

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
ÚSTAV GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE



Martina Krejčí

SVRCHONOPALEOZOIČTÍ OBOJŽIVELNÍCI  
(AMPHIBIA) BOSKOVICKÉ BRÁZDY

*Bakalářská práce*

Praha 2014

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Martin Mazuch, Ph.D.

Abstrakt:

Tématem této bakalářské práce jsou svrchno-paleozoičtí obojživelníci boskovické brázdy. Boskovická brázda je protáhlý asymetrický příkop, jehož podklad tvoří především moldanubikum, moravikum a brunovistulikum. Brázda je vyplněna permokarbonskou výplní s relikty mesozoických sedimentů v nadloží. V této regionální jednotce krom terestrických sedimentů fluviálních a fluvio-limnických, jsme schopni vyčlenit i uhlonosné vrstvy. Samotní obojživelníci se nachází v několika málo vrstvách. Jedná se o Labyrinthontia. Ze samostatných Labyrinthontia nacházíme ve jmenované oblasti dvě infratřídy: Temnospondyli a Anthracosauria a z těchto dvou infratříd sedm druhů.

Abstract:

The topic of bachelor thesis is upper paleozoic amphibians of Boskovice furrow. Boskovice furrow is long asymmetric furrow, which bedrock is made by rocks of moldanubicum, moravicum and brunovistulicum. Furrow is full of permocarboniferous sediments with relicts of mesozoic sediments in overlying rocks. In this regional unit, there is terrestrial sediment with fluvial and fluvio-limnic character, also there are coal formations. The amphibians are in a few formations. We can find only Labyrinthontia in Boskovice furrow. We found from Labyrinthontia representatives of two infraclasses: Temnospondyli and Anthracosauria. Final number of species in this geological unit is seven for now, but we can describe some new species in the future.

Klíčová slova:

Stegocephalia, amphibia, Labyrinthontia, Temnospondyli, boskovická brázda, permokarbon, svrchní paleozoikum

Prohlášení:

Prohlašuji, že tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a ostatní prameny, které jsem použila při přípravě mé bakalářské práce, řádně cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů.

Souhlasím s veřejným půjčováním práce.

V Praze dne 21. 8. 2014

.....

Martina Krejčí

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla poděkovat RNDr. Martinu Mazuchovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat Petře Zahajské za textové korektury samotné bakalářské práce.

## OBSAH

1. Úvod	1
2. Historie výzkumu	2
3. Geologie	3
3.1. Geologie permokarbonských pánví	4
3.2. Geografické vymezení oblasti boskovické brázdy	6
3.3. Geologie boskovické brázdy	7
3.3.1. Sedimentace v brázdě	9
3.3.1.1. Okrajové sedimenty pánve	9
3.3.1.2. Vnitro-pánevní sedimenty	10
3.3.1.2.1. Rosicko-oslavanské souvrství	10
3.3.1.2.2. Padochovské souvrství	11
3.3.1.2.3. Veversko-bítýšské souvrství	12
3.3.1.2.4. Letovické souvrství	12
3.3.2. Tektonika	12
3.4. Paleontologie	13
3.4.1. Paleogeografie a paleoekologie	13
4. Obojživelníci – Amphibia	15
4.1. Anatomie	15
4.2. Systém	21
4.3. Přehled známých obojživelníků boskovické brázdy	22
4.3.1. Tafonomie	22
4.3.2. Přehled obojživelníků	23
4.3.2.1. Temnospondyli	23
4.3.2.2. Anthracosauria (syn. Batrachosauria)	25
5. Závěr	29
6. Seznam literatury	30

## 1. Úvod

Mezi obojživelníky žijící v permokarbonu patří dvě skupiny vyhynulých obojživelníků: Labyrinthontia a Lepospondyli [Romer, 1947]. V boskovické brázdě se vyskytují druhy patřící pouze do infratřídy Labyrinthontia a z toho jen ze dvou nadčeledí: Temnospondyli a Anthracosauria (syn. Batrachosauria). Obojživelníci řadící se do výše jmenovaných skupin žili v období svrchního devonu až spodní křídly, ale ne v boskovické brázdě, neboť zde žili jen ve svrchním paleozoiku.

Boskovická brázda je struktura představována asymetrickým příkopem, který je vyplněn permokarbonskou výplní. Sedimentace zde začala ve svrchním stefanu a pokračovala po celý perm. V reliktech v nadloží permokarbonské výplně jsme schopni nalézt i mesozoickou sedimentární výplň. Boskovická brázda nebo příkop je typickou oblastí fluviální či fluvio-limnické sedimentace na tehdy se vytvářející Pangey.

Intenzivní výzkumy probíhaly v 60. a 70. letech minulého století, a to především zásluhou Z. Špinara, jehož sběry jsou uloženy v Chlupáčově muzeu historie Země na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Ale nejsou zde jen sběry Z. Špinara. Jsou zde sběry profesora Antonína Friče z konce 19. století, které jsou uloženy ve sbírkách Národního muzea v Praze, či sběry Josefa Augusty z první poloviny 20. století. Další exempláře svrchno-paleozoických obojživelníků jsou uloženy v boskovickém muzeu, v Brně či Bratislavě, odkud provádí výzkum v poslední době hlavně Josef Klembara.

## 2. Historie výzkumu

První bádání v boskovické brázdě započalo již na začátku 19. Století a je spojeno s využitím jejího nerostného bohatství, a to zejména s těžbou uhlí. Je to nejlépe a nejsouvisleji zpracována limnická pánev permokarbonu na území České republiky, zejména na povrchu. Na druhé straně se jedná o velmi málo prozkoumané území do hloubky. Oblast byla kompletně geologicky zmapována na povrchu v poměrně detailním měřítku [Jaroš 1962] s návazným litologickým a paleontologickým výzkumem i sondami a mělkými vrty [Pešek et al, 2001]. Podrobné poznání hlubší stavby neustále chybí, neboť je omezeno jen na rosicko-oslavanský revír, díky důlním dílům a podpovrchovým vrtům a pak jen v severní části byly vyhloubeny mělké vrty v oblasti u Letovic a Jevíčka. Geofyzikální průzkum pokryl zejména střední část boskovické brázdy.

V 19. století výzkumy jak geologické, tak i paleontologické, započaly např.: F. X. Zippe [1835, 1842], P. Partsch [1851], A. E. Reuss [1854], Geinitz [1862], Štúr [1874]. V druhé polovině 19. století přišel s novou érou výzkumů R. Helmhacker [1873]. Na konci 19. století přispěl k výzkumu boskovické brázdy i A. Frič, zejména paleontologickým výzkumem, neboť popsal mnoho fosilních druhů z této oblasti, například ve svém třídílném díle *Fauna der Gaskohle und der Kalksteines der Permformation Böhmens* [Frič, 1879] nebo prací z roku 1912 jmenující se *Studium v oboru českého tvaru permského* [Frič, 1912]

Na počátku 20. století, resp. v jeho první polovině na ně navazují práce F. E. Suesse [1907, 1932], který mezi prvními zpracoval tektoniku z oblasti boskovické brázdy, dále J. Augusty [1922/1925, 1926, 1931, 1936a, 1936b, 1936c, 1937a, 1937b, 1954], jenž zpracoval v první polovině 20. století obojživelníky z oblasti Boskovicka a C. Zapletala [1925], vypracoval petrologickou práci. Posledně jmenovaní pokračovali ve výzkumu i po 2. světové válce. Na jejich poznatky ve druhé polovině 20. století navázaly výzkumy V. Havleny [1963, 1964, 1971], se svými petrologickými a ložiskově geologickými pracemi, J. Jaroše [1962] tektonickou prací, J. Kukulové, která studovala hmyz [Kukulová, 1962], L. Malého [1965, 1982] základní geologii, Z. V. Špinara [1951] či J. Klemabary [2001, 2005] či ve společné práci Klemabary a Meszarose z roku 1992 [Klemabara et Meszaros, 1992]. Poslední tři jmenování se zabývaly studiem obojživelníků.

### 3. Geologie

Vývoj Českého masivu (dále ČM) především ovlivnila kadomská a variská orogeneze. Po skončení hlavních variských horizontálních pohybů nebyly již, až na malé výjimky, jednotlivé části ČM vrásněny a tvořily pevný podklad, na kterém přibližně od pennsylvanu sedimentovala převážně horizontálně a subhorizontálně uložená platformní depozita. [Pešek et Sivek, 2012]. K platformnímu pokryvu nelze řadit paralické sedimenty Hornoslezské pánve, a tak k pánvím platformního pokryvu jsou podle práce Havleny z roku 1964 řazeny pánve jen s limnickou či fluvio-limnickou sedimentací.

Sedimentace začala v různých sedimentárních úrovních svrchního paleozoika. Především v namuru nebo ve stefanu a pokračovala po celý perm. Jednotlivé stratigrafické úrovně jsou uvedeny v tabulkách č. 1 a č. 2, kde tabulka č. 1 ukazuje stratigrafické členění karbonu a tabulka č. 2 stratigrafické členění permu [Chlupáč et al, 2002].

útvár	oddělení	stupeň	
		marinní (mezinárodní)	terestrický (z. a stf. Evropa)
karbon	Pennsylvan	gžel	stephan
		kasimov	
		moskov	westphal
		baškir	namur
	Mississipp	serpuchov	
		visé	
		tournai	

Tab. č. 1: Základní dělení karbonu [Chlupáč et al., 2002]

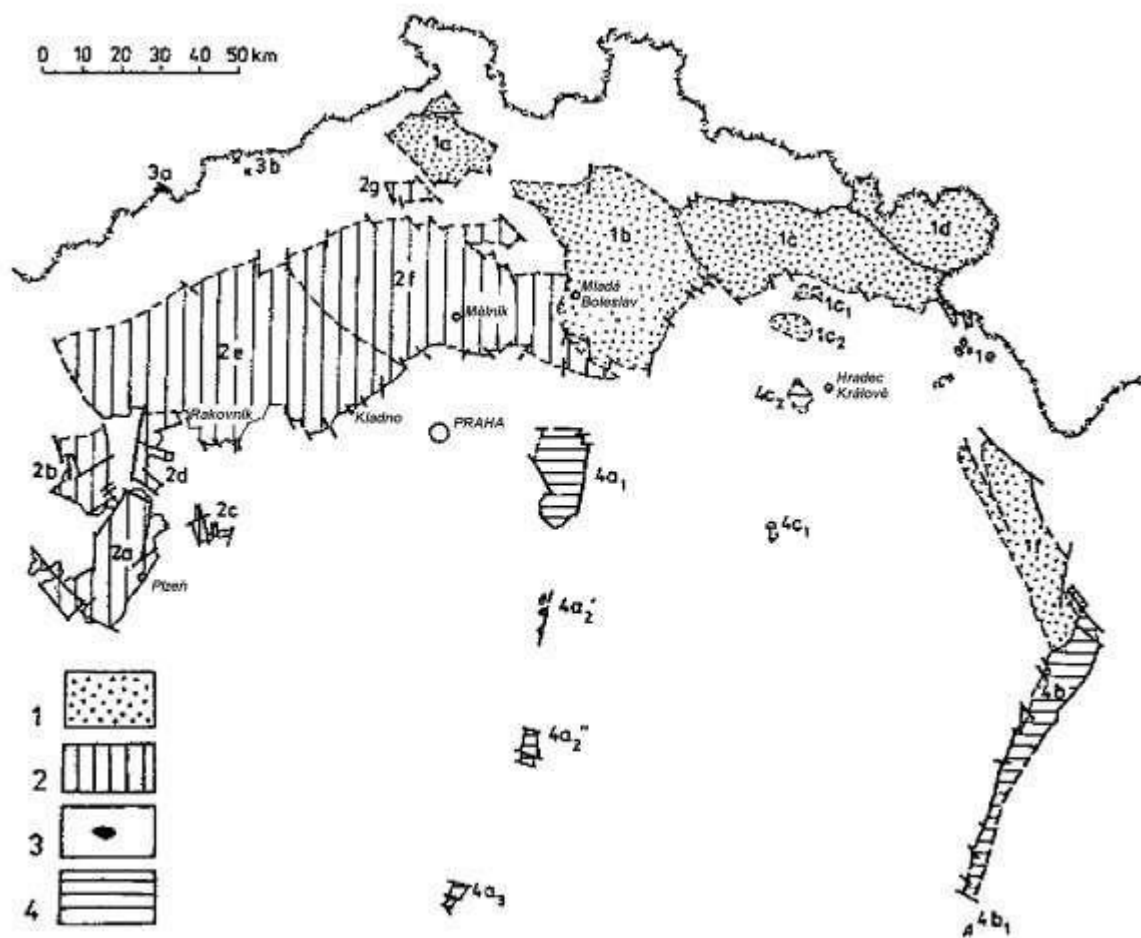
útvár	oddělení	stupeň		
		mořský vývoj	Záp. a Stř. Evropa	Německo
perm	svrchní	Changsing	Thuring	Zechstein
		Wuchiapig		
	střední	Captan		
		Word		
		Road		
	spodní	Kungur	Saxon	Rotliegendes
		Artinsk		
		Sakmar	Autun	
		Assel		

