

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze  
Ústav geologie a paleontologie

*Karolína Lajblová*

**ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ  
ČLENOVCŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ  
(ordovik pražské pánve)**

*Bakalářská práce*



Praha 2007

Vedoucí bakalářské práce: Doc. RNDr. Petr Kraft, Csc.

Prohlašuji tímto, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně s využitím veškeré citované literatury.

V Praze dne 23. 8. 2007

.....

Karolína Lajblová

Na tomto místě bych chtěla poděkovat svému školiteli Doc. Kraftovi za to, že mi umožnil vytvořit tuto práci, za jeho pomoc podílet se na něčem novém a za jeho obětavost se mi věnovat. Další dík patří Tomáši Kafkovi, bez jehož lekcí k ovládnutí aplikace GIS by nemohly vzniknout uvedené mapy v takové podobě, v jaké je možno si je prohlédnout v přílohách. Ale především děkuji svým rodičům, kteří mě po celou dobu mého bakalářského studia s láskou jim vlastní podporovali.

**Abstrakt:** Práce hodnotí na základě geologického a paleogeografického vývoje pražské pánve rozšíření vybraných druhů členovců šáreckého ordoviku. Díky faciálním a stratigrafickým výzkumům je možné určit pravděpodobnost výskytu jednotlivých druhů u konkrétních nalezišť této oblasti, které jsou zmapovány v aplikaci GIS.

**Abstract:** The work describes the distribution of selected arthropod species of the Ordovician Šárka Formation on the base of geological and paleogeographical development of the Prague Basin. The facial and stratigraphic researches allow to determine the probability of the individual species appearance in the collecting locality in the area, that are charted in GIS application.

**Klíčová slova:** Česká republika, pražská pánev, šárecké souvrství, ordovik, členovci, GIS.

# OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRAŽSKÁ PÁNEV .....</b>	<b>6</b>
2.1. GEOLOGICKÝ VÝVOJ .....	6
2.2. PALEOGEOGRAFICKÝ VÝVOJ .....	7
2.3. ORDOVIK PRAŽSKÉ PÁNVE .....	8
2.3.1. GEOLOGICKÝ VÝVOJ ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ .....	9
<b>3. BENTICKÁ SPOLEČENSTVA .....</b>	<b>11</b>
3.1. KLASIFIKACE JEDNOTLIVÝCH SKUPIN .....	11
3.2. ROZŠÍŘENÍ DRUHŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ .....	13
3.2.1. VÝBĚR A ZPRACOVÁNÍ DAT .....	14
<b>4. VÝSLEDKY .....</b>	<b>16</b>
<b>5. ZÁVĚR .....</b>	<b>17</b>
<b>6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>18</b>
<b>7. PŘÍLOHY .....</b>	<b>20</b>

# 1. ÚVOD

Šárecké vrstvy jsou po stránce faciální a stratigrafické jedním z nejlépe prozkoumaných ordovických souvrství. Avšak co se týče jejich paleobiologického obsahu, není k dispozici zdaleka tolik přesných grafických publikací, které by podrobněji znázorňovaly nejenom konkrétní složení jednotlivých společenstev, ale také jejich názorné rozmístění.

Tato práce se věnuje poznatkům o geologickém složení šáreckého souvrství, o rozmístění hornin v prostoru i čase, a především jejich fosilní složce. Pozornost je věnována složení bentických marinních společenstev, z nichž jsem vyčlenila 7 nejhojnějších druhů charakteristických pro tento paleozoický útvar, a pomocí informací z databáze nalezišť pro MKČR provedené v roce 2004 se pokusím pomocí geografického informačního systému GIS zanést získaná data do jednotlivých mapových složek. Hlavním cílem bude vytvořit jednotný přehled výskytu a složení druhů bentických společenstev a zjistit, jaký vliv má na jejich rozmístění charakter podloží. Tato práce je také jedna z prvních využívající mapování systémem GIS pro paleontologické účely.

## 2. PRAŽSKÁ PÁNEV

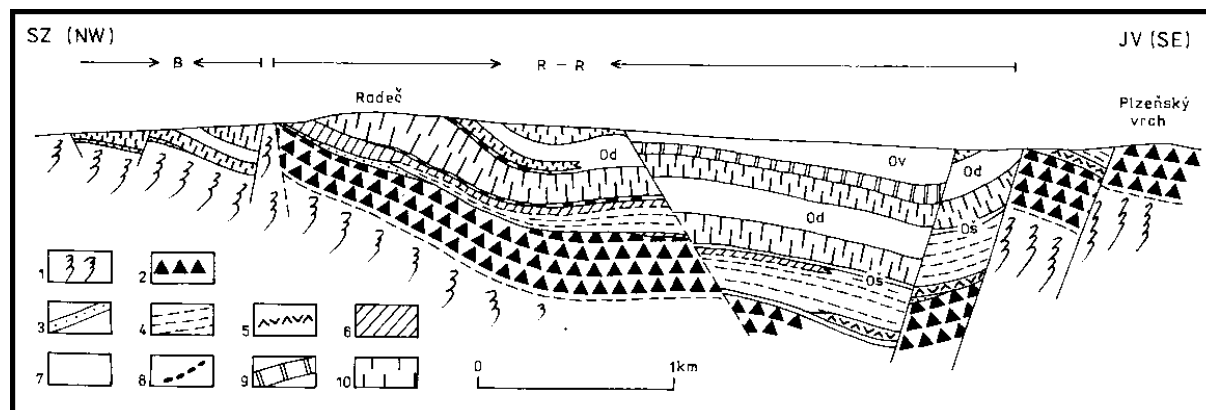
### 2.1. GEOLOGICKÝ VÝVOJ

Pražská pánev platí jako úzká lineární deprese riftového charakteru, táhnoucí se od Starého Plzeňce na JZ přes území Prahy až k Úvalům a Brandýsu n. Labem na SV, kde se noří pod uloženiny svrchní křídly (Havlíček 1981, 1982). Šířka této deprese nepřesahuje 25 km a obsahuje úplný vrstevní sled od spodního ordoviku až po střední devon, tedy podstatnou část barrandienského paleozoika. Sedimentace byla doprovázena nejen vulkanickou činností, ale i synsedimentární deformací pánve.

Již v arenigu vznikla v osní části pánve úzká a zahlubující se deprese, jež byla po obou stranách ohraničená stabilními segmenty. V počátečním stadiu měla pražská pánev charakter velmi mělkého zálivu, na území Prahy zúženého na méně než 15 km. Toto stadium bylo brzy vystřídáno diferenciací sedimentačního prostoru na podélné a příčné segmenty o různé intenzitě subsidence. V důsledku již zmíněné synsedimentární tektoniky vznikly na rozhraní stabilních a mobilních segmentů i drobné vynořené kry, z nichž byly odplaveny tremadocké uloženiny. V jednotlivých obdobích ordoviku se místa maximálních mocností sedimentů přesouvala vždy jen ve směru delší osy pánve, proto si pražská pánev zachovávala svůj typicky lineární charakter.

Ve spodním a svrchním ordoviku vznikly kromě centrálního a rychle klesajícího segmentu (tj. centrální deprese) i další podélné segmenty menšího rozsahu. Některé z nich měly klesající charakter, jiné elevační tendenci. Rychle klesající segmenty se během dalšího geologického vývoje měnily v hlavní synklinální struktury (např. synklinála Skalky u Mníšku pod Brdy, synklinála hory Písek u Jinců, dále synklinály Velínu a Krušné hory) nebo v hluboce zakleslé kry (např. tektonická kra u Třenic či tektonická kra Rumpálu a Radče; viz **Obrázek 1**). Segmenty s pomalou subsidencí nebo bez sedimentace se později staly antiklinálami. Takovým případem je i elevační zóna, oddělující synklinálu Velínu a Krušné hory od rychle klesající centrální deprese pražské pánve. Menší elevační zóny a flexury s náhlými změnami v mocnostech vznikly i později během svrchního ordoviku, jak je tomu např. v letenském a bohdaleckém souvrství. Další strukturou, která měla charakter vynořené a postupně zaplavovaného hřbetu, je úzká elevace mezi Beroučkou a Kačákem (jižně od pražského zlomu), dobře sledovatelná od spodního tremadoku až po spodní beroun.

**Obrázek 1:** Litologický vývoj ordoviku v tektonické kře Bechlova (B) a kře Rumpálu a Radče (R-R)



**Zdroj:** Chlupáč, I. et al. (1992): Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav. Praha

**Poznámky:** 1 – svrchní proterozoikum; 2 – ryolity a jejich pyroklastika; 3 – třebenické souvrství: arkóзовité pískovce, místy s pyroklastiky; 4 – klabavské souvrství: převážně zelené břidlice; 5 – bazaltová pyroklastika; 6 – přeplavené tufy a tufity (místy i vápence) ve svrchní části klabavského souvrství; 7 – černé jílové břidlice (souvrství Oš – šárecké, Od – dobrotivské, Ov – vinické); 8 – ferolity; 9 – letenské souvrství: droby, písčité břidlice; 10 – křemence skalecké a řevnické

V pražské pánvi lze kromě uvedených podélných segmentů rozlišit i dva základní příčné bloky. Jedná se o západobarrandienský a východobarrandienský blok, které leží na různě mobilním předpaleozoickém podkladu. Stabilnější západobarrandienský blok se vyznačuje podstatně menšími mocnostmi ordovických souvrství než jaké jsou na intenzivněji zvrásněném a mobilním východobarrandienském bloku. Dle náhlých změn v mocnostech jednotlivých souvrství lze mezi těmito příčnými bloky sledovat jejich zřetelnou hranici. Týká se to především jihovýchodní části pánve, kde tato hranice probíhá podél okraje trojúhelníkovité kry Ostrého v údolí Litavky a zčásti zasahuje i do protilehlého křídla. Na jihu navazuje toto rozhraní na příbramské zlomové pásmo vnikající do kambria příbramské synklinály (Havlíček 1981).

