

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**  
**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**  
**KATEDRA GEOLOGIE**

**Petrografická charakteristika vybraných  
sedimentů padochovského souvrství**

Bakalářská práce

**Vendula Pávková**

Environmentální geologie (B1201)  
prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Pavla Hršelová, Ph.D.

Olomouc 2010



## **Bibliografická identifikace**

<b>Jméno a příjmení autora:</b>	Vendula Pávková
<b>Název bakalářské práce:</b>	Petrografická charakteristika vybraných sedimentů padochovského souvrství
<b>Název v angličtině:</b>	Petrography of choice sediments from the Padochov formation
<b>Studijní program:</b>	B 1201 Geologie
<b>Studijní obor:</b>	Environmentální geologie
<b>Pracoviště:</b>	Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra Geologie
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Pavla Hršelová, Ph.D.
<b>Rok obhajoby práce:</b>	2010
<b>Počet stran:</b>	43
<b>Počet příloh:</b>	2

## **Anotace**

Hlavním cílem této práce bylo studium permokarbonských sedimentů v jižní části boskovické brázdy. Výzkum byl zaměřen na padochovské souvrství v rosicko-oslavanské pánvi, kde byly z výchozů u řeky Oslavy odebrány vzorky hornin. Studované vzorky psamitů byly popsány a na základě výsledků planimetrické analýzy klasifikovány jako arkózy. Závěrem mé práce je, že arkózy představují další typ sedimentárních hornin, které charakterizují padochovské souvrství nejen v jeho svrchní, ale i spodní části.

## **Annotation**

The main aim of this thesis was study of Permo-Carboniferous sediments in the southern part of the Boskovice Furrow. Research was focussed on the Padochov Strata in the Rosice-Oslavany coal basin, where the exhibits rock were taken away from the outcrops in profile by the river Oslava. Under study the samples of psammitis were to be described and on the ground of results of planimetric analyse were classified as arcoses. In fine of my thesis that arcoses represent another type sedimentary rocks that are characterize the Padochov Strata not only in it upper layer, but also in lower layer.

## **Klíčová slova:**

permokarbon, boskovická brázda, rosicko-oslavanská pánev, padochovské souvrství, petrografická charakteristika, sedimentární horniny, arkóza

## **Key words:**

Permo-Carboniferous, Boskovice Furrow, Rosice-Oslavany Coal Basin, Padochov Strata, petrographic characterization, sedimentary rocks, arcose

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student:** Vendula Pávková  
**Studijní program:** B 1201 Geologie  
**Studijní obor:** Environmentální geologie

Téma práce:

## **Petrografická charakteristika vybraných sedimentů padochovského souvrství**

Zásady pro vypracování:

Rosicko-oslavanská pánev tvoří jižní část boskovické brázdy, která je vyplněna permokarbonskými sedimenty. Tato oblast byla v minulosti známá z hlediska těžby černého uhlí, ale také z hlediska studia vlastní výplně permokarbonských sedimentů, zejména okrajových slepenců balinských a rokytenských. Sedimenty boskovické brázdy svým charakterem odrážejí jak geologické, tak i klimatické podmínky v době svého vzniku.

V současnosti je oblast studována zejména z hlediska dopadů těžební činnosti na životní prostředí (hořící uhelné haldy, změna kvality podzemních vod atd.), ale i přes dlouhodobou těžbu v regionu a poměrně rozsáhlé výzkumy v minulosti, chybí řada detailnějších informací o základních horninových typech v dané oblasti.

1. Studentka vypracuje literární rešerši stávajících poznatků o sedimentech jižní části boskovické brázdy, se zaměřením na padochovské souvrství.
2. V profilu boskovické brázdy u řeky Oslavy odebere vzorky určených hornin.
3. Na základě studia výbrusů bude vypracována základní horninová charakteristika.

Rozsah grafických prací: tabulky, přehledy, ilustrační fotografie

Rozsah průvodní zprávy: do 40 stran

Seznam základní odborné literatury:

**Malý, L. (1972):** Vývoj permokarbonu v oblasti rosicko – oslavanské pánve a hlubinná stavba boskovické brázdy. - Sbor. 1. uhel. geol. Konf., 195 – 209. Praha.

**Malý, L., Uhrová, J. (1985):** K paleogeografii permokarbonu jižní části boskovické brázdy. Čas. Morav. Muz., Vědy přír., 70, 55-59. Brno.

**Malý, L. (1993):** Formování sedimentační pánve permokarbonu boskovické brázdy a vývoj svrchnostefanské sedimentace v rosicko – oslavanské pánvi. - In: Přichystal A. Et al., Geologie Moravy a Slezska. - PřF MU Brno, 87-98. Brno.

**Malý, L., Gross, J., Plchová, J. (2004):** K historii těžby uhlí v rosicko – oslavanské černouhelné pánvi (I. část). - Uhlí, rudy, geologický průzkum, 7, 11 – 19. Praha.

**Pešek, J., Drábková, J., Holub, V., Prouza, V., Šimůnek, Z. and Tásler R. (2001):** Geology and deposits of upper paleozoic limnic basins in Czech Republic (In Czech). Český Geologický Ústav, Praha, 1-243.

Další literatura dle doporučení vedoucí práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Pavla Hršelová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

1. 7. 2009

Datum odevzdání bakalářské práce:

2. 7. 2010

Prohlašuji, že tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a ostatní prameny, z nichž jsem při přípravě práce čerpala, řádně cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

Souhlasím s veřejným půjčováním práce.

V Olomouci dne 2. 7. 2010

.....  
vlastnoruční podpis autora

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce paní Mgr. Pavle Hršelové, Ph.D. za veškerou pomoc v terénu i laboratoři, cenné rady a trpělivost při realizaci a psaní této práce.



## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Stručný popis studované oblasti a jejího okolí.....	11
2.1. Charakteristika a pozice boskovické brázdy.....	11
2.2. Vymezení zájmové lokality.....	13
3. Geologie a vývoj boskovické brázdy v Českém masivu.....	14
3.1. Limnický permokarbon.....	14
3.2. Litostratigrafické jednotky boskovické brázdy.....	15
3.3. Tektonický vývoj boskovické brázdy.....	18
4. Permokarbonské sedimenty rosicko-oslavanské pánve.....	19
4.1. Dosavadní výzkumy v rosicko-oslavanské pánvi.....	19
4.2. Formování sedimentační pánve v jižní části boskovické brázdy.....	20
5. Padochovské souvrství.....	22
5.1. Spodní a svrchní oddíl padochovského souvrství.....	22
5.2. Významné fosílie padochovského souvrství.....	23
5.3. Rozdělení a charakteristika padochovského souvrství.....	24
5.3.1. Střední červené souvrství.....	25
5.3.2. Svrchní šedé pásmo.....	26
5.3.3. Souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců.....	27
6. Metodika práce.....	28
7. Výsledky.....	29
7.1. Petrografická charakteristika sedimentů středního červeného souvrství.....	30
7.2. Petrografická charakteristika sedimentů svrchního šedého pásma.....	32
7.3. Petrografická charakteristika sedimentů souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců.....	34
8. Diskuse.....	36
9. Závěr.....	37
10. Přehled použité literatury a zdrojů.....	38
11. Přílohy.....	41

## 1. Úvod

Bakalářská práce „Petrografická charakteristika vybraných sedimentů padochovského souvrství“ byla zadána na Katedře Geologie Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci v roce 2009.

Permokarbonské sedimenty, které odkrývá padochovské souvrství v rosicko-oslavanské pánvi byly v minulosti využívány jako významný stavební kámen a studovány zejména pro objasnění vývoje sedimentační pánve boskovické brázdy. V dané oblasti byla provedena řada studií, ale v dosavadních výzkumech chybí její detailnější petrografický popis, na který se zaměřuje tato práce.

V rešeršní části jsou shrnuty dosavadní poznatky o sedimentech jižní části boskovické brázdy s důrazem na geologický vývoj a stavbu padochovského souvrství.

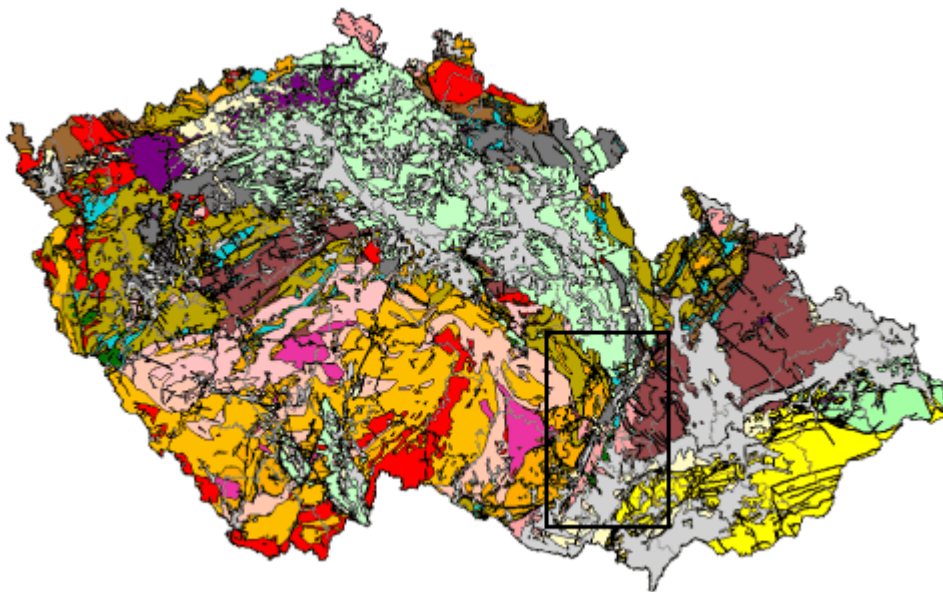
Hlavním záměrem práce je makroskopicky i mikroskopicky popsat klastické sedimenty tvořící odkryvy studovaného souvrství v profilu u břehu řeky Oslavy a na základě tohoto studia a běžné planimetrické analýzy výbrusů provést jejich klasifikaci.

Výsledky budou porovnány se stávajícími údaji získanými z literatury. Přínosem této práce by mělo být rozšíření znalostí o sedimentech charakterizujících padochovské souvrství.

## 2. Stručný popis studované oblasti a jejího okolí

### 2.1. Charakteristika a pozice boskovické brázdy

Boskovická brázda o rozloze 409 km<sup>2</sup> a střední nadmořské výšce 354,6 m je situována na východním okraji Českého masivu (obr. 1.). Celek boskovická brázda patří z regionálně geomorfologického hlediska do oblasti Brněnské vrchoviny, subprovincie Česko-moravské a provincie České vysočiny. Boskovická brázda se nachází mezi Českomoravskou vrchovinou a Českou křídovou tabulí na Z a Brněnskou a Zábřežskou vrchovinou na V (Demek et al. 1965), dále zaujímá prostor od j. okolí Moravské Třebové k J až do okolí Moravského Krumlova.

