ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
LXXXIX (2004): 189–221, 2004

PALEONTOLOGIE LOKALITY OBORA

PALEONTOLOGY OF THE OBORA LOCALITY

ONDŘEJ DOSTÁL

Abstract

Dostál, O., 2004: Paleontologie lokality Obora. Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol., 89: 189–221, (with English summary).

Paleontology of the Obora locality

Permian sediments of the Zboněk-Svitávka horizon are exposed at the locality Obora. Plants are common and more than about two thirds of species were determined for the first time at the locality. Invertebrates are represented by two subphyla (Crustacea and Hexapoda). Crustacea were represented by the Conchostraca. From the class Insects was found the only fragment, part of a wing. Vertebrates are represented by fishes (Actinopterygii) and amphibians (Labyrinthodontia). *Paramblypterus* sp. and Paramblypteridae gen. et sp. indet. were determined. There was an unique specimen a skull of the temnospondylous amphibian, that was not from my collection (a present by J. Vedral). The family Discosauriscidae Romer 1947 was the most frequent. I studied different disintegration types of the fossil amphibians. They were compared with the disintegration of the living amphibian *Ambystoma mexicanum*.

Key words: Permian, Boskovice Basin, Fauna, Flora, taphonomy

Ondřej Dostál, Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic, e-mail: o.do@post.cz

1. Úvod

Následující článek je shrnutím mé diplomové práce, která se jmenovala „Paleontologie lokality Obora" (DOSTÁL 2003b). Práce byla obhájena v roce 2003 na Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty MU v Brně a zabývala se paleontologickými poměry na lokalitě Obora. Samotná lokalita se nachází v severní části boskovické brázdy, necelých 5 km jz. od Boskovic. V rámci diplomové práce jsem studoval spodnopermské fosilie vázané na fosiliferní polohy jílovců, prachovců a pelokarbonátů.

Cílem diplomové práce bylo znovu otevřít oborské naleziště a zpracovat nové paleontologické nálezy. Na starší permské nálezy v okolí Obory nebyl kladen důraz, jelikož bylo problematické materiál získat. Navíc kromě hmyzu nebyly další skupiny systematicky sbírány. Dalším úkolem bylo popsat stav lokalit.

Vlastní výzkumy jsou popsány v kapitolách litologie, flóra, fauna a tafonomie. Vzhledem k poměrně širokému okruhu studovaných skupin jsou některé jejich části zpracovány méně detailněji.

Jelikož se jedná o článek shrnující, neuvádím všechny kapitoly v takovém rozsahu jako v diplomové práci. Dále jsem se rozhodl neuvést kapitolu paleoekologie pro její spíše hypotetický charakter a raději jsem se soustředil na soupisy nalezených exemplářů.

2. Historie výzkumů

Paleontologické a geologické výzkumy v okolí obcí Obora a Jabloňany započaly již koncem 19. století. AUGUSTA (1926, 1931, 1938, 1949) zmiňuje práci L. v Tausche z roku 1896, který z blízkého okolí obcí Lysice, Žerůtky, Býkovice a Obora popisuje nepříliš hojné nálezy *Walchia piniformis* (Stb.). AUGUSTA (1938) osobně popisuje lokalitu Jabloňany s *Walchia piniformis* (Stb.) a ve své další práci (AUGUSTA, 1954) upřesňuje nález jako *Lebachia piniformis* (Schloth. pars) Florin.

O možných nálezech fosilií se tedy již vědělo, ale bližší zhodnocení a detailní práce v paleontologickém bádání započaly až po roce 1954. Tehdy byly nalezeny nové výskyty jak rostlin, tak diskosauriscidních obojživelníků, konchostrak a především hmyzu při geologicko-geografickém mapování UK Praha (DVOŘÁK, HAVLENA 1957; HAVLENA, ŠPINAR 1961). Objevily se také první snahy paralelizovat oblast Obora-Jabloňany s jedním ze tří známých fosiliferních obzorů severního křídla boskovické brázdy. Dvořák a HAVLENA (1957) bezpečně zařadili oblast ke svitáveckým vrstvám především pro hojnost fosilií hmyzu. HAVLENA a ŠPINAR (1961) podle nálezů bituminózních vrstev s flórou a krytolebci přiřazují oblast k bačovským vrstvám. Špinar zde poprvé determinoval následující druhy živočichů: *Discosauriscus potamites* (STEEN, 1938), *Discosauriscus pulcherrimus* (FRITSCH, 1879), *Letoverpeton austriacum* (MAKOWSKY, 1876). V rámci své práce uvádějí HAVLENA a ŠPINAR (1961) též detailní popis vrstevního sledu.

JAROŠ (1962) podává také detailní pohled na litostratigrafii oborského obzoru. Ve své práci přehodnocuje rozdělení a celou oblast řadí k letovickému souvrství a vyčleňuje již známé fosiliferní obzory. K zařazení oblasti Obora-Jabloňany k bačovskému obzoru se Jaroš vyslovil skepticky, především pro složitou tektonickou pozici oblasti, nezachycený průběh a návaznost na jakýkoliv z již zmiňovaných obzorů.

Od konce padesátých let byla lokalita podrobena důkladným paleoentomologickým výzkumům pod vedením Dr. J. Kukalové. Mezi lety 1958–1968 byly na lokalitě objeveny desítky zcela nových druhů, ale i rodů náležejících do třídy Insecta, které popsali CARPENTER a KUKALOVÁ (1964), KUKALOVÁ (1958, 1959a, 1959b, 1963a, 1963b, 1964a, 1964b, 1965, 1969), KUKALOVÁ-PECK (1972, 1974), KUKALOVÁ-PECK a WILLMANN (1990).

V období aktivních paleoentomologických výzkumů popisuje ZÍDEK (1966, 1968) nález xenakantida *Xenacanthus decheni* (GOLDFUSS, 1874) ve výkopu západně od cesty Jabloňany-Obora. Spolu s nálezem stejného druhu u Kochova (ZÍDEK, 1966) se jedná o první jasně určitelné zbytky této skupiny v boskovické brázdě.

Na počátku 80. let byla lokalita znovu podrobena paleontologickým výzkumům. Byly objeveny další zbytky hmyzu, které náležejí řádu Blattodea (švábi) – SCHNEIDER (1980, 1982, 1983, 1984). HOLUB a KOZUR (1981a, 1981b) rozšířili seznam nálezů a popsali nový druh konchostraky *Lioestheria oboraensis* HOLUB et KOZUR, 1981, kromě ní dále popisují ichnofosilii *Hardakichnium microdactylum* (PABST, 1896). Podle těchto nálezů následně provedli stratigrafické zařazení (HOLUB a KOZUR 1981c). MARTENS (1982) z lokality Obora popsal zástupce konchostrak rodu *Lioestheria lallyensis* DEPÉRET et MAZERAN, 1912.

Ke konci 80. let došlo k úplnému zastavení bádání na Oboře. Lokalitu ovšem zmiňují v historickém kontextu s nálezy hmyzu ZAJÍC a ŠTAMBERG (1986), ZAJÍC (1997). Zajíc (1995) oborské naleziště uvádí v registru zajímavých a důležitých lokalit ČGÚ. V práci uvedl pouze dva fytopaleontologické nálezy (*Autunia conferta* a *Walchia* sp.) determinované Z. Šimůnkem.

Poslední zmínky o lokalitě Obora pocházejí od CHLUPÁČE a kol. (2002) a ze souhrnné práce o paleontologii boskovické brázdy od IVANOVA (2003). Ivanov kromě souhrnu všech publikovaných nálezů uvádí vlastní nálezy flóry (determinoval Z. Šimůnek) –

Artisia sp., *Culmitzschia hirmeri, C. speciosa, Otovicia hypnoides, Walchia* sp., *Walchia piniformis, Ernestiodendron filiciforme*.a fauny – *Lioestheria oboraensis* (HOLUB et KOZUR 1981), *Paramblypterus* sp., *Discosauriscus* sp. (nejspíše *Discosauriscus austriacus* (MAKOWSKY 1876)).

3. Geografie a geologie lokality

3.1. Geografie

Studovaná lokalita se nachází zhruba 5 km jz. od obce Boskovice a necelý 1 km s. od obce Obora (mezi obcemi Jabloňany a Obora). Podle členění DEMKA a kol. (1987) spadá oblast do tzv. Krhovského hřbetu. Nejbližšími sousedícími jednotkami jsou Lysická sníženina a Chrudichromský hřbet. V celkovém geografickém začlenění je Krhovský hřbet přiřazen do Malé Hané, která je součástí Boskovické brázdy. Boskovická brázda dále spadá pod Brněnskou vrchovinu, která je členem subprovincie Česko-moravské soustavy. Nejvyšším členem geografické hierarchizace, pod kterou spadá zájmová oblast, je Česká Vysočina.

Samotná lokalita se nachází zhruba 1 km sv. od nejvyššího kopce Krhovského hřbetu, kterým je Malý Chlum, a necelý 1 km j. od okraje obce Jabloňany. Stolová hora Malý Chlum tvoří společně s tzv. Velkým Chlumem dominantní krajinný prvek.

Necelých 100 metrů západně od studovaného výchozu se nachází erozní koryto již zaniklého toku. Vzniklá strž je poměrně strmá a při jejím severním konci vyvěrá potok, který pokračuje dále severním směrem.

V nejbližším okolí lokality nejsou kromě zemědělské činnosti provozovány žádné průmyslové, či jinak výrobně zaměřené aktivity.

Vegetace na lokalitě má charakter poměrně mladého společenstva, v němž převládají náletové byliny a keře (různé typy trav, ostružiníky, růže šípková), ze stromů se objevuje bříza, ořešák. Starší vzrostlé dřeviny jako buk, dub, smrk, pocházejí ze zalesnění, které má původ v lesním hospodářství po druhé světové válce.

3. 2. Geologie

Geologicky lokalita spadá do severního křídla boskovické brázdy, které vyplňují sedimenty spodního permu. Detailní začlenění podle litostratigrafie podávají JAROŠ a MALÝ (2001), kteří zařazují Oboru do letovického souvrství oblasti letovické. V detailnějším sledu přiřazuje Oboru ke zboněcko-svitáveckým pelokarbonátovým obzorům.

Převládající horninou na lokalitě jsou permské jílovce a pelokarbonáty, které vertikálně i horizontálně přecházejí do červených sterilních prachovců až pískovců. Jílovce i pelokarbonáty jsou poměrně silně fosiliferní. Stejně jako v ostatních oblastech s nálezy obojživelníků je hornina nabohacena organickou složkou (viz kapitola Litologie lokality).

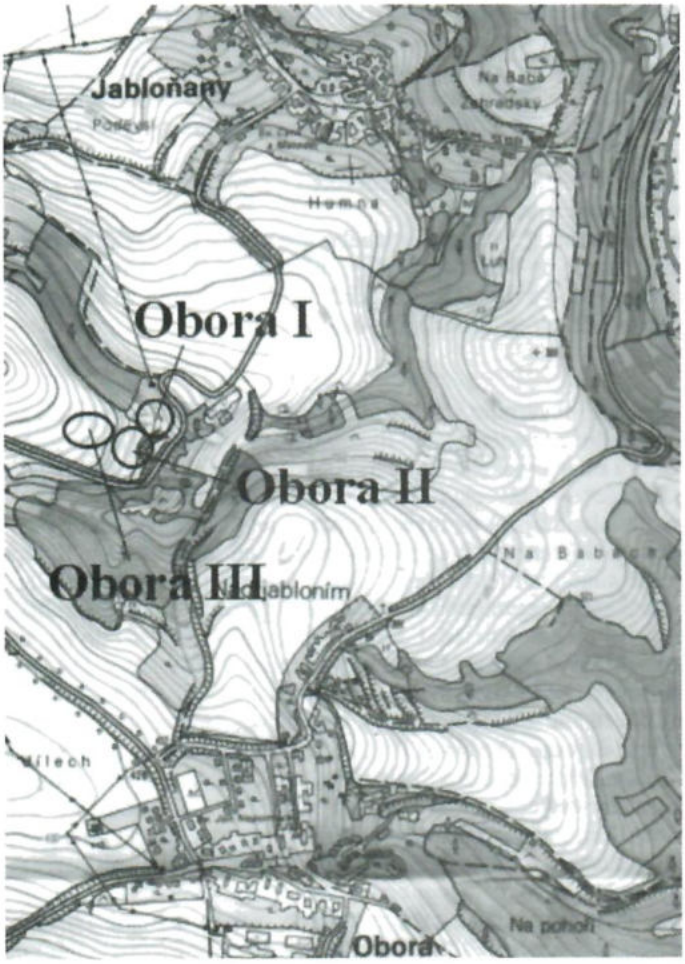
Na permské sedimenty diskordantně nasedají sedimenty křídy, které patří do tzv. orlicko-ždárské oblasti České křídové tabule. Sedimenty svrchní křídy, které DVOŘÁK (1951) člení podle inoceramových zón na sedimenty cenomanu a turonu, představují několik metrů mocný sled pískovců a nadložních vápnitých slínovců. Sedimenty křídy tvoří ve zkoumané oblasti výrazné elevace. DVOŘÁK (1951) prováděl studium na nedalekých stolových horách Malý a Velký Chlum, kde probíhala těžba opuky ke stavebním účelům. V několik metrů mocném souvrství cenomanu byly též těženy slojky křídového uhlí s pěknými nálezy valchovitu. Cenoman je zastoupen perucko-korycanským souvrstvím (CHLUPÁČ a kol. 2002), je prezentován bílým, žlutým, rudým a až zeleným pískovcem. Těžené slojky byly vázány na sladkovodní vývoj cenomanu, který se vyskytuje na bázi stolové hory Malý Chlum. Polohy mladších cenomanských pískovců hojně obsahují glaukonit. Turon je zastoupen bělohorským souvrstvím (CHLUPÁČ a kol. 2002). Vápnité

slínovce, opuky, nasedají ve vrcholových partiích stolových hor na cenomanské pískovce. Jsou fosiliferní s častými výskyty inoceramidních mlžů a ježovek.

Sedimenty terciérního stáří nejsou v nejbližším okolí lokality doloženy, ovšem necelé 3 km z. směrem se u obce Drnovice objevují na polích při hluboké orbě fragmenty bádenských řasových vápenců s hojnou faunou pektinidů a dalších druhů, které jsem potvrdil vlastními sběry. Relikty sedimentů mořské transgrese, která postupovala z prostoru karpatské předhlubně, můžeme ve větším množství sledovat severněji, a to především v okolí Bačova a Sudic.

Nejčastějším typem kvartérních sedimentů jsou pleistocenní spraše a sprašové hlíny, deluviální hlinitopísčité, hlinitokamenité a hlinité sedimenty stáří pleistocén až holocén, o kterých se zmiňuje ČURDA a kol. (2000) na sousedním mapovém listu Letovice (24-12).

Holocenní sedimenty na studovaném území jsou svahoviny a sedimenty antropogenního původu. Antropogenní navážka tvoří převážnou část dna lůmku, kde vyhledával tým doc. Kukalové fosilie hmyzu.



Obr. 1. Zájmová oblast mezi obcemi Obora a Jabloňany, odběrová místa jsou zakroužkována. Upraveno podle topografické mapy 24-14-15, 1:10 000.
Fig. 1. Area between Obora and Jabloňany villages, extraction places are painted as a circles. Modified according to topographical map 24-14-15, 1:10 000.

4. Lokalizace a rozdělení naleziště

Fosiliferní vrstvy vystupují v poměrně malém úseku, který zahrnuje lůmek, louku a pole. Podle typu sedimentu a typů nalezených fosilií jsem rozčlenil naleziště na 3 úseky (Obr. 1). Úseky spolu přímo sousedí, a lze je tedy vzájemně srovnat a zjistit jejich statigrafický sled.

Obora I: tímto termínem nazývám původní naleziště z 60. let minulého století. Jeho nejlépe zachovanou částí je lůmek, vzniklý při dobývání vrstev s hmyzem. V tomto úseku lokality byly nalezeny škeblovky, hmyz a walchiové sečky.

Obora II: hlavní naleziště se nachází asi 30 m jz. od lokality Obora I. Tato část profilu byla paleontologicky nejbohatší a přinesla velmi hojná společenstva rostlin, obojživelníků a ryb.

Obora III: vrstvy jsou zachyceny na poli, které přiléhá ze západní strany k nalezištím Obora I a II. Nalezl jsem zde pouze úlomky walchiových konifer.