Tab. č. 2: Základní dělení permu [Chlupáč et al., 2002]

### 3.1. Geologie permokarbonských pánví

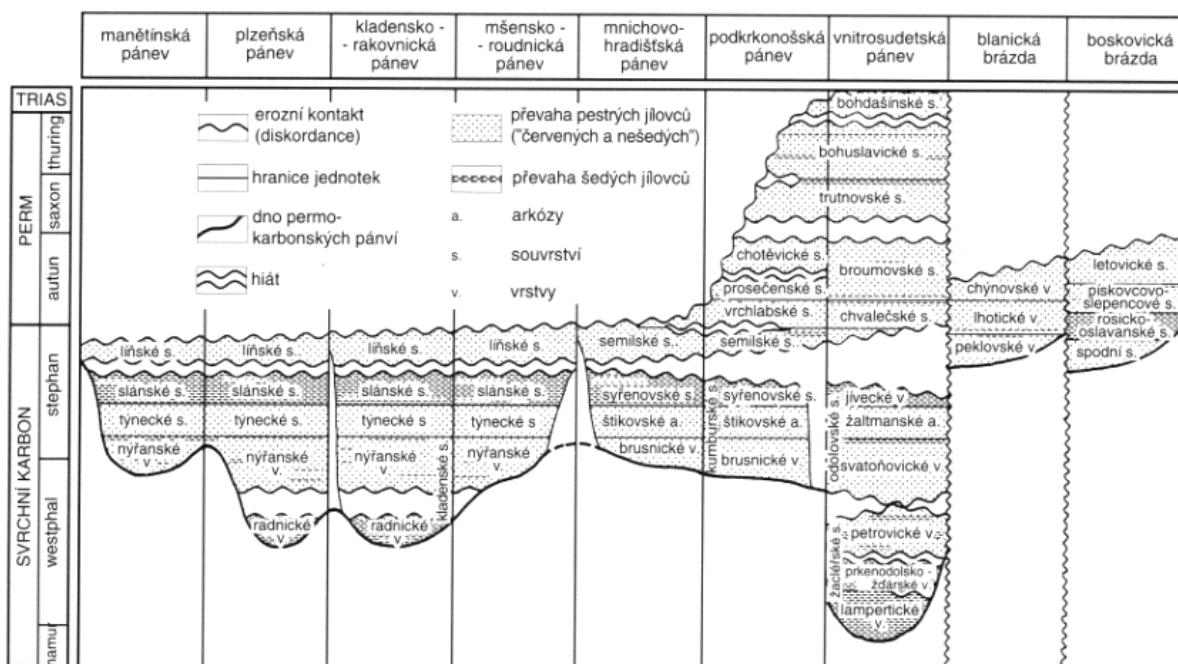
Na našem území se vyskytují dva typy pánví, paralické a limnické. Jejich výskyt je na obrázku č. 1, který nám ukazuje rozmístění jednotlivých permokarbonských pánví na území Českého masivu. Tyto pánve můžeme rozlišit do několika oblastí: západočeskou a středočeskou oblast, vnitro-sudetské pánve, sudetské pánve a oblast brázd (blanická, jihlavská a boskovická brázda). V některých pánvích pozorujeme limnický vývoj sedimentů. [Pešek et al., 2001]

Vývoj permokarbonu v limnických pánvích je dvojího typu: intramontánní a v tzv. brázdách. Samotný vývoj limnických pánví začal až v posledních fázích variské orogeneze. Když ve spodních korových vrstvách zprvu docházelo k anatexi, a následně potom k extenzi. Ve svrchních částech kůry docházelo k vertikální diferenciaci jednotlivých segmentů kůry a následnému zaplnění takto vzniklých pánví terestrickými sedimenty permokarbonského stáří. V intramontánních pánvích vývoj začíná v namuru, ale zpravidla od westfalu, a zpravidla končí ve stefanu [Pešek et al., 2001]. Tyto pánve jsou rozšířeny na styku jednotlivých kolizních teránů variské orogeneze, a to saxothuringika, moldanubika a bohemika [Cháb, 2009; Cháb et al, 2008]. Tyto pánve jsou v několika velkých oblastech: západočeské a středočeské, vnitro-sudetské a sudetské pánve.



Obr. č. 1: Rozmístění permokarbonských pánví v českém masivu. [Chlupáč et. al, 2002]. 1) sudetské pánve: 1a - českokamenická, 1b - mnichovohradištská, 1c – podkrušňohorská pánev, 1d – vnítrusudetská pánev, 1e – reliktý v Orlických horách, 1f – orlická pánev; 2) západočeské a středočeské pánve: 2a – plzeňská pánev, 2b – manětínská pánev, 2c – radnická pánev, 2d – žihelská pánev, 2e – kladensko-rakovnická pánev, 2f – mšensko-roudnická pánev, 2g – výskyt u Kravař; 3) výskyt v Krušných horách: 3a – relikt u Brandova, 3b – reliktý mezi Moldavou a Teplicemi; 4) svrchnopaleozoické brázdy: 4a – blanická brázda, 4b – boskovická brázda, 4c – jihlavská brázda

Na obrázku č. 2 lze vidět jednotlivé idealizované stratigrafické profily permokarbonských pánví, které jsou vyplněny sedimentární výplní o různé mocnosti terestrických sedimentů. Jednotlivé pánve jsou většinou omezeny synsedimentárními zlomy nebo zlomy mladšími. Velká část, ne-li převážná část, permokarbonských pánví má charakter asymetrických příkopů, které jsou dále členěny hrást'ovými strukturami na menší části. Primárně veškeré limnické pánve vznikaly transgresně, ale tento charakter okrajů pánve, je zachován velmi zřídka, díky erozi [Chlupáč et al., 2002; Mísař et al, 1983]. Typické pro oba typy pánví je střídání červených a šedých vrstev.



Obr. č. 2: Idealizované stratigrafické profily permokarbonských limnických pánví ČR [Pešek et al., 1998]

Druhý typ jsou úzké protáhlé deprese, často asymetrické, které probíhají mimo hlavní rozhraní variského orogénu. Vznikly oživením pohybů podél severozápadních až jihovýchodních zlomů a podle severoseverovýchodních až jihojihozápadních směřovaných zlomů. Typickým příkladem takovýchto limnických pánví je u nás blanická brázda, jihlavská brázda a boskovická brázda. Sedimentace v těchto tzv. brzdách probíhá od stefanu až do konce permu. [Chlupáč et al., 1992]. Na obrázku č. 1 je zobrazena geografická poloha a rozmístění jednotlivých pánví na území České republiky.

### 3.2. Geografické vymezení oblasti boskovické brázdy

Geografické vymezení dané oblasti je na mapě uvedené na obrázku č. 1. Boskovická brázda je severoseverovýchodním až jihojihozápadním směrem protažená, téměř 100 km dlouhá a 3-10 km široká geomorfologická struktura o rozloze necelých 500 km<sup>2</sup> [Pešek et Sivek, 2012], jak ukazuje obrázek č. 3.



Obr. 3. Geografická mapa s vymezením dané oblasti – výřez; [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) – turistická mapa

Boskovická brázda je rozdělena tišnovsko-kuřimským příčným prahem na jižní rosicko-oslavanskou depresi a severní letovickou depresi. Na severu boskovickou brázdu odděluje od Orlické pánve tzv. malonínská elevace. U Miroslavi leží nejjižnější část boskovické brázdy, tento výskyt je izolovaný. Možný je ještě jeden izolovaný výskyt, a to v Rakousku u Zöbingu, neboť má podobné klastické sedimenty jako jsou ve výskytu u Miroslavi. Na severu jsou permokarbonská depozita této deprese oddělena tzv. malonínskou elevací (hrástí) od svrchnopaleozoické výplně orlické pánve [Pešek et Sivek, 2012].

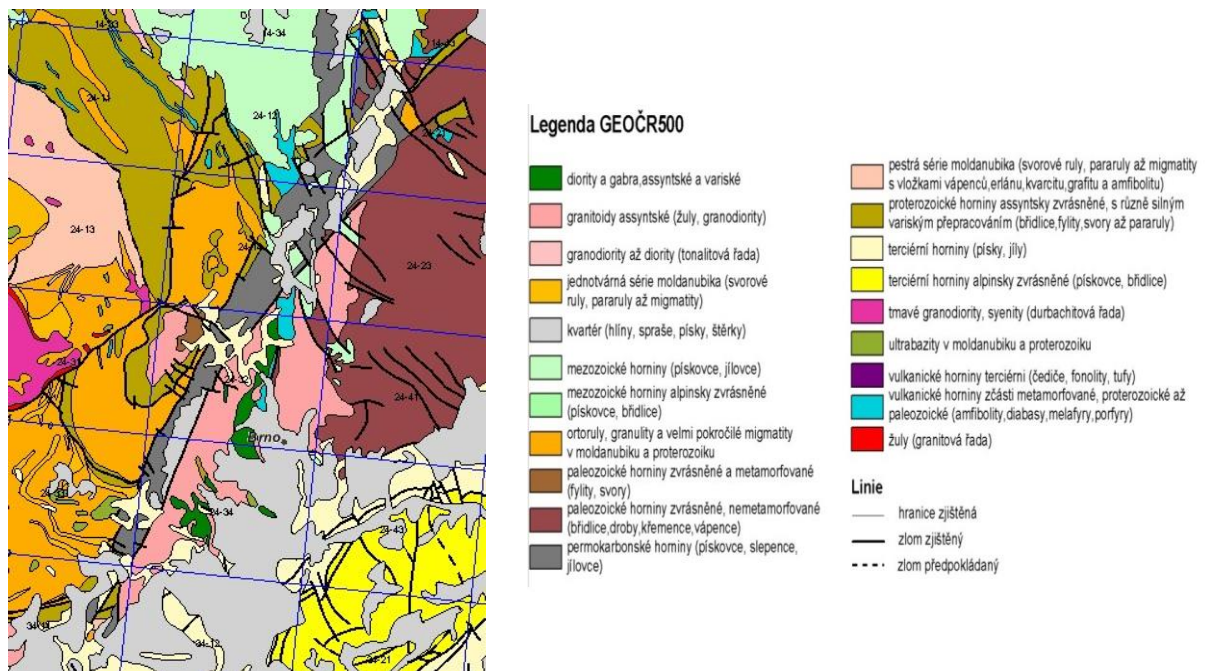
### 3.3. Geologie boskovické brázdy

Vůdčí strukturou boskovické brázdy, která zásadně ovlivňovala její pozici a vývoj, je východní, resp. hlavní zlom boskovické brázdy [Pešek et al, 2001]. Tento zlom je mlado-variského stáří, je naložen na starovariském základě moravosilesika. Podklad není ve své struktuře porušen a nemá žádné stopy po zlomové struktuře [Jaroš et Mísař, 1967]. Zlomová struktura hlavního boskovického zlomu zasahuje jen do platformního pokryvu. Předpokládá se, že v samém podloží brázdy máme horniny třech samostatných spodno-paleozoických krustálních celků a to moldanubika na západě, více na východ horniny moravika a

nejvýhodněji horniny brunovistulika. Mezi horninami moravika a brunovistulika, lze najít devonské sedimenty a karbonský kulm. V nadloží samotného permokarbonu místy leží křídové sedimenty české křídové pánve. Dále do oblasti zasahují výběžky terciéru karpatské předhlubně, kvarterní sedimenty překrývají mezozoikum a terciér, ale místy přímo samotný permokarbon [Pešek et Sivek, 2012].