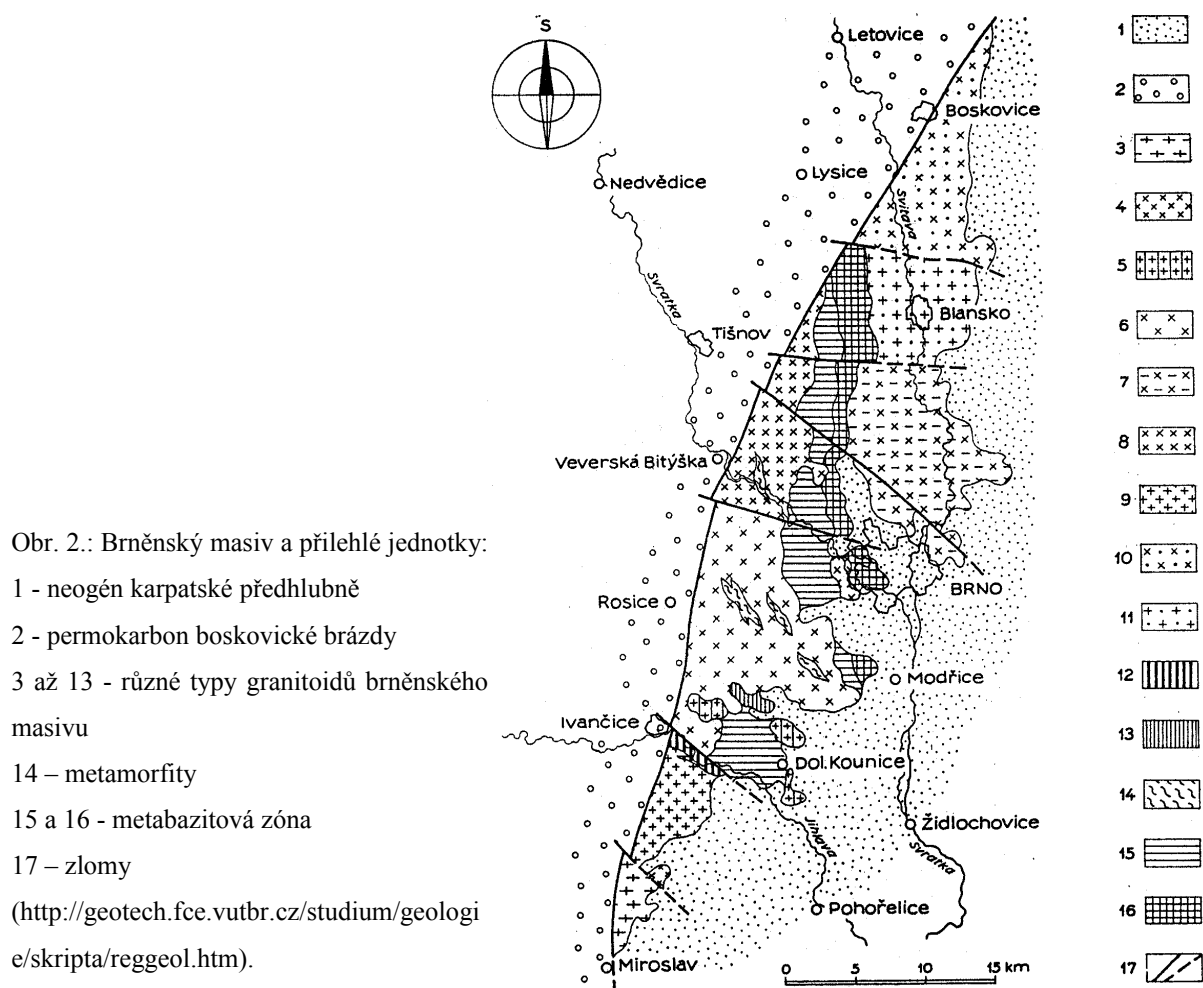


Obr. 1.: Geologická mapa ČR 1:500 000 s vyznačením boskovické brázdy ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)), vysvětlivky k mapě v příloze I.

Boskovická brázda je složená z celé řady kotlin a sníženin, které jsou od sebe odděleny různě širokými pruhy vyššího reliéfu. Její jižní část se nazývá oslavanská brázda. Tvoří ji několik kotlin a sníženin vyplněných neogenními sedimenty, místy překrytými sprašovými závějemi a návějemi. Jednou z kotlin je Ivančická kotlina, oblast v níž se spojují řeky Oslava a Rokytná s Jihlavou. Na soutoku Rokytné s Jihlavou se nachází nejj jižnější bod této kotliny i celé boskovické brázdy. Výrazným svahem je na S Ivančická kotlina oddělena od vyššího zvlněného povrchu. Nad okolí vystupují jako antropogenní formy reliéfu kuželovité haldy hlušiny v oblasti produktivního karbonu mezi Rosicemi a Oslavany (Demek et al. 1965).

Boskovická brázda je popsána jako téměř 100 km dlouhá a 3-10 km široká asymetrická tektonická pánev protažená ssv.-jjz. směrem (Demek et al. 1965, Pešek et al. 2001). Vznik zlomového pásma boskovické brázdy spadá již do prekambria. K jejímu založení došlo na starém poruchovém pásmu v západomoravském krystalinickém podkladu (Malý in Přichystal et al. 1993). V závěru hercynské orogeneze ve stefanu a autunu probíhaly nejvýraznější pohyby na zlomech boskovické brázdy. V návaznosti na vertikální pohyby vznikly ve svrchním karbonu a permu podél hlavního zlomu boskovické brázdy úzké protáhlé deprese (Malý in Přichystal et al. 1993).

Tišnovsko-kuřimským příčným prahem je tato struktura rozdělena na jižní rosicko-oslavanskou depresi, která je vyplněna autunsko-stephanským komplexem a na severní patrně až v autunu založenou letovickou depresi. Od svrchnopaleozoické výplně orlické pánve je na S oddělena tzv. malonínskou elevací. Boskovická brázda zakrývá styk základních stavebních jednotek starovariské stavby: lugodanubika a moravosilezika a především moravosilezika a brunovistulika (Pešek et al. 2001). Malý et al. (2004) uvádí, že většina sedimentů vystupujících na povrch boskovické brázdy je spodopermského stáří, přičemž karbon z podloží permu vystupuje při jejím západním okraji (obr. 2.).

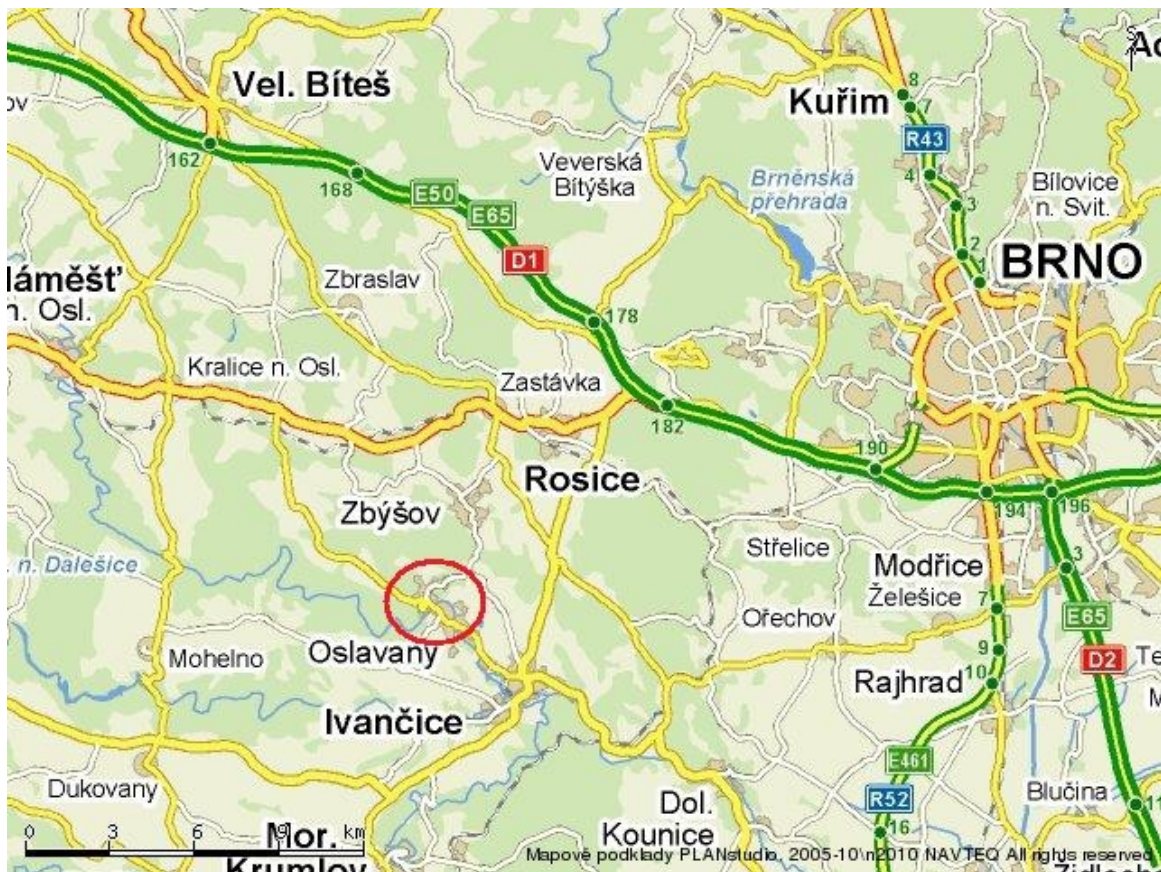


## 2.2. Vymezení zájmové lokality

Zájmová oblast padochovské souvrství je situovaná v jižní části boskovické brázdy. Padochovské souvrství je z geomorfologického hlediska součástí rosicko-oslavanské pánve, která patří k ivančické kotlině. Rosicko-oslavanská pánev se nachází v Jihomoravském kraji okrese Brno-venkov, svou rozlohou zaujímá prostor mezi obcemi Zastávka, Babice u Rosic, Zakřany, Zbýšov, Padochov a Oslavany.

Studovaná lokalita je umístěna na s.-sv. okraji Oslavan, ležících v průměrné nadmořské výšce asi 230 m, vzdálených přibližně 25 km JZ od města Brna a 3 km severozápadně od Ivančic (obr. 3.).

Geologický profil v Oslavanech při západním okraji boskovické brázdy odhaluje rosicko oslavanské uhlonosné souvrství a padochovské souvrství, které zde tvoří nesouvislé odkryvy při levém břehu řeky Oslavy.



Obr. 3.: Topografická mapa zobrazující polohu Oslavan (upraveno z [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)).

### 3. Geologie a vývoj boskovické brázdy v Českém masivu

#### 3.1. Limnický permokarbon

Boskovická brázda zaujímá specifické postavení mezi permokarbonskými limnickými pánvemi v České republice. Na jedné straně je z hlediska povrchového výskytu nejsouvisleji zpracovaným a z hlediska stratigrafického nejkompaktněji vyvinutým sledem stephanských a permských sedimentů brázd Českého masivu, na druhé straně patří k limnickým pánvím velmi málo prozkoumaným. Zejména chybí poznání hlubší stavby, které bylo soustředěno jen na důlní díla a povrchové vrty v rosicko-oslavanském revíru v její jz. části (Pešek et al. 2001).

Ukládání sedimentů v boskovické brázdě začalo ve stephanu C po hiátu a patrně trvalo po větší část spodního autunu. Sedimenty se ukládaly na západomoravské krystalinické jednotky a na sedimentární pokryv brunovistulika, přičemž obě jednotky od sebe odděluje hlavní zlom boskovické brázdy. Celková mocnost sedimentární výplně je 5000 až 6000 m v povrchovém řezu, v příčných řezech se vlivem stěhování sedimentace k S odhaduje podle geofyzikálních měření na 3000 m (Pešek et al. 2001).

Nejnižší výplně brázdy náleží podle Chlupáče et al. (2002) svrchnímu karbonu, většina sedimentů však až spodnímu permu. Uloženiny spodního permu tvoří v příkopové propadlině boskovické brázdy převážnou část výplně, kterou lze sledovat od s. okolí Boskovic až k Moravskému Krumlovu, tj. v délce přes 80 km.

Část podloží permokarbonu tvoří devonské a kulmské sedimenty, jejichž valouny se vyskytují jak v rokytenských, tak v balínských slepencích při východním a západním okraji svrchnopaleozoické výplně boskovické brázdy (Malý-Uhrová 1980). V nadloží se místy objevují i svrchnokřídové sedimenty české křídové pánve a zasahují případně i výběžky terciéru karpatské předhlubně.

Misař et al. (1983) uvádí, že výplň boskovické brázdy je pestrá při z. okraji, zatímco v. křídlo zastupují tzv. rokytenské slepence (obr. 4.). Podle Müllera et al. (2000) jsou rokytenské slepence nejvýraznějším a nejčastěji vystupujícím horninovým typem v. okraje boskovické brázdy a jsou ve svém charakteristickém vývoji rudohnědé, místy rozpadavé, nejčastěji střednozrnné a hrubozrnné horniny, pokládáné za uloženiny převážně proluviálních kuželů, vytvořenými krátkými toky. Výplavové kužely zasahují často daleko do centra boskovické brázdy.

Slepence vyvinuté při bázi v západní části brázdy jsou označovány jako balinské. Balinské slepence mají klastický materiál převážně z krystalinických komplexů západní Moravy, moldanubika, moravika, letovického krystalinika, pouze v menší míře z devonu a spodního karbonu. Balinské slepence a brekcie jsou červené barvy. Nad nimi leží komplex šedě zbarvených jezerně deltových cyklů se třemi slojemi, po kterých následují červené klastické sedimenty s šedě zbarvenými vložkami aleuropelitů. V šedých vložkách jsou vrstvy bitumenních pelokarbonátů, které tvoří ve výplni brázdy buď dva průběžné hlavní obzory nebo větší počet obzorů lokálních, od J k S postupně vyšších stratigrafických úrovní (Mísař et al. 1983).

	Západní pánevní křídlo Das Westteil des Sedimentatiogebietes	Vých. pánevní křídlo O.-Teil Sed.-gebietes
AUTUN	Oslavské slepence Oslava Konglomerate	Rokytenské slepence Rokytina Konglomerate
STEFAN	Balinské slepence	Balinka Konglomerate

Obr. 4.: Označení slepenců boskovické brázdy (Malý - Uhrová 1980).