5. Stav lokality a ochrana

Výzkumy na lokalitě Obora probíhají s přestávkami od roku 1954. Hlavní terénní práce na lokalitě skončily počátkem 70. let minulého století. Jelikož jsou pozemky naleziště v katastrální knize vedeny jako neobdělávatelná půda, nebyly provedeny žádné kroky k zachování původního stavu. Během let tedy lokalita chátrala a byla zkoumána spíše sporadicky. Počátkem 80. let byla lokalita znovu otevřena. Cílem výzkumů byly nálezy fosilií ze skupin Conchostraca a Blattodea. Výzkumy řídil prof. J. W. Schneider z německého Freibergu. Zhruba od poloviny osmdesátých let je lokalita drancována sběrateli.

Při první rekognoskaci jsem na nalezišti Obora II objevil poměrně rozsáhlé otevřené výkopy, které sledovaly hlavní pelokarbonátovou vrstvu. Po dohodě s majiteli pozemku jsem výkopy zasypal. V průběhu jara 2002 se ovšem výkopy znovu několikrát objevily (Obr. 2, 3). Jde o jasný doklad komerčního drancování lokality. Naleziště Obora I nebylo před mými vlastními odkrývacími pracemi navštěvováno sběrateli, ale bylo postiženo skládkovou činností. Celé dno lůmku bylo zavezeno sedimenty antropogenního původu. Stěny byly silně navětralé a jílovce se velmi jemně drolily. Obora I a II byly navíc hustě zarostlé náletovými dřevinami a travinami. Oboru III není možné odkrýt, protože je situována na zemědělsky obdělávané půdě.

Koncem března 2003 majitelé pozemku rekultivovali naleziště Obora II a část Obory I. Výkopy byly zarovnány. Všechny náletové dřeviny, vyskytující se přímo na pozemku, vymýtili a louku osázeli jehličnany. Tento krok lze hodnotit pouze kladně, protože poskytuje nejen výborný přehled o stavu lokality, ale navíc zvyšuje diverzitu společenstva uvolněním prostoru po náletových společenstvech a fixuje momentální stav.

Lokalita již byla zařazena do registru význačných geologických lokalit (Zajíc 1995) s doporučením k ochraně, ale zatím nebyly podniknuty žádné další kroky pro její ochranu. Momentálně nejlepšími prvky ochrany proti zdevastování komerčně zaměřenými sběrateli a chátrání je vlastní zájem majitelů a obce. Způsob, který by mohl v budoucnu pomoci další ochraně, je odkoupení pozemků a převedení do majetku obce. U takto důležité lokality by měly být další kroky úpravy a práce na lokalitě schváleny odborným geologickým pracovištěm, kterým by mohlo být např. ČGS, či GÚ AV ČR. Zamezilo by se tak nevhodným zásahům vedoucím k devastaci. Vybrané geologické pracoviště by také mělo mít možnost spolurozhodovat při majetkoprávních změnách týkajících se pozemku. Tímto by bylo možné zamezit odprodeji ke komerčnímu zneužití. Zásadním úkolem, který by měl jistě být proveden, je stanovení lokality jako přírodní památky. Zá-

Obr. 2. Výkop sledující hlavní pelokarbonátovou polohu na lokalitě Obora II. Jámu vytvořili sběratelé na jaře 2002, avšak k zasypání a rekultivaci jámy došlo až o rok později.

Fig. 2. Pit follows the main pelocarbonate layer, the locality of Obora. The pit was dug by collectors in the spring, 2002 and was filled up a year later.

konná opatření by dovolovala dokonalejší ochranu s jasně danými možnostmi chování majitelů i návštěvníků lokality.

6. Metodika práce

Vzorky popisované v práci byly systematicky sbírány během března až listopadu roku 2002. Při samotném sběru jsem sledoval způsob uložení fosilie a orientaci ve vrstvě. Vzhledem k odlišným typům sedimentů a stavu zachování fosilií jsem použil několik metodických postupů.

Při vybírání fosilií z pelokarbonátů nacházejících se v nejvyšších vrstvách profilu jsem fosilie diskosauriscidů, ryb a některých rostlin fixoval přímo na místě lakem na vlasy. Takto zafixované vzorky byly převezeny a následně fixovány roztokem acetonu a lepidla kanagom. Tento postup měl být použit pro další práci s fosilií, kdy pomocí 8–10% kys. octové byl naleptán povrch a fosilie se tak stává jasnější a zřetelnější (Klembara 1997, Klembara a Meszároš 1992). V konečné úpravě lze dokonce připravit trojrozměrný preparát. Způsob úpravy leptáním se však neosvědčil. Při snaze vyrobit trojrozměrný preparát se vzorek při odleptávání podložní horniny začal v tenkých okrajových partiích stáčet. Patrné je to obzvláště na vzorku Ob. 169.

Poněkud odlišné bylo zpracování hornin ze spodních jílovcových vrstev (viz kapitola Litologie lokality). Hornina se jeví jako velmi pevná a kompaktní, pomocí jednoduché technologie je ji však možno velmi dobře rozvolňovat. Natěžený kompaktní materiál se opakovaně namáčí a vysouší a vlivem změn objemu jílových minerálů má tendenci se rozpadat. Na místě byly ponechány menší bloky, které se vlivem klimatických pod-

Obr. 3. Již částečně zakopané jámy v úseku Obora II. Suť v okolí byla poměrně bohatá na fragmenty diskosauriscidů.

Fig. 3. Pit was filled up in part, Obora II. Detritus of the pelocarbonate layers were rich on the discosauriscid's fragments.

mínek zhruba do jednoho měsíce začaly střípkovitě rozpadat (KUKALOVÁ 1963a). V takto rozpadlém jílovci je sběr jednoduchý.

Po zpracování byl každý vzorek opatřen identifikačním číslem a pod tímto číslem byl veden i v mé kartotéce. Očíslování vzorků v textu vychází z mé kartotéky. Vzorky s jasnou vědeckou nebo sbírkovou hodnotou byly uloženy do depozitářů Moravského zemského muzea v Brně. Momentálně probíhá jejich evidence.

V rámci řešení grantu Bi-Geo 227/2001 GA UK byly z lokality Obora také odebrány vzorky ke zjištění přítomnosti sporomorf. Laboratorní práce prováděla RNDr. J. Drábková z laboratoře ČGS, Praha-Barrandov. Postup úpravy byl následující (ústní sdělení J. Drábkové): 1. Základní částí macerace je dokonalé odstranění anorganických příměsí ve vzorku. Postupně se rozpouštělo 30 g horniny rozdrcené na frakci 4 mm v HCl a HF a promývalo se v H_2O a popřípadě v roztoku H_3BO_4. Doba rozpouštění vzorků se pohybovala okolo 7 dnů. Čas vaření v kyselinách byl různě dlouhý a záležel na typu vzorku. Vzorky z bituminních poloh se přesto po těchto krocích nerozpustily. 2. Druhým krokem macerace bylo prosvětlení sporomorf, což znamená vhodnou oxidaci jejich organických sloučenin, za pomoci různě silných oxidačních činidel. Je-li zvolen nevhodný postup, může dojít k totálnímu zoxidování a zničení fosilních zbytků. Před tímto krokem bylo proto nutné pomocí mikroskopu stanovit, jestli vzorek obsahuje nějaké sporomorfy a jaký je stav jejich zachování. Bylo však zjištěno, že většina vzorků je zcela negativních. Oxidovaly se pouze vzorky s bitumenním podílem, u kterých nebylo jasné, zdali obsahují sporomorfy. Při oxidaci byla použita 40% HNO_3. 3. Při třetím kroku macerace došlo k odstranění huminových kyselin. K těmto účelům bylo použito zásaditého 5% roztoku KOH (pouze u vzorků s bitumenním podílem). Jednotlivé fáze postupu byly od sebe odděleny několikanásobným promytím v H_2O. Z každého vzorku bylo zhotoveno 5 preparátů v glycerinové želatině.

Při studiu litologie naleziště jsem sledoval především charakter sedimentu, barvu, sedimentární struktury na vrstevních plochách a struktury patrné kolmo na vrstevnatost. Detailněji jsem se věnoval pouze fosiliferním polohám.

Studium tafonomických znaků jsem prováděl na skupinách Discosauriscidae, Actinopterygii, Conchostraca a na flóře. Vybíral jsem zachovalé jedince, ale i jedince neúplné se znaky tafonomických procesů. Vzorky k tafonomickému studiu nebyly nijak upravovány (kromě spektrální analýzy skvrn diskosauriscidů).

U vzorků obojživelníků byly studovány oxidační skvrny. Skvrny se vyskytovaly u poměrně velkého počtu jedinců. Zásadním cílem bylo zjistit složení skvrn a pokusit se interpretovat jejich vznik. Při tafonomické analýze červeně zbarvených skvrn byla použita metoda spektrální analýzy, která pomohla určit zastoupení prvků v hornině a v těchto skvrnách. Podmínky měření byly následující: Q 24, 10A, WU-3, 0,003 mm, SU 302/202.

7. Vlastní výzkumy

Do první části výzkumů jsem zařadil stručnou litologickou charakteristiku lokality. Pro paleontologické určení jsem použil pouze materiál, který jsem nalezl na lokalitě v období mezi březnem a listopadem 2002. Materiál byl těžen v několika částech lokality (viz kapitola Lokalizace a rozdělení naleziště) a dále zpracováván.

Následující kapitoly jsem rozdělil podle jednotlivých taxonomických skupin. Kvůli poměrně nejednotným názorům na zařazení do vyšších taxonomických jednotek používám toto členění pouze pro zpřehlednění a zasazení do systému v širším pohledu. Při zpracování jednotlivých skupin jsem se snažil dbát na moderní nomenklaturu a nejnovější přístupy při samotné determinaci. Větší důraz jsem kladl na určení zástupců čeledi Discosauriscidae Romer, 1947. Jedinci této čeledi byli na lokalitě nejčetnější a bylo je možné srovnat s nálezy i z jiných lokalit (KLEMBARA 2001). Používám je dále i k tafonomickým studiím (viz kapitola Tafonomie).

7. 1. Litologie lokality

Na lokalitě jsem studoval sedimentologické poměry. Horniny jsem sledoval in situ podle makroskopického vzhledu. Detailnější průzkum např. z výbrusů a nábrusů jsem neprováděl. Profil lokalitou zpracoval MARTÍNEK a kol. (2002). Vyskytuje se zde několik typů sedimentů – jílovce, prachovce, bitumenní jílovce, pelokarbonáty apod. Jelikož neznám povahu karbonátu, používám termín pelokarbonát. Charakter organického podílu ve fosiliferních vrstvách rovněž nebyl zkoumán. Držím se standardně používaného termínu bitumen pro podíl nerozpustné organické složky.

Mocnost profilu je asi 16 metrů. Je sledovatelný v průběhu lokalit Obora I a Obora II. Horniny jsem rozdělil na 4 litofacie. Podrobněji jsem sledoval facii F1 a nejvyšší polohu označenou jako F4. Litofacie F1 a F4 jsou silně fosiliferní.

Nejnižším studovaným členem jsou šedé, šedočerné, šedožluté a žluté jílovce facie F1. Celková mocnost polohy je necelý 1 m. Mocnosti jednotlivých vrstev se horizontálně mění. Šedé a šedočerné jílovce se cyklicky střídají s jílovci žlutými. Mocnost vrstev tmavých poloh se do nadloží snižuje a převládají žluté jílovce. Tento typ sedimentace je zakončen na bázi zhruba 20 cm mocné pelokarbonátové polohy. V celém profilu se sporadicky objevují makrofosilie rostlin a konchostrak. Bohatší polohy makrofosilií jsou vázány na walchiové sečky. Polohy rostlinných řezanek jsou vázány na šedé až černé jílovce. Polohy žlutých jílovců jsou téměř sterilní, avšak obsahují struktury podobné bahenním čeřinám.

Nadložní sedimenty jsou šedé, černé a šedozelené prachovce a jílovce facie F2. Rytmicky se zde opakují masivní až 5 cm mocné jílovce s asi 1 cm mocnými paralelně la-

minovanými prachovci. Tento typ sedimentu dominuje celému profilu. Ojediněle se v rámci F2 vyskytují vulkanoklastika a silicifikované tufity (MARTÍNEK a kol. 2002) a pelokarbonátové vrstvy. Prachovce i jílovce nesou struktury drobných čeřin. Necelé 2 metry nad pelokarbonátovou polohou, která tvoří hranici facie F1 a F2, je v rýze kolmé na lůmek zachycena erozní báze koryta překládajícího se toku. Vrstvy se paleontologicky jeví jako téměř sterilní. Ojediněle jsem objevil úlomky walchií. Litofacii F2 by bylo možné rozdělit na 2 facie. Obě facie mají stejnou laminární strukturu se střídáním jílovců a prachovců rozdíl je v barvě vyšších poloh, které jsou téměř černé.

Facie F3 je reprezentována několik cm mocnými masivními jílovci. Určité části facie jsem nezkoumal, neboť profil byl silně zasucený. Barevně převažuje žlutý jílovec. Sediment obsahuje značně rozpadlé kostry obojživelníků. Přechod mezi F2–F3 a F3–F4 je pozvolný.

Nejpestřejší sedimenty tvoří facii F4. Bazální (až 35 cm mocná) poloha bitumenního pelokarbonátu je nejbohatší na nálezy fosilií. Do nadloží přechází ve střídající se vrstvy pelokarbonátů a bitumenních jílovců. Nejsvrchnější polohy jsou silně navětralé a přecházejí v půdu. Rozložení fosilií v profilu je nahodilé. Nejbohatší akumulace jsou vázány na 35 cm mocnou polohu pelokarbonátu s vysokým podílem bitumenní složky. V jejím nadloží se nachází několik poloh jílovců, bitumenních jílovců a pelokarbonátů, které poskytly nepříliš kvalitní fosilie rostlin. Při přechodu do půdního horizontu se jílovce silně rozpadaly. Vyhledávání zkamenělin bylo obtížné.

7. 1. 1. Tektonika

O složité tektonické poloze lokality se zmiňuje již JAROŠ (1962). Při výzkumech jsem se soustředil pouze na měření úklonu a orientaci vrstev s fosiliemi. U vrstev F1 jsem naměřil průměrnou hodnotu orientace a sklonu 182/30, kliváž 88/30 a zlomy ve třech hlavních směrech 298/80, 323/65 a 76/45. Vrstvy F4 měly orientaci a úklon 162/27.

7. 2. Plantae

7. 2. 1. Makroflóra

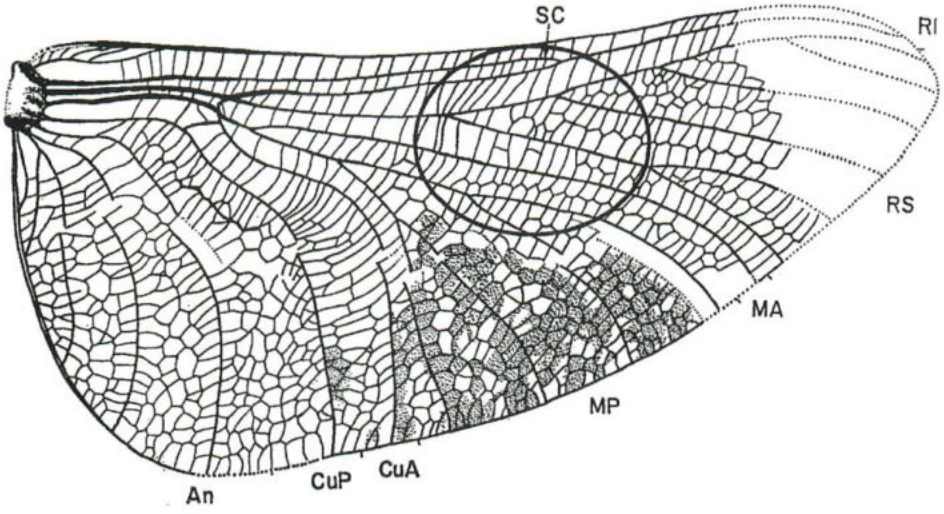
Společenstvo, které bylo na lokalitě determinováno, je podobné společenstvům z ostatních lokalit severního křídla boskovické brázdy. Převládajícími rostlinami byly konifery a kalipteridy. Zachování rostlin bylo špatné a často byla setřená žilnatina. Bez přesného určení stavby kutikul je determinace problematická. Určení je tedy spíše nutné brát jako přehled skupin na lokalitě s výpovědní hodnotou o rostlinném společenstvu, než jako taxonomickou studii o permské flóře na lokalitě. Většina nálezů pochází z části Obora II (viz kapitola Lokalizace a rozdělení naleziště). Pelokarbonátová vrstva hojně obsahovala fragmenty rostlin a oproti části III (pouze konifery) a I byla velmi bohatá i na kalipteridy. Rostliny z části Obora I se vyskytovaly ve formě seček. Převládajícím prvkem byly konifery. Na Oboře II, jak jsem se již zmiňoval, je zastoupeno poměrně diverzifikované společenstvo, které obsahuje jednak typy obývající sušší biotopy, tak typy obývající biotopy s vazbou na vodu. Systém upraven podle FLORINA (1938, 1939a, 1939b, 1939c), KERPA (1988), KERPA a HAUBOLDA (1988), KVAČKA a kol (2000), NĚMEJCE (1963, 1968), VISSCHERA, KERPA A CLEMENT-WESTERHOFA (1986).