## **2.2. PALEOGEOGRAFICKÝ VÝVOJ**

Ordovik je narozdíl od následujících útvarů jako je silur a devon pokládán za epochu se zřetelně chladnějším klimatem. Podle Spjeldnaese (1961) o tom svědčí především přítomnost kontinentálních ledovců během různých období ordoviku. Dalším dokladem takového klimatu je také výrazná zonálnost mořských faun od společenstev chladnovodních (oblasti Gondwany) přes společenstva mírného pásma až po fauny charakteristické pro

tropická moře. Intenzita zvětrávacích procesů a přítomnost červených vrstev (např. oxidických železných rud; Kukul in Suk a kol. 1984) dokládá fakt, že byl tehdy Český masív na periférii Gondwany. Také podle paleomagnetických měření náležely sedimentární pánve Českého masívu během ordovické periody mírnému pásmu. Podle Krse a kol. (1986) zaujímal pražská pánev pozici značně daleko (28° j. šířky) od předpokládaného jižního pólu v centru Gondwany (dnes přibližně oblast Guinejského zálivu). Podle Havlíčka (1989) je hlavním důvodem, proč jsou marinní společenstva Českého masívu chladkovodního charakteru, migrace faun kolem prakontinentu Gondwana, která byla od Laurentie oddělena oceánem Iapetus a od baltické platformy Středoevropským mořem (Whittington – Hughes 1972). Izolace jihozápadní Gondwany však nebyla úplná, neboť v určitých krátkých obdobích výrazného oteplení docházelo k imigraci teplovodních faun do středoevropských a západoevropských pánví z epikontinentálních moří okraje laurentinské platformy.

Na základě studia trilobitů přiřadil Whittington a Hughes (1972) značnou část Gondwany včetně Českého masívu k jím stanovené chladnovodní selenopeltisové zoogeografické bioprovincii. Formování samostatné provincie sesilního bentosu bylo však dlouhodobým procesem. Spodnoordovická epikontinentální moře, zaplavující značné prostory Gondwany, byla kolonizována jak laurentinskými, tak i baltickými elementy. Teprve na počátku dobrotivu (sv. darriwilu) se počíná rýsovat zvláštní společenstvo sesilního bentosu (převážně brachiopodů), které je výrazně odlišné od faun jiných provincií. Toto společenstvo se vyvinulo v charakteristickou drabovio–aegiromenovou faunu, rozšířenou jak ve střední a západní Evropě, tak i v severní Africe a zčásti i v Jižní Americe (Havlíček 1989).

Pražská pánev se dá tedy považovat za význačný paleogeografický fenomén spodního ordoviku. Došlo zde k průniku spodnotremadockého moře do středních Čech, kde zasáhlo až k Holoubkovu (Havlíček 1989). Teprve později po předpokládaném regresním eventu ve svrchním tremadoku se moře rozšířilo až ke Starému Plzenci.

### **2.3. ORDOVIK PRAŽSKÉ PÁNVE**

Ordovik pražské pánve představuje úplný zpracovaný sled, který tvoří základ stratigrafických korelací jak v Českém masívu, tak i ve střední a západní Evropě.

Při studiu ordoviku se tradičně používala britská stupnice, která v současnosti rozlišuje 5 oddělení. Jsou jimi tremadok, arenig, llanvirn, caradok a ashgill (Whittard 1960). Pro střední a západní Evropu se toto dělení stále používá ve spodním a středním ordoviku. Pro



vyšší část ordoviku však navrhli Havlíček a Marek (1973) nové jednotky: dobrotiv, beroun, královodvor a kosov a byl jim dle mezinárodních zvyklostí výzkumu ordoviku přisouzen statut oddělení.

Šárecké souvrství jako stratigrafická jednotka byla Kettnerem a Kodymem (1919) stanovena pod označením šárecké břidlice. Typickou lokalitou tohoto souvrství je Šárecké údolí v Praze.

### 2.3.1. GEOLOGICKÝ VÝVOJ ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ

Podle Kukala (1962) předcházela llanvirnské transgresi v nejvyšším arenigu krátkodobá regrese. Je pravděpodobné, že při této regresi došlo k vynoření a rozrušení sedimentů nejvyšších partií klabavského souvrství. Na bázi šáreckého souvrství v severozápadním křídle pražské pánve je pak vyvinut především fosfátový nebo oolitový pískovec, který přechází do oolitového krevelu s množstvím psamitického, převážně nevytříděného materiálu.

Celkový vývoj šáreckého souvrství byl značně ovlivněn diferenciací pánve na jednotlivé segmenty o různém stupni subsidence. Typickým znakem obou okrajových stabilních segmentů je jejich malá mocnost s převahou ferolitů nad jinými typy sedimentů. Nejmocnější vývoj ferolitů je zaznamenán v sz. křídle. Právě tady jsou sedimentární železné rudy vázány na výrazně mělké části pánve obvykle lagunárního charakteru. Podle Kukala (1962) docházelo vlivem nedostačující cirkulace vody na těchto místech k poklesu pH, ke snižování koncentrace kyslíku a zvyšování tenze CO<sub>2</sub>. Takové podmínky umožňovaly i sedimentaci sideritu. Za zdroje železa lze považovat lateritické zvětralinu jílovitých hornin a zvětralé bazaltové tufy.

Nejnámější lokalitou ferolitů šáreckého souvrství je bývalý povrchový důl mezi Ejpovicemi a Klabavou, oblast v těsné blízkosti bývalého pobřeží (Havlíček 1982). Zde je celé šárecké souvrství vyvinuto v podobě železných rud o mocnosti 10–15 m. Směrem k ose pánve se mocnost souvrství zvyšuje. Do sledu železných rud, jejichž původně souvislé těleso se rozmršťuje, se postupně vkládají břidličné polohy, které nakonec převládají (viz **Příloha I a IV**). V blízkosti bývalého pobřeží převládají oolitové hematity, které směrem k ose pánve přecházejí ve skvrnitě rudy, tj. ferolity se shluky hematitových ooidů v základní hmotě jílového sideritu. Ty posléze přejdou do polysideritových a chamositových rud.

Dalším územím, kde je vazba faciálního vývoje šáreckého souvrství na okrajový segment zjevná, je tektonická kra Bechlova nacházející se mezi Skomelnem a Sebečicemi. Uložení llanvirnu zastupují oolitické železné rudy s hematitovou nebo sideritovou základní hmotou a s příměsí terigenního materiálu v písčité frakci o mocnosti 1,5-5,0 m. Mocnosti 5-10 m dosahuje šárecké souvrství v tektonické kře Rumpálu a Radče (mezi Březinou a Lhotou pod Radčem). V jv. části kry byla zaznamenána mocnost až 15 m. Se zvětšující se vzdáleností od bývalého pobřeží se ve sledu ferolitů objevují břidličné vločky, kterých j. směrem přibývá. V této tektonické kře také převládají siderity s příměsí silikátových ooidů. Skvrnitě rudy jsou již méně hojné. Západní část tektonické kry u Březiny je bohatá na mocné polohy oolitového hematitu (Skoček 1963a).

V izolovaných ordovických synklinálách Kublova a Nového Jáchymova již netvoří ferolity hlavní složku mocnosti llanvirnu. U Kublova se hlavní ložisko oolitových krevelů váže na bázi šáreckého souvrství, kde se nachází v nadloží pyroklastik a v podloží písčítých břidlic (Dlouhá skála, Petrovka) či rozmanitém sledu písčítých břidlic, bazaltových tufů a mandlovců (Velíz).

V jihovýchodním křídle pražské pánve zauímají ferolity celou mocnost šáreckého souvrství, většinou mají však malý plošný rozsah. Oolitové krevely jsou nejlépe známy z komárovské oblasti díky rozsáhlému ložiskovému průzkumu mezi Kleštěnicemi, Kvaní a Zaječovem. Uvnitř vulkanického komárovského komplexu se vyskytují llanvirnské rudy o mocnosti často přes 12 m. Tyto rudy jsou obvykle tvořeny krevelovými ooidy, jež jsou uloženy v břidličné nebo hematitové základní hmotě. Jejich ložiska bývají v nadloží i podloží doprovázena podružnými hematitovými čočkami.

Ve zmiňované jihovýchodní části pánve jsou ferolity dobře známy ze synklinály Skalky u Mníšku p. Brdy. Jsou charakteristické vazbou na separátní depresi, jež je od vlastní pražské pánve oddělena plochou elevací. Ferolity zde vystupují v nadloží břidlic o mocnosti 10-12 m, maximálně až 22 m. Podle Chlupáče (1992) byly v hlavním mníšeckém ložisku rozlišeny nejhojnější sideritové a pelosideritové rudy od hematitových a řídce se vyskytujících chamositových a limonitových rud.