### 3.2. Litostratigrafické jednotky boskovické brázdy

Boskovická brázda je lineárně protaženou, na V výrazně tektonicky omezenou asymetrickou pávní, v níž lze v příčném v.-z. řezu vymezit dvě okrajové facie reprezentované rokytenskými (na V) a balinskými (na Z) slepenci, resp. brekciemi, a poměrně pestrý vnitropánevní komplex sedimentů (Pešek et al. 2001).

Vnitropánevní komplex se dále podle charakteru sedimentů a jejich cyklické stavby dělí na:

- a) *rosicko-oslavanské souvrství*
- b) *padochovské souvrství*
- c) *veverskobítýšské souvrství*
- d) *letovické souvrství*

Tento komplex je zastoupen převážně cyklicky uspořádanými fluviálními až fluviolakustrinními uloženinami, především se jedná o pískovce, prachovce, arkózy a jílovce. Jednotky mají převážně červené a šedé zbarvení. Významnou součástí sedimentární výplně boskovické brázdy jsou i uhelné sloje (Pešek et al. 2001).

Zde je uvedena stručná charakteristika jednotlivých litostratigrafických jednotek, přičemž padochovskému souvrství bude věnována samostatná kapitola později.

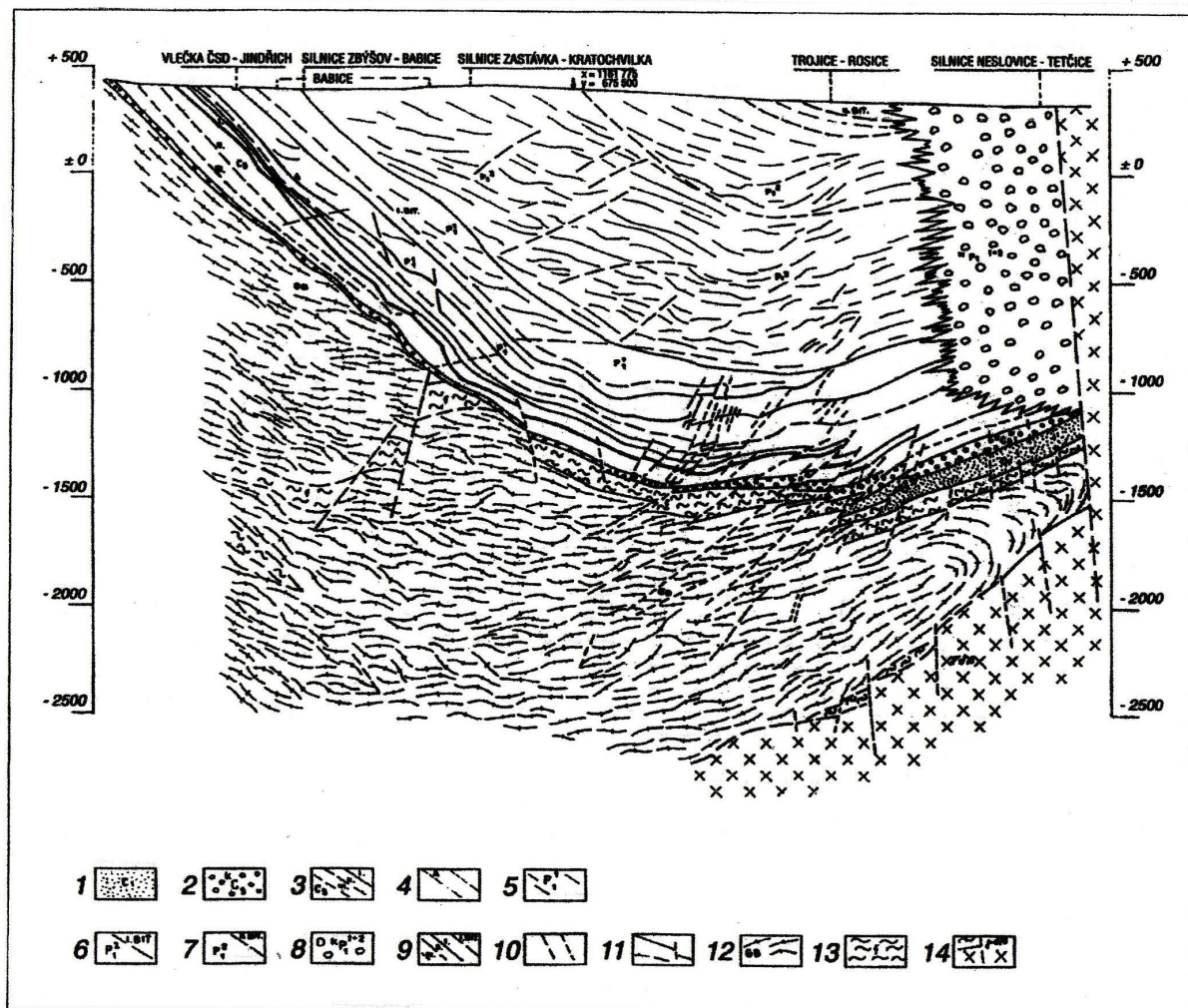
**Rosicko-oslavanské souvrství** je tvořeno sedimenty stephanu C s výjimkou tzv. Helmhackerova obzoru, který je patrně autunský. Nevyplňuje celou rosicko-oslavanskou depresi a v letovické depresi se uvedená depozita zřejmě nevyskytují. Mocnost jednotky rosicko-oslavanské deprese se odhaduje v centru na 300 m. Velmi dobré odkrytí sedimentů je v defilé řeky Oslavy v obci Oslavany. V rosicko-oslavanském souvrství převládají červenohnědé, cyklicky uspořádané psamity a aleuropelity, s vložkami balinských slepenců vyskytujících se občas ve spodní části. Svrchní část souvrství je reprezentována komplexem převážně šedých klastik, místy s tenkými vložkami vulkanogenních hornin a třemi uhelnými slojemi rosicko-oslavanského souslojí, kde se v jejich meziloží setkáváme s čočkami až vrstevními vložkami červeně zbarvených depozit. Sloje souslojí jsou 0,6 - 2,4 m mocné. Nejstálejší I. sloj dosahovala mocnosti až 6,5 m (Malý et al. 2004).

**Veverskobítýšské souvrství** mocné až do 1500 m je tvořeno cyklicky uspořádaným komplexem červených a méně zastoupených šedých sedimentů. V šedých aleuropelitech se vyskytují vložky slínovců, místy i pelokarbonátů s fuzitizovanou rostlinnou drtí. Sedimenty této jednotky jsou odkryty na levém břehu řeky Svratky. Při stropu souvrství se nachází chudčický pelokarbonátový obzor (Pešek et al. 2001).

**Letovické souvrství**, svrchnoautunského a zřejmě až saxonského stáří, má mocnost do 3000 m. Nachází se zde cyklicky uspořádané červené a šedé klastické sedimenty. Na JZ tento komplex nahrazuje arkózy z předchozí jednotky a na SZ je zastoupen balinskými slepenci. Rokytenké slepence zastupují vnitropánevní komplex na V a v severním závěru boskovické brázdy se obě okrajové facie slepenců spojují, rokytenké slepence vyplňují s. uzávěr boskovické brázdy a také přechází do jejího z. křídla (Pešek et al. 2001). Jaroš (1961) v tomto souvrství rozlišil devět šedých pelokarbonátových obzorů, ve kterých se vyskytují polohy se zvýšenou bitumenní příměsí, slínovce a slídnaté pískovce s fuzitizovanou rostlinnou drtí.

Geologický profil podložních jednotek rosicko-oslavanské pánve je znázorněn v (obr. 5.).





Obr. 5.: Geologický profil permokarbonem boskovické brázdy a podložních jednotek v rosicko-oslavanské pánvi. Linie Babice jih – Tetčice jih.

Kulm 1 – kulmské sedimenty, Stefan 2 – balinské slepence, 3 – spodní šedé pásmo s hlavním slojovým vývojem – I. - II. - III. sloj, Spodní perm (autunien) 4 – spodní šedé pásmo v nadloží I. sloje s vývojem spodnoautunských uhelných slojí, 5 – střední červené souvrství, 6 – svrchní šedé pásmo s I. obzorem bituminózních slínovců, 7 – souvrství arkózových pískovců, arkóz a slepenců oslavské facie, svrchní červené souvrství s II. obzorem bituminózních slínovců, 8 – rokytenské slepence, 9 – ověřený a předpokládaný průběh uhelných slojí a obzorů bituminózních slínovců, 10 – tektonická linie, 11 – ověřený a předpokládaný styk geologických jednotek, krystalinikum, 12 – bítešské ortoruly, 13 – fylitová série, 14 – brněnský masiv granodiority brněnského masivu s relikty hornin krystalinického obalu (Štelcl, Malý, Weiss in Malý et al. 2004).

### 3.3. Tektonický vývoj boskovické brázdy

Jedná se o asymetrickou depresi, která je tektonicky výrazně omezená na východě. V jejím vývoji můžeme rozlišit tři etapy. Etapu založení pánve vlivem interstephanské fáze, etapu vyplňování pánve, která začala ve stephanu C a etapu deformace pánevní výplně při vlivu sálské fáze. Stlačením se brázda stala ještě více asymetrickou než původní sedimentační pánev. Její osa svým průběhem nesouhlasí s tektonickou osou pánve, protože bočním stlačením brázdy během sálské fáze došlo k jejímu posunu k V. V příčném profilu má boskovická brázda spíše tvar nesymetrické synklinály, která je na V ohraničená hlavním zlomem, přičemž její východní i západní okraje mají výrazně odlišný charakter (Pešek et al. 2001).

Pro tektonickou stavbu permokarbonu boskovické brázdy je charakteristická západní vergence pohybu. Sedimentární výplň pánve byla stlačena mezi aktivní krou Brněnského masivu na východě a pasivní krou krystalinika Českomoravské vysočiny na západě (Jaroš 1961). Její vývoj a pozici zásadně ovlivnil hlavní zlom. Jde o mladovariský zlom naložený na starovariskou stavbu moravskoslezské oblasti, který nemá znaky hlubinného zlomu (Jaroš-Mísař 1967). Západní transgresivní plocha uložená pod různým úklonem s poklesem od S k J byla porušena řadou poklesových nebo přesmykových dislokací, převážně diagonálního charakteru. Podle Malého (1966) měla tektonická stavba vznikat v období sálské fáze.

Malý (1966) popisuje tektonickou stavbu boskovické brázdy tak, že permokarbonské sedimenty byly stlačeny brněnskou vyvřelinou vystupující podél východní okrajové dislokace a krystalinikem Českomoravské vrchoviny a rozděluje tektonické pochody v brázdě z časového hlediska na předsedimentační, synsedimentační a postsedimentační. Morfologii dna budoucí sedimentační pánve ovlivnily předsedimentační tektonické pochody, které se znovu oživily v synsedimentačním období. Permokarbonské vrstvy byly lokálně vztyčeny a docházelo k vynoření ker z jejich podloží, tvořených devonskými a kulmskými sedimenty pláště brněnské vyvřeliny.

Melichar (1995) uvedl, že při podélném sledování boskovické brázdy zjistíme v tomto směru výraznou symetrii. Od středu k okraji pánve a také od nadloží do podloží se zobrazují tři hloubkové úrovně, těmi jsou permokarbonské sedimenty boskovické brázdy, moravikum a kulmské sedimenty místy spojené s paleozoickými karbonáty.

## 4. Permokarbonské sedimenty rosicko-oslavanské pánve

### 4.1. Dosavadní výzkumy v rosicko-oslavanské pánvi

Výzkum sedimentů boskovické brázdy souvisí převážně s využíváním jejího nerostného bohatství. Pro rekonstrukci vývoje sedimentační pánve měla obrovský význam hlubinná otvírka, těžba a řada průzkumných prací v rosicko-oslavanské pánvi.

O poznání permokarbonské boskovické brázdy především v rosicko-oslavanské pánvi se zasloužil kolem roku 1866 Helmhacker, který označil uhlonosné souvrství jako svrchnokarbonské, mající ve svém podloží vyvinuté červenohnědé souvrství, lemující západní křídlo pánve. Zabýval se také sběrem fytopaleontologického materiálu a objevil horizont se smíšenou flórou svrchního karbonu a spodního permu (Havlena 1955).