U skupiny Voltziales nepopisuji ukázky zařazené pouze do rodu. U většiny případů byla determinace znesnadněna špatným stavem fosilie.

7. 2. 1. 1. Equisetophyta

třída: Equisetopsida
řád: Equisetales

Calamites sp.
Část kmene s vyrůstajícími větvemi na nodech.



Obr. 4. Nákres paratypu zadního křídla Moravia convergens Kukalová, 1964. Šrafovanou čárou je znázorněn úsek, který zhruba odpovídá nalezenému fragmentu. Podle Kukalové (1964)

Fig. 4. Drawing of the paratype of the hind wing Moravia convergens Kukalová, 1964. A part draws by the hatch correspond to finds. Modified according to Kukalová (1964)

Determinován 1 exemplář (Ob. 407).

Asterophyllites sp.

Různě zachované úlomky přesličkovitého charakteru. Většinou s delšími jednožilnými listy.

Determinovány 4 exempláře (Ob. 353, 422, 423, 424).

Asterophyllites cf. *equisetiformis* (Schloth.)

Listy jednožilné, vyrůstají v přeslenu, dosahují téměř 2/3 velikosti větve mezi nody. Zachování je horší, exemplář je hůře patrný.

Determinován 1 exemplář (Ob. 321).

Asterophyllites cf. *longifolia* Sternberg

Listy jsou tenké a velmi dlouhé. Délka listů téměř přesahuje velikost větve mezi nody. Zachování je poměrně dobré.

Determinován 1 exemplář (Ob. 354).

Annularia cf. *stellata* (Schloth.) Wood

Obě fosilie nejsou kompletní. Přeslen je zachycen v půdorysu. Listy jsou krátké a u kmene srůstají. Žilnatina není patrná.

Determinovány 2 exempláře (Ob. 324, 376).

7. 2. 1. 2. Pinophyta

7. 2 .1. 2. 1. Cordaitopsida

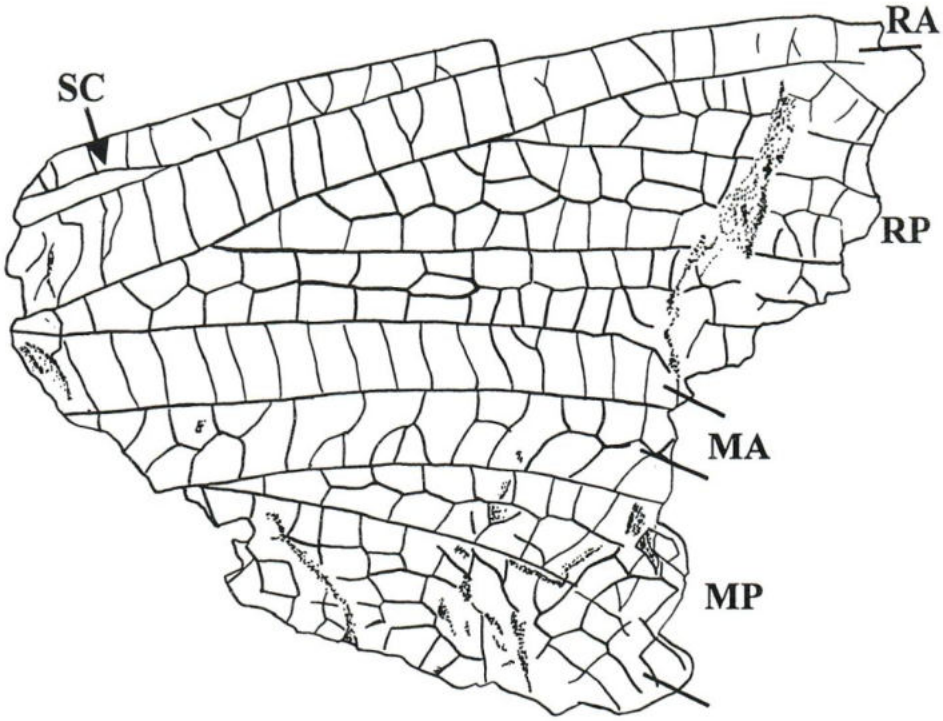
třída Cordaitopsida

řád: Cordaitales

Cordaites sp.

Všechny nalezené listy jsou rozlámané a nejsou kompletní. Jedná se většinou o fragmenty nalezené v silně bitumenních jílovcích.

Determinován 1 exemplář (Ob. 302, 305, 307, 318, 415).



Obr. 5. Nákres nalezeného otisku s označením Ob. 480. SC – subcosta, RA – radius anterior, RP – radius posterior, MA – medius anterior, MP – medius posterior.

Fig. 5. Drawing of the find wing Ob. 480. SC – subcosta, RA – radius anterior, RP – radius posterior, MA – medius anterior, MP – medius posterior

7. 2. 1. 2. 2. Pinopsida

řád: Voltziales

čeleď: Walchiaceae

Walchia piniformis Schloth. ex Sternberg

Větve poměrně hustě olistěné, těsněji přiléhají k sobě. Šířka větve olistění přesahuje 0,5 cm. Determinovány 3 exempláře (Ob. 328, 329, 372).

Walchia sp.

Determinováno 7 exemplářů (Ob. 303, 311, 400, 413, 416, 417, 420).

Ernestiodendron filiciforme (Schloth.) Florin

Velikost větviček je poměrně variabilní. Lístky jsou podlouhlé, nasedají na větvičku v hojném počtu. Jsou posazeny kolmo k větvi.

Determinováno 10 exemplářů (Ob. 323, 325, 327, 331, 371, 396, 399, 405, 406, 425).

Culmitzschia sp.

Determinováno 11 exemplářů (Ob. 316, 320, 342, 343, 362, 373, 375, 393, 426, 427, 428).

Culmitzschia speciosa (Florin) Clement-Westerhof

Šířka jehliček přisedajících na větvičku se pohybuje kolem 1 cm. Listy nasedají na větev pod nepříliš ostrým úhlem.

Determinovány 2 exempláře (Ob. 322, 330).

Culmitzschia laxifolia (Florin) Clement-Westerhof
Lístky nejsou příliš četné a jsou protáhlé. Šířka lístků je méně než 1 cm.
Determinovány 3 exempláře (Ob. 332, 337, 339).

Culmitzschia cf. *laxifolia* (Florin) Clement-Westerhof
Determinováno 5 exemplářů (Ob. 312, 333, 334, 335, 336).

Culmitzchia parvifolia (Florin) Clement-Westerhof
Lístky jsou poměrně širší než u *C. laxifolia*. Větev je bohatěji olistěná a listy přiléhají těsně k větvičce.
Determinován 1 exemplář (Ob. 344).

Culmitzchia cf. *parvifolia* (Florin) Clement-Westerhof
Determinovány 2 exempláře (Ob. 368, 369).

Otovicia hypnoides (Brongn.) Kerp
Drobné lístky trojúhelníkovitého tvaru, šířka větvičky se pohybuje do 0,5 cm.
Determinovány 3 exempláře (Ob. 319, 366, 367).

Otovicia cf. *hypnoides* (Brogn.) Kerp
Determinován 1 exemplář (Ob. 389).

7. 2. 1. 3. Pteridospermophyta

7. 2. 1. 3. 1. Caytoniopsida

řád: Peltaspermales

Autunia conferta (Sternberg) Kerp
Jediný nález s označením Ob. 385. Necelé 3 cm dlouhá větvička se zachovalou žilnatinou na vějířcích. Vějířky střídavě nasedají na hlavní vřeteno.
Determinován 1 exemplář (Ob. 385).

Autunia naumannii (Gutbier) Kerp
Nepříliš kvalitně zachovalé vějíře s vějířky. Oba nálezy vykazují různorodost stavu vějířků. Exemplář Ob. 374 má laločnatější okraj vějířků oproti Ob. 414.
Determinovány 2 exempláře (Ob. 374, 414).

Autunia cf. *naumannii* (Gutbier) Kerp
Vějíře špatně zachovalé. Exemplář Ob. 404 má patrné laločnaté okraje vějířků.
Determinovány 2 exempláře (Ob. 392, 404).

Rhachiphyllum cf. *schenkii* (Heyer) Kerp
Poměrně heterofylní druh. Žilnatina setřená. Vějířky o velikosti zhruba 2 cm.
Determinováno 5 exemplářů (Ob. 313, 345, 347, 352, 357).

Rhachiphyllum sp.
Podlouhlé vějířky, často bez samotného vějíře. Až na výjimky (Ob. 360, 361) je žilnatina setřená. Průměrná velikost vějířků je 1–2 cm.
Determinováno 5 exemplářů (Ob. 304, 360, 361, 379, 388).

„Callipteris" sp.
Většinou jsou znaky setřené vlivem fosilizace. Jedná se o rostliny tvarově podobné kalipteridům.
Determinovány 4 exempláře (Ob. 314, 315, 402, 410).

Supaia sp.
Špatně zachovalá část vějíře. Vnitřní část vidlice nese jednoznačně kratší lístky. Listy nasedají na větev nesouměrně. Žilnatina se nezachovala.
Determinován 1 exemplář (Ob. 397).

Dichophyllum flabelliferum (Weiss) Kerp et Haubold
Listy se vidličnatě dělí (Ob. 381), nebo vytváří vějířkům podobné útvary. Lístky se silně podobají sphenopteridní typům.
Determinovány 2 exempláře (Ob. 381, 346).

7. 2. 1. 3. 2. Pteridophylla

Neuropteris sp.
List přirůstá v jednom místě, tvar je oválný. Žilky se vzájemně nespojují.
Determinován 1 exemplář (Ob. 364).

Pecopteris sp.
Lístky nemají zachovalou žilnatinu. Lístky jsou protáhlé a celokrajné. U Ob. 378 jsou místy vidět žilky, které se nespojují.
Determinovány 2 exempláře (Ob. 377, 378).

Pecopteris cf. *cyathea* (Schloth.)
Lístky přisedají na hlavní žebro téměř kolmo a velmi těsně u sebe. Hlavní žilka je rovná a nezahýbá. Ostatní žilky nejsou viditelné.
Determinován 1 exemplář (Ob. 308).

Odontopteris sp.
Velikostí poměrně malý exemplář. Žilky jsou setřené, listy oválné.
Determinován 1 exemplář (Ob. 382).

Mixoneura cf. *lingulata* (Goeppert.)
List odontopteridoidního typu. List poměrně velký, žilnatina dokonale zachovaná, jednoduchá.
Determinován 1 exemplář (Ob. 355).

Taeniopteris sp.
Z poměrně silného středového vřetena vyrůstá jednoduché žilkování. Ukázky Ob. 300 a 387 nejsou příliš dobře zachovány. Listy nejsou kompletní. Vzorek označený jako Ob. 350 je u báze špatně zachovaný. Jednoduché a nevětvící se žilky jsou lépe patrné po okrajích listu.
Determinovány 3 exempláře (Ob. 300, 350, 387).

7. 2. 2. Mikroflóra

Výzkumy obsahů sporomorf na lokalitě Obora prováděla J. Drábková. Průběh (ústní sdělení RNDr. J. Drábkové) výzkumu byl následující: Z lokality Obora I, II bylo odebráno na palynologické analýzy v průběhu celého profilu 17 vzorků ze světle zelenošedých až šedých silně karbonatických jílovců a prachovitých jílovců – prachovců většinou s rostlinnou drtí na vrstevních plochách a občas se zbytky flóry a 4 vzorky ze silně navětralých bitumenních poloh. Všech 17 vzorků z jílovců – prachovců je palynologicky negativních. Palynofacie obsahují pouze černý, většinou ostrohranný „dřevní" detrit, ojediněle s morfologicky rozlišitelnými zbytky cévic. Látky na bázi sporopolleninu a kutinu, které tvoří sporomorfy a rostlinné kutikuly, podlehly během sedimentačních a diagenetických procesů totální degradaci. Dokladem toho jsou též rostlinné makrofosilie, které jsou zachovány pouze ve formě otisků bez původní organické hmoty. Čtyři vzorky z bitumenních poloh obsahují černý dřevní detrit, zbytky zcela korodovaných rostlinných kutikul a rostlinných pletiv, shluky „bitumenu" a pouze v jednom vzorku byly nalezeny totálně degradované a korodované zbytky monosakátních pylů rodu *Potonieisporites* patřících ke skupině walchiovitých rostlin.

7. 3. Animalia

7. 3. 1. Invertebrata

7. 3. 1. 1. Arthropoda Siebold et Stannius, 1845

7. 3. 1. 1. 1. Crustacea Pennant, 1777

řád: Conchostraca Sars, 1846
čeleď: Lioestheriidae Raymond, 1946
rod: *Lioestheria* Depéret et Mazeran, 1912
druh: *Lioestheria lallyensis* Depéret et Mazeran, 1912

Z Obory uvádí HOLUB a KOZUR (1981a) druh škeblovky *Lioestheria oboraensis* HOLUB et KOZUR, 1981. O rok později se MARTENS (1982) nevyjadřuje k vyčlenění druhu *L. oboraensis* HOLUB a KOZUR, 1981 a uvádí z Obory pouze druh *L. lallyensis* DEPÉRET et MAZERAN, 1912.

Lioestheria lallyensis Depéret et Mazeran, 1912
Zachování jedinců je poměrně dobré. Schránky jsou konvexní. Hřbetní strana schránky je rovná. Ventrální okraj je mírně prohnutý až polokulovitý. Na larvální schránce je místy patrný radiální element. Schránky nejsou vždy v laterální pozici. Často se objevují v dorsálním uložení. Přední okraj se u některých jedinců jeví jako abradovaný. Velikostí nálezy odpovídají jedincům, které popsal Martens (1982).
Determinováno 23 jedinců (Ob. 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472).

7. 3. 1. 1. 2. Hexapoda

třída: Ectognatha (= Insecta) Linnaeus, 1758
řád: Palaeodictyoptera Goldenberg, 1854
čeleď: Calvertiellidae Martynov, 1931
rod: *Moravia* Kukalová, 1964
druh: *Moravia convergens* Kukalová, 1964

Podle výzkumů, které se prováděly na lokalitě, patří hmyz k nejbohatěji zastoupené skupině. O velkém množství nálezů napovídají práce: CARPENTER a KUKALOVÁ (1964), KUKALOVÁ (1958, 1959a, b; 1963a, b; 1964a, b; 1965, 1969), KUKALOVÁ-PECK (1972, 1974), KUKALOVÁ a WILLMAN (1990).
Ukázalo se, že vyhledávání křídel je problematické a poměrně pracné. Přestože jsem pracoval s již rozpadajícím se sedimentem, který je na vyhledávání fosilií křídel nejvhodnější (KUKALOVÁ, 1964a), podařilo se mi nalézt pouze 1 fragment křídla.
Nalezená část fragmentu pochází pravděpodobně ze zadního křídla. Jedná se o otisk a protiotisk s označením Ob. 480 a Ob. 481. Délka fragmentu je 18 mm a šířka 13 mm. Křídlo je poškozené v oblasti příčných žilek MP. Druhé silné poškození je v oblati RP. Hlavním znakem, který je typický pro rod *Moravia* (KUKALOVÁ 1964) je srůst žilky Sc s žilkou RA zhruba za polovinou délky křídla. Na nálezu s označením Ob. 480 je kontakt hůře patrný. MA se nevětví a je jednoduchá, MS se rozděluje na 2 žilky. Na nalezeném křídle je patrné rozdělení MS1 a MS2 a dále větvení RS na 4 žilky. Jisté rozdíly jsou mezi příčnou žilnatinou. Sama KUKALOVÁ (1964b), však uvádí variabilitu ve vidličnatosti mezi žilkami RS a MP. Jisté rozdíly v příčné žilnatině jsou vidět i v ostatních polích. Originální nákres křídla a překreslený fragment ukazují obrázky 4 a 5.
Determinován 1 jedinec (Ob. 480 a protiotisk Ob. 481).