Centrální část pražské pánve se vyznačuje jílovitou sedimentací a podstatně většími mocnostmi než okrajové segmenty. V západní části pánve na Rokycansku převládají v centrálním segmentu černé břidlice s mírně rekrystalovanou a paralelně usměrněnou základní hmotou. Jílovité břidlice obsahují převážně malý podíl písčitého nebo prachového detritu. Hojné jsou křemité konkrece s faunou (rokycanské kuličky), tvořené jemnozrnným až

kryptokrystalických křemenem smíšeným s jílem, karbonátem, popř. i jinými součástkami (Kukal 1962).

Východní část pražské pánve se na rozdíl od Rokycanska vyznačuje nejenom větší mocností břidlic šáreckého souvrství (250-350 m), ale také větším podílem samotné písčité složky a vyšším stupněm rekrystalizace, takže na místech jako je Motolské údolí a Žižkov jsou patrné známky počínající epizonální metamorfózy. V těchto břidlicích je pak organická hmota koncentrována do čoček a blan, na které jsou kolmo orientovány šupinky jílových materiálů (Kukal 1962). V Motolském údolí a všude v. od Vltavy jsou v šáreckých břidlicích obsaženy laminy a vložky drob. Pouze podle vložek drob lze v Motolském údolí a na Petříně zjistit původní vrstevnatost, neboť kliváž prostupuje břidlice šáreckého souvrství velmi silně.

Komárovský komplex přesahuje z arenigu do llanvirnu a dále i do mladších jednotek. V šáreckém souvrství dosahuje svého největšího plošného rozšíření. Narozdíl od arenigského vulkanismu převažují spíše aglutináty tvořící mocné akumulace v okolí Komárova (Kukal 1962). Aglomeráty jsou již méně hojné. Jemnozrnné písčité a popelové tufy se vyskytují zřídka. Pyroklastika prstovitě vnikají do sledu černých jílových břidlic na styku s břidličným vývojem souvrství.

Vulkanická činnost byla kromě komárovského komplexu zjištěna i na území Prahy. Zde jsou pyroklastika vázána především na spodní část souvrství, celou jeho mocnost zauímají jen ojediněle. Praha-Trója je také výjimečná výskytem extruzivních brekcií ryolitů a andezitů (Röhlich 1960). Alterovaný andezit s vyrostlicemi pyritu o velikosti až 10 mm, ankeritovými žilkami a místy s galenitovým zrudněním leží na bázi šáreckého souvrství nad červenými břidlicemi u Břežan (lom Na Babách).

## **3. BENTICKÁ SPOLEČENSTVA**

### **3.1. KLASIFIKACE JEDNOTLIVÝCH SKUPIN**

V rozborech české fauny se vyskytovaly obtíže s jejím rozdělením do příslušných bentických zón. Až v souvislosti s ordovickou faunou klasifikoval Boucot (1975) 6 jednotlivých skupin bentických společenstev v závislosti na mořské hloubce a vzdálenosti od pobřeží.

Základní obtíže při studiu české fauny spočívají v tom, že pražská pánev byla úzkou lineární depresí s poměrně strmými svahy. Obvykle zde nenajdeme žádné rozsáhlé plošiny, které by se mírně svažovaly k centrální části pánve, a následkem toho se zde nevyskytují široká pásma bentické fauny související s hloubkovým kolísáním pánve. Vzhledem k tomu, že v pražské pánvi nejsou ordovická bentická společenstva tak úzce vázána na hloubku moře (např. euorthisinová společenstva), mnohem významnější roli tedy hraje charakter podloží. Pro klasifikaci českých bentických společenstev byly Boucotovy návrhy (1975) použity následovně:

Bentická společenstva zón 1 až 2 obsazují extrémně mělkovodní až mělce subtidální prostředí, jako jsou lagunární aj. prostředí s převahou chemické a biochemické sedimentace (např. spodnoordovické ferolity), intertidální plošiny v arenigu (nocturnelliové společenstvo), příbřežní mělké plošiny s písčítými bariérami (skolitová společenstva) aj.

Drabovio-aegiromenová fauna zahrnuje zóny 3 až 5. K bentickému společenstvu zóny 3 jsou přiřazeny společenstva druhů *Drabovia dux* a *D. redux* (obě spodní beroun) okupující subtidální prostředí, prostředí vod v dosahu bouřkového vlnění, méně často pak prostředí klidných vod krytá písčnými bary.

Drabovio-aegiromenová fauna zaznamenaná v zónách 3 až 4 obývala svahy pánve. Méně často pak osidlovala dno v centrální části pánve, a to i v případech, kdy hloubka moře nebyla příliš velká. Soudě dle sedimentárních průzkumů (Havlíček 1982, s citacemi) a dle zachovaných fosilií, jsou společenstva druhů *Bicuspina* a *Drabovia latior* typickými zástupci bentických společenstev zón 3 až 4 (5).

Bentické složení zóny 6 zahrnuje společenstva z jílovitých břidlic se slabě rozlišenými sesilními elementy tvořenými převážně drobnými schránkami brachiopodů, hojně doprovázenými trilobity a jinými vagilními živočichy a mlži. Tento typ složení bentických společenstev se objevuje v pražské pánvi během ordoviku několikrát (např. paterulová společenstva ve vinickém, zahořanském a bohdaleckém souvrství).

Nejhlubší společenstva zasahují do černých břidlic, tedy produktu anoxického prostředí, např. u dobrotivského a libeňského souvrství. Tyto břidlice jsou charakteristické velmi slabě diverzifikovanou až chybějící faunou. Vzácně obsahují misky epiplanktonního rodu *Paterula* (*P. circina* a *P. bohémica*) pravděpodobně přichyceného na stélkách řas. Tato společenstva obývala pravděpodobně hloubky pod fotickou zónou a mimo centrální část pražské pánve mohla dosahovat až nad svah do mělčích zón a obohacovat se o mnoho vagilních elementů chybějících v nejhlubších částech pánve.

Některá z těchto společenstev mohou rozsahově překrývat i jiné výhradní živočišné zóny, jak je zřejmé z llanvirnského euorthisinového společenstva, které může zasahovat ze zóny 3 až do zóny 5. Mimoto, podstatné elementy euorthisinového společenstva (např. *Paterula*) se objevují i v bentické fauně zóny 6 v pozdějších souvrstvích.

### **3.2. ROZŠÍŘENÍ DRUHŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ**

Rozšíření bentických společenstev a litofacií má odlišný charakter než v podložním klabavském souvrství, především ve větším rozsahu disoxických jílovitých sedimentů a pyroklastických hornin. Velká část oblasti, kde ve svrchním ordoviku dominovalo společenstvo druhu *Nocturnellia nocturna*, se postupně izolovala na drobné pánve s optimálními podmínkami k chemické sedimentaci (sedimentární železné rudy). Podle Kukala (1962) byly vody v těchto izolovaných pánvích nedostatečně okysličené, ale zase bohatší na oxid uhličitý a jejich pH bylo nižší pravděpodobně z důvodu nižší salinity. V těchto podmínkách byla bentická fauna mělkých vod redukována pouze na drobné inartikulární brachiopody, kteří se jako fragmenty sporadicky vyskytují v hematitech a křemičitanových oolitech železných rud.

Jemnozrné pískovce z oblasti předpokládaného sz. pobřeží (Rač, Dlouhá Skála, Velíz, Krušná hora, Brdo) jsou také velmi chudé na organické zbytky. Obsahují pouze ichnofosílie. Díky prudce se měnící mocnosti pískovcových vrstev a asociací spíše s hrubozrnnými a tříděnými křemennými pískovci mohly být považovány za sedimenty deltového prostředí (Kukal 1962).

Bentickému euorthisinovému společenstvu dominovali jednoznačně trilobiti. Jedná se o společenstvo význačné pro litofacie černých břidlic, přítomné v celé pražské pánvi. Trilobiti obývali vrstvy černých jílovců obsahujících rozmanité příměsy hrubějšího detritu. Na těchto místech se mohly nacházet jílovité sedimenty ve smíšené formě (směs jílu a písku), které podle Kukala (1962) poskytují svědectví o mělkovodním prostředí. V centrální části pánve je odhadována hloubka moře maximálně na několik set metrů. Euorthisinové společenstvo tedy nebylo vystaveno energii silného vlnobití. Některé schránky brachiopodů a mlžů se zachovaly dvoumiskové a velkému množství trilobitů se zachoval kompletní exoskeleton.