V roce 1925 provedl Zapletal detailní sled vrstev v údolí řeky Oslavy. Rosicko-oslavanské souvrství zařadil do nejsvrchnějšího karbonu a nejspodnějšího permu a v roce 1930 poukázal na stephanské stáří balinských slepenců, vyskytujících se v podloží uhelných slojí (Jaroš 1961). Jeho podrobná studia přinesla řadu poznatků, které upřesnily názory na geologickou stavbu Moravy.

V letech 1930-1951 se Augusta věnoval stratigrafické problematice permokarbonské rosicko-oslavanské oblasti. Zhodnotil výskyt různých druhů rodu *Callipteris Bgt.* a zdůraznil, že tento významný rod spodního permu byl zde zjištěn i ve svrchním karbonu (Havlena 1955). Vyjádřil se také, že ani v budoucnu nebude možné určit hranice mezi oběma útvary.

V období 1958-1963 Jaroš zpracoval defilé permokarbonské pánve na levém břehu Oslavy v Oslavanech, kde je rosicko-oslavanské souvrství, tvořící bazální sedimentační cyklus, odkryto v celé mocnosti. Jeho výsledky posloužily k podrobnějšímu litostratigrafickému členění permokarbonských sedimentů a k novým názorům na paleogeografický vývoj pánve (Elpl - Malý 1966).

Detailnímu studiu včetně hodnocení hydrogeologické problematiky v rosicko-oslavanském uhelném revíru se věnoval především Lubomír Malý. Zabýval se podrobným ložiskovým průzkumem, hodnocením stavu uhelných zásob, vývojem geologické stavby, paleogeografickými poměry, strukturní stavbou a řadou dalších výzkumů v letech 1955-1990 (Malý in Přichystal et al. 1993).

Jedny z nejnovějších poznatků přinesl seizmický výzkum, a to měření aparaturou Vibroseis v rosicko-oslavanské pánvi, který poskytl souborný pohled na hlubinnou stavbu boskovické brázdy i brněnského masivu. Výsledky využil také Malý při zpracování nového souboru profilů (Malý et al. 2004).

## 4.2. Formování sedimentační pánve v jižní části boskovické brázdy

V jižní části boskovické brázdy je utváření sedimentační pánve permokarbonu spjato s obdobím tektonické predispozice sedimentační pánve olešnické skupiny. Podmínkami pro vznik pánve bylo zejména dotváření brachyantiklinální stavby bítešských rul a vývoj příčné a diagonální tektoniky (Malý et. al 2004).

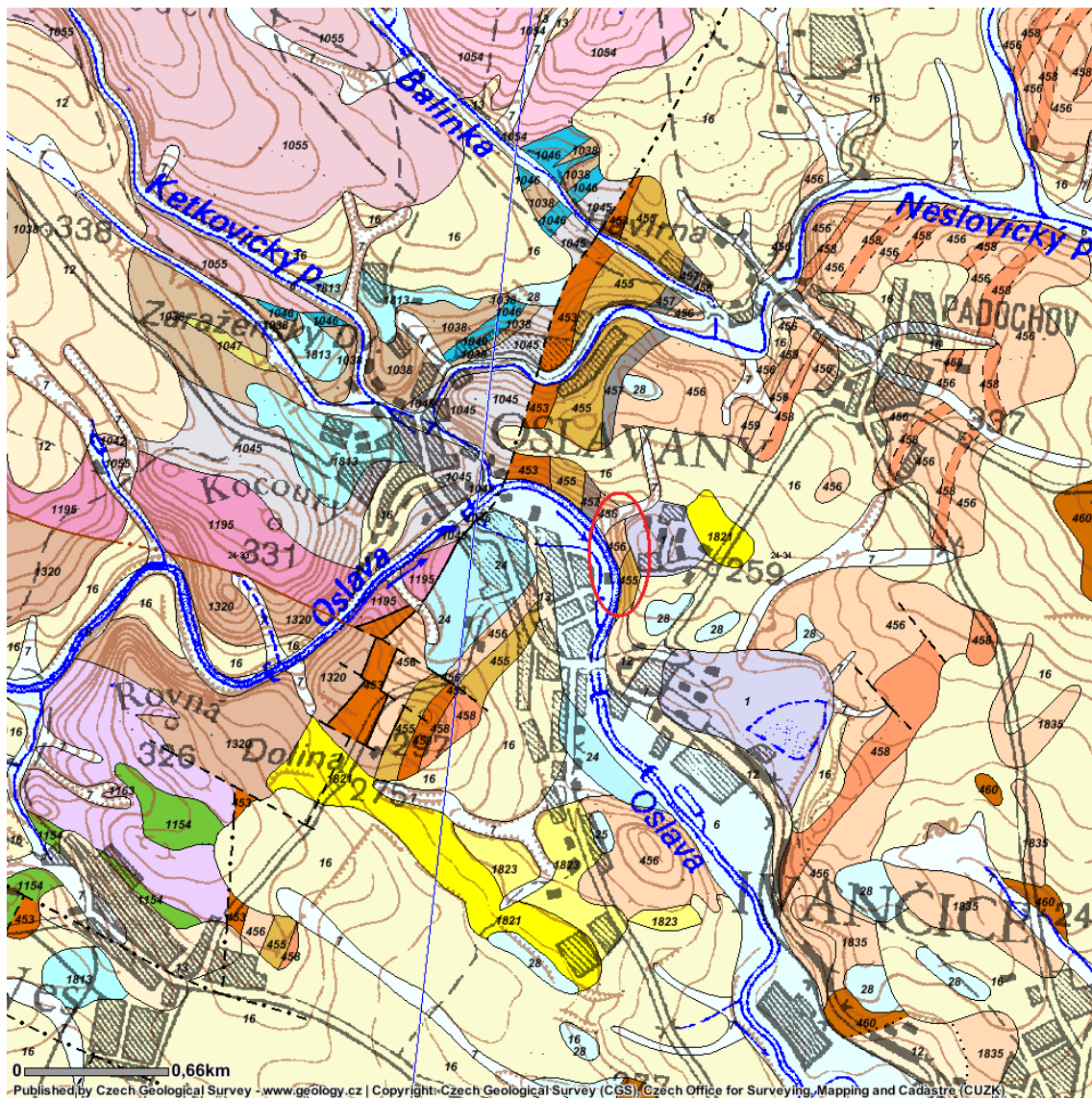
Sedimentace zde začala ve svrchním stephanu C. Osa pánve byla z počátku sedimentace protažena SZ směrem, přičemž kopírovala linii kontaktu moldanubika a moravika. Nerovnosti pánevního dna byly postupně vyrovnávány sedimentací bazálního spodního červeného souvrství balinských slepenců (Malý et. al 2004). K prohlubování pánve a akumulaci klastického materiálu docházelo v j. oblasti u Oslavan a Padochova, tím se potvrdil nárůst mocnosti bazální sedimentace k jihu. Na bazální sedimentaci poté navázal vývoj rosicko-oslavanského uhlonosného souvrství, které charakterizuje nepravidelné střídání cyklů slepenec-pískovec-prachovec a pískovec-prachovec, místy jsou polohy s tufitickým materiálem. Převažují horniny šedé barvy (Malý in Přichystal et al. 1993).

Ze situace na povrchu tedy vyplývá, že pestrý vrstevní sled západního pánevního křídla odpovídá monotónní sérii rokytenských slepenců, přecházejících ke středu do jemnějších psamitů a pelitů ve východním pánevním křídle (Jaroš 1961).

Jižní prostor boskovické brázdy lze považovat za významný strukturní uzel. Na malé ploše dochází ke styku brněnského masivu, moldanubika a moravika se zbytky nesouvislého pokryvu devonu, kulmu a permokarbonské výplně boskovické brázdy (Malý in Přichystal et al. 1993). V Padochově dochází ke klikatému stáčení podložního krystalinika v podloží permokarbonu, přičemž do kontaktu se z. okrajem boskovické brázdy se dostává ve směru SZ. Linie styku bítešských rul se sérií vranovsko-olešnickou, která byla průběžně tektonicky oživována, ovlivnila závažně především vývoj produktivního svrchnostephanského souvrství (Malý in Přichystal et al. 1993).

Malý a Uhrová (1980) uvádí, že jižní oblast boskovické brázdy je ve znamení postupného vyklíňování uhlonosného vývoje. Dochází k četnějšímu výskytu balinských slepenců, zastoupených ve stephanu. Spodní autun je charakterizován střídáním červených a šedých souvrství prachovců a pískovců, ve kterých vystupuje spodní a svrchní obzor bituminózních slínovců, včetně arkóz v nadloží spodního obzoru. Geologická stavba okolí Oslavan je znázorněna na geologické mapě (obr. 6.).

## Geologická mapa Oslavan a okolí

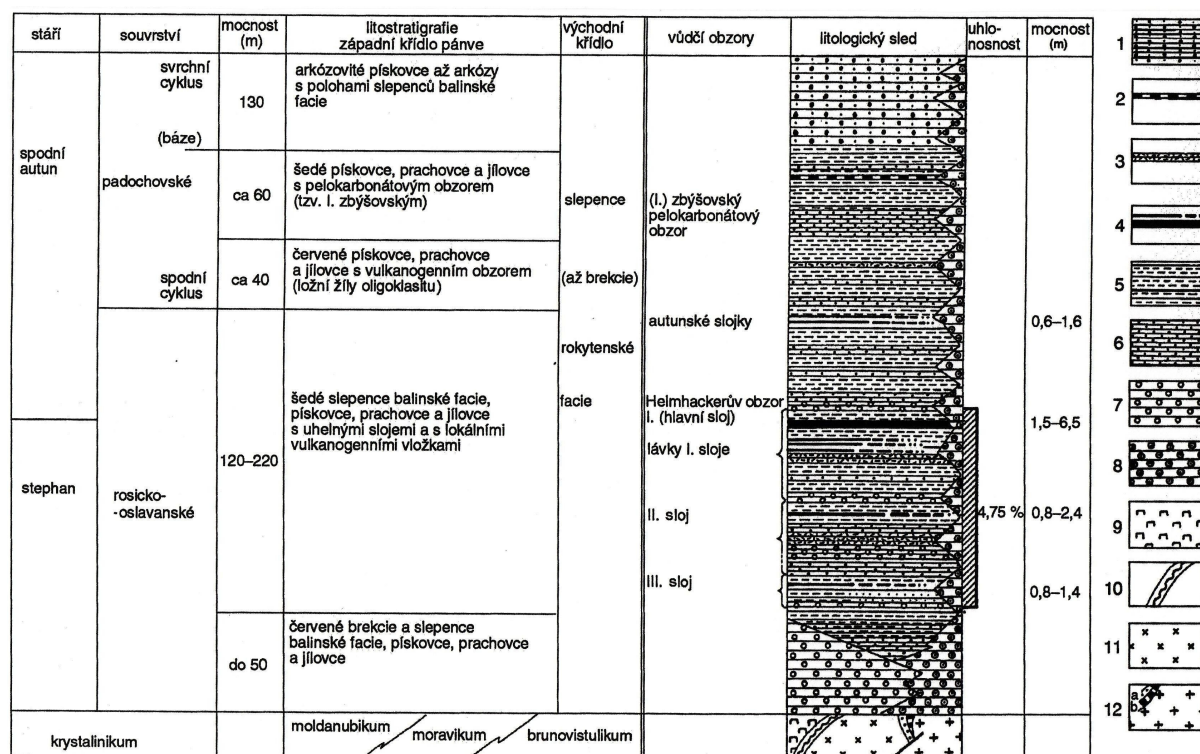


Obr. 6.: Geologická mapa Oslavan a okolí (převzato a upraveno z [www.geology.cz](http://www.geology.cz)), vysvětlivky k mapě v příloze II.

## 5. Padochovské souvrství

### 5.1. Spodní a svrchní oddíl padochovského souvrství

Padochovské souvrství autunského stáří má dva oddíly. Spodní oddíl je tvořen komplexem přibližně rovnoměrně zastoupených červených klastik ve spodní části a šedých klastik ve svrchní části centra pánve (obr. 7.). Mocnost spodního oddílu se v defilé na levém břehu řeky Oslavy pohybuje kolem 200 m. Uvnitř šedých sedimentů leží 3-4 m mocný obzor bitumenních pelokarbonátů, označovaný Jarošem jako zbýšovský pelokarbonátový obzor (Pešek et al. 2001). Svrchní oddíl o mocnosti asi 1000 m je zastoupen červenohnědými a žlutohnědými cyklicky uspořádanými pískovci, prachovci až jílovci s vložkami žlutohnědých arkóz a arkózovitých pískovců až slepenců, které jsou Malým pojmenovány jako oslavské slepence. Ve smyslu Jaroše (1961) se při stropu svrchního oddílu nachází říčanský pelokarbonátový obzor. Arkózovité sedimenty, přinášené především od Z, reprezentují jezerně-deltová klastika. Pelokarbonátové obzory nasvědčují opakovanému zklidnění sedimentace a převaze jezerních uloženin (Pešek et al. 2001).



