobratlých živočichů jako jednomiskové i dvoumiskové schránky ramenonožců, zbytky konularií, drobné mechovky, koráli, schránky hlavonožců, graptoliti planktoničtí i přisedlé formy dendroidních graptolitů a vzácně se tam může nalézt zkamenělé rostliny. Právě z této lokality pochází nejstarší suchozemská rostlina *Cooksonia barrandei*. Nález je starý skoro 200 let, kus původně nalezený Joachimem Barrandem nebo jeho skalníky čekal v depozitářích Národního muzea mnoho let, než ho paleobotanici správně určili. Rostlina *Cooksonia barrandei* je stará zhruba 432 milionů let, rostla původně na svazích sopky svatojánského vulkanického centra. Odtud se dostala do mořských sedimentů, možná při nějaké bouři nebo sopečné erupci. Po jejím přezkoumání paleontologové zjistili, že *Cooksonia* byla cévnatá rostlina zelené barvy a byla schopna provádět fotosyntézu.

Terénní výzkum

Do Loděnic jsme vyrazili 17. 7. 2023. Abychom měli celý den na průzkum vyrazili jsme brzy ráno z Prahy vlakem ve složení já, František Tichý a Šimon

Petrov (spolužák z kvarty, který se také o paleontologii zajímá), kterým tímto ještě jednou moc děkuji. Cesta z Prahy do Loděnic trvá 45 minut a od vlakové stanice je ještě potřeba ujít 2 kilometry. Na lokalitu jsme došli okolo desáté hodiny ráno. Sběratelské jámy jsme našli velmi rychle. K přesné lokalizaci místa je možné využít i souřadnice GPS a internetu. Již z dálky jsme slyšeli nadšence, kteří tloukli kladívkem do hornin ve snaze najít fosilie. Terénní výzkum jsme si rozdělili do dvou dvou dvou hodinových bloků. Na této lokalitě jsme byli neúspěšnější, ač jsme nenašli žádné větší trilobity, odjížděli jsme s 43 vzorky, a to jsme jich ještě velké množství nechali na místě.

Jince-Vystrkov

Základní informace

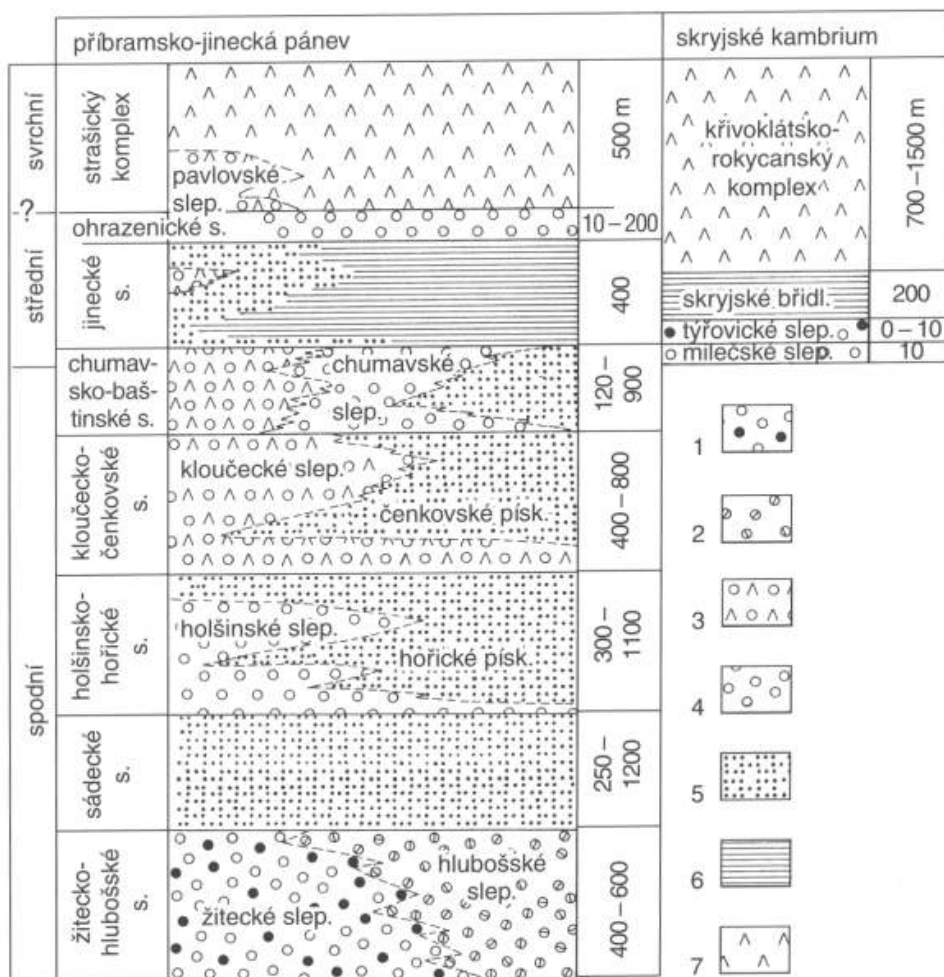
Přírodní památka Jince-Vystrkov se nachází na jihozápadně orientovaném skalnatém svahu na pravém břehu říčky Litavky. Rozprostírá se ve výšce 372 – 506 m n. m. Územím prochází 17,3 km dlouhá naučná stezka. Lokalita Jince-Vystrkov se nachází nedaleko jineckého železničního nádraží.