Samotná sedimentace v boskovické brázdě začala ve stefanu C a patrně trvala po větší část spodního autunu [Pešek et al, 2001]. Tato brázda je lineárně protáhlá, na východě tektonicky omezena asymetrickou pávní, v jejímž příčném řezu lze vymezit dvě okrajové facie. Na východě jsou rokytenské slepence (brekcie) a na západě balinské slepence. Vnitropánevní sedimenty tvoří poměrně pestrý komplex sedimentů.

Vnitropánevní komplex tvoří převážně cyklicky uspořádané fluvialní a fluvio-limnické sedimenty, které jsou ve většině případů červené, s výjimkou šedě zbarvených jednotek. Samotné jednotky odlišujeme podle charakteru sedimentů a jejich cyklické stavby. Jednotlivé jednotky jsou reprezentované souvrstvími. V boskovické brázdě rozlišujeme tato souvrství podle práce [Jaroš, 1962]: rosicko-oslavanské, padochovské, veversko-bítýšské a letovické [Pešek et al., 2001].



Obr. č.4: Geologická mapa – výřez z geologické mapy 1:500 000 + legenda. Česká geologická služba. 2001.

Okrajové sedimenty boskovické brázdy jsou typickými sedimenty proluviálních kuželů. Celková mocnost sedimentární výplně brázdy získaná součtem mocností litostratigrafických jednotek v povrchovém řezu, je řádově 5000 až 6000 m [Pešek et al, 2001]. Avšak jak se sedimentace průběžně více přesouvala k severu, tak v příčných povrchových řezech je mocnost v jednotlivých oblastech nižší, tak ji přibližně odhadujeme kolem 3000 m, ale tato mocnost není nikde v žádném profilu ověřena hloubkovým vrtem.

Obr. č. 4 ukazuje na foto výřezu z geologické mapy 1: 500 000 samotnou boskovickou brázdou a okolní horniny. Na samotných permokarbonských sedimentech jsou relikty triasových, někdy i jurských sedimentů. Samozřejmě, že část brázdy je zakrytá pod terciárními a kvartérními sedimenty.

### 3.3.1. Sedimentace v brázdě

Sedimenty v boskovické brázdě dělíme na okrajové usazeniny, kde probíhala fluvio-limnická sedimentace, na rozdíl od centrální částí pánve, kde probíhá spíše limnická sedimentace, která je méně ovlivněna fluviální aktivitou [Pešek et Sivek, 2012].

#### 3.3.1.1. Okrajové sedimenty pánve

Okraj boskovické brázdy je převážně lemován hrubými a velmi hrubými uloženinami. Přítomnost těchto sedimentů prakticky v celé pánvi je důkazem pro synsedimentární aktivitu území, která se vyzdvihovala v bezprostředním okolí této pánve, ale i také charakterizující dynamiku prostředí, ve které se sedimenty ukládaly [Pešek et Sivek, 2012].

První typ sedimentů jsou rokytanské slepence. Tyto slepence jsou převážně červenohnědé barvy, místy rezavé až žlutohnědé. Tento typ sedimentů jsou petromiktní slepence až brekcie. V sedimentech převažují klastika z kulmu a to jsou hlavně droby, zbytek představují devonské vápence [Pešek et al, 2001]. V rokytanských slepencích popsal Přichystal [1994] nález dvou dacitových žil o mocnosti 0,5 a 3 m. Na některých výchozech rokytanských slepenců lze vidět přechod od okrajové sedimentace do vnitro-pánevní sedimentace.

Balinské slepence reprezentují převážně červenohnědé až žlutohnědé, středozrnné petromiktní slepence [Pešek et al, 2001]. Jednotlivé klasty jsou převážně tvořeny horninami západo-moravského krystalinika, což znamená, že valouny tvoří horniny: moldanubika, moravika a letovického krystalinika. Nad balinskými slepenci je komplex tvořený arkózami.

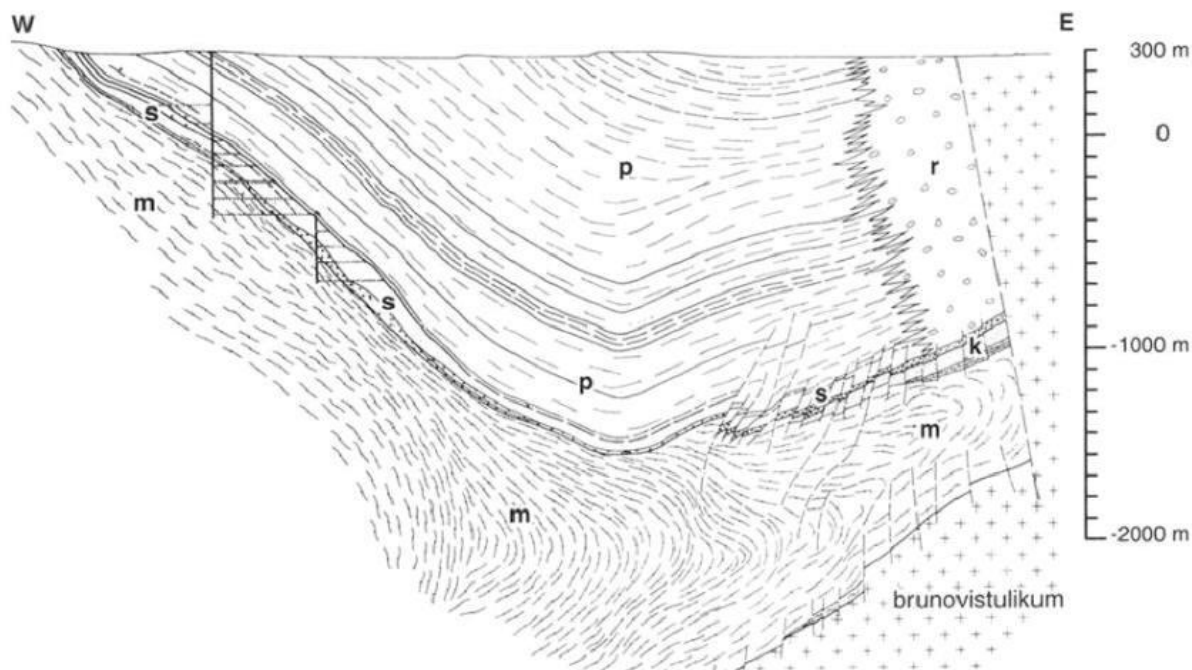
### 3.3.1.2. Vnitropánevní sedimenty

Vnitropánevní sedimenty jsou cyklicky uspořádané sedimenty ve výplni pánve. Psamity se vyskytují především v permu [Pešek et al, 2001]. Největší rozšíření je v jižní a střední části brázdy, což znamená, že je nejvíce rozšířen v okolí bítešské ruly v západní zdrojové oblasti. Nejčastějšími horninami jsou arkózy a arkózové pískovce, ve kterých jsou vložky balinských slepenců. Velmi často jsou sedimenty prokládané červenohnědými a žlutohnědými pískovci, prachovci a jílovci. Pískovce, prachovce i jílovce mají různé barvy a to podle minerálů, které mají v tmelu. Horniny jsou fluvialního až fluvialně-lakustrinního původu. Kromě těchto hornin se v této oblasti vyskytují pelokarbonáty, která obsahují i zachovanou terestrickou faunu a flóru. Rozlišujeme čtyři souvrství, ale jen jedno z nich je uhlonosné. Díky potřebě nerostných surovin se začalo zprvu s hledáním ložisek černého uhlí a následně s badáním a výzkumem brázdy.

#### 3.3.1.2.1. Rosicko-oslavanské souvrství

Skoro všechny sedimenty souvrství patrně sedimentovaly ve stephanu, krom tzv. Helmhackerova horizontu, který je autunského stáří. Horizont se jmenuje podle vědce, který ho definoval již v roce 1886 jako horizont smíšené květeny a leží 20 m nad první uhelnou slojí. V samotném souvrství se vyskytují 3 úrovně uhelných slojí, které byly po jistou dobu těženy. Tyto tři sloje se hromadně označují jako rosicko-oslavanské souslojí. Vyplňuje skoro celou rosicko-oslavanskou depresi na území mezi Hrubšicemi na jihu a Říčany na severu [Pešek et al., 2001; Malý et Uhrová, 1982].

Je tvořeno převážně periodicky uspořádanými červenohnědými psamity a aleuropelity, na bázi s vložkami balinských slepenců. Ve svrchní části souvrství, mladší, jsou více šedá klastika s vložkami vulkanogenních hornin a v této části souvrství se vyskytují tři uhelné sloje [Havlena, 1955]. Průměrná mocnost sloje se pohybuje od 0,6 -2,4 m mocné, ale první sloj, která je nejstálejší až 6,5 m (výjimečně i jemně přes 20 m). Samotnou stavbu brázdy v rosicko-oslavanské depresi nám ukazuje obrázek č. 5. Hranice mezi karbonem a permem není zaznamenána, což znamená, že sedimentace byla plynulá a kontinuální, bez nějaké změny [Pešek et Sivek, 2012; Jaroš, 1961].



Obr. č 5.: Řez přes boskovickou brázdou v rosicko-oslavanské oblasti, r - rokycanské slepence, m – krystalinikum moravika, k – devonský a karbonský kulm, s – svrchnokarbonské sedimenty, p – permské sedimenty [Pešek et al, 2001]

Typickou fosiliferní vrstvou je Helmackerův horizont s typickou flórou pro karbon, ale fosiliferní i když méně jsou i jednotlivé uhelné sloje [Pešek et al, 2001].

#### 3.3.1.2.2. Padochovské souvrství

Padochovské souvrství je autunského stáří [Pešek et al., 2001]. V souvrství můžeme najít nejznámější defilé boskovické brázdě o mocnosti asi 200 m vyskytující se na levém břehu řeky Oslavy. Souvrství můžeme rozdělit na dvě části, v té nižší nalezneme polohu bitumenních pelokarbonátů - zbýšovský horizont, který je paleobotanicky nejlépe prozkoumaný. Zbýšovský pelokarbonátový horizont je 3-4 m mocný a je bohatý na bitumenózní příměs. Ve vyšší části, mocné až 1000 m, najdeme druhý horizont o mocnosti 3 - 4 m - říčanský pelokarbonátový horizont, který je chudší na fosilie než zbýšovský. Jednotlivé pelokarbonátové polohy naznačují zklidnění sedimentace v brázdě a opětovnou dominanci jezerních sedimentů. Arkózovité sedimenty přinášené především od západu tvoří jezerně-deltové sedimenty [Pešek, Sivek, 2012]. Asi 60 m nad první slojí nalezneme oligoklasové žíly. V některých partiích nalézáme i bezkřemenné keratofyrové žíly.