Obr. 7.: Litologické schéma vývoje rosicko-oslavanského a padochovského souvrství v rosicko-oslavanském revíru: 1 - 8 permokarbon: 1 – komplex arkóz, 2 – pelokarbonátový obzor, 3 – vulkanogenní vložky, 4 – uhelné sloje, 5 – prachovce a jílovce, 6 – pískovce, 7 – balinské slepence, 8 – rokytenské slepence, 9 – moldanubikum, 10 – moravská svorová zóna, 11 – moravikum, 12 – brněnský masiv s devonským (a) a kulmským (b) pokryvem (Pešek et al. 2001).

## 5.2. Významné fosílie padochovského souvrství

V padochovském souvrství je zastoupen zbýšovský a říčanský fosiliferní obzor. Nálezy fauny jsou pouze ze spodního obzoru bitumenních slínovců. Z obratlovců je u obou obzorů hojné zastoupení druhu *Acanthodes gracilis*. Ve zbýšovském obzoru žraloky reprezentují drobné izolované čelistní zoubky *Bohemiacanthus carinatus*. Oba určitelné druhy jsou charakteristické pro spodní autun Českého masivu (Zajíc et al. 1995). Zbytky hmyzu *Spiloblattina weissigensis* byly nalezeny v říčanském obzoru (Pešek et al. 2001).

Zbýšovský obzor patří po floristické stránce k nejlépe zdokumentovaným obzorům (Pešek et al. 2001). Stratigraficky odpovídá spodnímu autunu. Vzácný výskyt přesličkovitých rostlin zastupuje např. druh *Annularia sphenophylloides*, z kaprad'osemenných *Odontopteris minor*, *Neurodontopteris auriculata* a *Barthelopteris germarii*. Zjištěny byly také pravé kalipteridy, zejména *Autunia confertaa* z pteridosperm *Mixoneura subcrenulata*, *Odontopteris* cf. *lingulata* a *Neurodontopteris auriculata*. Hojné jsou i kordaity a jehličnaté rostliny, především *Walchia piniformis*, *Ernestio dendron filiciforme* nebo *Culmitschia speciosa*. Skoro ve všech polohách je přítomen rod *Cordaites* (Zajíc et al. 1995).

Říčanský obzor se po floristické stránce jeví jako ochuzený zbýšovský horizont. Chybí zde některé druhy kalamitů, annulárií, pteridosperm, kalipterid a konifer (Pešek et al. 2001). Tento obzor charakterizují zvláště druhy *Calamites gigas*, *Annularia stellata*, *Pecopteris arborescens*, *Taeniopteris abnormis*, *Walchia goeppertiana* a další.

Miosporové společenstvo bylo nalezeno v aleuropelitech patrně říčanského obzoru. V chudých miosporových společenstvech ze spodní části tohoto obzoru naprosto převažují spóry ze skupiny triletes (90 %). Nejhojnější je druh *Crassispora plicata* a *C. sp.*, běžně se vyskytuje *Lycospora pusilla* (Zajíc et al. 1995). Miospory zastupují rostliny kapradinovité, přesličkovité a lykofytní, jde o silně ochuzená stephanská společenstva.

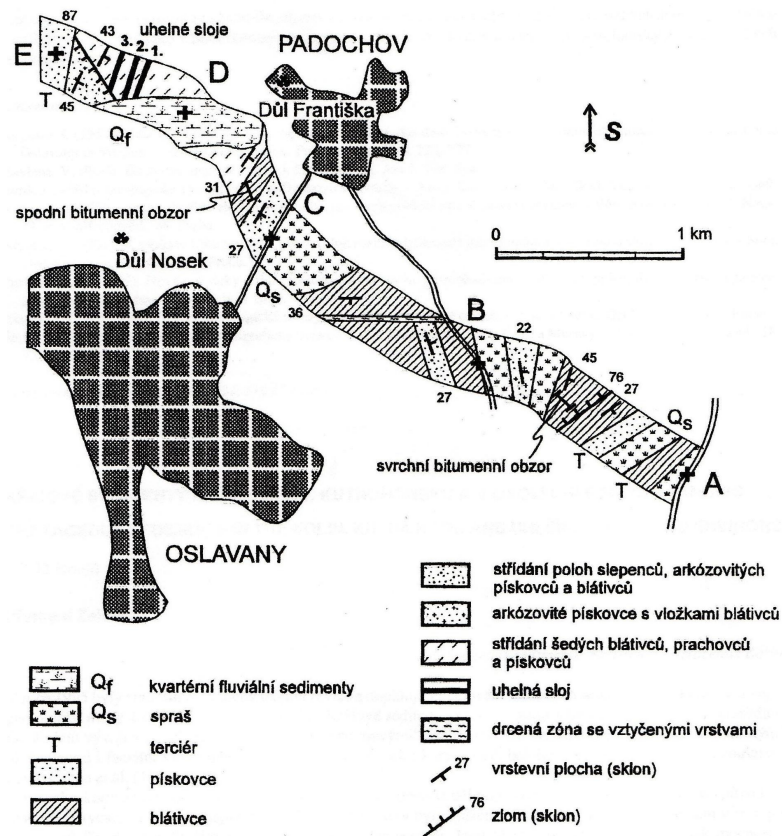
Ve svrchní části obzoru naopak dominují monosakátní rody (82 %), např. *Potonieisporites novicus* a *Florinites minutus*. Z miospor zde patří walchie, rostliny kaprad'osemenné, přesličkovité a kapradinovité, tady se jedná o silně ochuzená autunská společenstva. Miosporová společenstva ze svrchního obzoru bitumenních slínovců reprezentují flóru různých stanovišť (vlhčích a sušších) a obdobně jako v podkrkonošské pánvi jsou dalším dokladem koexistence „stephanských“ a autunských vegetačních typů (Zajíc et al. 1995).

### 5.3. Rozdělení a charakteristika padochovského souvrství

Ideální profil padochovským souvrstvím poskytuje defilé na levém břehu řeky Oslavy v Oslavanech. Vrstevní sled několika souvrství rozděluje padochovské souvrství na:

- a) střední červené souvrství
- b) svrchní šedé pásmo
- c) souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců

V roce 1995 byla přibližně 1 km s. od Oslavan hloubena rýha pro potrubí tranzitního plynovodu. Byl dokumentován úsek výkopu dlouhý 4,5 km zastihující sedimenty svrchního karbonu a permu jižní části boskovické brázd (obr. 8.). Sekvence sedimentů zastížených v dokumentovaném úseku odpovídá přibližně představě Jaroše (1961) o geologické stavbě této oblasti (Zajíc et al. 1995).



Obr. 8.: Schématická mapa dokumentovaného úseku zastihující převážně sedimenty karbonu a permu v padochovském souvrství a 1.-3. uhelné sloje šedého pásma rosicko-oslavanského souvrství podle Jaroše (1961). Úsek A – B svrchní červené souvrství s vložkou šedých blátivců bitumenního obzoru, B – C blátivce patřící pravděpodobně stále k svrchnímu červenému souvrství, souvrství arkózových pískovců je zastíženo u bodu C a směrem k bodu D přechází do svrchního šedého pásma rosicko-oslavanského souvrství se spodním bitumenním obzorem, D – E uhelné sloje šedého pásma rosicko – oslavanského souvrství (Zajíc et al. 1995).



### 5.3.1. Střední červené souvrství

Souvrství ležící v nadloží rosicko-oslavanského uhlonosného souvrství o celkové mocnosti kolem 100 m je ukloněné 35-30° k východu. Skládá se z nepravidelně se střídajících červenohnědých jílovců, písčitých jílovců, siltovců, jemně až hrubě zrnitých pískovců, místy arkózových (obr. 9.) (Jaroš 1961).

Ukládání červených souvrství probíhalo ve spodním permu-autunu, v období střídání aridních a humidních period s delšími periodami aridními. Jde o pokračování sedimentace jezerní a deltové. Sedimentologický profil zaměřený na pozici I. obzoru bituminózních slínovců vypracovaly Nehyba a Mastalerz (1997), kteří popsali cyklickou stavbu depoziční sekvence. Charakteristické je zde zastoupení jílovců, prachovců a pískovců typu red-beds, které se rytmicky střídají ve dvoufázových cyklech. Červené zbarvení sedimentů je pravděpodobně způsobeno přítomností hematitového pigmentu v jílové matrix nebo na povrchu křemenných zrn (Informační tabule č. 7 - Naučná stezka permokarbonem jižní části boskovické brázdy).



Obr. 9.: Rytmičné střídání jílovců (prachovců) a pískovců, střípkovité rozpadání jílovců v padochovském souvrství. Foto: Pávková 2009

### 5.3.2. Svrchní šedé pásmo

Svrchní šedé pásmo v nadloží středního červeného souvrství je asi 75 m mocné. Uvnitř svrchního souvrství vystupuje obzor bituminózních slínovců, význačný nálezy fosilního hmyzu (Jaroš 1961). Šedé pásmo obsahuje fosilní flóru, která odpovídá nejmladší zóně svrchního stephanu.

Vystupuje zde řada horninových typů, především šedé pískovce, prachovce, jílovce s vložkami vápenců a slínovců, bituminózní slínovce. Členitá strukturní stavba podložních jednotek a oživení starších tektonických směrů v období variské tektogeneze ovlivnily pestrost litofaciálního vývoje. Ve svrchním šedém souvrství je vyvinut velmi pěkný komplikovaný vrásový přesmyk (obr. 10.) se zřetelnou západní vergencí pohybu (Jaroš 1961, Informační tabule č. 8 – Naučná stezka permokarbonem jižní části boskovické brázdy).

Litostratigrafický vývoj svrchního šedého pásma byl soustavně sledován v období 1954-1990. Slepence spodního autunu, nazvané Zapletalem jako mladší balinské slepence, Malý později označil jako oslavské slepence, které odpovídají v lišícím se faciálním vývoji litostratigrafické jednotce západního křídla boskovické brázdy. V letech 1962-1964 se Malý s Riegerem zabývali vývojem svrchního šedého souvrství s 1. obzorem bituminózních slínovců a fytopaleontologií na dole Jindřich II – Antonín. Vyhodnocení bylo provedeno při hloubení jámy Jindřich II ve Zbýšově u Brna, přičemž výsledky se porovnály s fytopaleontologickými sběry Helmhackera v letech 1866-1874 (Malý – Uhrová 1980, 1989).



Obr. 10.: Výsledek tektonických pohybů ve svrchním šedém pásmu. Foto: Pávková 2009

### 5.3.3. Souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců

Komplex tvořící bázi svrchního červeného souvrství, který má rozhodující podíl na celkové výplni permokarbonských sedimentů boskovické brázdy. Sedimentace probíhala po vyvrcholení variské orogeneze. Arkózové pískovce, hrubozrnné arkózy, oslavské slepence a jílovce jsou odkryté na konci oslavanského profilu mohutným stěnovým lomem (obr. 11.) (Informační tabule č. 9 – Naučná stezka permokarbonem jižní části boskovické brázdy).



Obr. 11.: Arkózové pískovce a arkózy padochovského souvrství. Foto: Pávková 2009

Zmíněné permské pískovce a arkózy byly těženy jako kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu. Psamity byly používány především pro hrubou kamenickou výrobu, nejvhodnější polohy i pro sochařské účely (Pešek et al. 2001). V minulosti také sloužily jako významný stavební kámen při výstavbě historicky významných objektů. Jedná se např. o baziliku sv. Prokopa v Třebíči, kostel v Řeznovicích, báňské stavby v rosicko-oslavanské pánvi a další významné objekty budované v 19. století v Brně (<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Oslavany>).

## **6. Metodika práce**

### **Rešeršní etapa**

V první části studia byly po prostudování literatury zpracovány stávající poznatky o sedimentárních horninách jižní části boskovické brázdy, přičemž důraz byl zaměřen na geologický vývoj a stavbu padochovského souvrství. Rešerše shrnula dosavadní výsledky na základě několika výzkumů provedených v této oblasti.

### **Terénní etapa**

Terénní etapa spočívala v navštívení studované oblasti, kde byla na výchozech padochovského souvrství zdokumentována geologická data. Následně se v profilu podél řeky Oslavy odebraly vzorky sedimentů ze 3 výchozů, aby každý reprezentoval danou lokalitu. Z každého místa se odebíraly 2 vzorky, jeden pro makroskopický popis a druhý pro zhotovení výbrusu. Jednalo se o lokality střední červené souvrství, svrchní šedé pásmo a souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců. Všechny zájmové oblasti byly fotodokumentovány digitálním fotoaparátem značky Olympus FE – 290.