Ve svahu vychází na povrch horniny patřící k nejstarším prvohorním sedimentům - jinecké souvrství náležící ke střednímu kambriu. Toto souvrství obsahuje velké množství zkamenělin, především trilobitů. Jde o klasickou paleontologickou lokalitu, na které se sbírají fosilie již od doby J. Barranda. Lokalita má mezinárodní význam.

Výchozy tzv. jineckého souvrství jsou tvořeny sedimentárními horninami z období, kdy tato oblast byla zatopena mořem. Nejedná se však o moře zmíněné výše v popisu Pražské pánve. Pražská pánev byla zaplavena mořem v období ordoviku až devonu, v Jincích se nalézají horniny starší řazené do středního kambria. Moře k nám v této době krátce proniklo na dvě místa - do Jinců a do oblasti Skryjí, oba zálivy spolu částečně komunikovaly, neboť mají podobnou některou faunu. Později toto moře ustoupilo a následovala suchozemská sedimentace bez zkamenělin. Mezi nejstarší vrstvy náleží

žlutošedé a hnědavé prachovce a pískovce, dále jsou to zelenošedé a zelenavé tvrdé drobové břidlice.

V sedimentárních horninách se nachází mnoho druhů zkamenělých živočichů z období asi před 520 miliony lety. Tehdy mohli živočichové přežívat pouze ve vodním prostředí. Z tehdejšího mořského ekosystému se zde zachovaly desítky různých druhů zkamenělých trilobitů, ostnokožců, ramenonožců i měkkýšů. V otiscích na kamenech lze najít i pár primitivních řas. Nejtypičtější trilobiti jineckého souvrství jsou *Ellipsocephalus hoffi*, *Conocoryphe sulzeri*, *Paradoxides gracilis*, *Hydrocephalus minor* (Gába a kol. 2002, 143).



Obr 3 Stratigrafické schéma kambria v Barrandienu. Vysvětlivky:

1 – petromiktní slepence; 2 – převážně křemenné slepence s červenavým tmelem; 3 – slepence s hojným vulkanickým materiálem; 4 – světlé křemenné slepence; 5 – pískovce a droby; 6 – břidlice a prachovce; 7 – vulkanické horniny.

https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/barrandien.htm

Terénní výzkum

Prospekci lokality Jince jsem provedl 11. 11. 2023., cesta z Prahy trvá necelé dvě hodiny vlakem. Od vlakové stanice je nutné jít ještě půl hodiny pěšky.

Ukázalo se, že termín návštěvy nebyl vhodně zvolen, neboť již bylo popadané listí, což velmi stěžuje hledání fosilií. Špatně jsem se zorientoval a kvůli špatnému počasí a lokálním podmínkám se mi nepodařilo nic najít. Na samotné lokalitě jsem byl necelé tři hodiny a nepodařilo se mi nic najít.

Ke studiu trilobitů z této lokality jsem naštěstí mohl využít starší nálezy, které z této lokality máme doma z jejich předchozích návštěv. Jednalo se o kambrické trilobity rodů *Paradoxides* a *Hydrocephalus*.