7. 3. 2. Vertebrata

7. 3. 2. 1. Pisces

třída Actinopterygii
řád: Paramblypteriformes Heyler, 1969
čeleď: Paramblypteridae Blot, 1966
rod: *Paramblypterus* Sauvage, 1888

Podobně jako u obojživelníků je zastoupení paprskoploutvých ryb v boskovické brázdě hojné. Druhová variabilita je ovšem poměrně nízká. Stejně jako v předcházející kapitole, i zde byla zjištěna nepříliš dobrá kvalita zachování vlivem karbonizace skeletu. U žádného vzorku se mi nepodařilo detailně zjistit tvar a průběh kostí kránia. Vycházím tedy ze systematiky zpracované na jedincích z Podkrkonoší (ŠTAMBERG 1976) a zastoupení na lokalitě Kochov (ŠTAMBERG 1997). Nálezy ryb byly vázány na tři hlavní polohy úseku Obora II. Kompletní a minimálně porušení jedinci byli objeveni v pelokarbonátové vrstvě s hojným výskytem obojživelníků. Jedinci z podložních a nadložních vrstev nesou známky poškození a rozpadu a mají podobný charakter těla. Výjimkou je exemplář Ob. 173. Jedinci chybí ocasní ploutev a dorsální část těla. Na hlavě jsou tzv. horní ústa, tělo je prohnuté. Ploutve nejsou vidět. Zcela se vymyká velikostí, jelikož je dlouhý přes 23 cm.

Paramblypteridae gen. et sp. indet.
Jedná se nejčastěji o fragmenty ploutví a části těl s typickými šupinami kosočtvercového obrysu. Bližší determinace není možná.
Determinováno 63 jedinců (Ob. 170, 172, 173, 174, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 186, 188, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 225, 226, 231, 232, 235, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 252, 253, 255, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 282, 283, 284, 285, 287, 288).

Paramblypterus sp.
Exempláře o průměrné velikosti těla mezi 10–15 cm. Tělo bývá protáhlé s vyšší hřbetem. Ústa koncová. Lebka bývá často posunutá a není v úplném laterálním pohledu. Vyčlenění taxonomicky nejdůležitějších kraniálních kostí a sutur nebylo možné. Za polovinou délky těla je nepárová hřbetní ploutev. Ocasní ploutev je nestejnoměrně dělená. Anální ploutev je jednoduchá. Párové ploutve jsou pouze břišní a prsní. Šupiny mají kosočtvercový tvar. U jedince Ob. 249 je dobře viditelný průběh smyslové čáry.
Determinováno 8 jedinců (Ob. 177, 184, 189, 192, 194, 249, 250, 256).

7. 3. 2. 2. Amphibia

7. 3. 2. 2. 1. Temnospondyli Zittel, 1888

nadčeleď: Eryopoidea COPE, 1882
čeleď: Eryopidae COPE, 1882

Jedinci temnospondylních obojživelníků jsou známi z několika lokalit permu České republiky. Přímo z jižní části boskovické brázdy popsal nález rodu *Branchiosaurus* Augusta (1948). Soupis nálezů všech obojživelníků z permokarbonu Čech a Moravy podali ZAJÍC a ŠTAMBERG (1986). Nověji uvádí některé nálezy ROČEK (2002) např.: *Limnogyrinus elegans* a *L. laticeps* (plzeňská pánev), *Cheliderpeton vranyi* (Broumovsko), *Archegosaurus dyscriton* (podkrkonošská pánev).
Zástupce z Obory:
Popisovaný jedinec pochází ze starších sběrů. Pro výzkumy byl darován panem Vedralem. Jedná se o izolovanou lebku (obr. 6). Délka lebky je 1,7 cm. Vlivem špatné prepa-

Obr. 6. Exemplář Ob. 490 patřící pravděpodobně do čeledi Eryopidae má vlivem špatné preparace zničené lebeční kosti. Bližší determinace je u takto poničeného jedince obtížná.

Fig. 6. Specimen Ob. 490 is probably representative of the familly Eryopidae. Skull bones has beaten up by bad preparation. Determinaitoin was hard.

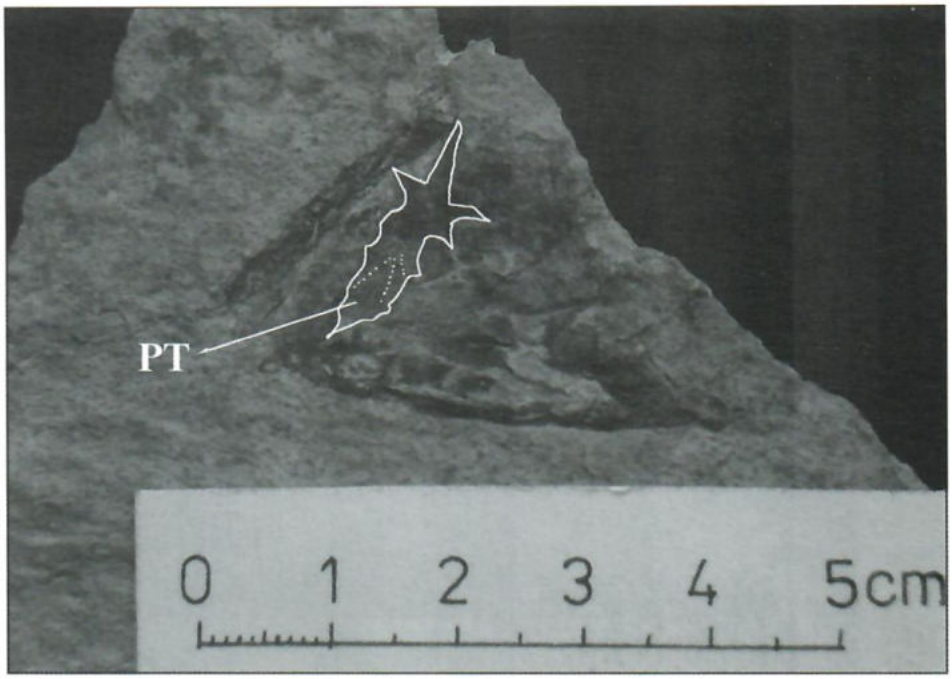
race je silně poškozená a kosti lebeční klenby jsou zničené. Velmi dobře jsou patrné pouze orbity. Interorbitální oblast a oblast postorbitální je úzká. Frontální úsek je dlouhý. Os nasale chybí. Maxily nesou řadu drobných zoubků.
Determinován: 1 jedinec

7. 3. 2. 2. 2. Anthracosauria

nadčeleď: Seymouriomorpha Watson, 1917
čeleď: Discosauriscidae Romer, 1947
rod: *Discosauriscus* Kuhn, 1933
druh: *Discosauriscus austriacus* (MAKOWSKY, 1876)

Discosauriscus pulcherrimus (FRITSCH, 1879)

Hlavní studie moravských diskosauriscidů jsou soustředěny do dvou období. První období bylo v padesátých letech minulého století. Především práce ŠPINARA (1952) se snažila vnést pořádek do taxonomie nálezů moravských diskosauriscidů. Po delší odmlce se moravskými diskosauriscidy zabýval ŠVEC (1984, 1986). V posledních deseti letech se permskými obojživelníky boskovické brázdy intenzivně zabývá KLEMBARA (1992,



Obr. 7. *Discosauriscus austriacus* – ventrální pohled na protiotisk lebky Ob. 29, bílou čarou a bílými tečkami je ohraničen pterygoid (PT), který nese 9 velmi jemných řad se zoubky.

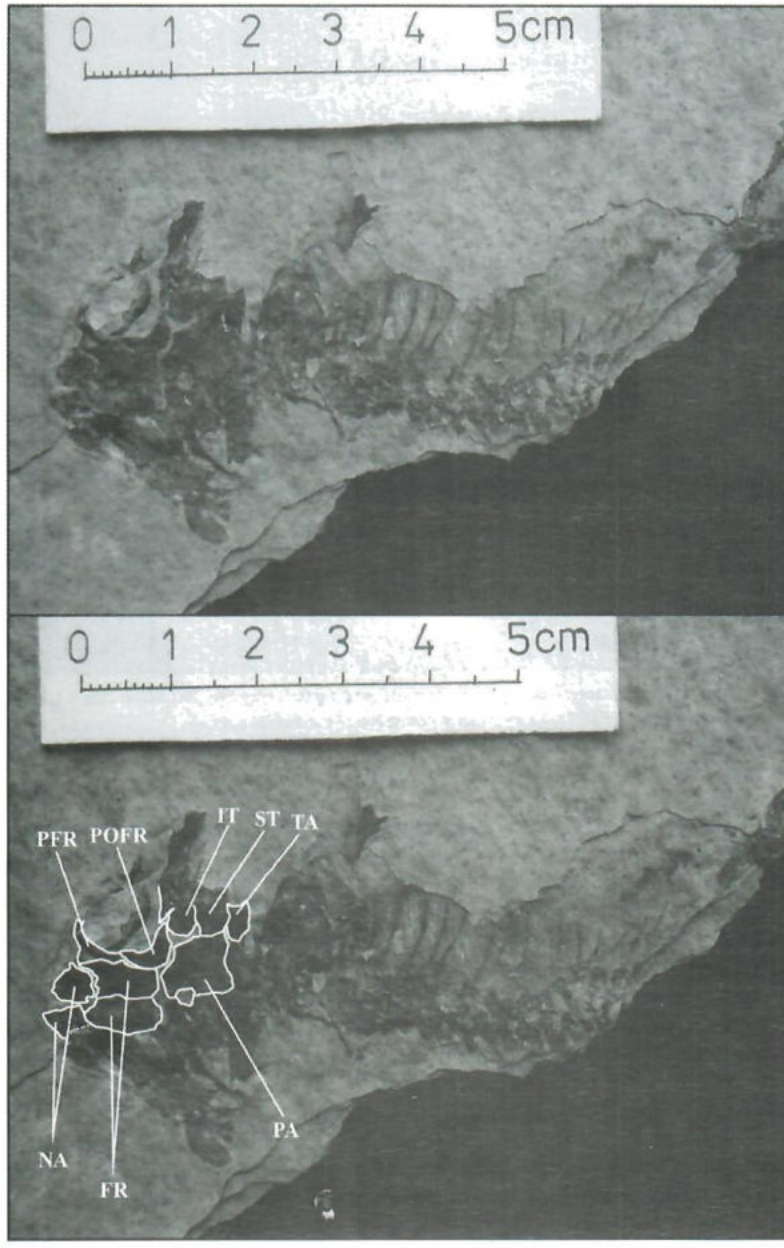
Obr. 7. *Discosauriscus austriacus* – ventral view on counter print of the skull Ob. 29, white outline marks pterygoid (PT) with 9 small Lines tooth.

1993, 1994, 1995a, 1995b, 1996, 1997, 2001), KLEMBARA a BARTÍK (2000), KLEMBARA a JANIGA (1993), KLEMBARA a MESZÁROŠ (1992), KLEMBARA, MARTENS a BARTÍK (2001) a KLEMBARA a TOMÁŠIK (2002).

Stejně jako v celé boskovické brázdě, jsou i na Oboře nálezy zástupců čeledi Discosauriscidae velmi hojné. Při výzkumných pracích se nalezený počet úlomků pohyboval kolem 200 kusů. I přes poměrně slušný soubor byla detailní determinace velmi obtížná. Vlastní determinaci jsem prováděl podle KLEMBARY (1995b, 1997, 2001) na kraniálním skeletu. Zuhelnatění celého skeletu, a především kraniální oblasti obecně brání přesnému určení. Přes veškeré snahy o zhotovení preparátu na principu leptání se mi nepodařilo jednoznačně zachovat leptané kostry. Princip, který je možné použít na kostrách tmelených fosforečnany, zde selhává. Kostra netvoří patrné vyvýšeniny na vrstvách sedimentu, proto se musí celá hornina štípat. Při štípání mají fosilie tendenci oddělovat se v místech mezi spodní částí lebeční klenby a svrchní částí horního patra. Takto oddělené kranium má často zastřené hlavní taxonomické znaky jako jsou: ozubení pterygoidu, vztahy kostí praefrontale, postfrontale a frontale, vztahy kostí postorbitale a jugale, tvar kosti nasale.

Zastřené vztahy mezi kraniálními kostmi se projevily i při řazení do ontogenetických stádií (KLEMBARA 1995b). Patrné je to především u mezních stádií, která se vyskytují na přechodu z larválního do metamorfního stadia a při přechodu z metamorfního stadia do formy raně juvenilní.

Ovšem i přes jmenované potíže bylo možné několik jedinců přesně určit.



Obr 8. a: *Discosauriscus austriacus* – vzorek Ob. 60 bez zvýraznění kraniálních kostí; b: *Discosauriscus austriacus* – vzorek Ob. 60 s jasně zvýrazněnými kostmi kraniálního skeletu. FR – os frontale, IT – os intertemporale, NA – os nasale, PA – os parietale, PFR – praefrontale, POFR – os postfrontale, PP – os postparietale, ST – os supratemporale, TA – os tabulare.

Obr 8. a: *Discosauriscus austriacus* – specimen Ob. 60 without accentuation of the cranial bones; b: *Discosauriscus austriacus* – specimen Ob. 60 with accentuation of the cranial bones. FR – os frontale, IT – os intertemporale, NA – os nasale, PA – os parietale, PFR – praefrontale, POFR – os postfrontale, PP – os postparietale, ST – os supratemporale, TA – os tabulare.

Discosauriscidae gen. et sp. indet.

Do tzv. neurčitelných jedinců spadá největší soubor jedinců. Ve své podstatě se jedná pouze o části koster bez lebek. Jak se ukázalo, je postkraniální skelet nevhodný pro druhovou determinaci (KLEMBARA 2001, KLEMBARA a BARTÍK 2000). Je ovšem dobře použitelný pro zjišťování příbuznosti s ostatními zástupci skupiny Seymouriomorpha. Materiál, který jsem takto určil, byl silně poničen. Jednalo se o špatně vypreparované jedince z horniny a úlomky po dalších sběratelích na lokalitě.

Determinováno 100 jedinců (Ob. 3, 4, 12, 22, 33, 43, 44, 49, 56, 67, 70, 75, 76, 77, 81, 82, 87, 88, 90, 91, 94, 96i, 96ii, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 201, 204, 206, 207, 208, 209, 210 , 211 ,212, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 227, 228, 234, 247, 254, 281, 286).

Discosauriscus sp.

Jedinci jsou často kompletní. Velikost těla je variabilní. Lebky mají trojúhelnikovitý tvar. Žebra mají typický tvar s rozšířeným distálním koncem. Vlivem preparace, nebo působením přírodních podmínek jsou často zcela setřené znaky na lebce. Lebky mají zachované délkové poměry. Příkladem je jedinec Ob. 6, jehož tělo je zachovalé. Je možné zjistit délku jedince. Byl uložen na vrstevní ploše, po které migrovaly prosakující vody z povrchu. Voda setřela znaky na celé kostře, navíc kostru pokryla jemným sintrem. Původ sintru je v rozpouštění pelokarbonátu s následným usazováním.

Determinováno: 46 jedinců (Ob. 2, 6, 9, 10, 11i, 11ii, 13, 14, 15, 17, 18, 24ii, 26, 27, 29, 41, 42, 50 52, 53, 58, 62, 65, 69, 71, 78 ,79, 80, 83, 86, 92, 95, 96, 99, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 119, 145, 166, 233).