### **Laboratorní etapa**

V další části byla zpracována makroskopická i mikroskopická charakteristika odebraných psamitů. Ze 3 vybraných vzorků byly panem Povolným na pracovišti Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity zhotoveny výbrusy.

Na základě studia výbrusů a odebraných vzorků z jednotlivých lokalit byla popsána základní petrografická charakteristika sedimentů dané oblasti. Pro bližší klasifikaci se následně vypracovala planimetrická analýza, při které bylo učeno přibližně 1000 zrn u každého vzorku. Psamitické sedimenty byly pojmenovány s použitím trojúhelníkového diagramu pro klasifikaci zpevněných psamitů (Kukal 1985).

Ke studiu výbrusových preparátů a jejich popisu sloužil polarizační mikroskop Olympus CX 41 a badatalský mikroskop Olympus BX 41, doplněný fotozařazením na kinofilm Nikon C35DX, kde byla provedena planimetrie spolu s fotodokumentací výbrusů.

## 7. Výsledky

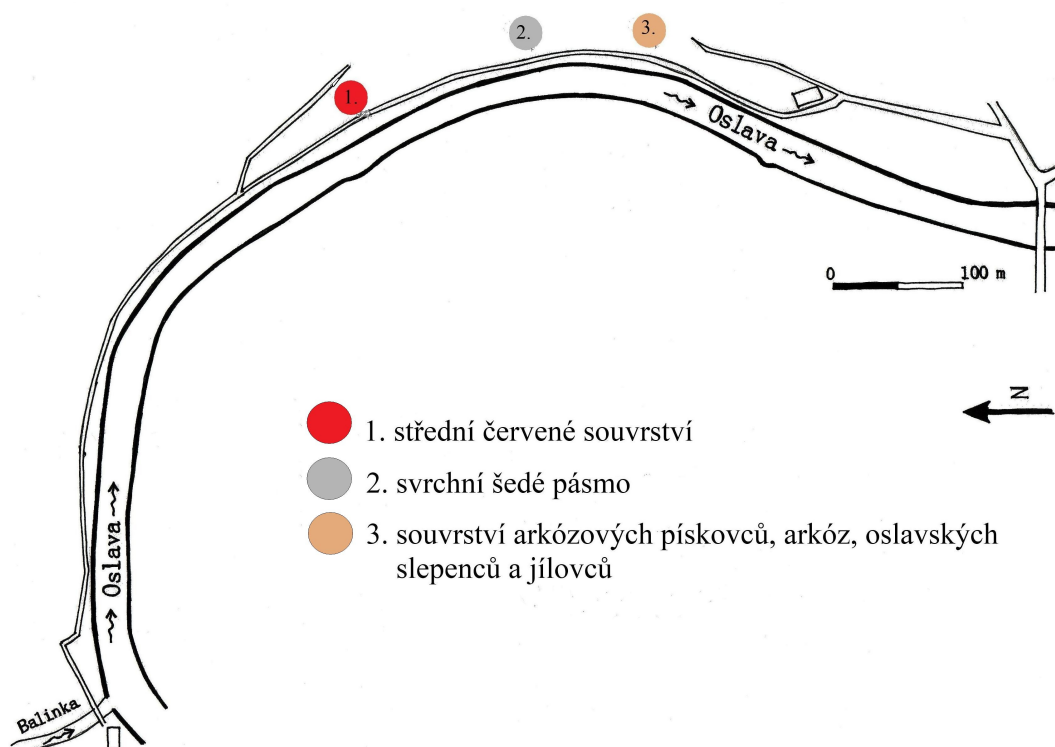
Padochovské souvrství umístěné na s.-sv. okraji Oslavan představuje téměř souvislý typický vývoj sedimentů západního křídla jižní části boskovické brázdy. Skalní defilé zde tvoří odkryvy při levém břehu řeky Oslavy. Celou zájmovou oblastí je vedena Naučná stezka permokarbonem jižní části boskovické brázdy, doplněná informačními panely, jenž podávají základní geologické informace o jednotlivých souvrstvích.

Sedimentární výplň je tvořena červenými, šedými a ve svrchní části červenohnědými až žlutohnědými klastiky. Zejména se zde vyskytují jílovce, prachovce a slepence. Z psamitů jsou to pískovce, arkózové pískovce a arkózy. Typické je rytmické střídání pískovců s jílovcí a prachovci ve dvoufázových cyklech. Sedimenty mnohdy charakterizuje výrazná vrstevnatost a z deformačních textur jsou místy patrné vtisky. Jako důkaz oživení starších tektonických směrů v období variské orogeneze je v šedém pásmu k vidění tektonika přesmykového charakteru.

Z makroskopického hlediska se jedná o jemnozrnné až hrubozrnné psamity, často tvořené silně porušeným a nevytříděným materiálem. Jejich barva souvisí s přítomností Fe minerálů ve tmelu.

Na základě studia psamitů, které byly odebrány z výchozů padochovského souvrství, jsou popsány 3 zájmové lokality (obr. 12.) :

Obr. 12.: Místa odběru vzorků v profilu při levém břehu řeky Oslavy (upraveno od Dokoupilová 2008).



## 7.1. Petrografická charakteristika sedimentů středního červeného souvrství

### Makroskopický popis odebraného vzorku č. 1

Ve středním červeném souvrství byl odebrán vzorek č. 1 (obr. 13.). Hornina pochází z přibližně 20 cm desky výchozu, na kterém se sedimenty cyklicky střídají. Jde o poměrně jemnozrnny klastický sediment hnědočervené barvy. I přes relativní jemnozrnnost vzorku jsou patrné drobné šupinky slíd. Často se také vyskytují drobné žilky.

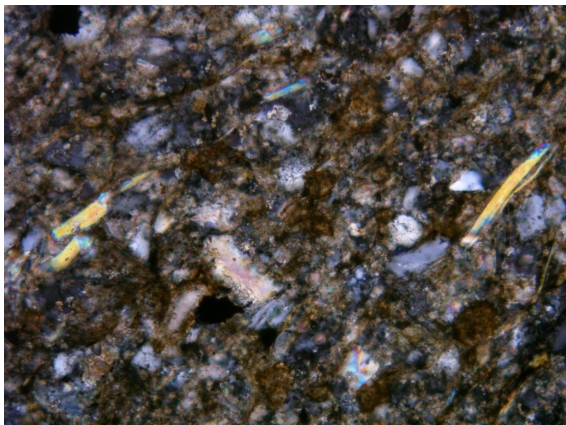


Obr. 13.: Klastický sediment středního červeného souvrství.

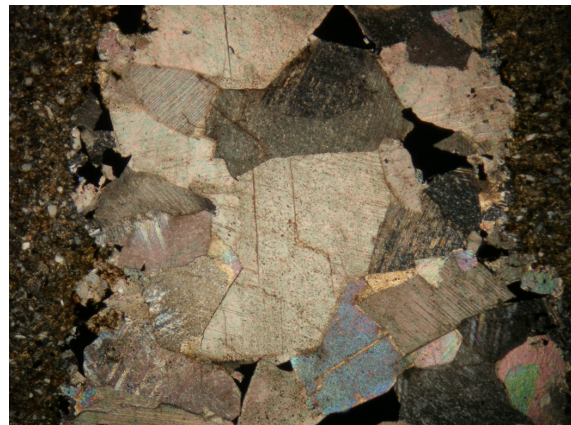
Foto: Pávková 2009

### Mikroskopický popis výbrusu č. 1

Ze světlých minerálů jsou ve studovaném vzorku sedimentu středního červeného souvrství přítomné draselné živce, plagioklasy a křemen. Tmavé minerály zastupuje muskovit a menší množství biotitu. Z akcesorických minerálů jsou přítomné oxidy Fe. Pojivo pravděpodobně obsahuje železitý tmel a jílovito-prachovou hmotu, přítomnost Fe pigmentu ve tmelu pravděpodobně způsobuje červenohnědou barvu horniny. V tomto výbruse (obr. 15.) byla také pozorována karbonátová žilka. Křemen zde vytváří zaoblené i ostrohranné klasy. Zrna živců jsou nepravidelně omezená a běžná je také jejich sericitizace. Nalezena byla i zdvojitělá zrna draselného živce. Muskovit je v podobě tenkých lišt a lupínků. Méně zastoupené tabulky biotitu občas vykazují hnědý pleochroismus.



Obr. 14.: Výbrus č. 1, šířka snímku 0,4 mm, XPL.

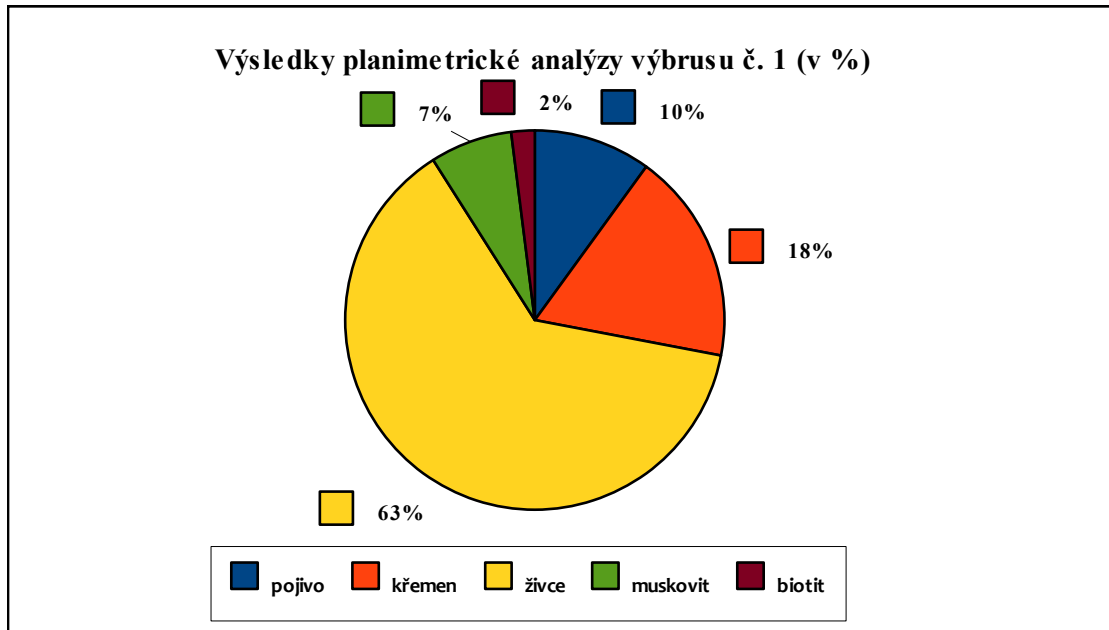


Obr. 15.: Výbrus č. 1, šířka snímku 0,4 mm, XPL.

## Klasifikace vzorku ze středního červeného souvrství

Na základě provedené planimetrické analýzy výbrusu č. 1 bylo zjištěno, že odebraný sediment je tvořen přibližně z 10 % pojivem a z 90 % klastickými částicemi, úlomky hornin nalezeny nebyly. V převažujícím množství klastické částice zastupují živce, dále křemen, muskovit a méně biotitu (viz graf č. 1.). Podle průměrné velikosti přítomných zrn se jedná o jemnozrnný psamit.

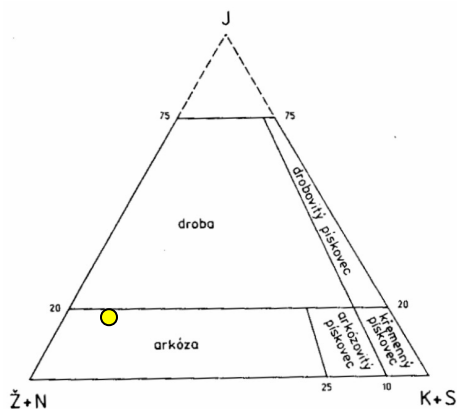
Graf č. 1.: Zastoupení jednotlivých klastických částic ve vzorku č. 1.



S pomocí klasifikace zpevněných psamitů (Kukal 1985) a běžné planimetrické analýzy byl psamit odebraný ve středním červeném souvrství pojmenován jako:

„jemnozrná arkóza“

Obr. 17.: Jemnozrná arkóza středního červeného souvrství. F: Pávková 2009



Obr. 18.: Klasifikace zpevněných psamitů v trojúhelníkovém diagramu s vrcholy J (= objem jílových a prachových částic + drobných úlomků slíd), K + S (= objem křemene + úlomků stabilních hornin) a Ž + N (= objem živců a úlomků nestabilních hornin) (převzato a upraveno od Kukal 1985 a Zimák 2005).