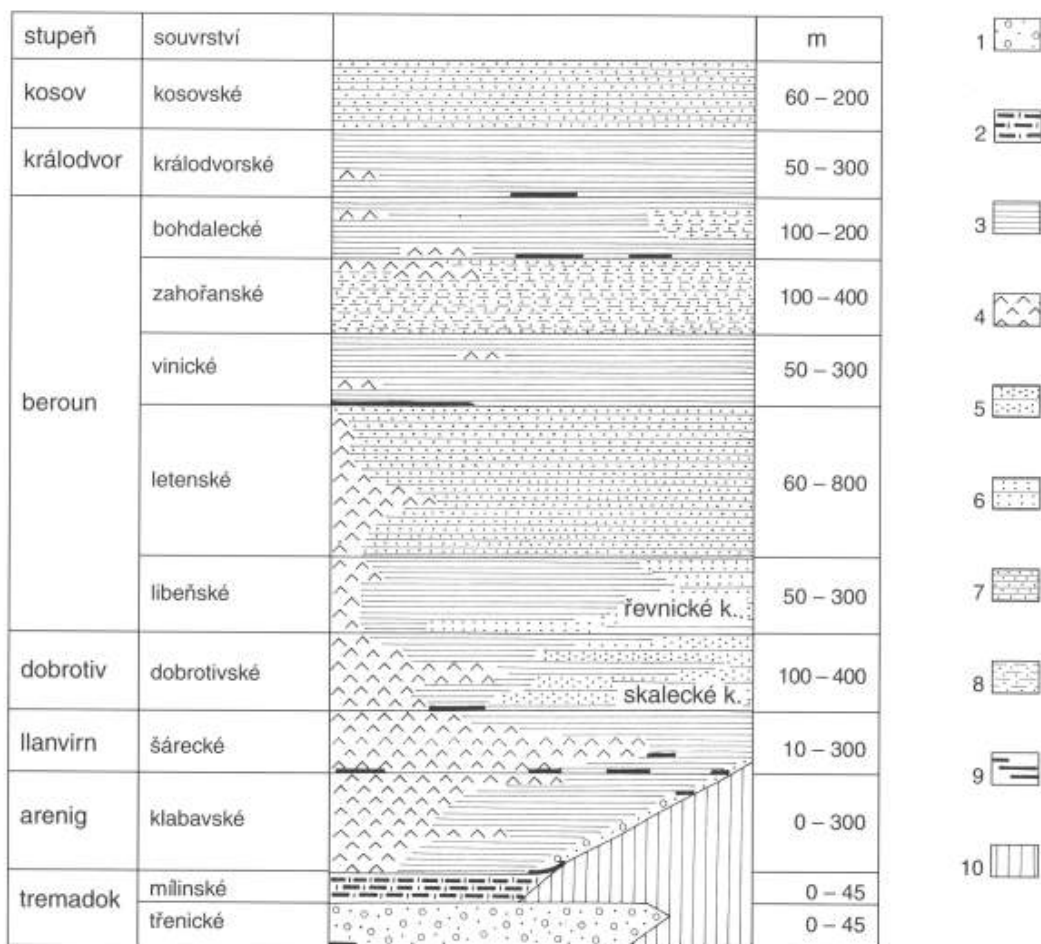
Děd u Berouna- Zahořany

Základní informace

Vrch Děd (kóta 493 m n.n.) tvoří protáhlý hřbet. Leží severozápadně od Berouna. Vrcholové partie tvoří křemencové a pískovcové lavice letenského souvrství (ordovik, stupeň beroun). V lese asi 800 m jv. od rozhledny se vyskytuje řada starých sběratelských jam, které sledují paleontologicky bohaté polohy. Je to klasická Barrandova lokalita „Drabov“. Hojně jsou zde části trilobita *Dalmanitina socialis* i jiných trilobitů, dále pralilijice *Ascocystites drabowiensis*, vzácně také jiní členovci s krunýřem slabě mineralizovaným, které se jinde nevyskytují, např. *Duslia insignis*, *Furca bohemica*, *Notozoe* a další, také ramenonožci, plži, konulárie, ichnofosilie a některé dosud záhadné fosilie, které čekají v depozitářích a sbírkách na další zpracování. V podloží letenského souvrství, na jihovýchodním úbočí a úpatí Dědu, jsou polohy jílovitých břidlic vinického souvrství (ordovik, stupeň beroun).

Nedaleko od Dědu se nalézá přírodní památka Zahořanský stratotyp. Jde o borovicemi porostlý pahorek za základní školou v Králově Dvoře při silnici z Králova Dvora do Zahořan. Tvoří ho zelenavé, jemně slídnaté prachovce, místy s ččkami nečistých karbonátů a jílovité břidlice. Jedná se o

zahořanského souvrství (stupeň beroun, svrchní ordovik). Je to klasická Barrandova lokalita Zahořany, známá bohatými nálezy zejména ostnokožců, trilobitů a další ordovické fauny. Na pahorku dříve byly patrné zbytky sběratelských jam. Lokalita, která je chráněná, je stratotypem zahořanského souvrství (prvohory, ordovik) a dnes zde není možné získat žádné zkameněliny neboť je porostlá vegetací.