Discosauriscus austriacus (MAKOWSKY, 1876)

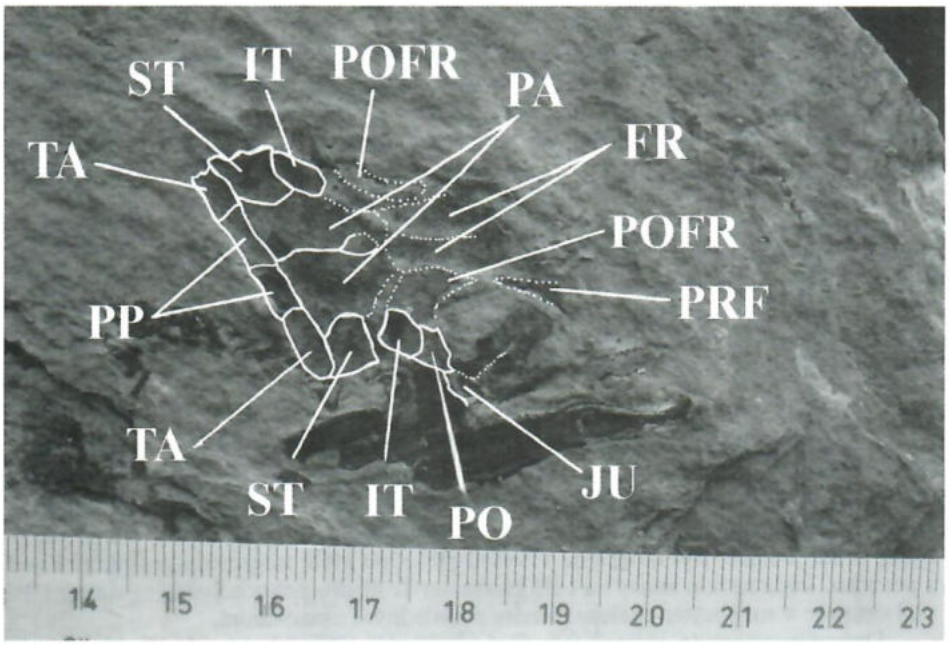
KLEMBARA (1997) při determinaci druhu *Discosauriscus austriacus* vycházel ze znaků kraniálního skeletu. Z několika nalezených koster lebky sestavil model, na kterém jsou všechny taxonomické znaky velmi dobře patrné.

Popis (upraveno podle KLEMBARY 2001): lebka je trojúhelníkovitého tvaru. Kontakt kosti praefrontale a postfrontale v ½ kosti frontale, široký kontakt kostí postorbitale a jugale a ozubení na pterygoidech je na vějířovitě uspořádaných hřebíncích. Kosti tabulare a postparietale jsou poměrně úzké. Postavení a velikost některých kostí se během ontogeneze mění. Larvální stadia se vyznačují: delší kost frontale než kost parietale, velké orbity, relativně krátká postorbitální oblast, přední okraj pineálního otvoru leží v úrovni zadního okraje orbit, široké interpterygoidní štěrbiny, ornamentace pouze jako hrbolky, dentin mírně zvlněný, dobře vyvinutý sensorický systém na exokraniálních kostech. U starších ontogenetických stadií jsou následující znaky: kosti frontale a parietale téměř stejně dlouhé, výrazná ornamentace exokránia, zvlněný dentin, relativně menší orbity, sensorické linie pouze na kosti nasale a praefrontale, pinealní otvor posunut dozadu za spojnici okraje očnic. Velikost lebek se pohybuje mezi 0,6–6,1 cm. Tělo je protáhlé, komplex atlas-axis patrný, obratle osifikovány podle stáří jedince, carpus a tarsus neosifikovány. Žebra poměrně gracilní, distální okraj rozšířený. Prstový vzorec obou končetin 2, 3, 4, 5, 3.

Zástupci z Obory:

Určení bylo provedeno podle kraniálního skeletu. Určovaná kránia byla, kromě ranně juvenilní formy, ze všech dosud známých stadií. Největší lebka měřila 4,2 cm, nejmenší měla velikost 1,2 cm. Průměrná velikost lebek byla 2,9 cm. U kránií se místy objevovalo posunutí kostí, které bylo asi způsobeno stlačením nadložních sedimentů.

Nejčastějšími determinačními znaky byly: ozubení pterygoidu a kontakt kostí praefrontale, postfrontale a frontale. Taxonomický znak, ozubení pterygoidu, je velmi dob-



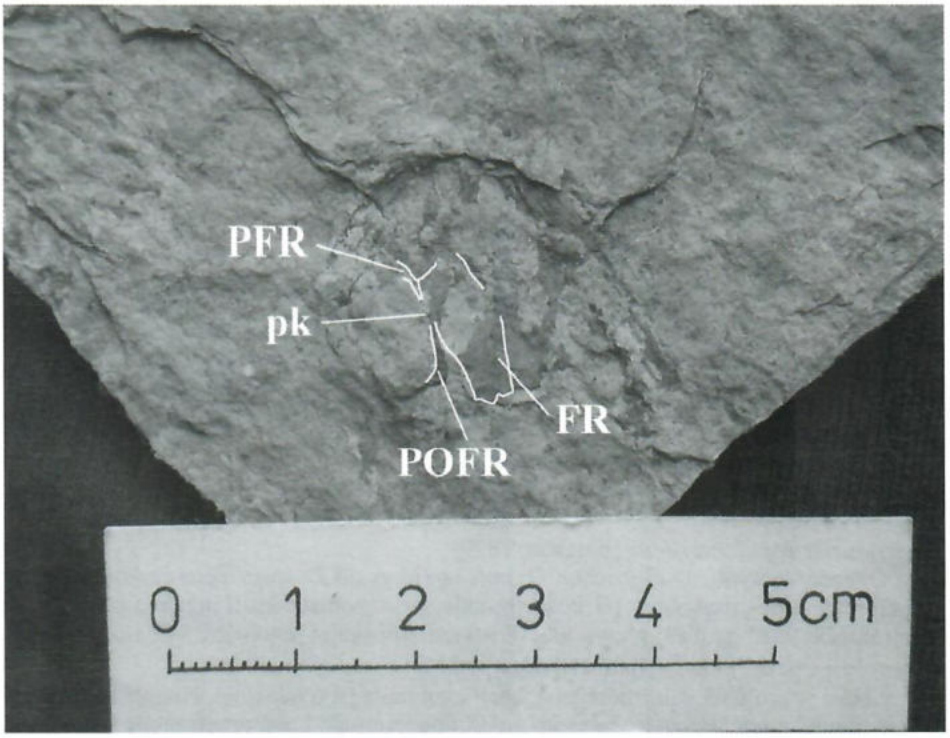
Obr. 9. *Discosauriscus austriacus* – dorsolaterální pohled na kránium jedince Ob. 200 – D. austriacus s velmi dobře patrným širokým nasedáním os postorbitale a os jugale. FR – os frontale, IT – intertemporale, JU – os jugale, NA – os nasale, PA – os parietale, PFR – os praefrontale, PO – postorbitale, POFR – os postfrontale, PP – os postparietale, ST – os supratemporale, TA – os tabulare.

Fig. 9. *Discosauriscus austriacus* – cranium of the specimen Ob. 200, dorsolateral view – D. austriacus evidnt broad contact between postorbitale and jugale. FR – os frontale, IT – intertemporale, JU – os jugale, NA – os nasale, PA – os parietale, PFR – os praefrontale, PO – postorbitale, POFR – os postfrontale, PP – os postparietale, ST – os supratemporale, TA – os tabulare.

ře patrný na protiotisku lebky vzorku Ob. 29. Z obrázku 7 je vidět vějířovité uspořádání zoubků, které je pro druh D. austriacus zcela typické. Druhý znak byl pro určení nejpoužívanější. Kontakt kostí mezi orbitami byl dobře viditelný např. u vzorků Ob. 60, Ob. 102 a Ob. 103. Tato středová partie mezi orbitami se nejlépe dochovávala, spolu s nimi byl i jasně patrný tvar a umístění kosti parietale. Tvar a typ kontaktu těchto kostí je patrný na obrázku č. 8a, 8b. Všechny tyto kosti jsou poměrně velké, a tudíž i při horším zachování patrné.

Taxonomický znak kontakt kostí jugale a postorbitale je méně častý. Vyžaduje především laterální uložení fosilie. U standardního a nejtypičtějšího dorsoventrálního uložení není tento znak příliš patrný. Jeden z mála takto uložených exemplářů (obr. 9, jedinec Ob. 200) má nejen poměrně široký kontakt kosti jugale s kostí postorbitale, ale je navíc slabě patrný kontakt kostí frontale, praefrontale a postfrontale. Ornamentace kraniálních kostí byla až na výjimky zastřená, totéž platí i pro sensorické linie.

Postkraniální skelet jsem studoval pouze rámcově. Vycházel jsem z KLEMBARY a BARTÍKA (2000), kteří nenašli mezidruhovou variabilitu mezi *D. austriacus* a *D. pulcherrimus* v oblasti postkránia. Velmi nízká možnost vyhotovení trojrozměrného preparátu znesnadňovala lepší sledování stavu postkránia. Snad nejhůře byla patrná osifikace obratlů, především pleurocentra. U 2.–8. páru presakrálních žeber (Ob. 27) bylo jasně vidět rozšíření distálního okraje. Ostatní žebra byla poměrně gracilní a k sakrální oblasti se zmenšovala. Za pánevní oblastí byla žebra již velmi špatně patrná. V původní pozici jsou



Obr. 10. *Discosauriscus* cf. *pulcherrimus* – velmi špatně zachovaná lebka s kostí frontale, která se dotýká kontaktu praefrontale a postfrontale v 1/3 své délky. PFR – os praefrontale, POFR – os postfrontale, FR – os frontale, pk – předpokládaný kontakt kostí.

Fig. 10. *Discosauriscus* cf. *pulcherrimus* – the cranium is a very bad preserve. Frontale has contact in 1/3 of their length with praefrontale and postfrontale. PFR – os praefrontale, POFR – os postfrontale, FR – os frontale, pk – notional contact of the bones.

hrudní elementy zřetelné pouze u vzorku Ob. 65. Ostatní exempláře (např. Ob. 91) mají nejlépe patrnou interklavikulu a oddělené klavikuly. Interklavikulu lze rozeznat podle zadního výběžku. Končetiny nebyly dobře zachované. Velmi špatným způsobem byly zachovány především prsty. Výjimkou jsou jedinci označení jako Ob. 109, kdy jsou zachovány zadní končetiny. Kosti prstů jsou méně zřetelné. Jak u předních, tak zadních končetin jsou dobře zachovalé větší kosti. Levá přední končetina s dobře patrným humerem, kostmi ulna a radius a kostmi metakarpalia je u vzorku Ob. 28. Zadní končetina je jasně zřetelná u Ob. 35, poměrně dlouhý pravý femur s přiléhajícími kostmi fibula a tibia.

Determinováno 28 jedinců (Ob. 1, 5, 7, 16, 19, 24 I, 28, 29, 30, 37, 46, 48, 55, 59, 60, 66, 85, 98 I , 98 II, 100, 102, 103, 113, 168, 169, 200, 203, 229).

Discosauriscus cf. *austriacus* (Makowsky, 1876)

I přesto, že jsou kosti kraniálního skeletu zachovány, nebývá vždy možné jedince přesně určit. Příkladem může být jedinec Ob. 20, který má zřetelně zachovanou kost praefrontale a kost postfrontale. Kost frontale je poničená a není možné určit, zdali kontakt kostí praefrontale a postfrontale je v 1/3, či v 1/2 délky kosti frontale. Často jsem také určoval jedince s rozbitou přední částí lebky (Ob. 93).

Determinováno 16 jedinců (Ob. 20, 21, 32, 34, 35, 39, 48, 51, 54, 57, 61, 64, 73, 74, 93, 205).

Obr. 11. Rozložení jedinců v kategoriích vývojových řad.
Fig. 11. The numbers of specimens in the ontogenetical lines.

Discosauriscus pulcherrimus (FRITSCH, 1879)

Obecné: Hlavní rozdíl v lebce *D. pulcherrimus* od *D. austriacus* je kontakt kostí praefrontale a postfrontale v 1/3 kosti frontale, úzký kontakt kostí jugale a postorbitale a „stromečkovité" ozubení pterygoidu. Postkraniální skelet je totožný s *D. austriacus.*

Discosauriscus cf. *pulcherrimus* (FRITSCH, 1879)

Lebka je protáhlá, silně poničená, kosti exokrania jsou nepatrné. Neúplné levé frontale je dlouhé a končí poměrně daleko za orbitou. Kontakt kostí praefrontale a postfrontale není zcela patrný. Pravá část lebky chybí. Kontakt kostí postorbitale a os jugale není patrný. Poměr velikosti kostí frontale ke kontaktu kosti praefrontale a postfrontale je patrný na obrázku č. 10.

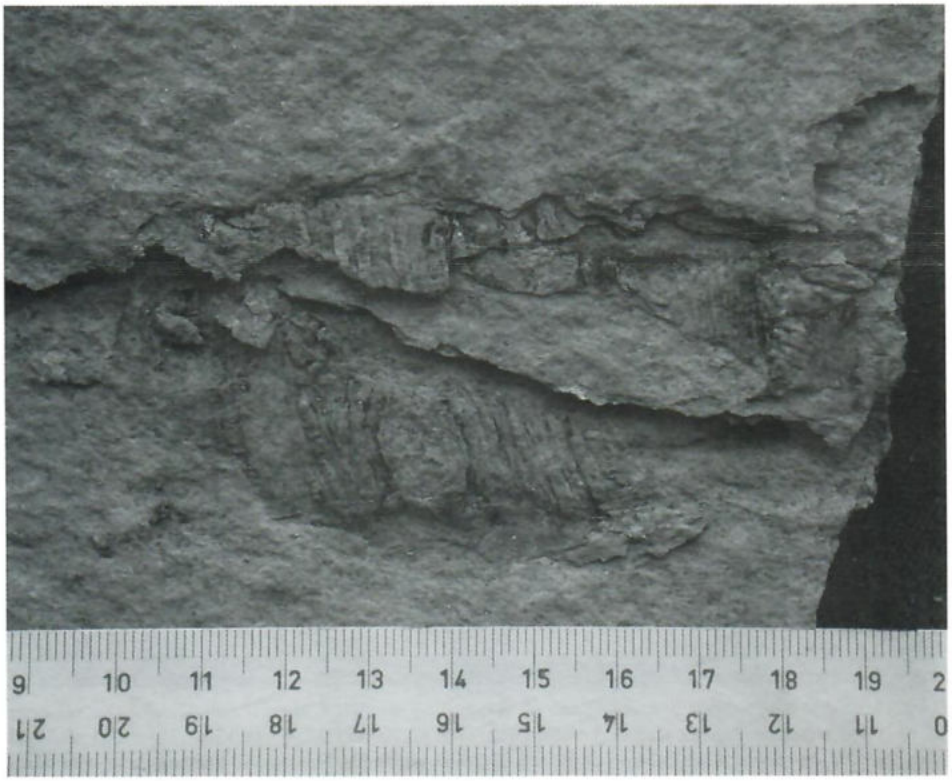
Determinován 1 jedinec (Ob. 22v).

Ontogenetická stadia

Ontogenetická stadia vyčlenil KLEMBARA (1995) podle příbuzných rodů *Ariakanerpeton, Utegenia* a *Seymouria.* Ve smyslu KLEMBARY (1995) jsem vyčlenil 5 vývojových stadií, která byla stanovena výhradně na rodu *Discosauriscus.* Hlavním znakem, který je možné použít i při horším zachování kostí, je délka lebečních kostí. K měření jsem používal délku kosti nasale, frontale, parietale a postparietale. S hlavními znaky jsem používal i znaky doplňkové (umístění pinealního otvoru, poměr délky kosti nasale a kosti frontale, velikost očnic, šířka interpterygoidních štěrbin, apod.). Tyto znaky mi pomáhaly při zařazování jedinců na hranici jednotlivých kategorií. Intervaly jednotlivých kategorií jsou následující: kategorie I – <25 mm (larvální stadium), kategorie II – 25–30 mm (1. přechodné stadium), kategorie III – 31–45 mm (metamorfní stadium), kategorie IV – 46–50 mm (2. přechodné stadium), kategorie V – >50 mm (adultní stadium). Počty jedinců v jednotlivých kategoriích ukazuje Obr. 11. Nalezená ontogenetická stadia nebyla vázána na konkrétní vrstvu a vyskytovala se v celé pelokarbonátové poloze. Nebylo proto možné sledovat vývoj populace v čase. Lze říci, že v jednotlivých vrstvách se vyskytovalo několik generací diskosauriscidů pohromadě. Kvalita zachování vývojově mladších jedinců je totožná se zachováním starších metamorfních stadií.