#### 3.3.1.2.3. Veversko-bítýšské souvrství

Jedná se o relativně mocný (max. cca 1 500 m), pravidelně uspořádaný komplex převážně červených, ale i částečně šedých sedimentů. Vložky slínovců, místy i pelokarbonátů se vyskytují v šedých aleuropelitech. Při stropu leží chudčický pelokarbonátový obzor [Pešek et al, 2001]. Chudčický pelokarbonátový horizont obsahuje fuzitizovanou rostlinnou drť.

#### 3.3.1.2.4. Letovické souvrství

Souvrství je svrchno-autunského až saxonského stáří. Tvoří ho až 3 000 m mocné sedimenty, ve kterých se stejně jako v předešlých souvrstvích vyskytují cyklicky uspořádaná červená a šedá klastika. Na jihozápadě je souvrství sedimentů nahrazeno tělesem arkóz, jehož sedimenty sem přesahují z předchozí jednotky a na severozápadě se vyskytují poměrně mocné balinské slepence [Pešek et Sivek, 2012]. Jaroš ve své práci z roku 2001 rozlišil v letovickém souvrství devět šedých pelokarbonátových obzorů. Tyto pelokarbonátové obzory lokálně obsahují polohy se zvýšenou bitumenní složkou, slínovce, slídnaté pískovce s fuzitizovanou rostlinnou drtí [Havlena et Špinar, 1956].

### 3.3.2. Tektonika

Boskovický příkop je na východě ohraničen hlavním zlomem s výrazně tektonicky omezenou asymetrickou depresí [Pešek et Sivek, 2012]. Jde o hlavní a vůdčí, suprakrustální, a dosud aktivní zlom, který přibližně sleduje východní hranici příkopové stavby západomoravských krystalinických jednotek včetně subautochtonního brunovistulika na západě s alpinsky nepostiženou, méně intenzivně deformovanou částí brunovistulika na východě [Pešek et Sivek, 2012]. Je to mladovariský zlom naložený na starovariskou stavbu moravskoslezské oblasti [Pešek et Sivek, 2012], který je bez znaků pro hlubinný zlom. Samotný boskovický zlom vznikl na přelomu devonu až karbonu, ne-li až ve spodním karbonu. V té době na něm mohly v transpresním režimu probíhat horizontální posuny významného měřítka [Pešek et Sivek, 2012], ale v období popříkopového formování svratecké klenby, trvajících až do dnes, probíhají už jen vertikální pohyby. Tyto vertikální pohyby byly příčinou asymetrie v dynamice výzdvihu jednotlivých zdrojových území na západ a východ od boskovického příkopu, díky čemuž došlo k různé zrnitosti i litologické bimodalitě ve svrchno-stephanské i permské výplni pánve.

### 3.4. Paleontologie

Samotné fosilní organismy, které nacházíme v této oblasti, jsou typické pro dané období a oblast. Nalézáme zde typické zástupce paleofytika, mezofytika a paleozoické fauny pro kontinentální prostředí. Samotné uhelné sloje doprovází uhlotvorná květena. Ne všechny obzory mají stejné zastoupení všech nalezených fosilií v dané oblasti. Zde jsou uvedeny jen ty nejznámější.

Nejvýznamnější rostlinné druhy nalézající se v brázdě jsou *Sigillaria brardii*, *Calamites cistii*, *Calamites multiramis*, *Sphenophyllum angustifolium*, více druhů rodů *Pecopteris*, *Walchia*, či různé druhy „kalipteridů“ a mnoho dalších rostlin typických karbonskou a permskou éru. Je zde zachycen přechod mezi paleofytem a mezofytem [Purkyňová, 1978].

Máme zde i unikátní nálezy pozůstatků hmyzu, především jejich křídel [Kukalová, 1962]. V padochovském souvrství jsou přítomny fosílie akantodů a žraloků [Zajíc, 1997].

V letovickém souvrství jsou přítomny pozůstatky prvních tetrapodů, ale jen zástupci branchiosauridů – především rod *Discosauriscus* a dokonce i čtyři druhy temnospondylních obojživelníků. Nenalezly se jen samotné kosterní pozůstatky těchto organismů, ale našly se i jejich ichnofosilie [Augusta, 1922, 1926, 1931, 1936a, 1936b, 1936c; Augusta et Pokorný, 1949].

#### 3.4.1. Paleogeografie a paleoekologie

Samotná paleogeografická poloha boskovické brázdě, byla stejná jako poloha čerstvě amalgamizovaného Českého masivu. Což znamená, že tato oblast se vyskytovala v tropickém pásu severně nad rovníkem na severní polokouli. Celá tato oblast měla vlhké a teplé klima. Díky této geografické poloze se zde dařilo veškerým teplomilným rostlinným druhům. Vznikaly zde tropické deštěné lesy tvořené přesličkami, kapradinami, plavuněmi či kapradosemennými rostlinami. Typický karbonský les zobrazuje obrázek č. 6, jehož autorem je J. Svoboda. Tyto druhy v karbonu dominovaly, ale od permu pozorujeme postupný ústup těchto rostlin a nástup nahosemenných rostlin zastoupených kordaity, prvními jinanovitými rostlinami či konifera [Chlupáč et al, 2002; Havlena et Pešek, 1980].

Dochází k významným paleogeografickým a paleoklimatologickým změnám. Především dochází k vyvrcholení variského vrásnění. Dále v sedimentech pozorujeme

zalednění od karbonu, stejně jako aridizaci pokračující do permu a pokračující dezertifikaci celého nově vznikajícího kontinentu. Díky tomuto fenoménu a naší geografické pozici bylo na našem území netypické klima pro většinu souše v době permokarbonu [Chlupáč et al, 2002; Carroll, 2001].



Obr. č. 6: Rekonstrukce karbonského terestrického ekosystému. J. Svoboda

#### 4. Obojživelníci - Amphibia

Obojživelníci jsou poikilotermní živočichové, kteří jsou svým rozmnožováním závislí na vodním prostředí. Je to první skupina vertebrálních organismů, kteří vystoupili na souš. Jak naznačuje název této skupiny, tito tvorové jsou schopni žít ve dvojitěm prostředí, ve vodě a na souši [Benton, 2005]. Samotná definice obojživelníků je velmi složitá. Pravděpodobně jsou polyfyletického původu. Definována je však hranice mezi ancestrálními rybovitými obratlovci a tetrapody, která říká, že končetiny suchozemských tetrapodů jsou primárně členěny na carpus, respektive tarsus a v distální části na jednotlivé prsty, bez ohledu na jejich počet [Roček, 2002]. Avšak vajíčka jsou jako u ancestrálních vodních obratlovců bez ochranných obalů, a proto musí být kladena do vody, anebo jiného prostředí s obdobnou funkcí.

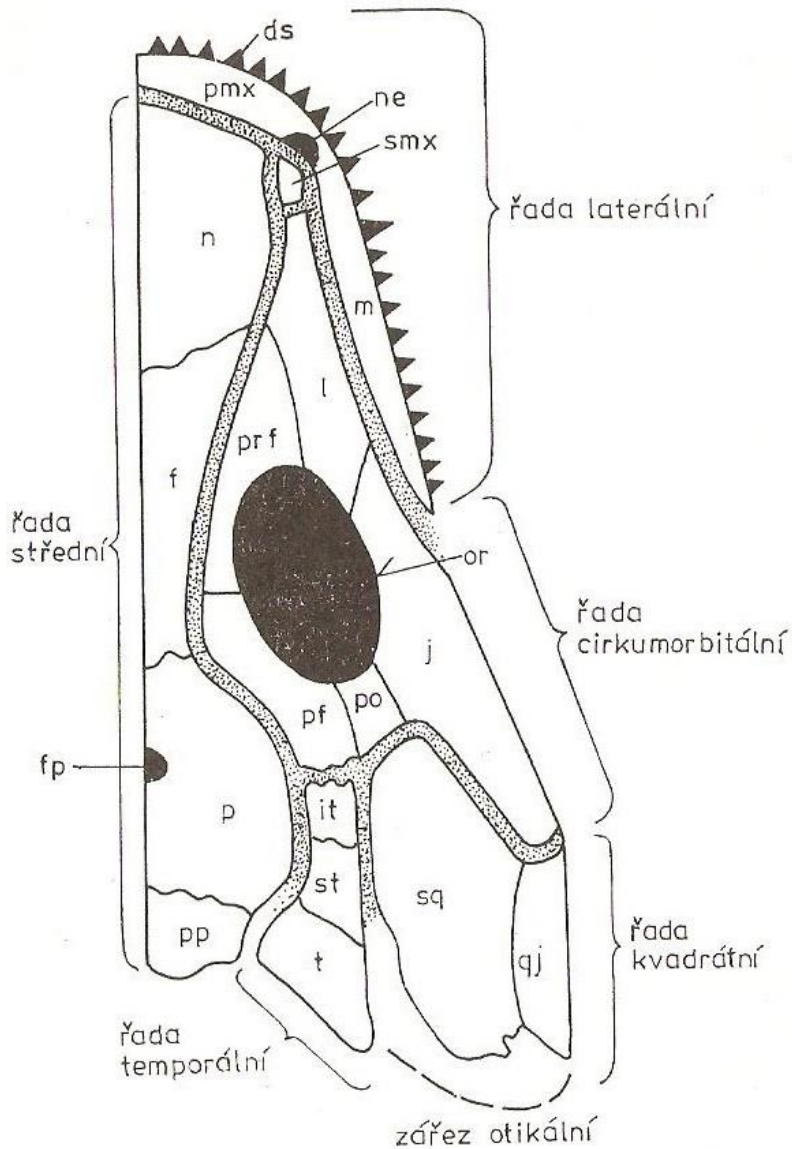
Jejich stratigrafické rozšíření je od devonu až po recent. Výchozím stádiem pro jejich evoluci byly sladkovodní lalokoploutvé ryby. Díky tomu lze předpokládat, že přechod mezi rybami a obojživelníky proběhl v mnoha paralelních, geograficky rozrůzněných fylogenetických liniích, které lze na výchozí anatomické úrovni taxonomicky shrnout pod názvem Rhipidistia a na výsledné úrovni pod názvem obojživelníci – Amphibia [Roček, 2002].

##### 4.1. Anatomie

Lebka obojživelníků je z větší části tvořena dermálními kostmi. Na samotné lebce pozorujeme několik otvorů: dvě očníce (orbitae), dvě vnější nozdry (nares externae) a lichý týlní otvor (foramen parietale). Na lebce po obou stranách jsou zářezy (incisurae oticales), kde byl dříve situován bubínek. Jednotlivé dermální kosti dělíme do pěti skupin dermatocranium, palatinum, neurocranium, mandibulare a dentes [Romer, 1947].