## 7.2. Petrografická charakteristika sedimentů svrchního šedého pásma

### Makroskopický popis odebraného vzorku č. 2

Odebraný vzorek horniny č. 2 (obr. 19.) reprezentuje sedimenty svrchního šedého pásma a pochází z šikmo uložené vrstvy o mocnosti kolem 15 cm (obr. 18.). Jedná se o jemnozrný až střednozrný klastický sediment šedého zbarvení, u kterého je zřetelná laminovaná vrstevnatá textura.



Obr. 18.: Šikmé uložení vrstev ve svrchním šedém pásmu. Foto: Pávková 2009



Obr. 19.: Klastický sediment svrchního šedého pásma. Foto: Pávková 2009

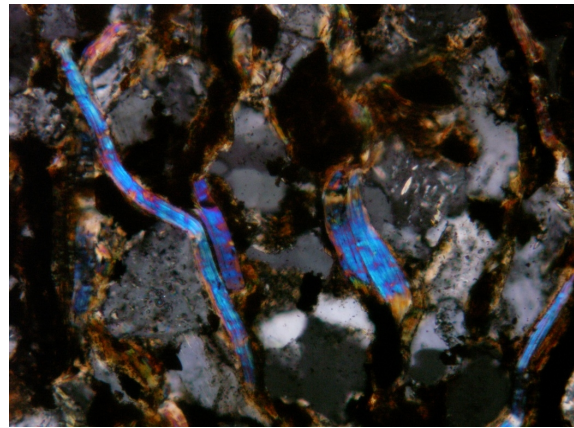
### Mikroskopický popis výbrusu č. 2

V sedimentu ze svrchního šedého pásma světlé minerály zastupují draselné živce, plagioklasy i křemen. Z tmavých součástí odebraný vzorek obsahuje muskovit a biotit. V akcesorickém množství se vyskytují oxidy železa.

Velká zrna draselných živců převažují nad plagioklasy a častá je jejich sericitizace. Křemen tvoří zaoblená i ostrohranná zrna, která místy undulózně zháší. Občas se objevují také myrmekity. Muskovit je přítomen ve formě tenkých lišt a tabulek. Zvýšená přítomnost zrn biotitu v určitých polohách je způsobena nevytříděním materiálu při krátkém transportu. Klasty biotitu jsou uloženy zejména s jeho vrstevnatostí, také je k vidění v podobě tabulek s často roztřepenými okraji vlivem přeměn.



Obr. 20.: Výbrus č. 2, šířka snímku 2 mm, PPL.



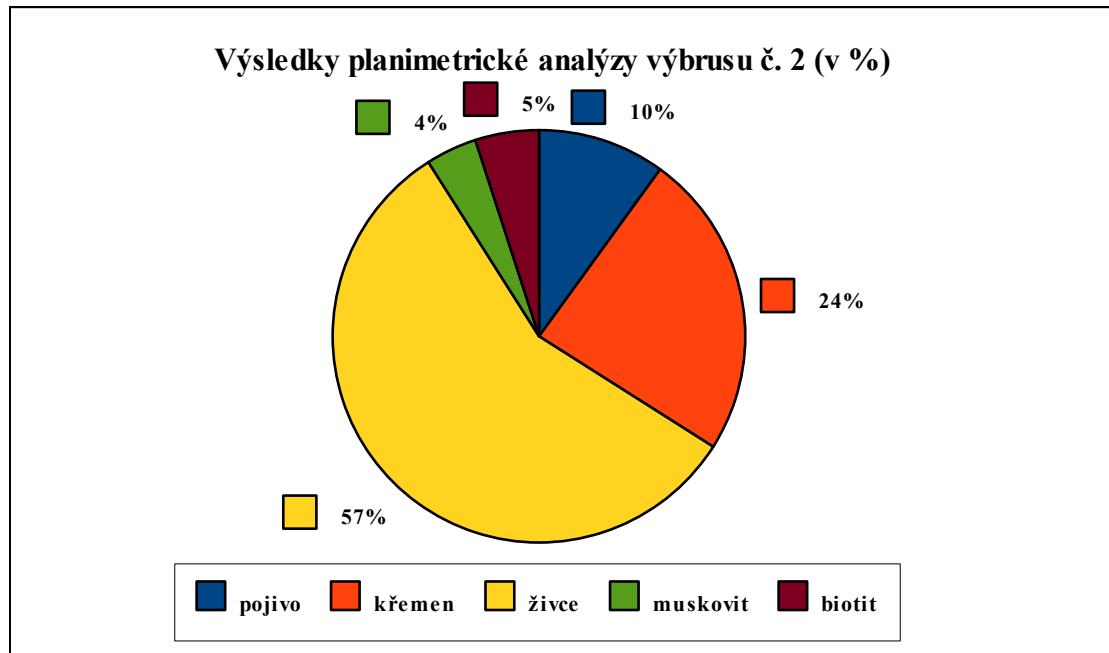
Obr. 21.: Výbrus č. 2, šířka snímku 0,4 mm, XPL.



## Klasifikace vzorku ze svrchního šedého pásma

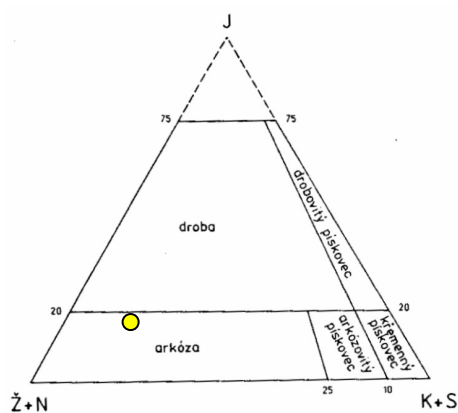
Hornina č. 2 je podle výsledků planimetrické analýzy tvořena z 10 % pojivem a z 90 % klastickými částicemi. Úlomky hornin ve výbruse č. 2 přítomny nebyly. Z klastik v sedimentu dominují živce. Dalším hlavním minerálem je zde křemen a ze slíd muskovit s biotitem, v přibližně stejném množství (viz graf č. 2). Průměrná velikost zrn řadí tento klastický sediment spíše mezi střednozrné psamity.

Graf č. 2.: Zastoupení jednotlivých klastických částic ve vzorku č. 2



S pomocí klasifikace zpevněných psamitů (Kukal 1985) a běžné planimetrické analýzy byl psamit odebraný ve svrchním šedém souvrství pojmenován jako:

„střednozrná arkóza“



Obr. 23.: Střednozrná arkóza svrchního šedého pásma. F:Pávková 2009



Obr. 22.: Klasifikace zpevněných psamitů v trojúhelníkovém diagramu s vrcholy J (= objem jílových a prachových částic + drobných úlomků slíd), K + S (= objem křemene + úlomků stabilních hornin) a Ž + N (= objem živců + úlomků nestabilních hornin) (převzato a upraveno od Kukal 1985 a Zimák 2005).

### 7.3. Petrografická charakteristika sedimentů ze souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců

#### Makroskopický popis odebraného vzorku č. 3

Vzorek horniny č. 3 (obr. 24.) pochází ze souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců. Sedimenty jsou zde uloženy horizontálně ve vrstvách, kde se jejich polohy rytmicky střídají. Hrubozrnný klastický sediment byl odebrán z lavice o mocnosti asi 0,5 m. Jeho barva přechází od šedé, světle okrové až do rezavé. V tomto málo vytřídněném psamitu jsou viditelná i velká zrna světlých minerálů, často přesahující 2 mm a také drobné šupinky slíd.

Obr. 24.: Arkózové pískovce a arkózy padochovského souvrství.

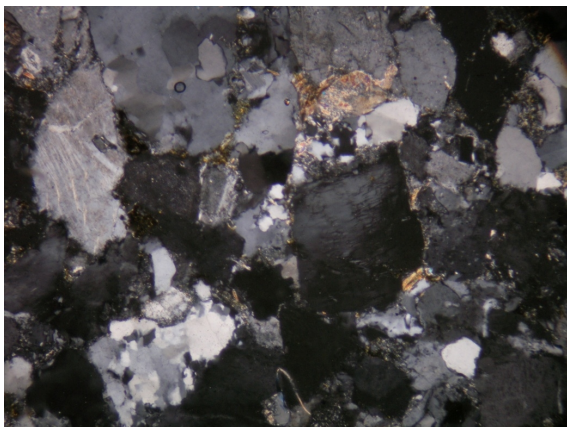
Foto: Pávková 2009



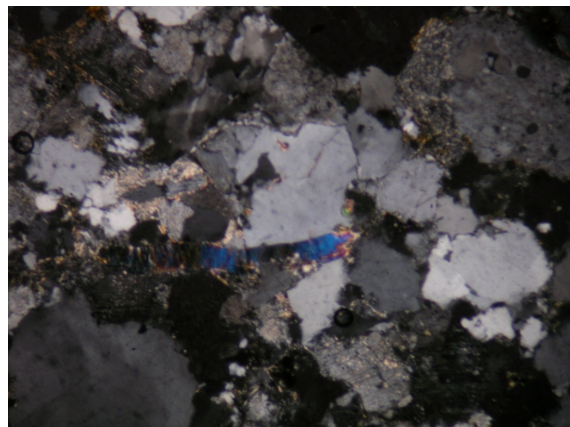
#### Mikroskopický popis výbrusu č. 3

Hlavním horninotvorným minerálem ve vzorku z posledního jmenovaného souvrství je křemen, dále jsou to v podstatném množství draselné živce a plagioklasy. Slídy jsou zastoupeny zejména muskovitem. Biotit je také přítomen, ale mezi hlavními minerály tvořící klasty je jeho množství téměř zanedbatelné. Z akcesorických minerálů se opět vyskytnou oxidy Fe.

Křemen má nízkou sféricitu, je polozaoblený. Často vytváří mozaikovitou mikrostrukturu, místy je také tlakově deformován a undulózně zháší. Z živců výrazně převažují draselné živce nad plagioklasy. Mnohdy jsou viditelná velká zrna draselného živce i jeho časté dvojčatění. Muskovit je lištovitý nebo v podobě drobných lupínků.



Obr. 25.: Výbrus č. 3, šířka snímku 2 mm, XPL.

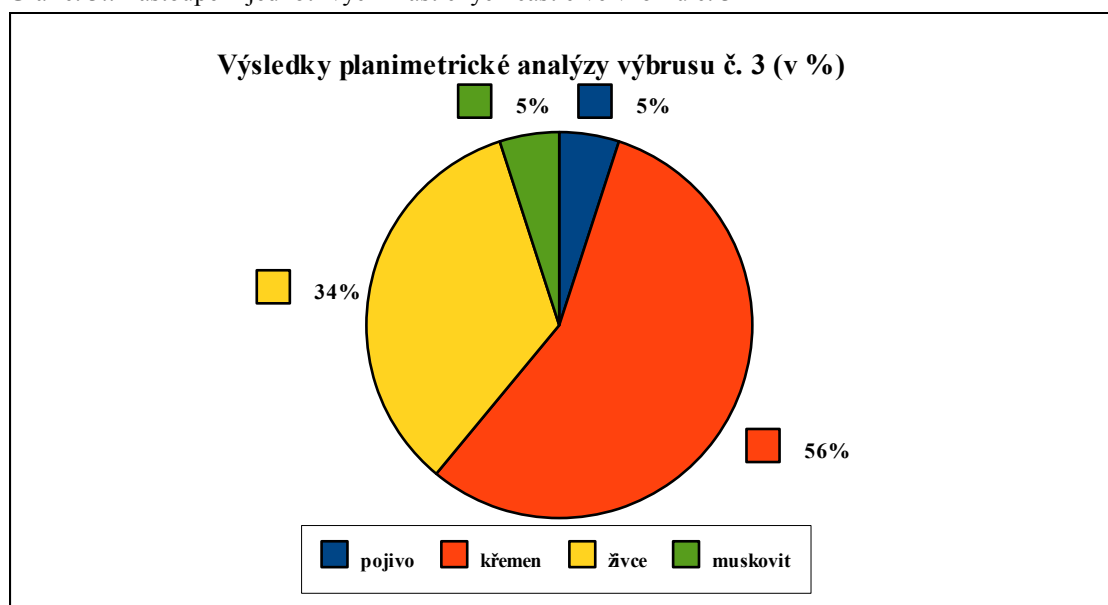


Obr. 26.: Výbrus č. 3, šířka snímku 2 mm, XPL.