7. 4. Koprolity

Na lokalitě Obora II jsem nalezl 10 koprolitů, které si jsou velmi podobné. Jedná se o černě zbarvené akumulace organické hmoty. Nejčastější tvar je čočkovitý až elipsovi-



Obr. 12. Koprolit Ob. 291 je oproti ostatním nálezům koprolitů větší. Na povrchu je jasně viditelná spirálovitá struktura. Foto autor.

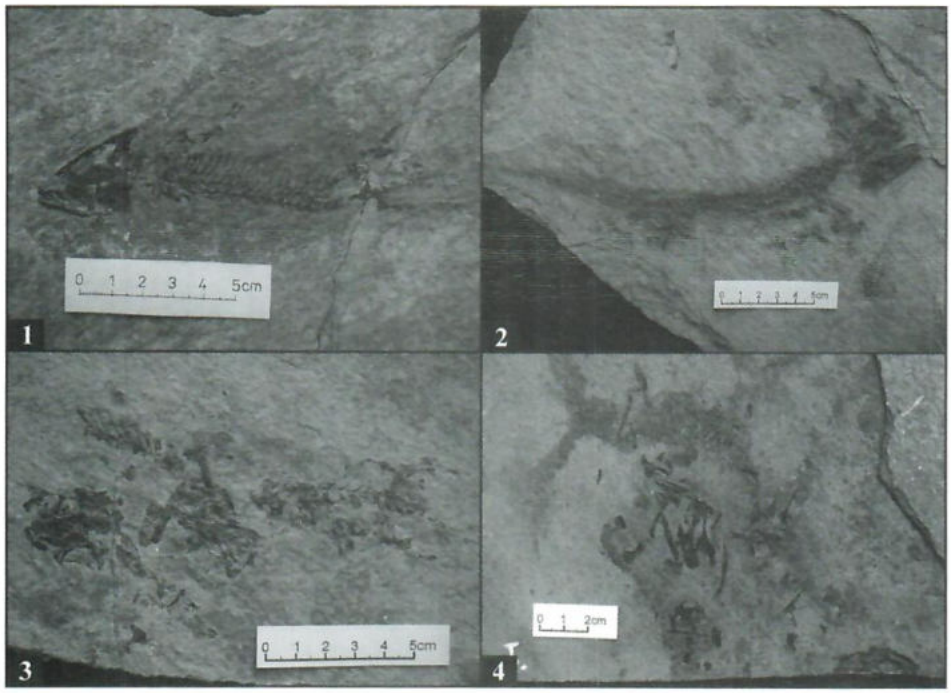
Fig. 12. A coprolite (Ob. 291) is bigger than other representatives of the coprolites. The siral structure is conspicuous.

tý. Velikost se pohybuje okolo 3–5 cm. Hmota je kompaktní a nejeví žádnou strukturu. V koprolitech se mi nepodařilo nalézt žádné fragmenty, které by připomínaly zbytky po potravě (KLEMBARA a MESZÁROŠ 1992). Atypický je koprolit s označením Ob. 291. Délka je asi 8 cm. Oproti ostatním koprolitům má zachovalou povrchovou stavbu, což je patrné i na Obr. 12. I přes rozlámání fosilie na několik částí, je patrné spirální vinutí způsobené průchodem střevy. BOY (1998) uvádí, že spirální vinutí je typické pro střeva ryb. Podle velikosti koprolitu je možné odhadnout velikost exempláře. BOY (1998) exkrementy takové velikosti připisuje xenakanthidním žralokům.

8. Tafonomie

8. 1. Discosauriscidae

K hlavní tafonomické studii byli použiti především zástupci diskosauriscidů a aktinopterygií. Výběr těchto skupin nebyl náhodný, byly vybrány jako nejčastější na lokalitě a navíc se na jejich tělech velmi přesně dokazují procesy odumírání a rozpadu (BOY, 1998). Obě skupiny byly rozděleny na škálu rozpadu, která byla upravena podle BRIGGSE a CROWTHERA (1992) na čtyři stupně. Hlavní znaky vedoucí k zařazení fosilie do jednoho ze čtyř stupňů byly u diskosauriscidů: rozpad kraniálního skeletu, zprohýbání těla



Obr. 13. Stupně disartikulace diskosauriscidů na vybraných jedincích. Čísla v rozích obrázků ukazují stupeň disartikulace. Použití jedinci: 1 – Ob. 29, 2 – Ob. 65, 3 – Ob. 37, 4 – Ob. 33.

Fig. 13. The degrees of disarticulation of the selected discosauriscids. Numbers in the corners are numbers of the disarticulations. Specimens: 1 – Ob. 29, 2 – Ob. 65, 3 – Ob. 37, 4 – Ob. 33.

vlivem posmrtného stahování svalů, disartikulace končetin a disartikulace páteře. Typické ukázky stupňů ukazuje Obr. 13.

Jednotlivé stupně škály rozpadu pro čeleď Discosauriscidae jsou tyto:

1. celý, nerozpadlý jedinec, bez zjevných známek disartikulace;
2. projevuje se disartikulace kránia, tělo prohnuté;
3. tělo jeví silné známky disartikulace, ovšem jsou vidět jasné souvislosti mezi disartikulovanými částmi jedince;
4. tělo disartikulované, jednotlivé části nelze spolehlivě zařadit k nějakému jedinci.

K aktuopaleontologickému srovnání způsobu a především rychlosti rozpadu byl použit jedinec recentního druhu *Ambystoma mexicanum* (axolotl mexický). Jedinec byl 24 cm dlouhý, délka kránia byla asi 3 cm. Jedinec byl 2 dny po úhynu vyjmut z terária a uzavřen ve skleněné nádobě. Během dalších 5 dnů se tělo silně nafouklo plyny vznikajícími při rozpadu vnitřních tkání. Na těle bylo možné pozorovat velmi jemné prohnutí páteře. Mezi šestým a sedmým dnem došlo k protržení břišní stěny. Tato událost velmi zrychlila průběh celého rozpadu. Do 14ti dnů se tělo téměř celé rozložilo. Nejdéle trval rozpad vnějších žaber a pokožky v jejich okolí. Po 3 týdnech se tělo kompletně rozpadlo a na dně lahve se usadily pouze kosti s tmavým organickým kalem okolo. Po této události pokus skončil. U žádného z nalezených jedinců jsem neobjevil stopy po predaci či kanibalismu.

Speciální kapitolou při studiu tafonomie diskosauriscidů byly červenohnědé oxidační skvrny, které se objevily téměř u 1/3 nalezených jedinců. Skvrny byly situovány v přední části trupu. Pro zjištění materiálu, který tvoří skvrny, byla z několika vzorků se-

Vzorek	X0 %	X	0,X %	0,0X%	<0,0X %	?
Obora – diskosauriscid	–	Ca	K, Na, Fe,Mg	Si, Mn, Al	Pb, Cu, Ti, Sr, Ba	–
Obora – hornina	Ca	Si, Mg, Al	Mn, Fe, Na, K, Sr	Ba	Pb,Cu, Ti, Ni, Cr	–

Obr. 14. Spektrální analýza prováděná ze stěrů skvrn nacházejících se v tělech obojživelníků a z úlomků pelokarbonátu.

Fig. 14. Spectral analyse was accomplished from the smudges (body of the discosauriscid) and from the pelocarbonate.

třena část skvrny a analyzována. K porovnání posloužila analýza horniny. Zastoupení prvků (viz Obr. 14) v hornině a ve skvrnách bylo velmi podobné.

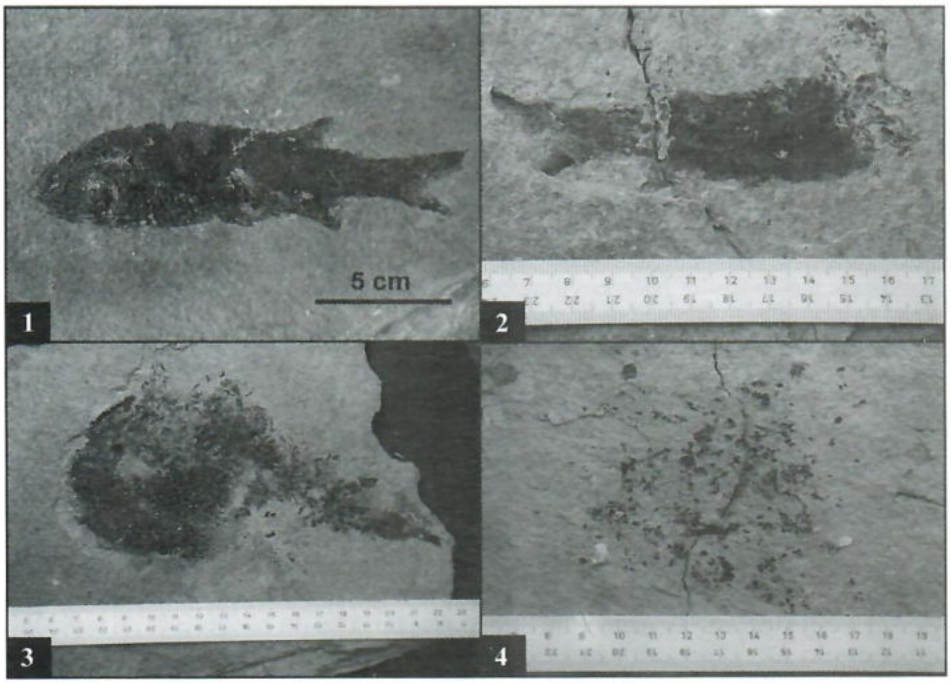
8. 2. Actinopterygii

U aktinopterygií byly hlavními znaky rozpad kraniálního skeletu, ohyb těla a disartikulace šupin.

Jednotlivé stupně škály rozpadu pro čeleď Paramblypteridae jsou tyto:

1. celý, nerozpadlý jedinec, bez zjevných známek disartikulace;
2. projevuje se disartikulace kránia, tělo prohnuté;
3. tělo jeví silné známky disartikulace, jsou vidět jasné souvislosti mezi disartikulovanými šupinami jedince, kraniální skelet je možné alespoň zčásti rekonstruovat;
4. tělo disartikulované, jednotlivé části nelze spolehlivě zařadit k nějakému jedinci, velmi často se jeví pouze jako menší shluk šupin.

Typické ukázky stupňů ukazuje Obr. 15.



Obr. 15. Stupně disartikulace aktinopterygií na vybraných jedincích. Čísla v rozích obrázků ukazují stupeň disartikulace. Použití jedinci: 1 – Ob. 280, 2 – Ob. 192, 3 – Ob. 178, 4 – Ob. 170.

Fig. 15. The degrees of disarticulation of the selected actinopterygies. Numbers in the corners are numbers of the disarticulations. Specimens: 1 – Ob. 280, 2 – Ob. 192, 3 – Ob. 178, 4 – Ob. 170.

Stupeň rozkladu	Discosauriscidae	%	Paramblypteridae	%
1	14	21 %	5	22 %
1–2	36	54 %	9	39 %
2	8	12 %	0	0 %
2–3	4	6 %	0	0 %
3	1	1 %	2	9 %
3–4	2	3 %	3	13 %
4	2	3 %	4	17 %
Celkem	67	100 %	23	100 %

Obr. 16. Zastoupení jedinců v disartikulačních stupních.
Fig. 16. The numbers of specimens in the degrees of the disarticulation.

8.3. Srovnání disartikulace nalezených vertebrát

Stupně nelze vždy vyčlenit zcela přesně. Pro detailnější popis používám u obou skupin i mezistupně (1–2, 2–3, 3–4). Pro posouzení rozpadu těl jsem vybral soubor 67 jedinců diskosauriscidů a 23 jedinců ryb. Obr. 16 ukazuje počty jedinců v disartikulačních stupních.

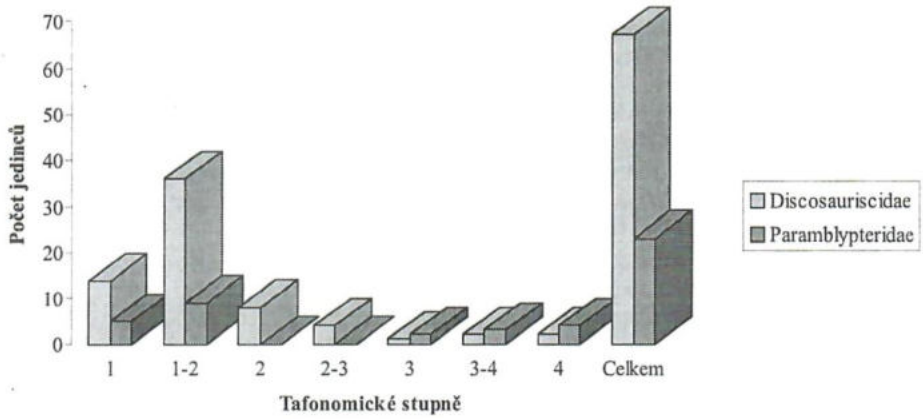
Při studiu bylo zjištěno, že u čeledi Discosauriscidae jednoznačně převládá se 75 % exempláři stupeň 1 a 1–2. Ostatní stupně jsou v podružném množství. U ryb je tento poměr velmi podobný, ovšem s vyšším počtem jedinců ve stupni 3–4 a 4. Poměr zastoupení aktinopterygií a labyrinthodontů v jednotlivých disartikulačních škálách ukazuje Obr. 17. Zde je dobře patrné, že stupně rozkladu a obou skupin jsou si podobné. Jediný rozdíl je ve stupních 1 a 1–2, kde jsou daleko výrazněji zastoupeni diskosauriscidi. Ani u jedné z těchto dvou skupin nebyl objeven přednostní směr orientace. Organizmy byly stejně jako na Kochově (KLEMBARA a MESZÁROŠ 1992) rozloženy v prostoru nezávisle a neusměrněně.

8. 4. Ostatní skupiny

Dalšími skupinami, které bych chtěl zmínit z tafonomického hlediska, jsou konchostraky a hmyz. Protože jsem nalezl pouze jediné křídlo, nebylo možné přesně statisticky zpracovat entomologické společenstvo. Z již známých nálezů je jasně patrné časté poškození těchto fosilií. Nalezený fragment paleodyctiopteroidního typu pochází z apikální části křídla. Je zřetelně poškozený a odlomený.

Opakem jsou konchostraky, jenž se vyskytují ve velkém množství a jejichž schránky nejeví patrné známky rozpadu. Jak uvádí BOY (1998), druh *Lioestheria lallyensis* se podílel při svém životě na destrukci dna jako požírač substrátu. Schránky jsou místy rozděleny na samostatné misky, ale z větší části se jedná o kompletní schránku jedince. Žebrování typické pro konchostraky je někdy setřené abrazí. BOY (1998) dále uvádí, že nahromadění schránek mohlo nastat po smrti jedinců, kteří se velmi jednoduše dostávají i do slabších vodních proudů a jsou transportováni.

Fosilie rostlin bývají ve spodních jílovcových polohách zachovány v poměrně často se vyskytujících sečkách. Nejčastější součástkou jsou jemnější části walchií. S walchiemi se místy objevují izolované lístky kalipteridů. Častější a pestřejší výskyty rostlin jsou až v nejmladších částech profilu. Pelokarbonátová vrstva obsahuje často walchiové větve dosahující velikost až kolem 30 cm. Kromě již zmíněných konifer se na lokalitě vyskytují také kalipteridy, kalamity a kordaity. Niky obývané koniferami byly odlišné od nik, které obývaly kalipteridy, kalamity a kordaity. Některé typy rostlin mají znaky disartikulace. Kromě některých exemplářů z čeledi Walchiaceae, rodu *Rhachiphyllum, Asterophyllites* a *Calamites* nejsou zachovány větší části rostlin.



Obr. 17. Poměr zastoupení ryb a obojživelníků ve škále rozpadu.
Fig. 17. A proportion between fish and amphibians in the disarticulation scale.

9. Diskuse

Souhrnné zpracování lokality Obora přineslo několik nových dat v oblasti paleontologie. Lze však říci, že lokalita Obora řadou nálezů zapadá do společenstva lokalit severního křídla boskovické brázdy.