Dermatocranium můžeme rozdělit do pěti řad kostí, které kryjí celé neurocranium, krajinu nosní a laterální části lebky až k horní čelisti. Tyto řady jsou vidět na obrázku č. 7, kde jsou popsány i jednotlivé kosti dermatocrania. Veškeré kosti dermatocrania jsou párové. První řada, řada střední - mediální, je tvořena čtyřmi kostmi: nasale, frontale, parietale a postparietale. Mezi dvěma parietale je foramen parietale. Druhá řada je tzv. cirkumorbitální tvoří: praefrontale, postfrontale, postorbitale, jugale a lacrimale. Třetí řadu, řadu kvadrátní, tvoří jen dvě kosti a to: squamosum a quadratojugale. Obě tyto kosti se dotýkají quadrata. Další řadou je řada temporální tvořená třemi kostmi: intertemporale, která dost často chybí, supratemporale a tabulare. Poslední řada, řada boční - laterální, je tvořena kostmi, které nesou

zuby. Těmito kostmi jsou: premaxilla a maxilla. Na lebeční plošině se někdy vyskytuje i septomaxillare [Romer, 1947].



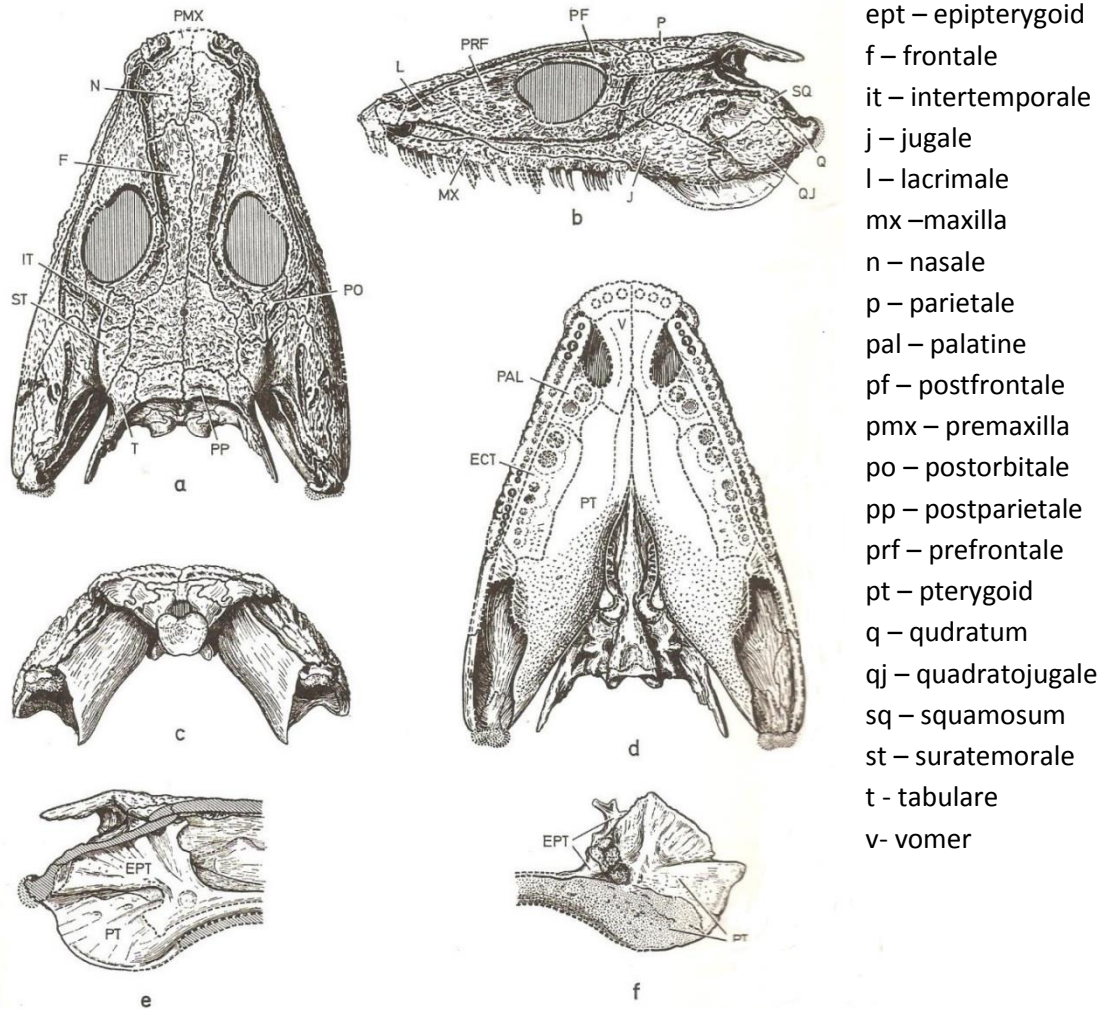
Legenda:

- pmx – premaxilla
- smx – septomaxilla
- m – maxila
- n – nasalle
- f – frontale
- fp – foramen parietale
- p – parietale
- pp – postparietale
- l – lacrimale
- prf – prefrontale
- pf – postfrontale
- po – postorbitale
- j – jugale
- it – intertemporale
- st – supratemporale
- t – tabulare
- sq – squamosum
- qj – quadratojugale
- or – orbita
- ne – nares externae

Obr.č.7.: Lebeční řady obojživelníků [Špínar, 1951]

Palatinum je komplex dermálních kostí tvořící patro a k tomu se přidávají dvě kosti osifikované palatokvadrátní chrupavky. Těmito dvěma kostmi vzniklými osifikací jmenované chrupavky jsou epipterygoid a quadratum. Quadratum se podílí na kloubení spodní čelisti. Dalšími patrovými kostmi jsou: párový pterygoid, párový vomer, palatina také párová a ektopterygoidy, které u primitivních druhů nesou velké zuby [Romer, 1947]. U nižších

tetrapodů se dále vyskytuje ještě parasphenoid, který se na kaudálním konci rozšiřuje na dvě křídla. Stavba palatiny a dermatocrania je zobrazena také na obrázku č. 9.



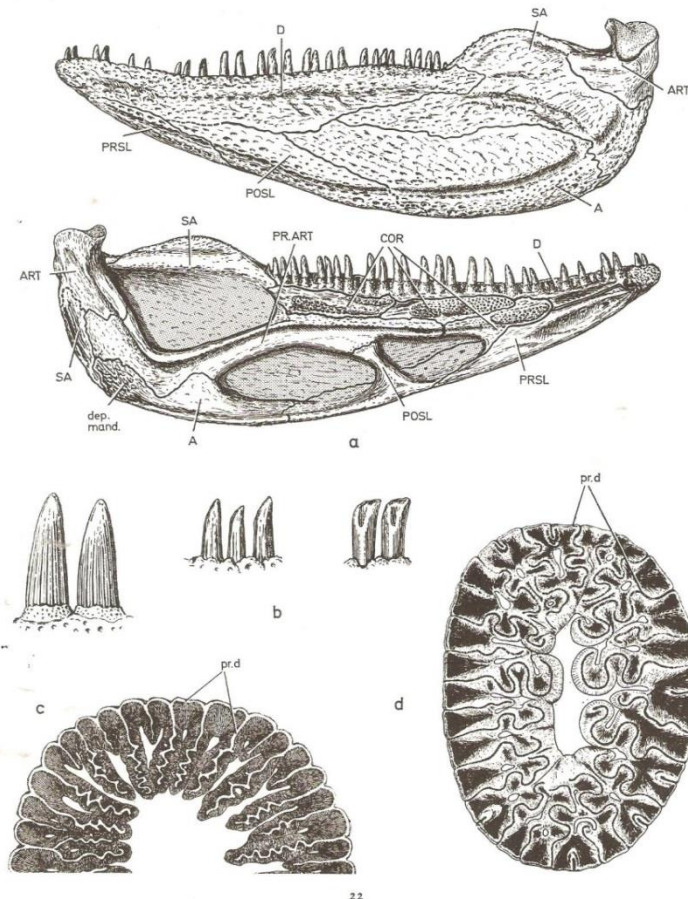
Obr. č. 8: Pohledy na lebku [Panchen et al., 1970] - a) dorzální, b) laterální, c) okcipitální, d) ventrální, e) laterální pohled na suspensoriální region, f) mediální pohled na pterygoid a epipterygoid

Neurocranium tvoří celistvou schránku a chrání mozek, čichové orgány, orgány sluchu a rovnováhy. Rozděluje ji do třech oblastí: regio occipitalis (krajina týlní), regio oticalis (krajina sluchová) a regio optica (krajina oční). Regio occipitalis tvoří čtyři kosti, obklopující foramen occipitale magnum – velký týlní otvor, a jsou to: párová occipitale, lichá supraoccipitale nad foramen occipitale magnum a lichá basioccipitale pod foramen occipitale magnum. Regio oticalis tvoří pouze dvě kosti a to: prooticum a opisthoticum. Do sluchové schránky se otvírá fenestra ovalis, do kterého zapadá stapes (třmínek). A poslední oblastí je

regio optica zahrnující basisfenoid, jehož dva výběžky zasahují do patrového komplexu a klouby se zde s pterygoidy a epipterygoidy. Důležitá je zde i rourovitá kost sfenetmoid, ve které se rozdvoují čichové nervy [Romer, 1947].

Mandibulare je složeno z dentale (kost zubní), praespleniale, postspleniale, angulare, supraangulare, coronoides tvořící řadu o třech kostech a articulare, která je součástí primárního čelistního kloubu [Romer, 1947]. Stavbu čelisti a zubů zobrazuje obrázek č. 9.

Zuby jsou jednoduchého kuželovitého tvaru. Tyto zuby se vyskytují na několika kostech. Na horní čelisti to je premaxilla, maxila, vomer, palatina a na mandibule to je dentale a na koronoidech, ale někdy zuby nalézáme i na parasfenoidu či na pterygoidech. Labyrinthodontní obojživelníci mají zvrásněnou strukturu dentinu - od toho český název vráskozubí [Romer, 1947].

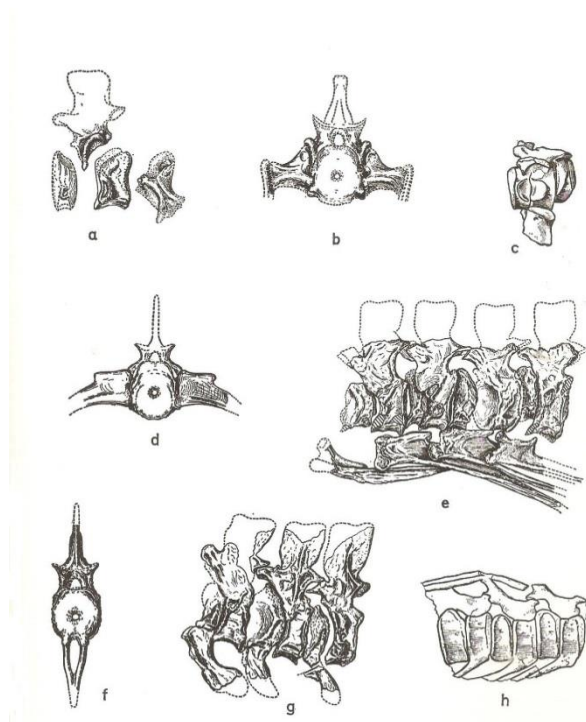


Legenda:

- a – angulare
- art - articular
- cor – coronoides
- d- dentale
- posl – post-spleniale
- pr.art – prearticulare
- prsl – pre (anterior) spleniale
- sa – surangulare
- dep.mand – vložka pro depressor mandibulare