Ve své nejvyšší diverzitě se euorthisinová společenstva vyskytují nad horizontem železných rud (okolí Rokycan) přibližně odpovídající zóně 3, ale na území Prahy a její východní části osidlovala i relativně hlubokovodní prostředí. Při funkčně morfologické

analýze illaenidních trilobitů se upřela pozornost na důležité rysy v jejich morfologii, které odrážejí hloubkové odchylky v různých částech pražské pánve. K euorthisinovému společenstvu patří 4 blízké příbuzné druhy rodu *Ectillaenus*. Konkrétně *E. katzeri* (Barr.) a *E. advena* (Barr.), jež mají velmi dobře vyvinuté oči (oči *E. advena* se skládaly z několika stovek omatidií). Obývaly mělké vody západní části pánve (především Rokycansko), kdežto hlubší prostředí (území Prahy) osidlovaly druhy, které byly buď slepé (*E. sarkaensis*) nebo byly jejich oči tvořeny jen z malého množství omatidií (*E. parabolinus*). Velmi hojné a vysoce diverzifikované jsou vagilní elementy, především trilobiti, ostrakodi, karpoidi a gastropodi (*Gamadiscus*, *Tropidodiscus* aj.). Z trilobitů jsou to především *Placoparia* (*Placoparia*) *cambriensis*, *Ormathops atavus* (Barr.), *Colpocoryphe bohémica*, *Trinucleoides reussi* (Barr.), *Asaphellus desideratus* (Barr.), *Megistapsis* (*Nerudapsis*) *aliena* (Barr.), *Priscyclopyge binodosa binodosa* (Barr.). Euorthisinové společenstvo obsahuje několik druhů artikulátních brachiopodů jako případně *Euorthisina moesta* (Barr.) a *Euorthisina minor*, jež jsou vcelku běžné ve všech lokalitách. Dále pak *Eodalmanella socialis* (Barr.), který je hojný pouze na Rokycansku, ale naopak chybí nebo je mimořádně ojedinělý v oblasti Prahy a východním okraji pánve. Běžnými inartikulátními brachiopody jsou *Palaeoglossa debilis* (Barr.) a *Paterula sp. n.* Nautiloidi a ophiuroidi jsou skupinami s rozšířením mnohem menším. Pelagické elementy, a to sice graptoliti a mikroplankton, jsou v litofaciích černých břidlic poměrně hojné. Rovněž jsou hojná akritarcha a chitinozoa. Obvyklí jsou phyllocaridní korýši, především *Caryocaris wrighti*, kteří jsou považováni za epiplanktonní elementy osidlující plovoucí řasy ve vyšší světelné zóně blízko hladiny moře (Chlupáč 1970).

### 3.2.1. VÝBĚR A ZPRACOVÁNÍ DAT

Pro mapování jsem zvolila 6 druhů trilobitů a jednoho zástupce phyllocaridních korýšů (*Caryocaris wrighti*). Ze 152 nalezišť příslušné databáze jsem do jednotlivých map zanesla 41 lokací, jejichž přehled a druhové zastoupení je uvedeno v **Tabulce 1**.

Všechna podstatná data včetně souřadnic vybraných nalezišť a jejich druhové bohatosti jsem zpracovávala v geografickém informačním systému GIS. Tyto systémy umožňují zanášení dat v jednotlivých datových vrstvách, které mohou být nadále použity v libovolném pořadí a kombinovány za účelem co nejlepší názornosti.

**Tabulka 1:** Zastoupení vybraných druhů členovců na nalezištích šáreckého souvrství v r. 2004

NALEZIŠTĚ	ECTILLAENUS KATZERI	PLACOPARIA CAMBRIENSIS	ORMATHOPS ATAVUS	COLPOCORYPHE BOHEMICA	TRINUCLEOIDES REUSSI	PRICYCLOPYGE BINODOSA	CARYOCARIS WRIGHTI
Brandýs nad Labem - Hrušov	X	X	X	X	X	X	X
Brandýs nad Labem - nádraží			X				
Cekov - pole				X			
Ejpvovice	X			X		X	
Cheznovice				X			
Chrbina						X	
Kamenný Újezd	X						
Kamenný Újezd - Padrtský p.	X			X	X		
Kařez - Pětidomí	X			X			
Mníšek - důl pod Skalkou							X
Mníšek				X			
Mýto				X			X
Mýto - rybník	X						
Mýto - dálnice	X		X	X	X		X
Osek - čistírna odp. vod	X	X	X	X	X	X	X
Osek - šachta					X		
Popovice (sv. okolí)			X		X		
Popovice (sz. okolí)			X				
Popovice - V zahradách	X	X	X	X	X	X	X
Praha - Čakovice			X				
Praha - Egyptská ulice	X	X					X
Praha - Hlubočepy			X				
Praha - Jenerálka, cihelna							X
Praha - Karlovka							X
Praha - Libuš	X			X		X	X
Praha - Pražáčka						X	
Praha - Smíchov						X	
Praha - Šárka	X			X		X	X
Praha - Vokovice (cihelna)					X		X
Rokycany - Drahouš	X		X	X	X	X	
Rokycany - Stráň, lom			X		X		
Rokycany - zářez dálnice	X		X		X		
Sedlec - niva Úslavy	X		X	X	X		
Sírá - z. pole	X			X			
Stará Boleslav - Proboštský r.	X	X					
Těškov - pole				X	X		
Tlustovousy - pole			X				
Třenice	X						
Tuklaty - Na Babách	X	X	X	X			X
Tuklaty - Úhorce	X	X	X	X	X		
Úvaly	X		X	X	X	X	

**Zdroj:** Kraft, J. – Kraft, P. (2004): Databáze nalezišť pro MKČR. Praha

**Poznámka:** x = druh je přítomen

## 4. VÝSLEDKY

Celkový výskyt marinních společenstev šáreckého souvrství nejvíce ovlivnila diferenciací pražské pánve na jednotlivé segmenty, jejich rozdílná mocnost a jednoznačně charakter podloží s převahou jílovitých sedimentů a pyroklastických hornin (viz **Příloha II**).

Trilobiti, jež dominují euorthisinovým společenstvům, jsou význační pro litofacie černých břidlic. Jejich nejvyšší diverzita je dle současných nálezů (viz **Příloha V**) doložena především na Rokycansku a v okolí obce Mýto. Také východní část pražské pánve o mnohem větší mocnosti jílovitých břidlic je dalším z bohatých nalezišť ordovické fauny. Jedná se především o oblasti v okolí Brandýsu nad Labem a obce Úvaly, kde ve většině případů najdeme téměř kompletní sledované složení druhů. Na tomto území se nacházely sedimenty ve smíšené formě písku a jílu, což pravděpodobně svědčí o mělkovodním prostředí (Kukal 1962). Tento fakt dokládá i hojný výskyt druhu *Ectillaenus katzeri* (Barr.), jehož dobře vyvinuté oči svědčí o pohybu nad fotickou zónou. Tento druh je nicméně nejčtenějším sledovaným druhem šáreckého souvrství (viz **Příloha VI**).

V okrajových segmentech se značným výskytem ferolitů, kde vystupují v nadloží jílovitých břidlic, je oblast Mníšku pod Brdy ojedinělá výskytem pouze 2 sledovaných druhů. Jedná se o v šáreckém souvrství velmi rozšířené druhy, trilobita druhu *Colpocoryphe bohemica* a koryše druhu *Caryocaris wrighti*, který osidloval plovoucí řasy, a který je hojný v mělkých polohách šáreckého souvrství jako je např. území Prahy (viz **Příloha VIII**), kde se do břidličných vrstev ve spodní části souvrství vkládají i zbytky pyroklastik.

Při okraji vulkanického komárovského komplexu, konkrétně v okolí obce Popovice, byl zjištěn výskyt dokonce všech sledovaných druhů s převahou druhu *Ormathops atavus* (Barr.) (viz **Příloha VII**).

Rozšíření vybraných druhů členovců svědčí o jejich osídlení především mělkovodních prostředí s jednoznačnou převahou jílovitých sedimentů. Oproti literárním zdrojům je překvapivý nízký výskyt druhu *Placoparia (Placoparia) cambriensis* (viz **Příloha VII**) a zajímavá jsou také naleziště s přítomností druhů, která dosud nebyla společně v jednotných nálezech přímo doložena.



## 5. ZÁVĚR

Díky přehlednému mapování v systému GIS, které bylo pro zanášení získaných dat pro šárecké souvrství v této práci použito vůbec poprvé, nám umožňuje získat mnohem ucelenější představu nejen o rozšíření bentické fauny této oblasti, ale také lépe charakterizovat její paleogeografický vývoj a ekologii jednotlivých společenstev. Domnívám se, že další studie na základě databáze nalezišť pro MKČR by byla významným mezníkem pro bližší poznatky šáreckého ordoviku jako významného paleozoického útvaru našeho území.

## 6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BOUCOT, A.** (1975): Evolution and extinction rate controls. – Elsevier. Amsterdam.
- HAVLÍČEK, V.** (1981): Development of a linear sedimentary depression exemplified by the Prague Basin (Ordovician-Middle Devonian; Barrandian area – central Bohemia). Sbor. Geol. Věd, Geol., 35, 7-48. Praha.
- (1982): Ordovician in Bohemia: development of the Prague basin and its benthic communities. – Sbor. geol. Věd. Geologie, 103-136. Praha.
  - (1989): Climatic changes and development of benthic communities through the Mediterranean Ordovician. – Sbor. Geol. Věd, Geol., 44, 79-116. Praha.
- HAVLÍČEK, V. – MAREK, L.** (1973): Bohemian Ordovician and its international correlation. – Čas. Mineral. Geol., 18, 3, 225-232. Praha.
- CHLUPÁČ, I.** et al. (1992): Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav. Praha
- KETTNER, R. - KODYM, O.** (1919): Nová stratigrafie Barrandienu. – Čas. Mus. Král. čes., 93, 47-55. Praha.
- KRAFT, J. – KRAFT, P.** (2004): Databáze nalezišť pro MKČR. Praha
- KRS, M – KRSOVÁ, M. – PRUNEL, P. – HAVLÍČEK, V.** (1986): Paleomagnetism, paleogeography and multicomponent analysis of magnetization of Ordovician rocks from the Barrandian area of the Bohemian Massif. – Sbor. Geol. Věd, užitá Geofyz., 20, 9-45. Praha.
- KUKAL, Z.** (1962): Petrografický výzkum vrstev šáreckých barrandienského ordoviku. – Sbor. Ústř. Úst. geol., 27, 175-214. Praha.
- RÖHLICH, P.** (1960): Ordovik severovýchodní části Prahy. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd, 11, 70. Praha.
- SKOČEK, V.** (1963): Petrografický výzkum železných rud z ložiska Březina. Geotechnika. Praha.
- SPJELDNAESE, N.** (1961): Ordovician climatic zones. – Nor. Geol. Tidsskr., 41, 45-77. Oslo.
- SUK, M.** et al. (1984): Geological history of the territory of the Czech Socialist Republic. – Ústř. Úst. Geol. Praha.
- WHITTARD, W. F.** (1960): Lexice stratigraphique international I. – Europe, 3 et 4, Ordovicien. Paris.
- WHITTINGTON, H. B. – HUGHES, C. P.** (1972): Ordovician geography and fauna province deduced from trilobite distribution. – Philos. Trans. R. Soc. London, B 263, 235-278. London.