Obr. 4- Stratigrafické schéma ordoviku v Barrandienu. Vysvětlivky: 1 – slepence, hrubozrnné droby a pískovce; 2 – silicity; 3 – jílové břidlice a prachovce; 4 – vulkanity; 5, 6 – světlé křemence a pískovce; 7 – střídání pískovců, drob a prachovců; 8 prachové břidlice a prachovce; 9 sedimentární železné rudy- převzato z

https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/barrandien.htm

Terénní výzkum

16. 12. 2023 jsem vyrazil z Prahy autem do Zahořan. Se mnou jel Jan Havrda. Na lokalitu jsme dojeli za hodinu a od místa parkování jsme museli dojít ještě tři kilometry. Nedaleko od lokality vede Talichova naučná stezka. Na lokalitu jsme dorazili v půl dvanácté lokalitu jsme našli poměrně snadno fosílie tam nejsou tak hojné jako v Loděnicích, ale oproti tomu tam jsou mnohem větší kusy trilobita *Dalmanitina socialis*. Celkově jsem našel 25 zkamenělin. V Zahořanech jsme strávili tři hodiny.

Workshop

Základní popis

hlavním výstupem z mé práce bude celodenní středeční program pro mladší třídu. V programu se se studenty zaměřím na fosílie a na období ve kterých žili na zemi a to s cílem přiblížit jim moji profilovou práci a získat větší přehled o milionech let staré flóře a fauně na zemi. Program se bude dělit na pár výkladových bloků, ale po většinou to bude spíše interaktivní formou

Harmonogram

10:00 začátek programu - edukativní část

V této úvodní části se studenti dozví základní informace o oboru paleontologie včetně popisu práce paleontologa. Dozvědí se jak je dělena geologická historie země na jednotlivá období a stupně. Probereme a ukážeme si, jak to v minulosti na zemi vypadalo a konkrétně se zaměříme na oblast středních Čech.

11:30-12:00 přestávka

12:00 Po přestávce se vydáme do lomu Mušlovka (lom Mušlovka je od naší školy vzdálen jeden kilometr což z něj činí ideální lokalitu vzhledem k našemu zázemí a omezenému času školního dne, jinak by samozřejmě bylo možné program zorganizovat i na jiných lokalitách) kde bude probíhat praktická část. Před začátkem samotného hledání fosilií studenti dostanou materiály s popisem lokality z geologického hlediska s geologickým datováním a základní paleontologické informace k samotné lokalitě dále dostanou podrobnou mapu území lokality, aby tam mohli zaznamenávat, kde našli jednotlivé fosílie, které si prostudují, a budou s nimi ještě později pracovat. Studenti budou rozděleni do malých skupinek, ve kterých budou hledat zkameněliny.

Vzorky fosilií si vezmou s sebou zpět do školy kde se je pokusí určit a na základě informací, které dostali na začátku vytvoří poster, do kterého budou mít úkol zaznamenat veškeré informace, které se dozvěděli během dne a popis lokality lomu Mušlovka.

Cíle workshopu

Studenti by měli po konci programu umět dělit historii Země do jednotlivých v geologických období a mít přehled jak to během jednotlivých období na zemi vypadalo- jaká byla flóra a fauna. Zároveň by měli rozumět odborným termínům jako třeba paleontologie. Orientovat se v tom čím se tímto vědní obor zabývá a co obnáší práce paleontologa

Závěr

Od července do prosince 2023, kdy jsem pracoval na profilové práci jsem navštívil 3 lokality dvě z nich jsem prozkoumal a dohromady jsem našel 68 fosílií a přes 20 jsem zanechal na lokalitách. V Loděnicích se fosílie vyskytovaly ve větším množství včetně celých trilobitů, ale v malých velikostech. Neopak v Zahořanech nebylo fosílií stejně mnoho a ani jsem tam neobjevil kompletní fosílie, ale byly tam větší trilobiti.

V návaznosti na své zkušenosti z průzkumu a studia literatury jsem připravil strukturu programu pro studenty zaměřeného na paleontologii a geologickou historii, který realizují se studenty z Gymnázia Přírodní škola během celodenního programu ve škole a v lomu Mušlovka

Při práci jsem se naučil prozkoumávání paleontologických a geologických lokalit, lépe pracovat se zdroji, zatímco dříve jsem pracoval takřka pouze s internetovými zdroji, zatímco při dělání si rešerše a psaní této práce jsem pracoval výhradně s odbornou literaturou. Během práce jsem si nastudoval 16 odborných knih.