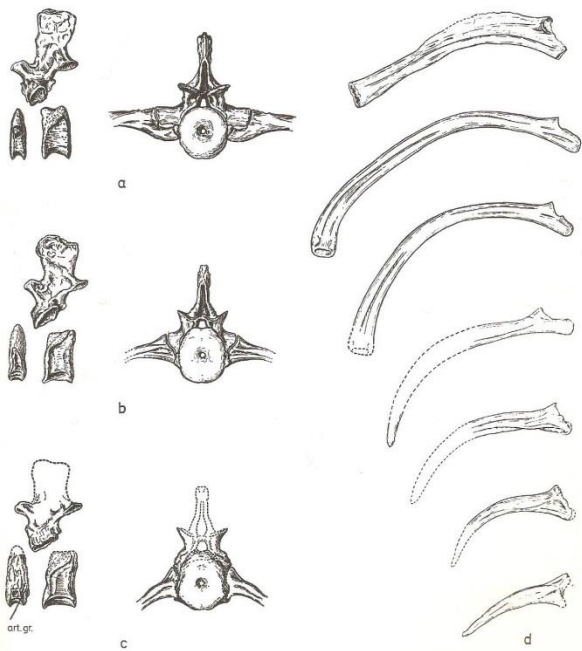
Obr. č. 9: Dolní čelist a zuby [Panchen et al., 1970] – a) levá čelist – laterální i mediální pohled, b) zuby maxilly, c) a d) ukázky zvrásněného dentinu

Páteř samotná doznala oproti rybím předkům mnoha změn v souvislosti s pohybem po souši. Celkový počet obratlů se u většiny pohybuje mezi 9 - 63 obratlí. Obratle obojživelníků se odlišují od nižších obratlovců přítomností speciálního kloubení, které je specifické pro všechny suchozemské obratlovce a je to přítomnost zygapofýz na obratlích. Zygapofýzy jsou speciální výběžky, které jsou dvojího typu - první se vyskytují na kraniální části obratle a nazývají se prezygapofýzy, na kaudální části obratle jsou postzygapofýzy [Romer, 1947]. Různé skupiny krytolebců mají různé typy obratlů a ty slouží jako důležitý diagnostický znak při jejich rozpoznávání. K labyrintodotům jsou zahrnovány dvě velké skupiny obojživelníků - Temnospondyli a Anthracosauria. Temnospondyli mají obratle tvořené velkým intercentrem a malé, párové pleurocentrum [Romer, 1947]. Anthracosauři naopak zredukovali intercentrum a pleurocentrum se jim vyvinulo ve válcovitou strukturu, která chránila chordu [Romer, 1947]. Evoluční novinkou u obojživelníků byl vznik krku, který byl nezbytný pro život na souši. Jeho vznik souvisí s posunutím lopatkového pletence kaudálně. Asi nejdůležitějšími součástmi krční páteře jsou první dva obratle - atlas a axis. Atlas umožňuje kývat hlavou nahoru a dolů, kdežto axis dovoluje pohybovat hlavou ze strany na stranu [Romer,1947]. Samotná obratle a jejich variabilita jde vidět na obrázcích číslo 10 a 11.



Obr. 10 (vlevo): Sakrální a Kaudální obratle – sakrální obratel laterální pohled, b) sakrální obratel – anteriální pohled, c) sacrální obratel, d – e ) první kaudální obratel s žebry, f-g) kaudální obratle anteriální pohled, h) posteriální pohled na kaudální obratel. [Panchen et al., 1970]

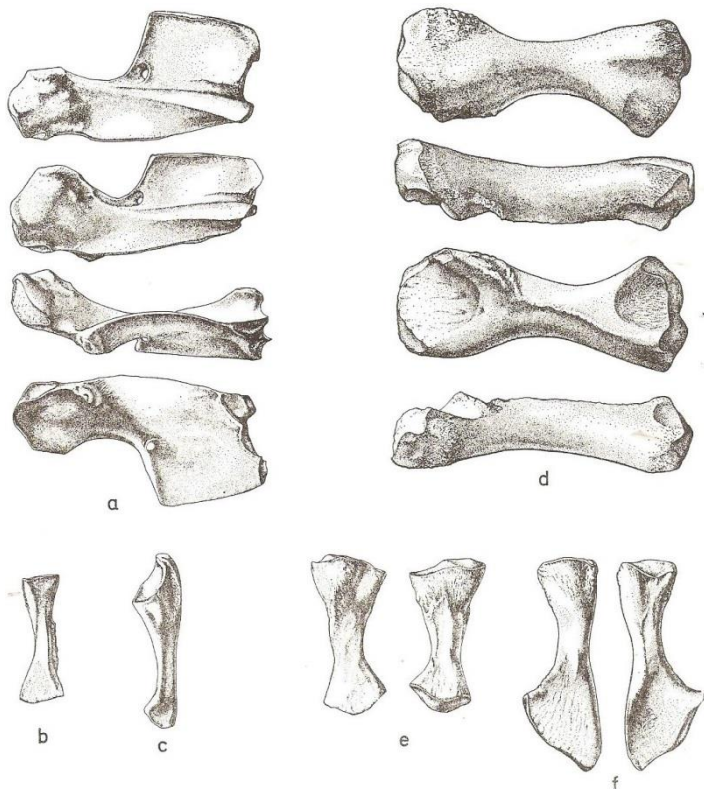
Žebra (costae) jsou masivní a široká, vzájemně se podepírají a jsou kloubně spojena s páteří. Tvoří ochranu vnitřních orgánů. Tento typ žeber je typický pro suchozemské tetrapody, kdežto vodní formy měly žebra kratší a slabší [Romer,1947]. Nákresy jednotlivých žaber jejich morfologie jde vidět na obrázku 11.



Obr. 11: Hrudní obratle a žebra – a - c) levý laterální a anteriální pohled s úchyty žeber - a) anterior – post-pektoralní obratel, b) intermedialní obratel, c) presakrální obratel, d) anteriální až posteriální série hrudních žeber [Panchen et al., 1970]

Pletenec lopatkový je složen z velké kosti zvané os cleithrum, os clavícula, os interclavícula, scapula a os coracoideum. Ve skapule je jamka, ke které se kloubí humerus, který má distální pokračování v radiu a ulně. Zápěstí je tvořeno velmi

dobře vyvinutými karpálními kostmi. Tyto karpální kosti tvoří řady: proximální (tvoří jí kosti – ulnare, radiale a intermedium), centrální (která má proměnlivý počet kostí, maximálně 4) a řada distální (obsahující pět kůstek, tzv. carpalia distalia). Kostí záprstní – metcarpus, jsou tyčinkovité kůstky nesoucí články prstů (digiti). Vnitřní, první prst, se nazývá pollex [Romer, 1947].



Obr. č. 12: Kostí končetin – a) levý humerus, b) levý radius, c) levá ulna, d) levý femur, e) levá tibia, f) levá fibula [Panchen et al., 1970]

Pánevní pletenec je složen ze tří kostí: ilium, pubis a ischií. Jamka, acetabulum, kloubící femur s pánevním pletencem je v místě, kde se stýkají všechny tři kosti. Do této kloubní jamky dosedá femur, který je delší a silnější než humerus. V kolenním kloubu se femur stýká s fibulou a tibií. Na distálním konci fibuly a tibie leží tarsus (nárt). Proximální

řádu tarzálních kostí tvoří: tibiale, intermedium a fibulare. Centrální řadu tvoří centralia a distální řada je tvořená z pěti drobných kůstek zvaných tarsalia distalia. Distálně od těchto kůstek je metatarsus tvořený řadou protáhlých kůstek, na které nasedají články prstů – digitis [Romer,1947].

#### 4.2. Systém

Systém obojživelníků není ustálen a neustále se mění, stejně jako všechny systémy organismů. Zde je uveden systém publikovaný Ročkem [Roček, 2002]

#### **Podtřída: Amphibia (obojživelníci) (sp. devon – recent)**

##### **Infratřída: Labyrinthodontia (vráskozubí) (sp. devon – sp. křída)**

Infratřída: Lemospondyli (sp. karbon – sv. perm)

Infratřída: Salientia, syn. Ecaudata (žáby, syn. Bezocasí) (sp. trias – recent)

Inratřída: Urodela. Syn. Caudata (ocasatí) (stř. jura – recent)

Infratřída: Apoda (červoiři) (sp. jura – recent)

Amphibia incertae sedis

Čeľad: Albanerpetontidea (stř. jura – sp. miocén)

Název Stegocephalia (krytolepci) je uměle vytvořen a v systému není toto označení známo, ale je tradiční. Toto označení vzniklo z jejich anatomické stavby lebky, kdy jejich neurocranium je kryto lebeční plošinou tvořenou lebečními (dermálními) kostmi, které tvoří střečovité krytí samotného neurocrania. V systému živočišné říše zahrnuje obojživelníky ze dvou infratříd a to: Labyrinthodontia – vráskozubí a Lemospondyli.

V boskovické brázdě se vyskytují pouze zástupci infratřidy Labyrinthodontia jejichž podrobný systém je podle Carolla z roku 1993 a upraven opět Ročkem v roce 2002. Pro práci důležité řády, nadčeľadě a čeľadě jsou zvýrazněné.

##### **Infratřída: Labyrinthodontia (vráskozubí) (sp. devon – sp. křída) -zjednodušeno**

Řád: Ichthyostegalia (sv. devon)

Řád incertae sedis (sp. karbon – sv. karbon)

##### **Řád: Temnospondyli (sp. karbon – sp. křída)**

**Nadčeľad: Eryopoidea (sv. karbon – sv. perm)**

**Čeľad: Zatrachyidae (sv. karbon – sp. perm)**

**Čeleď: Branchiosauridae (sv. karbon – sp. perm)**

**Řád: Anthracosauria (syn. Batrachosauria)(sv. devon – sv. perm)**

**Nadčeleď: Seymouriamorpha (sp. perm – sv. perm)**

**Čeleď: Discosauriscidea (sp. perm)**

Samotní vráskozubí jsou definováni jako obojživelníci, jejichž dentin na povrchu zubů je zvrásněn vertikálními záhyby, což se na horizontálním řezu jeví jako složitý labyrint. Zuby se labyrinthodontům vyměňovaly odděleně v sériích zahrnující sudé a liché zubní pozice. Centra jejich obratlů jsou tvořena předním nepárovým intercentrem a zadními párovými pleurocentry. Velikostní proporce intrecentra a pleurocentra se u různých forem liší, ale protože k těmto rozdílům došlo paralelně v různých vývojových liniích, nelze je považovat za taxonomicky relevantní. Na zadním okraji lebky většiny zástupců je výrazný otický zářez, ve kterém byl napnut bubínek. Atlas a axis jsou morfologicky odlišeny od ostatních obratlů [Roček, 2002].

#### 4.3. Přehled známých obojživelníků boskovické brázdy

##### 4.3.1. Tafonomie

Obojživelníci v boskovické brázdě se vyskytují nejčastěji v tzv. pelokarbonátových břidlicích. V podstatě rozlišujeme čtyři typy pelokarbonátových břidlic [Špínar, 1951].

Prvním, nejrozšířenějším typem je pelokarbonátová břidlice, která je šedá, skvrnitá a silně bituminózní. Tento typ nalzáme většinou v písčito-jílovitých šedých permských vrstvách tvořících vložku mocnou asi 25 cm. Někdy obsahuje tolik bituminózních látek, že hoří žlutým čadivým plamenem. Kostí jsou v této vrstvě fosilizované jednak bitumenem a jednak jsou karbonizované [Špínar, 1951].

Druhým typem jsou opět bituminózní pelokarbonátové břidlice, které jsou oproti prvně zmíněným tmavší a místy jsou až tmavošedomodré. Tyto břidlice obsahují kosterní pozůstatky obojživelníků fosilizované fosforečnanem vápenatým [Špínar, 1951].