Fosilie rostlin odpovídají rodovému a druhovému rozsahu, který se vyskytuje i na ostatních lokalitách severního křídla boskovické brázdy. Mezi nálezy se objevují konifery, kordaity, kalamity, kalipteridy a další. Karbonizované otisky rostlin nejsou příliš kvalitní, proto je těžké vytvořit preparáty kutikul a přesně nálezy zařadit. Hojnější nálezy jednotlivých skupin jsou vázány na určité polohy. Kvalita zachovaných exemplářů společně s charakterem sedimentu a fosiliemi fauny nám může pomoci při určení biotopu. Konifery představují typ rostlin, který nebyl přímo vázán na vodu a obýval spíše sušší biotopy. Sečky s převahou konifer musely být buď transportovány na velkou vzdálenost, anebo byly produktem velmi silných bouřek. Oproti tomu se objevují fosilie rostlin, které obývaly břežní až bažinné biotopy. Nebyly pravděpodobně transportovány na delší vzdálenost, ale spíše zapadaly do sedimentu nedaleko svého původního životního prostředí. Je možné, že byly také destruovány vlivem bouřkové činnosti, protože jsem často nalézal odlomené části vějířků a lístků.

Přes veškerou snahu se mi nepodařilo potvrdit bohaté nálezy hmyzu z let 1958–1968. Hmyz byl vázán na určité vrstvy, které měly původně charakter lokálních depresí se sedimentací během přívalových dešťů. Lokální proměnlivost vrstev je možným důvodem sporých nálezů. Dalším důvodem by mohl být nepřesný metodický postup. Myslím si však, že hlavním důvodem, který znesnadnil potvrzení nálezů hmyzu, je absence geologického profilu z dob aktivních paleoentomologických výzkumů s přesně zakreslenými fosiliferními vrstvami. Jediný popis uvádí KUKALOVÁ (1963a), ovšem pouze slovně, bez nákresu. Na lokalitě jsem nalezl pouze jeden fragment křídla. Křídlo jsem určil jako *Moravia convergens*. Takto rozpadlé křídlo muselo být transportováno na větší vzdálenost, nebo jak uvádí i KUKALOVÁ (1964b) byl jedinec stržen větrem do vody. Ve vodě se pravděpodobně stal potravou predátorů z řad vodních obratlovců. Nestravitelné chitinózní křídlo bylo při požírání jedince predátorem poškozeno a poté ho mohl unášet proud a následně sedimentovalo.

Konchostraky jsem nalezl v rámci seček facie F1 (viz kapitoly Litologie lokality). Nálezy byly hojné a předpokládám, stejně jako BOY (1998), že se jednalo o splachy z profundálu. Podle BOYE (1998) byly *Lioestheria lallyensis* detritovorní. Jedinci se pohybovali po

dně a požírali substrát. Nezahrabané části byly vystaveny abrazi vodními proudy. Vlivem proudění mohlo dojít k setření žebrování, jak je patrné u několika nalezených jedinců.

Největší zřetel byl brán na obratlovce, především na obojživelníky. Velký počet nálezů dovoluje srovnat s nálezy ze severnějších lokalit jako je např. Kochov. Dominantní je rod *Discosauriscus* Kuhn, 1933 s druhem *Discosauriscus austriacus* (MAKOWSKY, 1876). Pouze jeden jedinec byl určen jako D. cf. *pulcherrimus* a druhý jedinec byl zatím určen pouze do čeledi (Eryopidae). Na možnosti přesného určení se podílel vliv fosilizace skeletu.

Karbonizované kostry diskosauriscidů mají často zastřené morfologické struktury. Nebylo proto možné bezpečně zařadit všechny jedince. Zástupci *D. austriacus* (MAKOWSKY, 1876) jsou zastoupeni všemi vývojovými stadii. Jediná chybějící forma je adultní jedinec. Projevuje se zde tatáž situace jako na lokalitě Kochov (KLEMBARA 2001). Je možné, že adultní formy obývaly odlišný biotop než formy larvální a metamorfní. Další z možností absence dospělých forem je neotenie, či délka samotné ontogeneze. Dospělci ovšem pravděpodobně opouštěli vodní prostředí a žili na souši, dokladem by mohla být začínající osifikace karpálních kůstek u juvenilních forem (KLEMBARA 2001). Navíc se jich mohlo dožívat dospělosti pouze malé procento, protože velká část populace byla usmrcena při vývoji. Největší roli při takovém hromadném úhynu měla asi určitá událost, nebo opakující se události, které byly podmíněny vnějšími faktory. Můžeme vycházet z předpokladu, že obojživelníci obývali tůně či břežní linie jezer, které rychle vysychaly. Mohlo dojít k eutrofizaci vodní masy přemnožením fytoplanktonu ve zmenšujícím se prostoru. Nárůst fytoplanktonu mohl být také spojen s vulkanickou aktivitou a zvýšeným přísunem živin. Odpadní toxiny se pak jistě podílely na smrti velkého počtu forem žijících v jezeře. Oproti závěrům KLEMBARY a MESZÁROŠE (1992) nejeví zástupci diskosauriscidů na Oboře stopy kanibalismu, či predace. Odumřelí jedinci asi nemohli být sežráni jedinci svého druhu ani ostatními mrchožrouty pro anoxické podmínky u dna. Dokladem by mohla být absence organismů obývajících dno a tmavá barva sedimentu. Jak dokázal můj experiment (viz kapitola Tafonomie), mrtvý jedinec se do několika dnů nafoukl plyny, které vznikaly při rozkladu tělních orgánů. Nafouklý a nadnášený exemplář se mohl pohybovat po určitou vzdálenost. Po jisté době praskla tělní stěna, plyn vyprchal a tělo padalo ke dnu. Zachování tělní dutiny u některých jedinců a poměrně velké množství jedinců v počátečním stupni disartikulace, je jasným dokladem krátkého transportu s rychlým překrytím sedimentu. Nalezená disartikulovaná těla napovídají o delším času mezi úhynem a překrytím. Kromě času se na rychlejší disartikulaci mohly podílet i vodní proudy a klima. Především se změnami teploty se mění společenstva rozkladných bakterií, které mohly urychlit rozpad těla. Jelikož těla nebyla nijak usměrněna, předpokládám, že prostředí bylo spíše klidné a minimálně ovlivňované vodními proudy.

Při analýze červených skvrn na tělech obojživelníků bylo zjištěno velmi podobné zastoupení prvků jako v hornině, avšak procentuální množství prvků bylo u skvrn o řád menší (Ca, Mg) Zastoupení Fe a K je u obou vzorků totožné. Jak uvádí DOSTÁL (2003a) tento fakt lze vysvětlit tím, že analýza skvrn byla z menšího množství materiálu. Pokud by byl analyzovaný vzorek skvrny větší, nepochybně by to vedlo ke zpřesnění výsledků měření a ke zvýšení naměřených hodnot až o řád. Druhou variantou může být vysoké zastoupení organické hmoty, které je spektrální analýzou nedetekovatelné. Dostál interpretuje původ skvrn buď organického původu (z vnitřních orgánů obojživelníka) nebo jako materiál původu anorganického vytvořený během fosilizace. Výsledky chemické analýzy nasvědčují spíše předpokladu, že během depozice sloužily vnitřní orgány jako „pumpa" a vázaly na sebe ionty železa, hořčíku a sodíku, které nahradily původní organickou hmotu, což by odpovídalo druhé možnosti.

Nález exempláře *D.* cf. *pulcherrimus* je v severním křídle boskovické brázdy poměrně vzácný. Z celého severního křídla je známo jen několik málo exemplářů (KLEM-

BARA 2001). Jedinci tohoto druhu museli patrně obývat částečně odlišné prostředí, nebo jejich počty byly velmi malé.

Daleko vzácnější je objev temnospondylního obojživelníka z čeledi Eryopidae. Nálezy branchiosaurů jsou známy z jižní části boskovické brázdy. Ze severního křídla doposud nebyl zástupce řádu Temnospondyli nalezen. Jedinec má znaky podobné rodu *Cheliderpeton,* který je znám z výskytů permu na Broumovsku.

10. Závěr

Při výkopových pracích v roce 2002 jsem nalezl na Oboře poměrně velký soubor fosilií z pelokarbonátových vrstev. Ukázalo se, že rozsah společenstva odpovídá rozsahu společenstev sp. permu boskovické brázdy (hlavně u rostlin). Nepodařilo se mi potvrdit hojné nálezy permské entomofauny. Nalezl jsem pouze 1 fragment křídla. Byl zařazen jako *Moravia convergens* KUKALOVÁ, 1964. Zástupce konchostrak jsem determinoval jako druh *Lioestheria lallyensis* DEPÉRET et MAZERAN, 1912. Z obojživelníků popisuji ojedinělý nález zástupce čeledi Eryopidae, který ovšem není vlastním sběrem, nýbrž se jedná o dar pana Ing. Vedrala. Nejbohatší nálezy vůbec poskytla čeleď *Discosauriscidae* KUHN, 1933. Určil jsem zde: *Discosauriscus austriacus* (MAKOWSKY, 1876), *Discosauriscus* cf. *austriacus* (MAKOWSKY, 1876), *Discosauriscus* cf. *pulcherrimus* (FRITSCH, 1879), *Discosauriscus* sp. a *Discosauriscidae* indet. Velké množství nálezů koster obojživelníků v různých stadiích rozpadu a srovnání s rozpadem recentního obojživelníka *Ambystoma mexicanum* dovoluje vyslovit předpoklad, že obojživelníci a (pravděpodobně i ryby) zahynuli během sezónních událostí. Následovalo rychlé překrytí, které se událo v horizontu dní. Pozice, ve které dnes fosilie obratlovců nalézáme, je paraautochtonní. Jediný nález, který nebyl z vlastního sběru, byla lebka temnospondylního obojživelníka. Determinace je ovšem velmi obtížná pro špatnou kvalitu zachování fosilie. Ryby jsem nalézal poměrně méně často než obojživelníky. Přesné určení bylo těžké pro špatný stav zachování kostí exokrania, proto jsem vyčlenil pouze *Paramblypterus* sp. a *Paramblypteridae* gen. et sp. indet. Ryby byly ovlivněny stejnými událostmi jako obojživelníci.

Velmi diverzifikovanou skupinou jsou na lokalitě rostliny. Především díky velkému počtu druhů. Determinoval jsem tyto nálezy (exempláře s hvězdičkou před jménem nebyly ještě na lokalitě objeveny): *Autunia conferta* (Sternberg) Kerp, **Autunia naumannii* (Gutbier) Kerp, **Autunia* cf. *naumannii*, * *Rhachiphyllum* cf. *schenkii* (Heyer) Kerp, **Rhachiphyllum* sp., *„Callipteris"* sp., **Supaia* sp., **Dichophyllum flabelliferum* (Weiss) Kerp et Haubold, **Neuropteris* sp., **Pecopteris* sp., *Pecopteris* cf. *cyathea* (Schloth), **Odontopteris* sp., **Mixoneura* cf. *lingulata* (Goeppert), *Walchia piniformis* Schloth. ex Sternberg, *Walchia* sp., *Ernestiodendron filiciforme* (Schloth.) Florin, *Culmitzschia* sp., *Culmitzschia speciosa* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzschia laxifolia* (Florin) Clement-Westerhof, *Culmitzschia* cf. *laxifolia* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzchia parvifolia* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzchia* cf. *parvifolia* (Florin) Clement-Westerhof, *Otovicia hypnoides* (Brongn.) Kerp, *Otovicia* cf. *hypnoides* (Brongn.) Kerp, **Taeniopteris* sp., **Calamites* sp., **Asterophyllites* sp., **Asterophyllites* cf. *equisetiformis* (Schloth.), **Asterophyllites* cf. *longifolia* (Sternberg), **Annularia* cf. *stellata* (Schloth.) Wood., **Cordaites* sp.

Momentální objem dat získaných z dlouhodobého paleontologického výzkumu lokality Obora dovoluje poměrně slušně načrtnout rozsah původního společenstva. Avšak nález obojživelníka ze skupiny Eryopidae a doposud největšího zástupce druhu *Discosaurisus austriacus* (KLEMBARA, 1995b) napovídá o částečně odlišném biotopu, než známe z ostatních lokalit. Nesmíme také zapomenout na bohaté nálezy hmyzu ze šedesátých let, které řadí lokalitu mezi světově unikátní naleziště.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval doc. Ing. Šárce Hladilové, CSc. za cenné rady a připomínky k obsahové i formální stránce mé diplomové práce a především za trpělivost při čtení jednotlivých verzí. Další poděkování patří Mgr. M. Ivanovovi, Dr. za rady a pomoc při fotografování vzorků. Za rady a pomoc nejen při zpracování jednotlivých kapitol děkuji doc. RNDr. J. Klembarovi, CSc., RNDr. S. Štambergovi, CSc., RNDr. J. Zajícovi, CSc., RNDr. Z. Šimůnkovi, CSc., RNDr. N. Dolákové, CSc., Mgr. K. Martínkovi Ph. D., RNDr. S. Nehybovi, Dr., RNDr. J. Drábkové, RNDr. J. Prokopovi, Ph. D. Za spektrální analýza děkuji Ing. Jiřímu Faimonovi, CSc. Dále děkuji obci Obora (především paní starostce Kouřilové) a rodině Vinklerových z Obory za zpřístupnění pozemků a povolení „kopání". Za pomoc při terénních pracích, zahazování výkopů a hledání zkamenělin velmi děkuji J. Celtovi a J. Šušolové. Článek vzniknul za přispění grantu 227/2001 Bi-Geo GA UK.

SUMMARY

The article aimed to study the paleontology of the Permian sediments of the Boskovice Basin from the locality of Obora. The locality is situated about 1 km n. of Obora near the road between the Obora and Jabloňany villages. Permian sediments of the Zboněk-Svitávka horizon are exposed at the locality. I found typical Permian fossils of the plants and animals. Plants were common and very different. I determined following specimens (specimens from the locality, marked with asterisk have been described for the first time): *Autunia conferta* (Sternberg) Kerp, **Autunia naumannii* (Gutbier) Kerp, **Autunia* cf. *naumannii*, **Rhachiphyllum* cf. *schenkii* (Heyer) Kerp, **Rhachiphyllum* sp., "*Callipteris*" sp., **Supaia* sp., **Dichophyllum flabelliferum* (Weiss) Kerp et Haubold, **Neuropteris* sp., **Pecopteris* sp., *Pecopteris* cf. *cyathea* (Schloth), **Odontopteris* sp., **Mixoneura* cf. *lingulata* (Goeppert), *Walchia piniformis* Schloth. ex Sternberg, *Walchia* sp., *Ernestiodendron filiciforme* (Schloth.) Florin, *Culmitzschia* sp., *Culmitzschia speciosa* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzschia laxifolia* (Florin) Clement-Westerhof, *Culmitzschia* cf. *laxifolia* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzchia parvifolia* (Florin) Clement-Westerhof, **Culmitzchia* cf. *parvifolia* (Florin) Clement-Westerhof, *Otovicia hypnoides* (Brongn.) Kerp, *Otovicia* cf. *hypnoides* (Brongn.) Kerp, **Taeniopteris* sp., **Calamites* sp., **Asterophyllites* sp., **Asterophyllites* cf. *equisetiformis* (Schloth.), **Asterophyllites* cf. *longifolia* (Sternberg), **Annularia* cf. *stellata* (Schloth.) Wood., **Cordaites* sp. Invertebrates are represented by two subphyla (Crustacea and Hexapoda). Order Conchostraca (Crustacea) was represented by the species *Lioestheria lallyensis* Depéret et Mazeran, 1912, only a fragment of the wing *Moravia convergens* Kukalová, 1964 was found from the order Paleodictyoptera (Hexapoda). Vertebrates were represented by fish (Actinopterygii) and amphibians (Labyrinthodontia). *Paramblypterus* sp. and Paramblypteridae gen. et sp. indet. were determined. There was an unique specimen a skull of the temnospondylous amphibian, that was not from my collection (a present by J. Vedral). Family Discosauriscidae was the most frequent. I determined following representatives: *Discosauriscus austriacus* (Makowsky, 1876), *Discosauriscus* cf. *austriacus* (Makowsky, 1876), *Discosauriscus* cf. *pulcherrimus* (Fritsch, 1879), *Discosauriscus* sp. and Discosauriscidae indet. I studied different disintegration types of the fossil amphibians. They were compared with the disintegration of extant amphibian *Ambystoma mexicanum*.