.Pozoruji u sebe velké zlepšení i při samotném psaní takto odborné a rozsáhlé práce kdy mi to trvalo rychleji a také jsem se při psaní cítil jistěji a to včetně formátování práce v kontrastu s tou první, kterou jsem psal v roce 2020, kdy jsem se s formátováním trápil tak letos to bylo značně jednodušší.

Pokud bych podobnou práci realizoval příště, bylo by dobré si udělat rozsáhlejší rešerši tématu a také na lokalitě strávit víc času, příp. ve více dnech. Také bych příště chtěl nálezy a celkovou terénní zprávu zpracovat hned po návratu z terénu a ne až po delším čase.

Zdroje

Internetové zdroje

<http://lokality.geology.cz/d.pl>

<https://www.prirodovedci.cz/geolog/clanky/geologicka-mapa-barrandienu>

<http://muzeum-beroun.cz/bge>

<https://geoparkbarrandien.cz/barrandien/berounsko/>

<http://www.paleontologie.cz/zkameneliny/trilobiti/>

<http://www.geologicke-mapy.cz/>

https://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/regionalni_geol/barrandien.htm

<https://www.czechfossilsandminerals.com/fossils>

<https://www.natur.cuni.cz/geologie/chlupacovo-muzeum>

<https://fotoarchiv.geology.cz/cz/galerie-nahledy/galerie/7/#>

<https://koniklec.cz/virtualni-kameniste/>

https://www.frajasw.cz/domains/frajasw.cz/fl_jince_vinice.html

Literatura

BOUČEK, Bedřich. *Geologické vycházky do pražského okolí*. 2. vyd. Kmen (Přírodovědecké vydavatelství). Praha: Přírodovědecké vydavatelství, 1951.

BOUČEK, Bedřich. *Geologické výlety do okolí pražského*. V Praze: Melantrich, 1941.

CÍLEK, Václav; SŮVOVÁ, Zdenka; TUREK, Jan; MEDUNA, Petr; MIKULÁŠ,

RADEK et al. *Krajem Joachima Barranda: cesta do pravěku země české*. Ilustroval Jiří SVOBODA, ilustroval Dominika LIZOŇOVÁ, ilustroval Arnošt HANÁK. Praha: Dokořán, 2020. ISBN 978-80-7363-991-4.

FEJFAR, Oldřich. *Zkamenělá minulost*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Ilustroval Pavel MAJOR. Praha: Albatros, 1989.

HORNÝ, Radvan; Turek, Vojtěch.: *Joachim Barrande (1799–1893), Život, dílo a odkaz světové paleontologii*. Praha Národní muzeum, přírodovědecké muzeum, 1999. ISBN 80-7036-072-0

CHLUPÁČ, Ivo. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.

KOVANDA, Jiří. *Neživá příroda Prahy a jejího okolí*. Praha: Academia, 2001. ISBN 80-200-0835-7.

MAREK, Jaroslav; ŠARIČ, Radko a KÁCHA, Petr. *Joachim Barrande: říkali mu jemnostpán = people called him gentle man*. Praha: Česká geologická služba, 2013. ISBN 978-80-7075-811-3.

KŘÍŽ, Jiří. *Joachim Barrande*. Praha: Český geologický ústav, 1999. ISBN 80-7075-349-8.

SVOBODA, Josef. *Encyklopedický slovník geologických věd*. Praha: Academia, 1983.

SVOBODA, Josef a PRANTL, Ferdinand. *Barrandien: geologie středočeského siluru a devonu v obrazech*. Praha: Československá akademie věd, 1958.

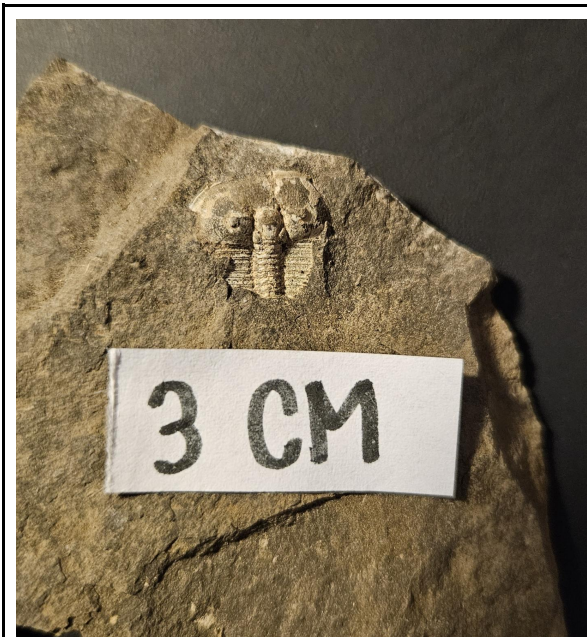
HABĚTÍN, Vladimír a KNOBLOCH, Ervín. *Kapesní atlas zkamenělin*. Vyd. 3. Ilustroval Věra POLCAROVÁ. Obrazové atlasy. Praha: SPN, 1990. ISBN 80-04-24357-6.