**Internetový zdroj pro podklad přiložených map:**  
Automapa ČR (<http://arwen.ceu.cz>)

## 7. PŘÍLOHY

**Příloha I:** LITOFACIÁLNÍ MAPA ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ

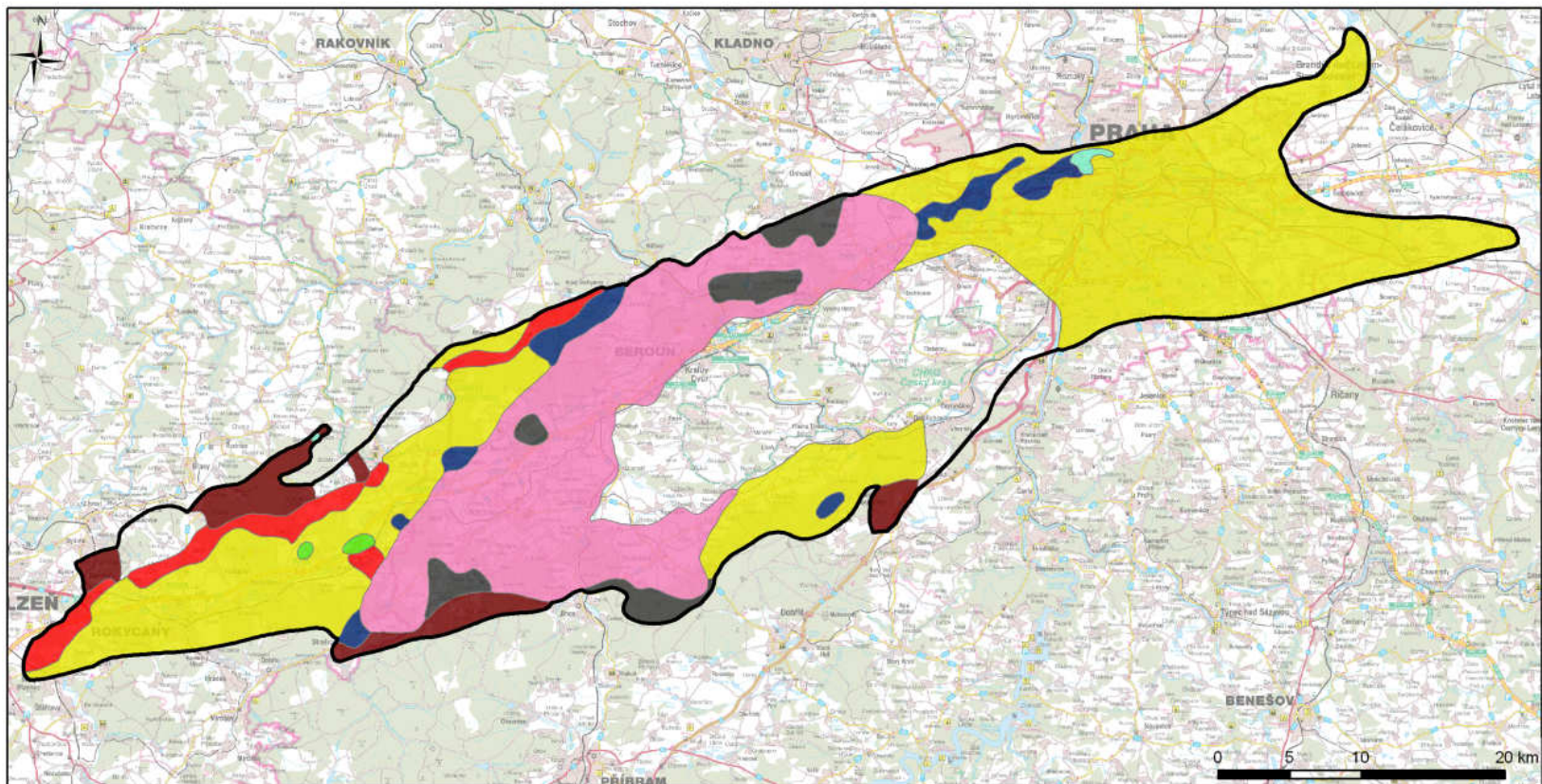
**Příloha II:** GEOLOGICKÁ MAPA ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ

**Příloha III:** PALEONTOLOGICKÝ A PETROGRAFICKÝ VÝZKUM ŠÁRECKÉHO  
SOUVRSTVÍ

**Příloha IV:** IZOMETRICKÝ FACIÁLNÍ DIAGRAM ŠÁRECKÝCH VRSTEV

**Příloha V - VIII:** ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ČLENOVCŮ V ŠÁRECKÉM  
SOUVRSTVÍ

## LITOFACIÁLNÍ MAPA ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ

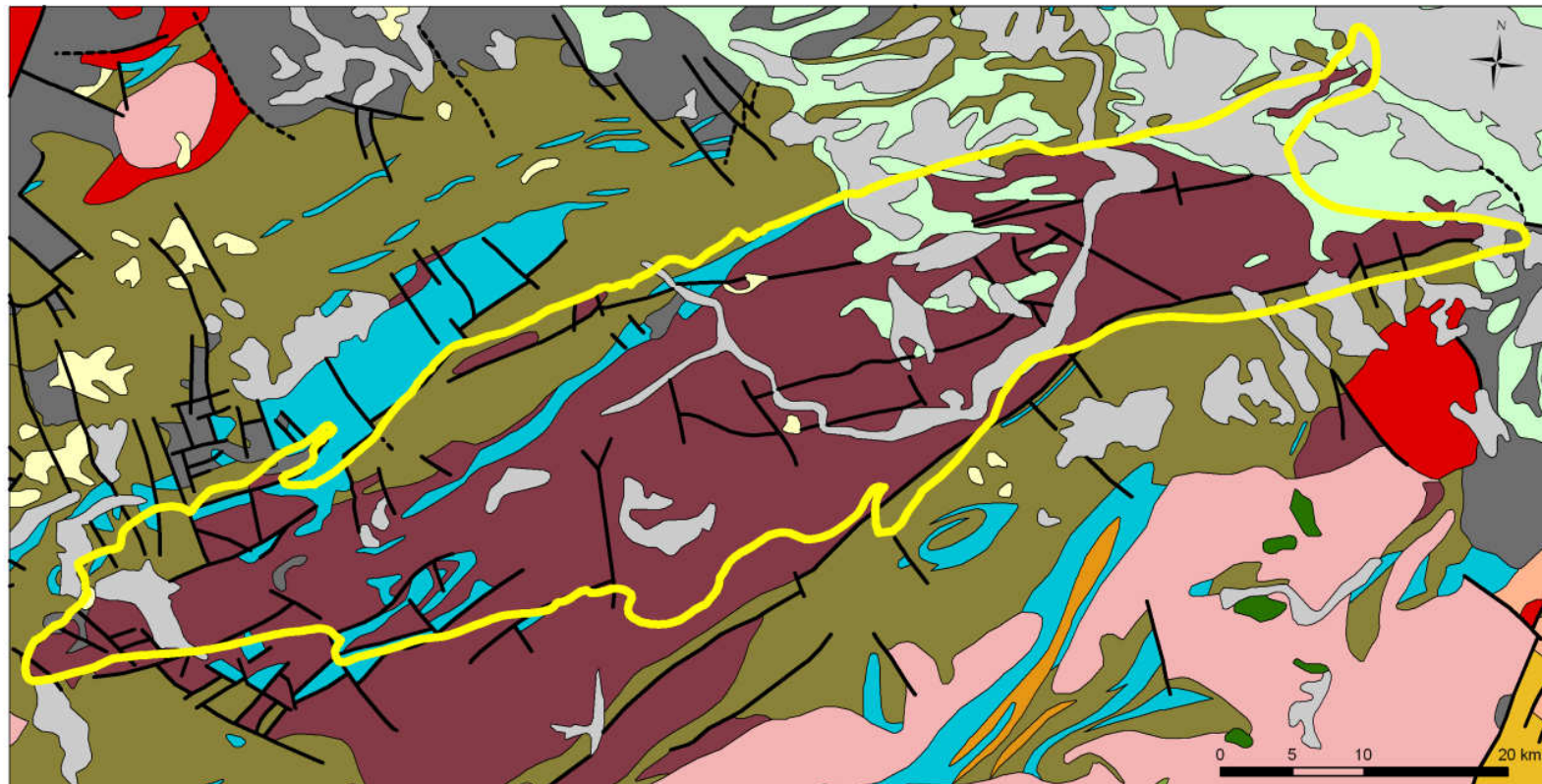


podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav, Praha.