Třetím typem jsou méně bituminózní břidlice, které jsou však silně vápenaté, ne-li jsou spíše vápencem. Vyskytuje se nejseverněji [Špínar, 1951].

Posledním, čtvrtým, typem je pelokarbonátová břidlice silně tmavá, obarvená uhelným pigmentem. Tyto kosterní zbytky jsou výhradně karbonizované. Zásadně se vyskytuje u Lhotky u Rájce a v okolí Černé Hory [Špínar, 1951].

Obojživelníci se z těchto pelokarbonátových břidlic nejlépe získávají, když jsou slabě navětralé. Na zcela čerstvých břidlicích jsou zbytky krytolebců nezřetelné a dají se stěží rozeznat od podložní horniny [Špinar, 1951]. Mocnost těchto pelokarbonátových vrstev se pohybuje mezi 25 cm (Bačov) a 30 cm (Drválovice) a většinou zapadají pod úhlem 20° k východu.

Samotná naleziště stegocefalů v boskovické brázdě jsou na poměrně malém území. V jižní části boskovické brázdy v okolí Zbýšova, a větší část se nachází v severní, letovické depresi, v okolí vesnic, které se nacházejí kolem Boskovic, a Letovic. Doposud v této oblasti bylo popsáno sedm druhů, 4 druhy řádu Temnospondyli a 3 druhy řádu Anthracosauria.

#### 4.3.2. Přehled obojživelníků

##### 4.3.2.1. Temnospondyli

#### ***Dasyceps* sp. HUXLEY, 1859**

Lokalita: Obora

Systém: Temnospondyli – Zatrachyidae



Obr. č. 13: *Dasyceps* sp. Rekonstrukce -<http://eol.org/pages/10519958/overview>

Vyhynulý obojživelník poměrně malého věku, neboť jeho nálezy jsou vzácné. Poprvé byl objeven ve Velké Británii v roce 1859 Huxleyem. V permokarbonu boskovické brázdy ho objevil a popsal Klembara, Milner a Dostál [Milner et al, 2007]. Vzorek je uložen v Brně v Moravském museu. Jak pravděpodobně vypadal, ztvárňuje rekonstrukce na obrázku č. 13.

#### ***Pelosaurus* sp. CREDNER, 1882**

Lokalita: Zbýšov – za pilou dolu Antonín, Malá Lhota – Příčná Zmola

System: Temnospondyli-Branchiosauridae

Objeven na českém území byl v roce 1955 Havlenou a Špinarem při geologickém výzkumu v okolí Zbýšova a Letovic. Zařadili ho mezi Branchiosauridy a jako druh označili za *Pelosaura*, ale doteď není přesně určen [Štamberg, Zajíc, 2008].

***Melanerpeton pusillum* FRIČ, 1878, resp. *Melanerpeton* sp.**

Lokalita: Bačov – Na skalkách, Boskovice – U Otylky

System: Temnospondyli – Branchiosauridae



Obr. č. 14: *Melanerpeton pusillum* FRIČ, 1878 [Štamberg, Zajíc, 2008] - převzato

Melanerpeton byl velice malého vzrůstu. V dospělosti měřil na délku maximálně 55 milimetrů a jeho lebka měřila necelý centimetr, rostrum byl krátký a široký [Frič, 1879]. *Melanerpeton* je charakterizován dlouhým a rovným ektopterygoidem a dlouhým palatinem [Werneburg 1986, 1988, 1989]. Při pohledu na zuby, které jsou malé a jsou velmi špičaté, lze pravděpodobně určit, že se jednalo o hmyzožravce. Jak vypadá v zachování, ukazuje obrázek č. 14, převzat z publikace Šternberka a Zajíce.

#### ***Moraverpeton remesi* AUGUSTA, 1947**

Lokalita: Zbýšov – Za pilou dolů Antonín

Systém: Temnospondyli – Branchiosauridae

Objeven byl Augustou v roce 1947. Problém je, že tento druh nemůžeme zkoumat, neboť typový materiál pro zkoumání není k dispozici. Zmíněn je zde pro přehled [Štamberg, Zajíc, 2008].

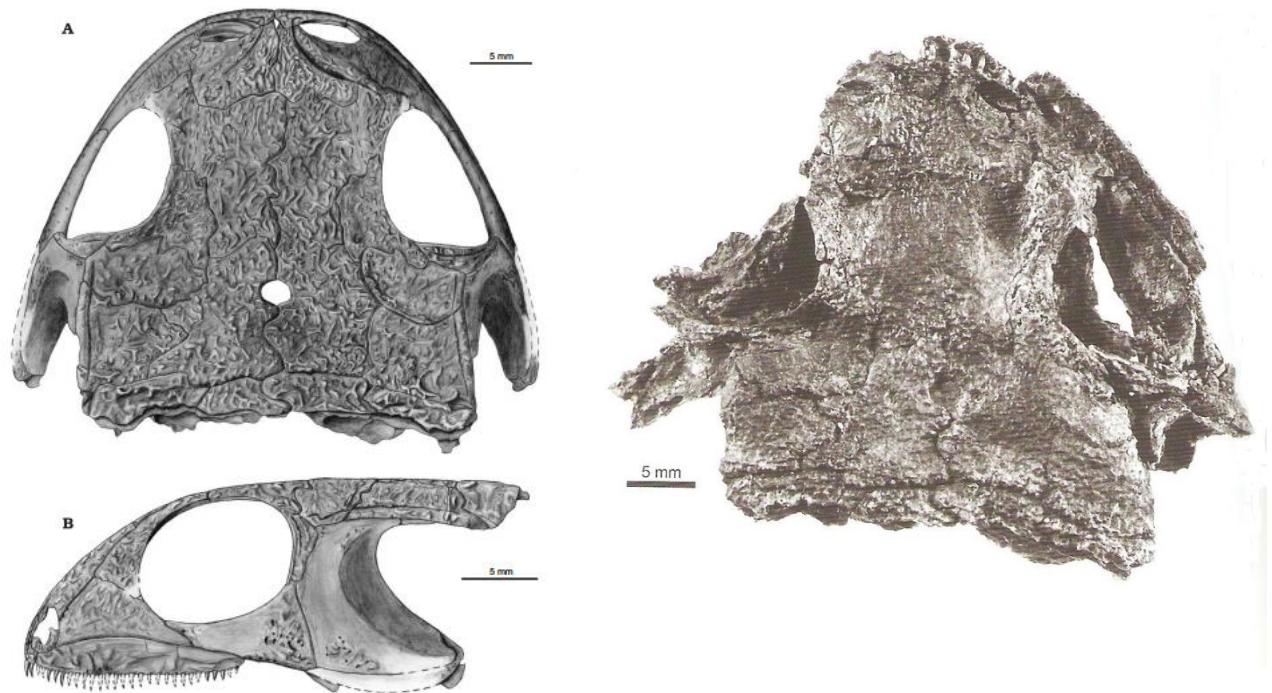
#### 4.3.2.2. Anthracosauria (syn. Batrachosauria)

#### ***Makowskia Laticephala* KLEMBARA, 2005**

Lokalita: Kochov – v lese

Zařazení: Antracosauria – Discosauriscidae

Tento druh byl popsán slovenským paleontologem Klembarou [Klembara, 2005]. Má mnoho společných znak pro rod Discosauriscidae, ale také mnoho odlišných, např.: morfologií nasale, které jsou stejně dlouhé, jako jsou široké. Holotyp tohoto druhu je uložen ve Slovenském národním muzeu v Bratislavě [Štamberg, Zajíc, 2008]. Lebka tohoto druhu je vidět na obrázku č. 15, kde je jak v reálu, tak i schématický nákres ideálního tvaru lebky v dorzálním a laterální pohledu.



Obr. č. 15: Lebka *Makowskia laticephala* [Klembara, 2005], [Štamberg, Zajíc, 2008] - převzato

### ***Discosauriscus pulcherrimus* FRIČ, 1879**

Lokalita: Bačov – lom Na skalkách, Boskovice – U Otylky, Drválovice větrný mlýn, Kochov – Horka, V lese, In the streams, Malá Lhota, Trávník

System: Anthracosauria – Discosauriscidae

Lektotyp byl stanoven už v roce 1879 [Frič, 1879], který jako první na našem území začal popisovat Stegocephalia. Tento druh jím byl pojmenován jako *Melanerpeton pulcherrimum* a teprve v roce 1992 byl přiřazen k Discosauriscidům Klembarou a Meszarosem. Je to jeden ze dvou nejvýznamnějších obojživelníků boskovické brázdy. Lektotyp je uložen v Národním muzeu v Praze [Štamberg, Zajíc, 2008].

### ***Discosauriscus austriacus* MAKOWSKY, 1876**

Lokalita: Bačov – lom Na skalkách, Boskovice – U Otylky, Drválovice – Větrný mlýn, Kochov – Horka, V lese, In the streams, Malá Lhota, Obora, Míchov, Podolí, Sudice, Trávník

System: Anthracosauria – Discosauriscidae



Obr. č. 16: *Discosauriscus austriacus* MAKOWSKY, 1876[Štamberg, Zajíc, 2008] - převzato

*Discosauriscus austriacus* je dominantním anthracosaurem boskovické brázdy [Chlupáč a kol., 2002]. Zajímavostí na nálezích je, že jsou ve valné většině nalézána pouze larvální a juvenilní stádia těchto obratlovců. Jak vypadá samotný nález tohoto obojživelníka, ukazuje

obrázek č. 16. Podle práce Klembary z roku 2001 se předpokládá, že dospělci žili suchozemským způsobem života, neboť nacházíme pouze larvální stádia. Nápadné jsou na lebce velké orbity. Tělo obojživelníka bylo kryto drobnými kruhovitými šupinkami o průměru zhruba 2 milimetry [Špinar, 1951; Klembara a Meszáros, 1992]. Přední i zadní končetiny měly pět prstů.

## 5. Závěr

Podrobně jsem se seznámila na základě práce s uvedenou literaturou s geologickými podmínkami v oblasti celé boskovické oblasti, anatomii obojživelníků svrchního paleozoika a s druhovým zastoupením obojživelníků v oblasti. Dále jsem byla schopna podle literatury vyčlenit sedm druhů paleozoických obojživelníků vyskytujících se v boskovické brázdě. Tyto druhy jsou většinou známy už od druhé poloviny 19. století, ale některé byly popsány nedávno.

Samotná bakalářská práce je pro mne základem a podkladem pro další práci. V rámci diplomové práce, kdy bych měla zpracovat bohaté a už mohu říci, že i historické sběry z boskovické oblasti provedené v 60. a 70. letech 20. století profesorem Z. Špinarem, které jsou uloženy v Chlupáčově muzeu historie Země, na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

Bylo by zajímavé se podívat na jednotlivé druhy obojživelníků a porovnat jejich anatomii a morfologii a pokusit se udělat pro všechny druhy odpovídající rekonstrukce, jak by mohly vypadat v reálném světě.

## 6. Seznam literatury

Augusta J. (1922/25): Fauna z permu boskovické brázdy. - *Věstník klubu přírodovědeckého Prostějov*.

Augusta, J. (1926): Příspěvek k poznání povahy střední části boskovické brázdy. – *Sborník státního geologického ústavu Československé republiky*, svazek VI. Praha. (Separát)

Augusta, J. (1931): Flora z permu a karbonu boskovické brázdy na Moravě. - *Čas. Vlasten. Spol. mus. (Olomouc)*, 44, 167 -168, 243- 261.