CHLUPÁČ, Ivo. *Paleozoikum Barrandienu*. Praha: Český geologický ústav, 1992. ISBN 80-7075-055-3

CHLUPÁČ, Ivo. *Vycházky za geologickou minulostí Prahy a okolí*. 2., upr. vyd. Praha: Academia, 1999. ISBN 80-200-0680-X.

Přílohy

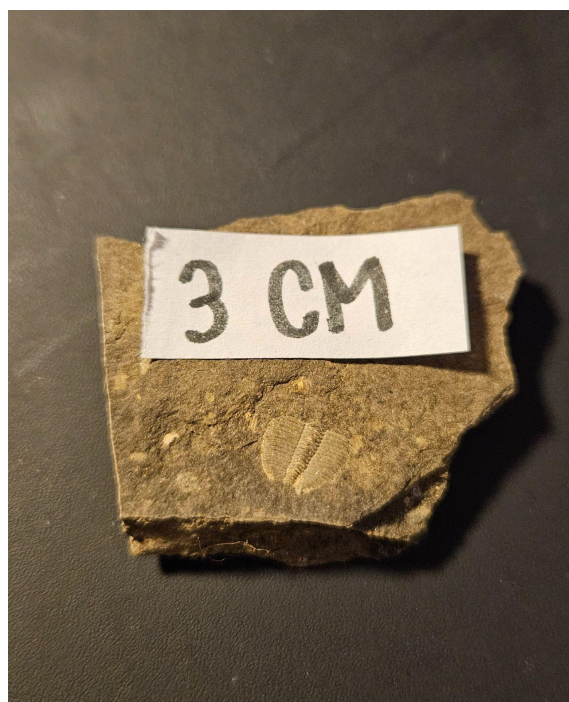
Loděnice



Aulacopleura konincki, hlavová a trupová část trilobita



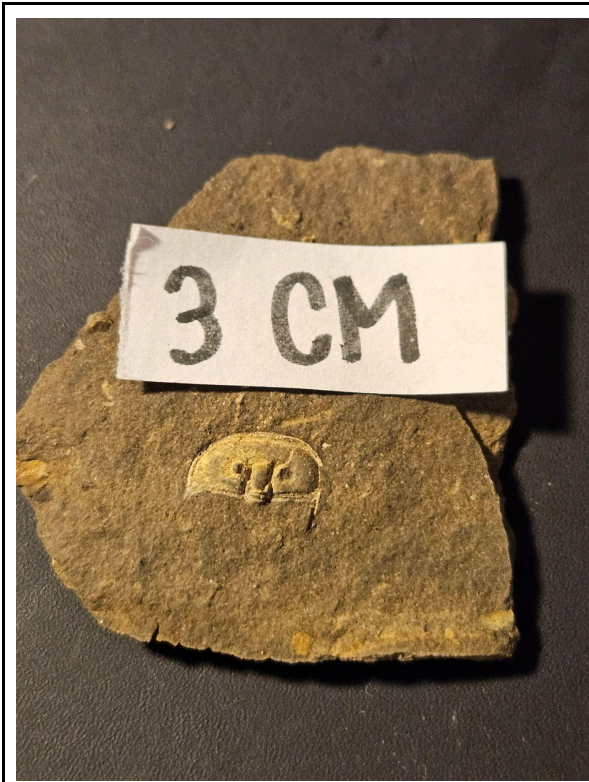
část schránky orthokonního hlavonožce se zachovanými několika komorami