podklad: Automapa ČR [<http://arwen.ceu.cz>]

Příloha II:

## GEOLOGICKÁ MAPA ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ

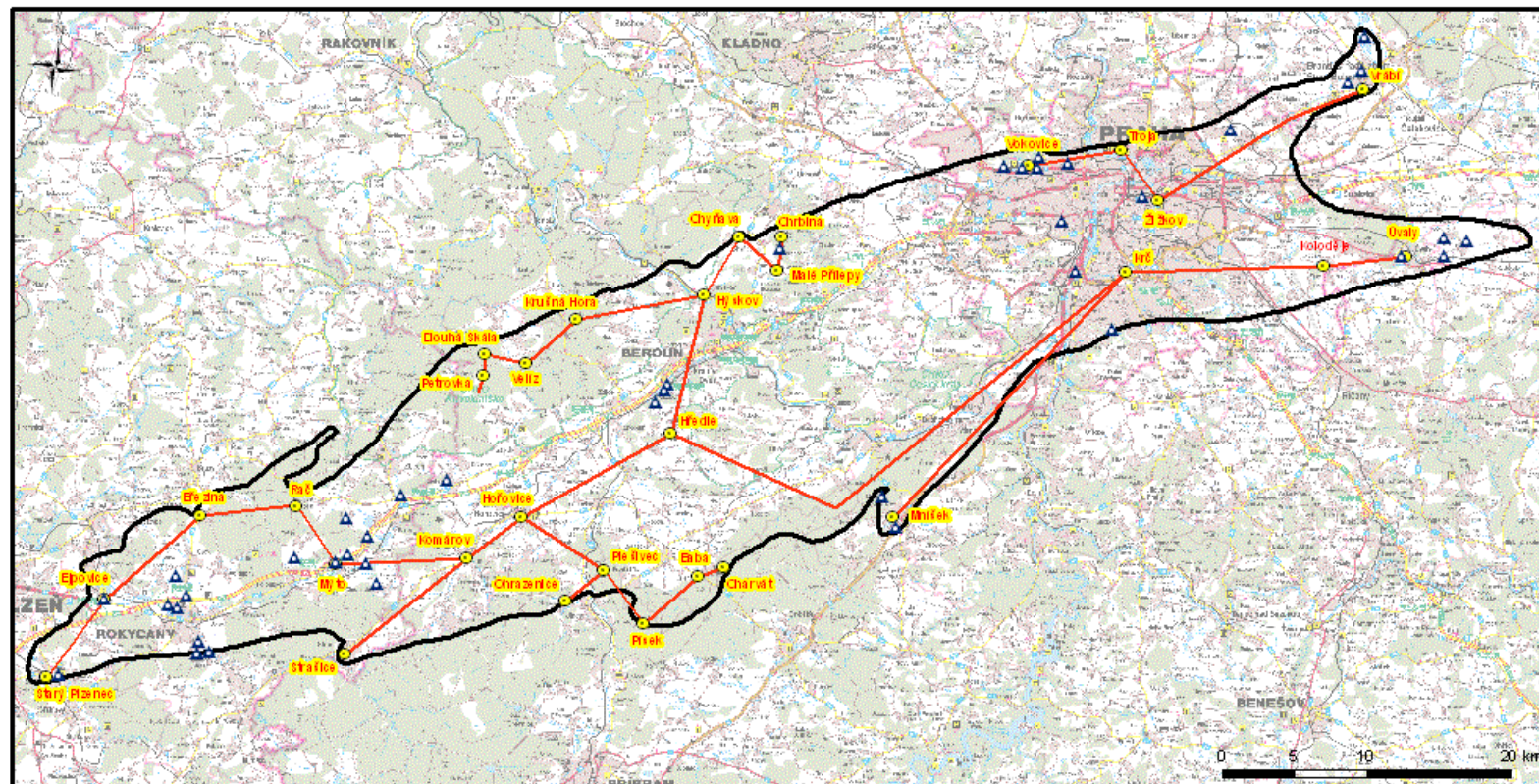


- |  |  |  |
|--|--|--|
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #006400; border: 1px solid black;"></span> diority a gabra, assyntské a variské   | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></span> permokarbonské horniny (pískovce, slépence, jílovce)   | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 1px solid black;"></span> zlom zjištěný                |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF6347; border: 1px solid black;"></span> granitoidy assyntské (žuly, granodiority)  | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black;"></span> pestrá série moldanubika (svorové ruly, pararuly az migmatity s vložkami vapencú,erlanu,kvarcitu,grafitu a amfibolitu) | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> zlom předpokládaný          |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black;"></span> granodiority az diority (tonalťová řada)   | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #800000; border: 1px solid black;"></span> proterozoické horniny assyntsky zvrásněné, s různým silným variským přepracováním (břidlice,fylity,svory az pararuly)  | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 2px solid yellow;"></span> hranice šáreckého souvrství |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> jednotvarná série moldanubika (svorové ruly, pararuly az migmatity)              | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black;"></span> tercierní horniny (pisky, jíly)  |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black;"></span> kvartér (hliny, spraše, pisky, štěrky)   | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black;"></span> tercierní horniny alpsky zvrásněné (pískovce, břidlice)  |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> mezozoické horniny (pískovce, jílovce)   | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid black;"></span> tmavé granodiority, syenity (durbachťová řada)   |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> mezozoické horniny alpsky zvrásněné (pískovce, břidlice)                         | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> ultrabazity v moldanubiku a proterozoiku   |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> ortoruly, granulity a velmi pokročilé migmatity v moldanubiku a proterozoiku     | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #40E0D0; border: 1px solid black;"></span> vulkanické horniny tercierní (čediče, fonolity, tufy)  |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> paleozoické horniny zvrásněné a metamorfované (fylity, svory)                    | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black;"></span> vulkanické horniny z části metamorfované, proterozoické az paleozoické (amfibolity,diabasy,melafyry,porfyry)           |  |
| <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> paleozoické horniny zvrásněné, nemetamorfované (břidlice,droby,křemence,vápence) | <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black;"></span> žuly (granitová řada)  |  |

podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav, Praha.  
zdroj dat: Portál veřejné správy České republiky  
[<http://geoportal.cenia.cz>]

Příloha III:

## PALEONTOLOGICKÝ A PETROGRAFICKÝ VÝZKUM ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ



- hranice šáreckého souvrství
- linie petrografického výzkumu
- ▲ naleziště vybraných členovců
- profilové body

profil podle: Kukač, Z. (1962): Petrografický výzkum  
vrstev šáreckých barrandienského ordovíku.  
— Sbor. Úst. Úst. geol., 27, 175-214. Praha.

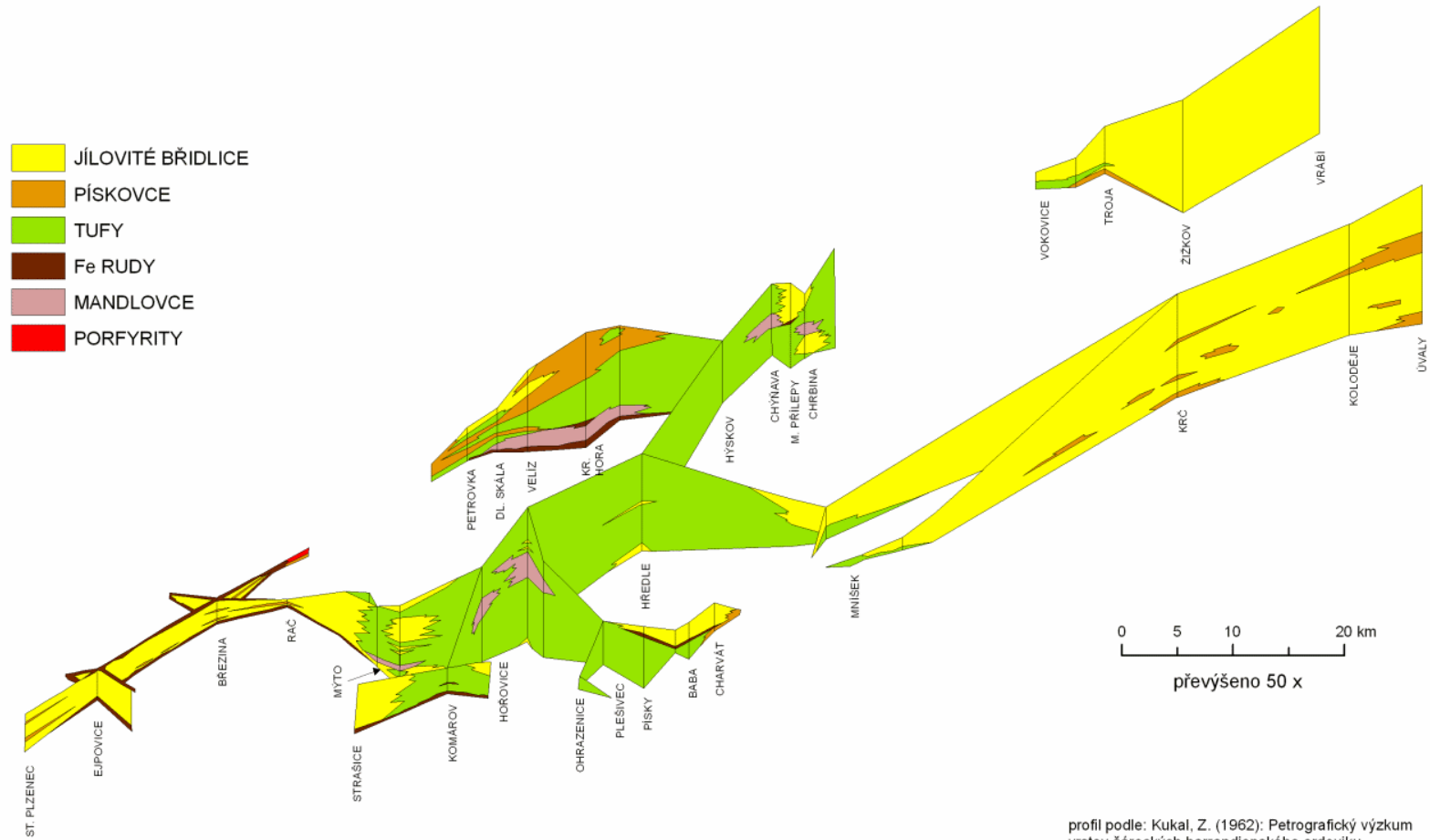
hranice podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav. Praha.