Obora is a famous locality. The research of the locality brought lots of information about Permian plants and animal communities. The interesting amphibians were found here, especially the first temnospondylous amphibian from the northern part of Boskovice Basin and the biggest discosauriscid of the whole Boskovice Furrow. Don't forget, Obora is the one of ten most important Permian localities with insect in the world!

LITERATURA

Augusta, J., 1926: Příspěvek k poznání povahy střední části boskovické brázdy. – *Sbor. St. Geol. Úst. Čs. Republiky*, VI., 143–220.

Augusta, J., 1931: Flóra z permu a karbonu boskovické brázdy na Moravě. – *Čas. Vlasten. mus. Spol. v Olomouci*, 44, 243–261.

Augusta, J., 1938: Z dějin fytopaleontologického bádání v permokarbonu boskovické brázdy. – *Čas. Vlasten. mus. Spol. v Olomouci*, 51, 113–126.

Augusta, J., 1948: První zjištění stegocephalů rodu *Branchiosaurus* Fr. v moravském spodním permu. – *Příroda*, 40, 7, 183.

AUGUSTA, J., 1949: Dnešní stav znalostí o květeně spodního permu v okolí Černé Hory, Boskovic a Letovic. – Zvláštní otisk z Čas. Vlast. mus. Spol. v Olomouci, 58 (1949), 1–20.

AUGUSTA, J., 1954: Druhý příspěvek k poznání walchií moravského spodního permu. – *Přírodovědecký sborník Ostravského kraje*, 15, 531–535. Ostrava.

BOY, J. A., 1998: Möglichkeiten und Grenzen einer Ökosystem-Rekonstrution am Beispiel des spätpaläozoische lakustrinen Paläo-Ökosystems. 1. Theoretische und metodische Grundlagen. – *Paläont. Z.*, 72, 1/2, 207–240.

BRIGGS, D. E. G., CROWTHER, P. R., 1992: Paleobiology. A. Synthesi. – *Blackwell Scientific publications*, 1–583.

CARPENTER, F. M., KUKALOVÁ, J. 1964: The structures of the Protelytroptera, with description of a new genus from Permian Strata of Moravia. – *Psyche*, 71, 4, 183–197.

ČURDA, J., MAJER, V., MANOVÁ, M., MÍSAŘ, Z., MÜLLER, V., RUDOLSKÝ, J., RÝDA, K., ŠALANSKÝ, K., 2000: Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000, List 24–12 Letovice. – *Čes. Geol. úst*, 3–98. Praha.

DOSTÁL, O., 2003a: Zástupci čeledi Discosauriscidae (Romer 1947) na lokalitě Obora. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2002.

DOSTÁL, O., 2003b: Paleontologie lokality Obora. – *MS*, diplomová práce, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, 1–74. Brno.

DEMEK, J., BALATKA, B., BUČEK, A., CZUDEK, T., HRÁDEK, M., IVAN, A., LACINA, J., LOUČKOVÁ J., RAUSER, J., STEHLÍK, O., SLÁDEK, J., VANĚČKOVÁ, L., VAŠÁTKO, J., 1987: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon československé socialistické Republiky. – Academia. Praha.

DVOŘÁK, J., 1951: Křídový útvar v okolí Chlumů u Obory na Moravě. – *Věst. Král. Čes. Spol. nauk*, roč. 1950, XIV.

DVOŘÁK, J., HAVLENA, V., 1957: Geologické mapování v okolí Lysic na Moravě. – *Přírodovědecký sborník ostravského kraje*, XVIII, 367–375.

FLORIN, R., 1938: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. – *Paleontographica* B, 85/1, 1–62.

FLORIN, R., 1939a: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. – *Paleontographica* B, 85/2, 63–122.

FLORIN, R., 1939b: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. – *Paleontographica* B, 85/3, 123–173.

FLORIN, R., 1939c: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms. – *Paleontographica* B, 85/4, 175–241.

HAVLENA, V., ŠPINAR, Z. V., 1961: Zpráva o paleontologicko-stratigrafickém výzkumu okolí Jabloňan u Skalice n. Svitavou. – *Zpr. geol. výzk. v roce 1959*, 70.

HOLUB, V., KOZUR, H., 1981a: Revision einiger Conchostracen-Faunen des Rotliegenden und biostratigraphische Auswertung der Conchostracen des Rotliegenden. – *Geol. Paläont. Mitt.* (Innsbruck), 11, 2, 39–94.

HOLUB, V., KOZUR, H., 1981b: Revision einiger Tetrapodenfährten des Rotliegenden und biostratigraphische Auswertung der Tetrapodenfährtendes obersten Karbon und Perm. – *Geol. Paläont Mitt.* (Innsbruck), 11, 4, 149–193.

HOLUB, V., KOZUR, H., 1981c: Die Korrelations des Rotliegenden Europas. – *Geol. Paläont Mitt.* (Innsbruck), 11, 5, 195–242.

CHLUPÁČ, I., BRZOBOHATÝ, R., KOVANDA J., STRÁNÍK Z., 2002: Geologická minulost České republiky. – Academia, 3–465. Praha.

IVANOV, M., 2003: Přehled historie paleontologického bádání v permokarbonu boskovické brázdy na Moravě. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 58 (2003), 3–112.

JAROŠ, J., 1962: Geologický vývoj a stavba boskovické brázdy. – *MS*, habilitační práce Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.

JAROŠ, J., MALÝ, L., 2001: Boskovická brázda. – In: J. Pešek (Ed.): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky, 208–223. Český geologický ústav. Praha.

KERP, J. H. F., 1988: Aspects of Permian palaeobotany and palynology. X. The West- and Central European species of the genus *Autunia* Krasser emend. Kerp (Peltaspermaceae) and the form-genus Rhachiphyllum Kerp (callipterid foliage). – *Review of Palaeobotany and Palynology*, 54, 249–360.

KERP, J. H. F., HAUBOLD, H., 1988: Aspects of Permian palaeobotany and palynology. VIII. On the reclassification of the West- and Central European species of the form-genus *Callipteris* Brongniart 1849. – *Review of Palaeobotany and Palynology*, 54, 135–150.

KLEMBARA, J., 1992: The first record of pit-lines and foraminal pits in tetrapods and the problem of the skull roof bones homology between tetrapods and fishes. – *Geol. carpath.*, 42, 4, 249–252.

KLEMBARA, J., 1993: The subdivisions and fusions of the exoskeletal skull bones of Discosauriscus austriacus (Makowsky 1876) and their possible homologues in rhipidistans. – *Paläont. Z.*, 67, 1/2, 145–168.

KLEMBARA, J., 1994: The sutural pattern of skull roof bones in Lower Permian Discosauriscus from Moravia. – *Lethaia*, 27, 85–95.

KLEMBARA, J., 1995a: Some cases of fused and concrescent exocranial bones in the Lower Permian seymouriamorph tetrapod Discosauriscus Kuhn, 1933. In: Lelivre, H., et al. (eds.): Premiers Vertébrés ie Vertébrés Inférieurs. *Geobios mémorial spécial* no. 19, 263–267. Lyon.

KLEMBARA, J., 1995b: The externals gills and ornamentation of skull roof bones in Lower Permian tetrapod Discosauriscus (Kuhn 1933) with remarks to its ontogeny. – *Paläont. Z.*, 69, 1/2, 265–281.

KLEMBARA, J., 1996: The first record of subvided clavicles and interclavicle in the seymouriamorphtetrapod Discosauriscus from the Lower Permian of the Boskovice Furrow (Czech Republic). – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 16, 4, 787–760.

KLEMBARA, J., 1997: The cranial anatomy of Discosauriscus Kuhn, a seymouriamorph tetrapod from the Lower Permian of the Boskovice Furrow (Czech Republic). – *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* B, 352, 257–302.

KLEMBARA, J., 2001: Osteológia a fylogenézia zástupcov čeláde Discosauriscidae (Reptiliomorpha, Seymouriomorpha) zo spodného permu Boskovickej brázdy na Morave. – *MS*, habilitačná práca, Prírodoved. fak. Univ. Komenského. Bratislava.

KLEMBARA, J., BARTÍK, I., 2000: The postcranial skeleton of Discosauriscus Kuhn, a seymouriamorph tetrapod from the Lower Permian of the Boskovice Furrow (Czech Republic). – *Transactions of the Royal society of Edinburgh: Earth Sciences*, 90, 287–316.

KLEMBARA, J., JANIGA, M., 1993: Variation in Discosauriscus austriacus (Makowsky, 1876) from the Lower Permian of the Boskovice Furrow (Czech Republic). – *Zool. J. Linn. Soc.*, 108, 247–270.

KLEMBARA, J., MESZÁROŠ, Š., 1992: New finds of Discosauriscus austriacus (Makowsky 1876) from the Lower Permian of Boskovice Furrow (Czecho-Slovakia). – *Geol. carpath.*, 43, 5, 305–312.

KLEMBARA, J., MARTENS, T., BARTÍK, I., 2001: The postcranial remains of a juvenile seymouriamorph tetrapod from the Lower Permian Rotliegend of the Tambach Formation of Central Germany. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21, 3, 521–527.

KLEMBARA, J., TOMÁŠIK, A., 2002: Subdivisoins, fusions and extended sutural area sof dermal skull bones in Discosauriscus Kun (Seymouriamorpha). – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 223, 3, 317–349.

KUKALOVÁ, J., 1958: Remarks to the Family Blattinopsidae Bolton, 1925 (Insecta-Protorthoptera). – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 33, 129–131.

KUKALOVÁ, J., 1959a: On the Family Blattinopsidae Bolton, 1925 (Insecta-Protorthoptera). – *Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd*, 69, 1, 1–27.

KUKALOVÁ, J., 1959b: New Paleodictyoptera (Insecta) of czechoslovakian Carboniferou and Permian. – *Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. paleont.*, 25 (1958), 239–251.

KUKALOVÁ, J., 1963a: Permian Insects of Moravia. Part I – Miomoptera. – *Sbor. geol. věd, Paleont.*, 1, 7–52.

KUKALOVÁ, J., 1963b: To the taxonomy of Paleodictyoptera (Insecta). – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 38, 197–200.

KUKALOVÁ, J., 1964a: Permian Insects of Moravia. Part II – Liomopteridea. – *Sbor. geol. věd, Paleont.*, 3, 39–118.

KUKALOVÁ, J., 1964b Review of the Calvertiellidae, with description of a new genus from permian strata of Moravia (Palaeodictyoptera). – *Psyche*, 71, 4, 153–168.

KUKALOVÁ, J., 1965: Permian Protelytroptera, Coleoptera and Protorthoptera (Insecta) of Moravia. – *Sbor. geol. věd, Paleont.*, 6, 61–98.

KUKALOVÁ, J., 1969: On the systematic position of the supposed Permian beetles Tschecardocoleidae, with a description of a new collection from Moravia. – *Sbor. geol. Věd, Paleont.*, 311, 139–162.

KUKALOVÁ-PECK J., 1972: Unusual Structures in the Paleozoic insect Orders Megasecoptera and Palaeodictyoptera, with a Description of a New Family. – *Psyche*, 79 , 3, 243–268.

KUKALOVÁ-PECK J., 1974: Wing-folding in the Paleozoic insect Order Diaphanopterodea (Paleoptera), with a Description of New Representatives of the Family Elmoidae. – *Psyche*, 81, 2, 315–333.

KUKALOVÁ-PECK, J., WILLMANN, R., 1990: Lower Permian "mecopteroid-like" insects from central Europe (Insecta, Endopterygota). – *Can. J. Earth Sci.*, 27, 459–468.

KVAČEK, Z., FATKA, O., FEJFAR, O., HOLCOVÁ, K., KOŠŤÁL, M., KRAFT, P., MAREK, J., PEK, I., 2000: Základy systematické paleontologie I. Paleobotanika, paleozoologie bezobratlých. – *Karolinum*, 3–226. Praha.

MARTENS T., 1982: Zur Taxonomie und Biostratigraphie neuen Conchostraken-Funde (Phyllopoda) aus dem Permokarbon und der Trias von Mitteleuropa. – *Freiberg. Forsch.* – H., R. C, 375, 49–82.

MARTÍNEK, K., JELÍNEK, F., ŠIMŮNEK, Z., DRÁBKOVÁ, J., ZAJÍC, J., MIKULÁŠ, R., ŠTAMBERG, S., DOSTÁL, O., 2002: Průběžná zpráva o řešení grantu. – *MS*, Přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.

NĚMEJC, F., 1963: Paleobotanika II. – *NČAV*, 5–487. Praha.

NĚMEJC, F., 1968: Paleobotanika III. – *Academia*, 5–474. Praha.

PEŠEK, J., HOLUB, V., JAROŠ, J., MALÝ, L., MARTÍNEK, K., PROUZA, V., SPUDIL, J., TÁSLER, R., 2001: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví v České republice. – *Čes. geol. úst.*, 6–236. Praha.

ROČEK, Z., 2002: Historie obratlovců, Evoluce, fylogeneze, systém. – *Academia*, 9–481. Praha.

SCHNEIDER, J., 1980: Zur Entomofauna des Jungpaläiozoikum der Boskovice Furche (ČSSR), Teil I: Mylacridae (Insecta-Blattodea). – *Freiberg. Forsch.* – H., R. C, 357, 43–55.

SCHNEIDER, J., 1982: Entwurf einer biostratigraphischen zonnengliederung mittels der Spiloblattinidae (Blattodea, Insecta) für das kontinentale euramerische Permokarbon. – *Freiberg. Forsch.* – H., R. C, 375, 27–47.

SCHNEIDER, J., 1983: Die Blattodea (Insecta) des Paläiozoikums. Teil I: Systematik, Ökologie und Biostratigraphie. – *Freiberg. Forsch.* – H., R. C, 382, 106–145.

SCHNEIDER, J., 1984: Zur Entomofauna des Jungpaläiozoikum der Boskovice Furche (ČSSR), Teil II: Phyloblattidae (Insecta, Blattodea). – *Freiberg. Forsch.* – H., R. C, 395, 19–37.

ŠPINAR, Z. V., 1952: Revise některých moravských Discosauriscidů (Labyrinthodontia). – *Rozpravy Ústř. Úst. geol.*, XV, 1–159.

ŠTAMBERG, S., 1976: Revision of genus Paramblypterus (Actinopterigii) from the Lower Permian of Bohemia. – *Sbor. geol. Věd, Paleont.*, 18, 9–52.

ŠTAMBERG S., 1997: New discoveries of palaeoniscoid fishes and other fauna and flora from the northern region of Boskovice Furrow, Czech Republic. – *J. Czech geol. Soc.* 42/1–2, 111–115.

ŠVEC, P., 1984: The vertebrae of the Lower Permian genus *Discosauriscus* Kühn, 1933 (Amphibia, Discosauriscidae); notes on their morphology and evolution. – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 59, 5, 291–297.

ŠVEC, P., 1986: The braincase of the family Discosauriscidae (Amphibia: Labyrinthodontia). – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 61, 5, 273–279.

TAUSCH, L. v., 1896: Über die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine, sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Brünn. – *Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst.* (Wien), 45, 2/3, 265–494.

VISSCHER, H., KERP, J. H. F., CLEMENT-WESTERHOF, J. A., 1986: Aspects of Permian palaeobotany and palynology. VI. Towards a flexible system of naming Palaeozoic conifers. – *Acta Botanica Neerlandica*, 35, 87–99.

ZAJÍC, J., 1995: Lokalita Obora. – *MS*, Registr geologických lokalit, Český geologický ústav, Praha.

ZAJÍC, J., 1997: Zoopaleontologie limnického permokarbonu boskovické brázdy: současný stav výzkumů. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1996*, 4, 85–89.

ZAJÍC, J., ŠTAMBERG, S., 1986: Summary of the Permo-Carboniferous freshwater fauna of the limnic basins of Bohemia and Moravia. – *Acta mus. reginaehradec.*, Ř. A, 20 (1985), 61–82.

ZÍDEK, J., 1966: Nové nálezy žralokovitých ryb skupiny Xenacanthodii ve spodním permu boskovické brázdy na Moravě. – *Čas. Nár. muz., Odd. přírodověd.*, 135, 2, 74–80.

ZÍDEK, J., 1968: Výsledky studia strunohřbetých ze spodního permu boskovické brázdy. – *Zpr. geol. výzk. v roce 1966*, 168–169.