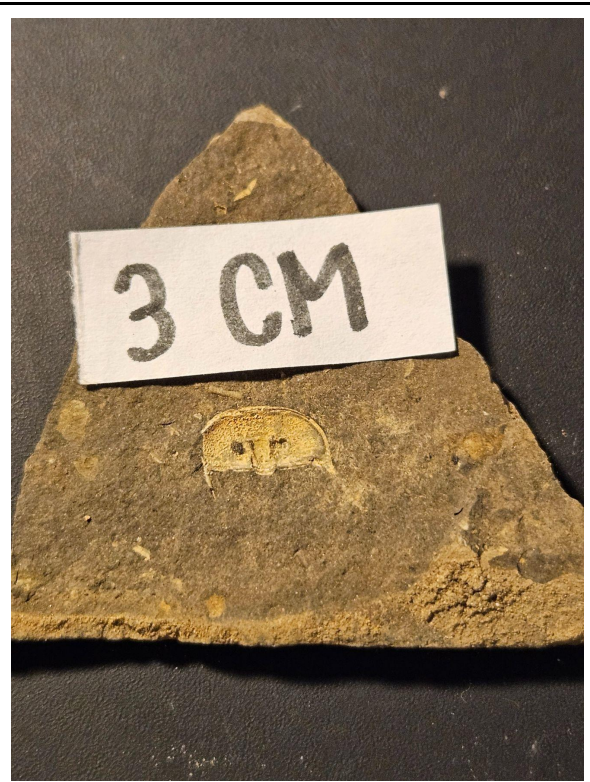
svlečka trupu a ocasního štítu trilobita *Aulacopleura konincki*



svlečka trupu, ocasního štítu a zbytku hlavy trilobita *Aulacopleura konincki*



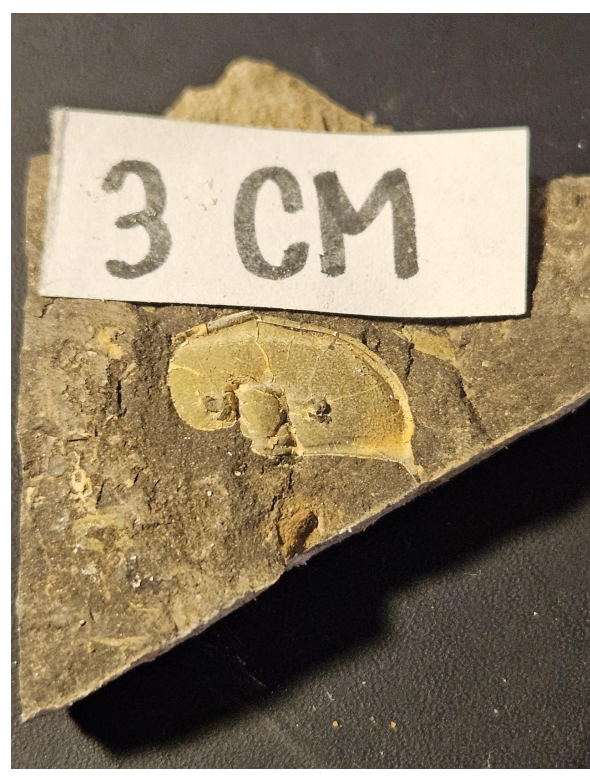
positiv hlavy trilobita *Aulacopleura konincki*



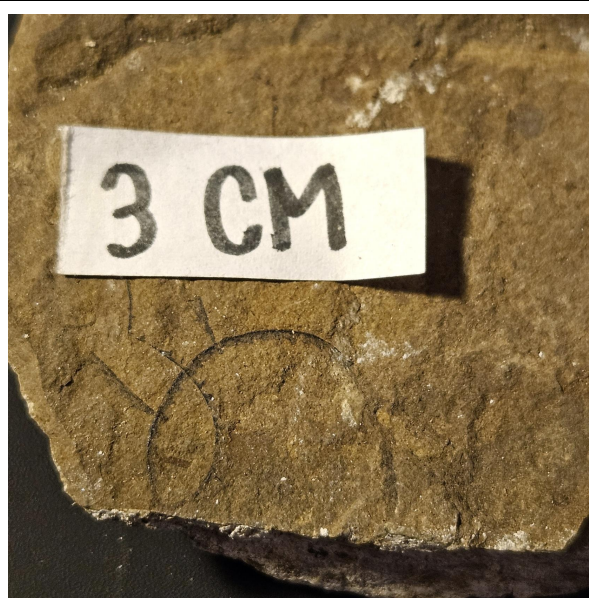
negativ hlavy trilobita *Aulacopleura konincki*