naleziště podle: Krat, J. - Krat, P. (2004):  
Datáze nalezišť pro MKČR. Praha.

podklad: Automapa ČR [http://anwen.ccu.cz]

Příloha IV:

### IZOMETRICKÝ FACIÁLNÍ DIAGRAM ŠÁRECKÝCH VRSTEV

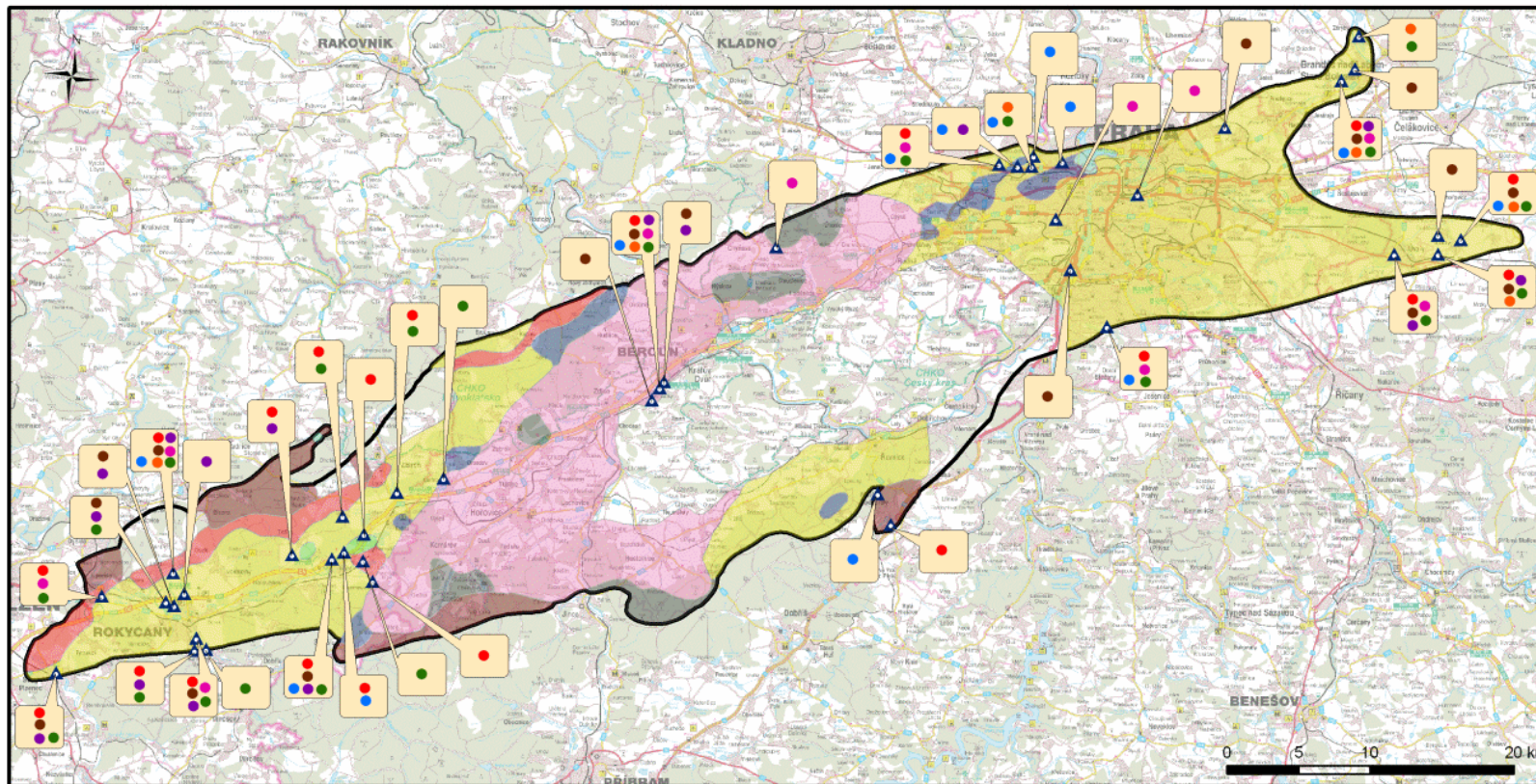


profil podle: Kuka, Z. (1962): Petrografický výzkum vrstev šáreckých barrandienského ordoviku. – Sbor. Ústř. Úst. geol., 27, 175-214. Praha.



Příloha V:

## ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ČLENOVCŮ ŠÁRECKÉHO SOUVRSTVÍ



▲ naleziště vybraných členovců  
Legenda litofaciální mapy na pozadí  
viz litofaciální mapa (Příloha I)

- *Colpocoryphe bohémica*
- *Ectillaenus katzeri*
- *Ormathops atavus*
- *Pricyclopyge binodosa*
- *Placoparia cambriensis*
- *Trinucleoides reussi*
- *Caryocaris wrighti*

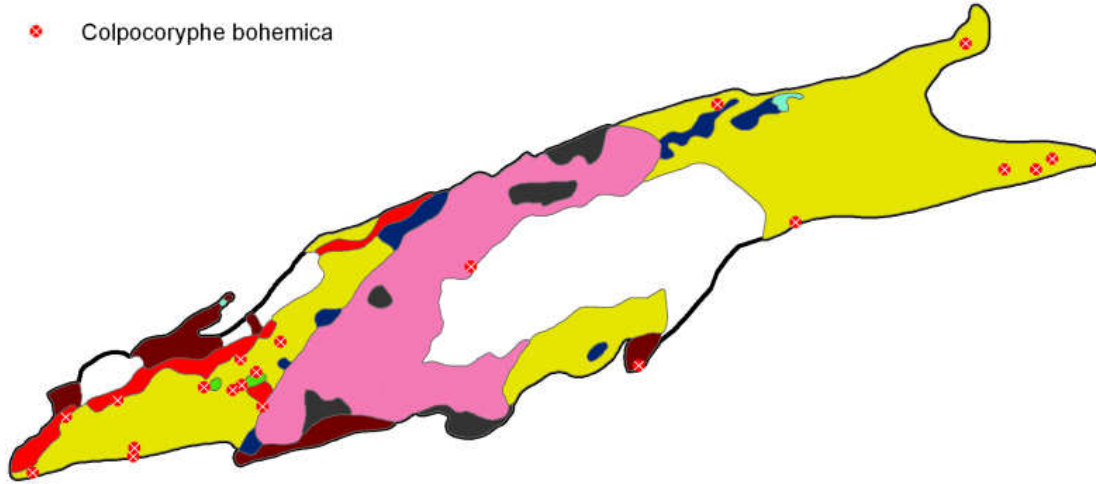
podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav. Praha.

naleziště podle: Kraft, J. - Kraft, P. (2004):  
Databáze nalezišť pro MKČR. Praha.