Augusta, J. (1936a): Nález vápenců ve spodním permu okolí boskovického. – *Čas. Vlasten. Spolku muzejního v Olomouci*, vol. 49, p. 3-4. Olomouc. (separát)

Augusta, J. (1936b): O novém nálezu stegocephala. - *Čas. Vlasten. Spolku muzejního v Olomouci*, vol. 49, p. 3-4. Olomouc. (separát)

Augusta, J. (1936c): Kritische Bemerkungen zum Auftreten der Gattung Discosaurus Credner im mährischen Perm.- *Sonder -Abdruck aus dem Zentralblatt*.

Augusta, J. (1937a): O larválních stádiích některých stegocephalů z českého permu. – *Časopis Národního muzea*. Praha

Augusta, J. (1937b): Bemerkungen zu den Stegocephalen *Melanerpeton pusillum* Fr. und *Branchiosaurus umborsus* Fr. aus dem Böhmischem Perm. – *Věstník královské české společnosti nauk*. Praha (separát)

Augusta, J. (1954): Zpráva o paleontologicko- stratigrafickém výzkumu spodního permu v okolí Boskovic a Letovic na Moravě. – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1954*. (separát)

Augusta, J., Pokorný, V. (1949): Kritické poznámky k stegocephalím šlápějím ze spodního namurienu od Kyjovic. – *Věstník královské české společnosti nauk*. Praha. (separát)

Benton, M. (2005): Vertebrate palaeontology. - 3rd ed., *Blackwell Publishing*, Malden, p. 74-101.

Carroll, R.L. (1993): Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere. – *Georg. Thieme Verlag.*, Stuttgart, New York, pp. 684.

- Carroll, R.L. (2001): The origin and early radiation of terrestrial vertebrates. – *Journal of Paleontology*, 75 (6), s. 1202-1213.
- Carroll, R. L., Kuhn, O., Tatarinov, L. P. (1972): Batrachosauria (Antracosauria), Gephyrostegida - Chroniosuchida. - *Encyclopedia of paleoherpetology*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Portland, Part 5B, s. 1-81.
- Frič, A. (1879): Fauna der Gaskohle und der Kalksteines der Permoformation Böhmens. Bd. 1, Heft 1. – *Vlastní náklad*. Praha.
- Frič, A. (1912): Studium v oboru českého útvaru permského. – *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*, pp. 47. Praha.
- Geinitz, H. B. (1862): Die Dyas in Böhmen. – *Lotos* (Prag) 12, 132.
- Havlena, V. (1955): Vývoj stratigrafie permokarbonských uhelných oblastí Čech a Moravy. - *Nakladatelství československé akademie věd*. 55 – 59. Praha.
- Havlena, V. (1963): Geologie uhelných ložisek 1. – pp. 342. *Nakl. Čs. aked. věd*. Praha.
- Havlena, V. (1964): Geologie uhelných ložisek 2. – pp. 437. *Nakl. Čs. aked. věd*. Praha.
- Havlena, V. (1971): Die späteren Entwicklungsetappen der Varisziden und die jungpaläozoischen Ablagerungsräume des böhmischen Massivs.- *Neu. Jb. Geol. Palänt.* 2, 65 - 91.
- Havlena, V., Pešek, J. (1980): Stratigrafie, paleogeografie a základní strukturní členění limnického permokarbonu Čech a Moravy. – *Sbor. Příroda* 34, pp. 144.
- Havlena, V., Špinar, Z. (1956b): Stratigraficko – paleontologické výzkumy v okolí Zbýšova a Letovic na Moravě.- *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1955*, p. 60-61. Praha.
- Helmhacker, R. (1873b): Notizen über das Vorkommen von Schichten der unteren Permofromation in Böhmen. – *Verh. K. –kön. Geol. Reichsanst.* 21, p. 285 – 288. Wien.
- Cháb, J. (2009): Geologie České republiky I. Kamenná tvář České republiky. – *Čes. Geol. služba*. Praha

Cháb, J., Breiter, K., Fatka, O., Hladil, J., Šimůnek, Z., Štorch, P., Vašíček, Z., Zajíc, J., Zapletal, J. (2008): Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. – *Čes. Geol. služba*, pp. 283. Praha.

Chlupáč, I., Štorch, P. eds (1992): Regionálně geologické dělení Českého masivu na území České republiky. – *Čas. Mineral. Geol.* 9, p. 257 -275.

Chlupáč, I., Brzobohatý, R., Kovanda, J., Stráník, Z. (2002): Geologické minulost České republiky. – *Academia*, pp. 436. Praha.

Jaroš, J. (1961): Geologický vývoj jižní části boskovické brázdy. *Brněnské základy československé akademie věd*, sešit 12., spis 425. Brno.

Jaroš, J. (1962): Geologický vývoj a stavba boskovické brázdy. – *MS Geofond*. Praha.

Jaroš, J. & Mísař, Z. (1967): Problémy hlubinného zlomu boskovické brázdy.- *Sbor. geol. Věd. Geol.* 12, 131 -147.

Klembara, J. (2001): Osteológia a fylogenieza zástupcov čeľade Discosauriscidae (Reptiliomorpha, Seymouriamorpha) zo spodného permu Boskovickej brázdy na Morave. - *MS Prírodovéd. fak. Univ. Komenského*, katedra ekológie, Bratislava.

Klembara, J. (2005): A new discosauriscid seymouriamorph tetrapod from the Lower Permian of Moravia, Czech Republic - *Acta Palaeontologica Polonica*, 50 (1), s. 25–48.

Klembara, J. & Meszáros, S. (1992): New finds of *Discosauriscus austriacus* (Makowsky 1876) from the lower Permian of Boskovice furrow (Czecho - Slovakia) – *Geologica Carpathica*, 43 (5), s. 305-312.

Jaroš, J., Mísař, Z. (1967): Problém hlubinného zlomu boskovické brázdy. – *Sbor. geol. Věd. Geol.*, 12, p. 137 – 141.

Kukalová, J. (1962): Permian insects of Moravia. Part I., Miomoptera [rukopis]. – *PřF Univerzita Karlova*, pp. 55. Praha

Malý, L. (1965): Sledování reliéfu podloží jižní části boskovické brázdy. – *Zpr. geol. Výzk. v roce 1965 (1966)*, p. 146 – 147.

Malý, L. (1982): Nejnovější poznatky z geologie rosicko – oslavanské pánve. – *Sbor. IV. Uhel. Geol. Konf. Přírodovéd. fak. Univ. Karlovy (Praha)*, p. 101 – 105. Praha.

- Malý, L., Uhrová, J. (1989): Rosicko – oslavanská pánev ve světle nových geologických poznatků. – *Čas. Morav. Mus., Věda přír.*, 74, 69 – 73. Brno.
- Milner, A. R., Klembara, J, Dostál, O. (2007): A zetrachydid temnospondyl from the Lower Permian of the Boskovice Furrow in Moravia (Czech Republic). – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27,3, 711-715.
- Mísař, Z., Dudek, A., Havlena, V., Weiss, Z. (1983): Geologie ČSSR I. Český Masiv. – *Stát. pedagog. nakl.*, pp. 333. Praha.
- Panchen, A. L. (1970): Anthracosauria. - *Encyclopedia of Paleoherpetology*, Gustav Fischer Verlag, Jena, Part 5A, p. 1-84.
- Partsch, P. (1851): Geognostische Skizze der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf Steinkohlenführende Formation. – *Jb. K. – kön. geol. Reichsanst.* (Wien) 2, p. 95 – 108. Wien.
- Pešek, J., Opluštil, S., Kumpera, O., Holub, V., Skoček, V. (1998): Paleogeographic Atlas: Late Paleozoic and triassic formations, Czech Republic. – *Čes. geol. Služba*, pp. 53. Praha.
- Pešek, J., Holub, V., Jaroš, J., Malý, M., Martínek, K., Prouza, V., Spudil, J., Tásler, R. (2001): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. – *Čes. geol. služba*, pp. 243. Praha.
- Pešek, J., Sivek, M. (2012): Uhlonosné pánve a ložiska černého a hnědého uhlí České republiky. – *České geologická služba*, pp. 194. Praha.
- Přichystal, A (1994): Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1993. – *Masarykova univerzita*, I. ročník, pp. 113. Brno.
- Purkyňová, E. (1978): Flora svrchního karbonu (namuru A) v paleozoiku jv. svahů Českého masivu na jižní Moravě. – *Čes. Slez. Muz.*, Sér. A 27, p. 77 – 86.
- Reuss, A. E. (1854): Kurze Übersicht der geognostischen Verhältnisse des Egerbezirkes und des Ascher Gebietes in Böhmen. - *J. G. Clave*. Praha.
- Roček, Z. (2002): Historie obratlovců: evoluce, fylogeneze, systém. - *Academia*, p. 204-233. Praha

Romer, A.S. (1947): Review of the Labyrinthodontia. – *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, pp 368. Cambridge, Mass. USA.

Štúr, D. (1874): Momentaner Stand meiner Untersuchungen über die ausseralpine Ablagerungen der Steinkohlenformation und des Rotliegenden in Österreich. – *Verh. K. – kön. geol. Reichsanst.*, p. 189 – 209. Wien

Suess, F. E. (1907): Die Tektonik des Steinkolengebietes von Rositz und der Ostrand des böhmischen Grundgebirges. – *Jb. K. – kön. geol. Reichsanst.* 57, 793 -834. Wien.

Suess, F.E. (1932): Zur Synthese des variszischen Baues. – *Neu. Jb. Mineral. Geol, Paläont.* 62, 1-34.

Špinar, V. Z. (1951): Revise některých moravských Diskosauriscidů (Labyrinthodontia). – *Rozpravy ústředního ústavu geologického*, pp. 159. Praha.

Špinar, Z. (1984): Paleontologie obratlovců. - *Academia*, p. 167-213. Praha.

Štamberg, S. & Zajíc, J. (2008): Carboniferous and Permian faunas and their occurrence in the limnic basins of the Czech Republic. - *Museum of Eastern Bohemia*, Hradec Králové, 224 s.

Werneburg, R. (1986): Branchiosaurier aus dem Rotliegenden (Unterperm) der CSSR. – *Zeitschrift geol. Wissenschaften*, 14(6), 10 Abb., 2 Tab., Berlin, s. 673-686.

Werneburg, R. (1988): Die amphibienfauna der Oberhöfer Schichten (Unterrotliegendes, Unterperm) des Thüringer Waldes. - *Naturhistorisches Museum Schloß Bertholdsburg Schleusingen, Veröffentlichungen*, Band 3, s. 2-27. 46)

Werneburg, R. (1989): Labyrinthodontier (Amphibia) aus dem Oberkarbon und Unterperm Mitteleuropas – *Systematik, Phylogenie und Biostratigraphie*. – *Freiberger Forsch. H.*, C 436, s. 7–57.

Zajíc, J. (1997): Zoopaleontologie limnického permokarbonu Boskovické brázdy - současný stav výzkumu. - *Geol. výzk. na Moravě a Slezsku*, Brno, 4, s. 85-59.

Zapletal, C. (1925): Keratofyru blížká žíla z permokarbonu oslavanského. – *Sbor. Klubu přírodověd. (Brno)* za rok 1924,7, 78 – 81. Brno.

Zippe, F. X. M. (1835): Die Flötsgebirge Böhmens mit besonderer Rücksicht auf ihre Kohlenführung. – *Neun Schrift. K. - kön. patriot. ökon. Gessell. Kön. Böhmen* 5, 1.

Zippe, F. X. M. (1842): Die Steinkohlen, ihr Werth, ihre Wichtigkeit im Allgemeinen und ihre Verbreitung in Böhmen. – *Z. Gewerbewesen* 2, pp. 55. (separát).