negativ hlavy trilobita *Aulacopleura konincki*



positiv hlavy trilobita *Aulacopleura konincki*



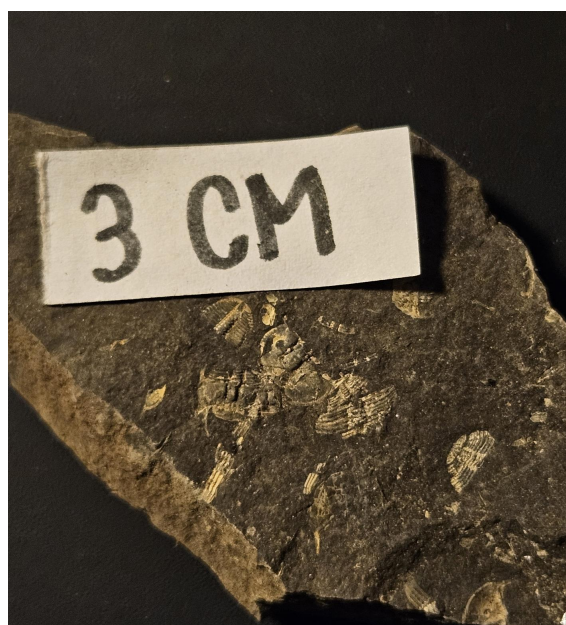
jednořadý planktonický graptolit asi rod *Monograptus*



část trupu trilobita *Odontopleura ovata*



ocasní štít – pygidium trilobita *Odontopleura ovata*



akumulace zbytků těl trilobitů druhu *Aulacopleura konincki*

Zahořany



trilobit *Dalmanitina socialis*, ocasní štít



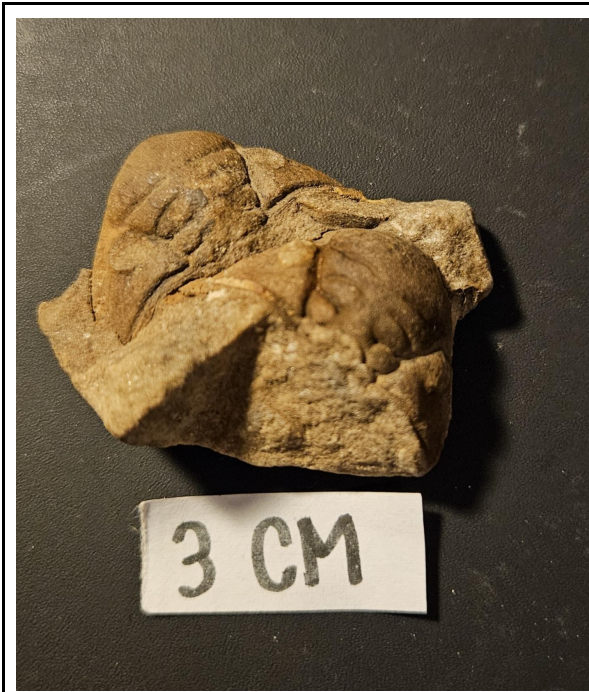
trilobit *Dalmanitina socialis*, negativ
ocasního štítu



trilobit *Dalmanitina socialis* -
positiv hlavy



trilobit *Dalmanitina socialis*-
negativ hlavy



trilobit *Dalmanitina socialis*-
positivy dvou hlavových štítů



trilobit *Dalmanitina socialis*-
část positivu hlavy

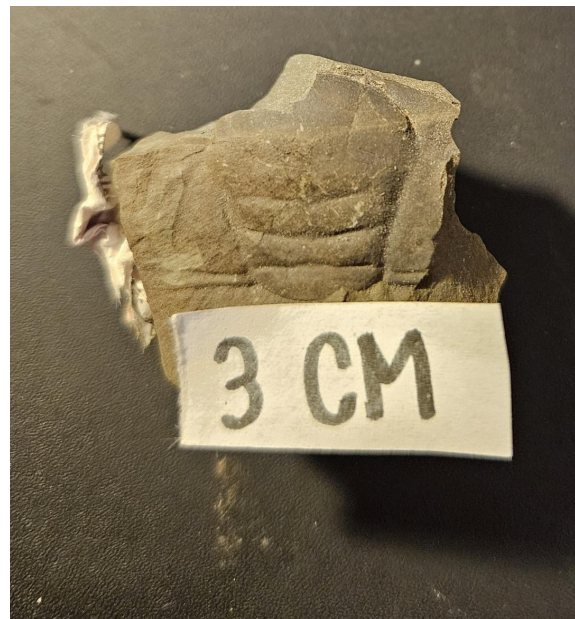


trilobit *Dalmanitina socialis*“, ocasní štít

Kambrium- Jince



negativ trilobita *Paradoxides*



Positiv hlavy trilobita *Paradoxides*



část trupu trilobita *Hydrocephalus*