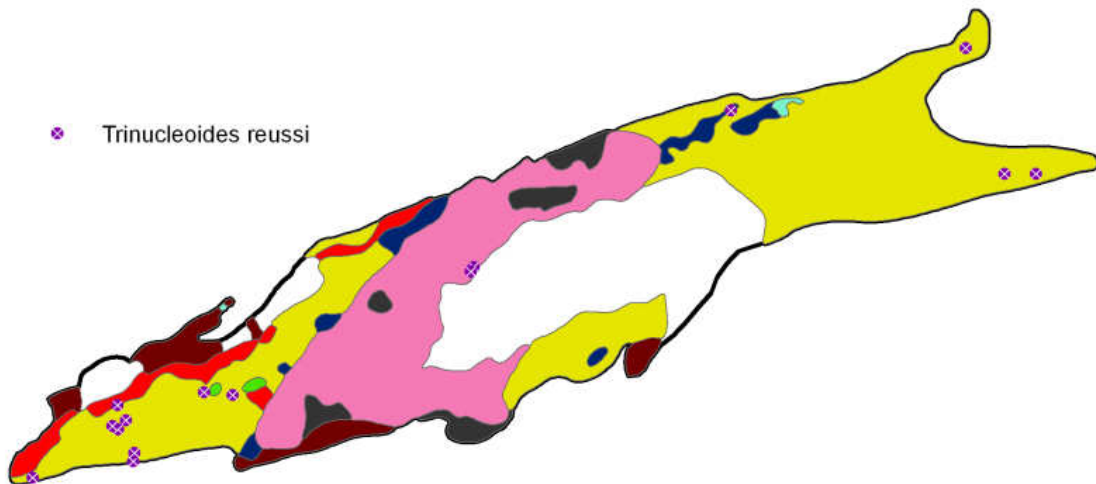
podklad: Automapa ČR [<http://arwen.ceu.cz>]

## ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ČLENOVCŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ

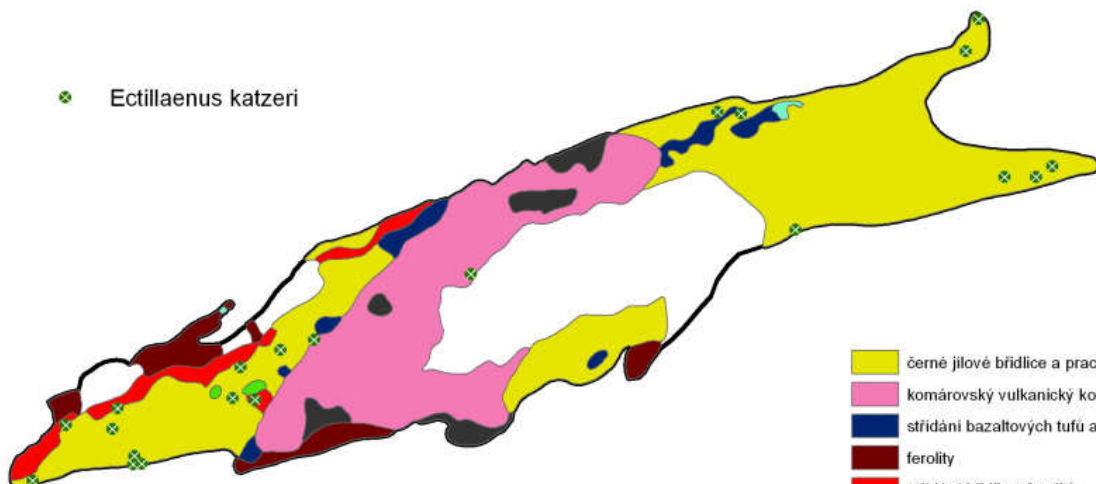
◆ Colpocoryphe bohemica



◆ Trinucleoides reussi



◆ Ectillaenus katzeri



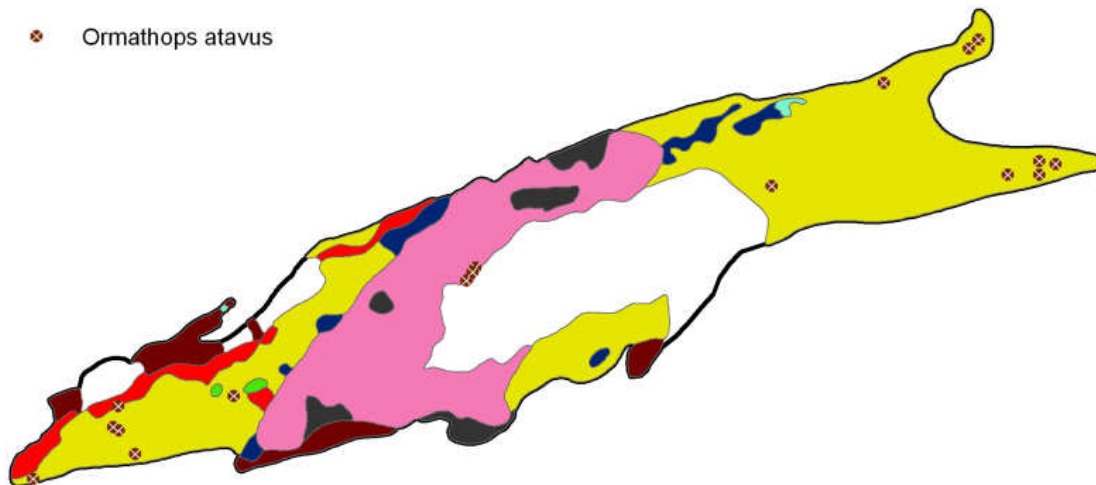
- černé jílové břidlice a prachovce
- komárovský vulkanický komplex
- střídání bazaltových tufů a mandlovců
- ferolity
- střídání břidlic a ferolitů
- ferolity ve vulkanickém komplexu
- ojedínělé výskyty bazaltů
- výskyty ryolitů

0 5 10 20 km

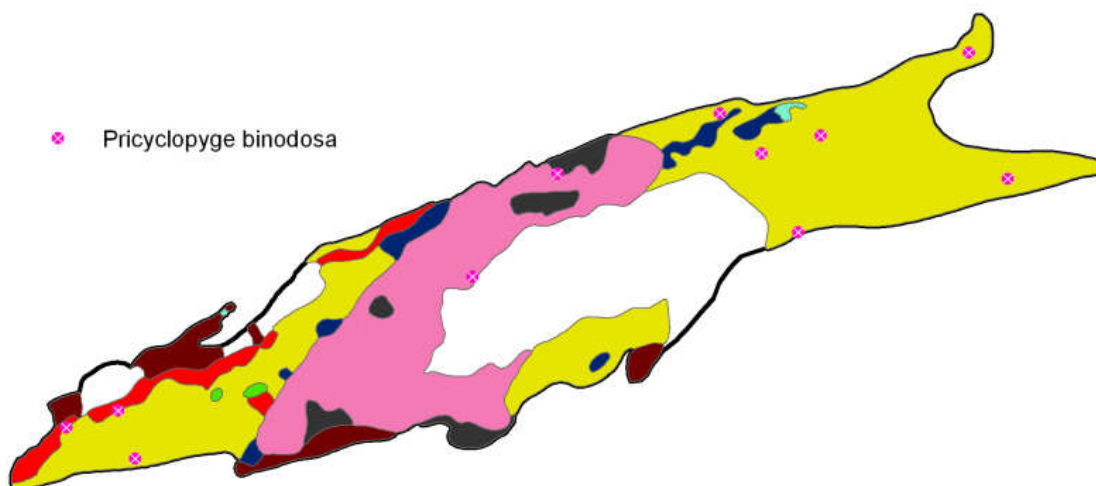
podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav, Praha.  
naleziště podle: Kraft, J. - Kraft, P. (2004):  
Databáze nalezišť pro MKČR, Praha.

## ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ČLENOVCŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ

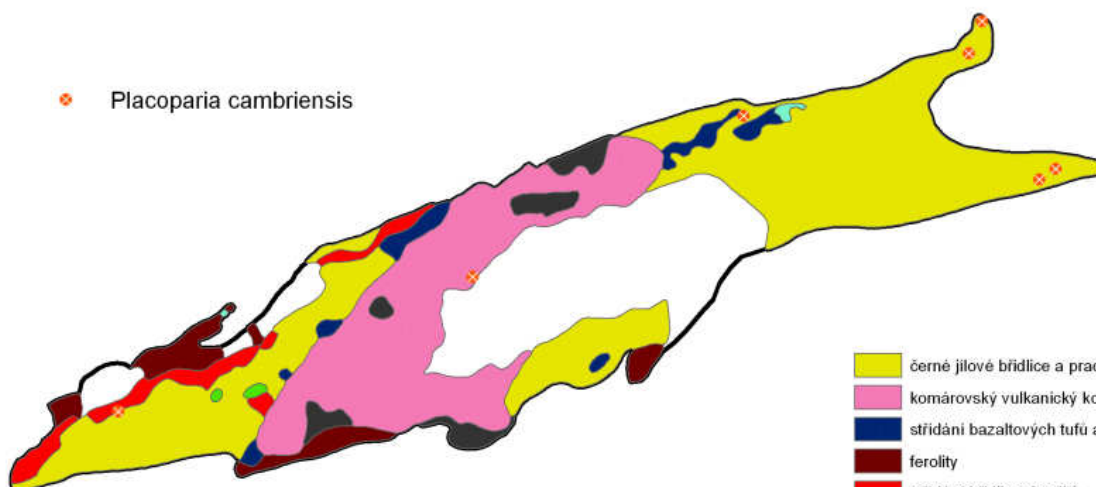
✦ *Ormathops atavus*



✦ *Priscyclopyge binodosa*



✦ *Placoparia cambriensis*



- černé jílové břidlice a prachovce
- komárovský vulkanický komplex
- střídání bazaltových tufů a mandlovců
- ferolity
- střídání břidlic a ferolitů
- ferolity ve vulkanickém komplexu
- ojedinělé výskyty bazaltů
- výskyty ryolitů

0 5 10 20 km

podle: Havlíček, V. in Chlupáč, I. et al. (1992):  
Paleozoikum Barrandienu. Český geologický ústav, Praha.  
naleziště podle: Kraft, J. - Kraft, P. (2004):  
Databáze nalezišť pro MKČR, Praha.

## ROZŠÍŘENÍ VYBRANÝCH DRUHŮ ČLENOVCŮ V ŠÁRECKÉM SOUVRSTVÍ