## Klasifikace odebraného vzorku ze souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců

Výbrus horniny č. 3 byl podroben planimetrické analýze, která prokázala přítomné množství hlavních klastických součástí. Tento sediment je tvořen pojivem asi jen z 5 % a z 95 % klasty, úlomky hornin nebyly nalezeny ani ve výbruse č. 3. Dominujícím minerálem je křemen, v podstatném množství živce a ze slíd zejména muskovit (viz graf č. 3). Podle průměrné velikosti zrn ve vzorku půjde o hrubozrnný psamit.

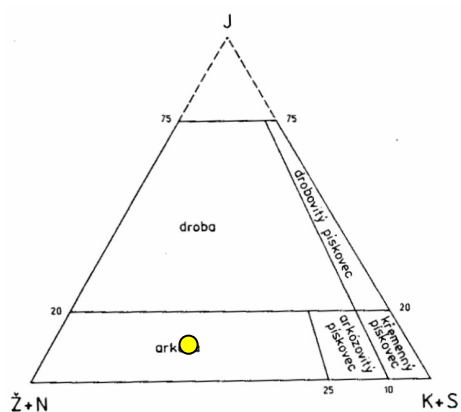
Graf č. 3.: Zastoupení jednotlivých klastických částic ve vzorku č. 3



S pomocí klasifikace zpevněných psamitů (Kukal 1985) a běžné planimetrické analýzy byl psamit odebraný v souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců pojmenován jako:

Obr. 28.: Hrubozrnná arkóza svrchní části padochovského s. F: Pávková 2009

„hrubozrnná arkóza“



Obr. 27.: Klasifikace zpevněných psamitů v trojúhelníkovém diagramu s vrcholy J (= objem jílových a prachových částic + drobných úlomků slíd), K + S (= objem křemene + úlomků stabilních hornin) a Ž + N (= objem živců + úlomků nestabilních hornin) (převzato a upraveno od Kukal 1985 a Zimák 2005).

## 8. Diskuse

Odebrané sedimenty z výchozů padochovského souvrství byly makroskopicky i mikroskopicky popsány a po provedení planimetrické analýzy výbrusů také klasifikovány. Získané výsledky se poté porovnály s údaji v dosavadní dostupné literatuře.

Střední červené souvrství Jaroš (1961) charakterizoval zastoupením červenohnědých jílovců, písčitých jílovců, siltovců, jemně až hrubě zrnitých pískovců, místy arkózových. Běžná planimetrická analýza výbrusu č. 1 a obecný petrografický popis prokázal, že z řad psamitů se nejedná o pískovec. Vzorek psamitu č. 1 byl klasifikován jako „jemnozrná arkóza“. V sedimentech tohoto souvrství bývají také často přítomny karbonátové žilky.

Jarošem (1961) jsou ve svrchním šedém pásmu popsány šedé pískovce, šedé prachovce, šedé jílovce s vložkami vápenců a slínovců a bituminózní slínovce. Při studiu výbrusu č. 2 byla provedena planimetrická analýza, vzorek psamitu č. 2 byl popsán a klasifikován jako „střednozrná arkóza“, opět jde o psamit, který doposud v tomto souvrství charakterizován nebyl. Vlivem nevytříděnosti je zde k povšimnutí velká přítomnost zrn biotitu, která jsou uložena souběžně s vrstevnatostí.

Poslední zájmové souvrství je podle stávajících poznatků tvořeno arkózovými pískovci, arkózami a slepenci (Jaroš 1961). Na základě planimetrické analýzy výbrusu č. 3 bylo zjištěno, že odebraný klastický sediment souhlasí s popisem této lokality v literatuře. Vzorek psamitu č. 3 byl klasifikován jako „hrubozrná arkóza“.

## 9. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo petrograficky charakterizovat sedimenty dané oblasti. Jako použitý klastický materiál sloužily permokarbonské sedimenty jižní části boskovické brázdy, odkryté v profilu padochovského souvrství v rosicko-oslavanské pánvi.

Vzorky studovaných klastik reprezentují 3 lokality padochovského souvrství. Jedná se o střední červené souvrství, svrchní šedé pásmo a souvrství arkózových pískovců, arkóz, oslavských slepenců a jílovců. Odebrané sedimenty byly makroskopicky i mikroskopicky popsány a zdokumentovány.

Výsledkem studia vzorků hornin z jednotlivých souvrství bylo zjištění, že odebrané psamity ze všech 3 lokalit jsou arkózy, přičemž ve spodní části padochovského souvrství šlo o jemnozrnné až střednozrnné arkózy a v jeho svrchní části o hrubozrnnou arkózu.

Z petrografického složení zkoumaných psamitů bylo zjištěno u vzorků č. 1 a 2 převládající zastoupení živců, jen u vzorku č. 3 dominoval křemen. Křemen je většinou v podobě ostrohranných i zaoblených zrn, místy undulózně zháší nebo vytváří mozaikovitě mikrostruktury. Nepravidelně omezená zrna draselných živců převažují na plagioklasy a mnohdy je k vidění i jejich dvojčatění. Velmi častá je také sericitizace živců. Slídy jsou zastoupeny muskovitem a biotitem. Muskovit je v podobě lupínků a tenkých lišt, biotit vytváří tabulky a občas vykazuje hnědý pleochroismus. V určitých polohách je jeho přítomnost vzhledem k malé vytríděnosti velmi značná. Úlomky hornin nebyly nalezeny v žádném ze studovaných výbrusů.

Z mého studia vyplývá, že padochovské souvrství je charakteristické také zastoupením arkóz, které zejména v jeho spodní části dosud nebyly v literatuře popsány. Vzhledem k novým poznatkům by bylo vhodné provést detailnější výzkum k určení, jaké sedimenty se v této části boskovické brázdy skutečně nacházejí.

## 10. Přehled použité literatury a zdrojů

**Demek J., Balatka B., Czudek T., Láznička Z., Linhart J., Loučková J., Panoš V., Raušer J., Seichterová H., Sládek J., Stehlík O., Štelcl O., Vlček V. (1965):** Geomorfologie českých zemí, Nakladatelství československé akademie věd. Praha.

**Dokoupilová P. (2008):** Mineralizace a procesy přeměn haldového materiálu odvalu dolu Kukla v Oslavanech. - Diplomová práce, PřF MU. Brno.

**Elpl M. – Malý L. (1966):** Rosicko-oslavanským uhelným revírem, Okresní pedagogické středisko Brno-venkov. Brno.

**Havlena V. (1955):** Vývoj stratigrafie permokarbonských uhelných oblastí Čech a Moravy. - Nakladatelství československé akademie věd, 55-59. Praha.

**Chlupáč I., Brzobohatý R., Kovanda J., Stráník Z. (2002):** Geologická minulost České republiky, Akademie věd ČR. Praha.

**Jaroš J. (1961):** Geologický vývoj jižní části Boskovické brázdy (oblast Moravský Krumlov - Veverská Bítýška) v permokarbonu. - Práce Brněn. Zákł. Čs. Akad.Věd, 33, 12, 545-569. Praha.

**Jaroš J., Mísař Z. (1967):** Problém hlubinného zlomu boskovické brázdy. - Sbor. geol. věd, G, 12, 131–147. Praha.

**Kukal Z. (1985):** Návod k pojmenování a klasifikaci sedimentů, Ústřední ústav geologický. Praha.

**Malý L. (1966):** Rosicko-oslavanským uhelným revírem. - Okresní pedagogické středisko Brno - venkov. Brno - venkov.

**Malý L., Uhrová J. (1980):** Příspěvek k paleogeografii karbonu v jižní části boskovické brázdy. - Acta Mus. Morav., Sci. Natur., 31-42. Brno.

**Malý L., Uhrová J. (1989):** Rosicko-oslavanská pánev ve světle nových geologických poznatků. - Acta Mus. Morav., Sci. Natur., 74, 1-2, 69-73. Brno.

**Malý L. (1993):** Formování sedimentační pánve permokarbonu boskovické brázdy a vývoj svrchnostefanské sedimentace v rosicko-oslavanské pánvi. — In: Přichystal A., Obstová V., Suk M. (eds): Geologie Moravy a Slezska, 87–99. Brno.

**Malý, L., Gross, J., Plchová, J. (2004):** K historii těžby uhlí v rosicko – oslavanské černouhelné pánvi (I. část). – Uhlí, rudy, geologický průzkum, 7, 11 – 19. Praha.

**Melichar R. (1995):** Tektonický význam boskovické brázdy. — In: Otava J., Hanžl P. (eds): Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, 64–66. Brno.

**Mísař Z., Dudek A., Havlena V., Weiss J. (1983):** Geologie ČSSR I. – Český masív. - Státní pedagogické nakladatelství. 272–274, Praha.

**Müller P., Novák Z., Bubík M., Buriánková K., Čurda J., Eliáš M., Gilíková H., Gregerová M., Grym V., Hanák J., Hanžl P., Havlíček P., Hrádek M., Kadlec J., Krejčí O., Květňová E., Melichar R., Müller V., Müllerová H., Novák M., Otava J., Pálenský P., Petrová P., Piše J., Sedlák J., Šmerdová B., Valoch K., Vít J. (2000):** Geologie Brna a okolí, Český geologický ústav, Praha.

**Nehyba S., Mastalerz K. (1997):** Příspěvek k poznání jezerní sedimentace v boskovické brázdě. - Geologický výzkum na Moravě a ve Slezsku v roce 1996. Brno.

**Pešek, J. – Holub, V. – Jaroš, J. – Malý, L. – Martínek, K. (2001):** Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky, Český geologický ústav. Praha.

**Zajíc J. - Martínek K. - Šimůnek Z. - Drábková J. (1955):** Permokarbon boskovické brázdy ve výkopu pro rozšíření tranzitního plynovodu. - In: Zprávy o geologických výzkumech v roce 1955, Český geologický ústav, 179-182. Praha.

**Zimák J. (1998):** Mineralogie a Petrografie. UP Olomouc.

**Jiné zdroje:**

Informační tabule - Naučná stezka permokarbonem jižní části boskovické brázdy.

**Internetové zdroje:**

<http://www.mapy.cz>

<http://www.geology.cz>

<http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/reggeol.htm>
























<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Oslavany>



## 11. Přílohy

### Příloha I. - Vysvětlivky ke geologické mapě ČR 1:500 000 (viz obr. 1)

#### Legenda GEOČR500

	diority a gabra, assyntsské a variské		pestrá série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity s vločkami vápenců, erlánu, kvarcitu, grafitu a amfibolitu)
	granitoidy assyntsské (žuly, granodiority)		proterozoické horniny assyntscky zvrásněné, s různě silným variským přepracováním (břidlice, fylity, svory až pararuly)
	granodiority až diority (tonalitová řada)		terciérní horniny (písky, jíly)
	jednotvárná série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity)		terciérní horniny alpinsky zvrásněné (pískovce, břidlice)
	kvartér (hlíny, spraše, písky, štěrky)		tmavé granodiority, syenity (durbachitová řada)
	mezozoické horniny (pískovce, jílovce)		ultrabazity v moldanubiku a proterozoiku
	mezozoické horniny alpinsky zvrásněné (pískovce, břidlice)		vulkanické horniny terciérní (čediče, fonolity, tufy)
	ortoruly, granulity a velmi pokročilé migmatity v moldanubiku a proterozoiku		vulkanické horniny zčásti metamorfované, proterozoické až paleozoické (amfibolity, diabasy, melafyry, porfyry)
	paleozoické horniny zvrásněné a metamorfované (fylity, svory)		žuly (granitová řada)
	paleozoické horniny zvrásněné, nemetamorfované (břidlice, droby, křemence, vápence)		
	permokarbonské horniny (pískovce, slepence, jílovce)		
		<b>Linie</b>	
			hranice zjištěná
			zlom zjištěný
			zlom předpokládaný

(převzato z [www.geology.cz](http://www.geology.cz))

## Příloha II. - Vysvětlivky ke geologické mapě Oslavan a okolí (viz obr. 6)

### KENOZOIKUM - KVARTÉR

- navážka, halda, výsypka, odval [ID: 1]
- nivní sediment [ID: 6]
- smíšený sediment [ID: 7]
- píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment [ID: 12]
- kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]
- spraš a sprašová hlína [ID: 16]
- písek, štěrk [ID: 24]
- písek, štěrk [ID: 25]
- písek, štěrk [ID: 28]

### PALEOZOIKUM – KARBON, PERM

- slepenec, brekcie [ID: 453]
- slepenec až brekcie [ID: 460]
- arkózové pískovce [ID: 458]
- jílovce, prachovce, pískovce [ID: 456]
- jílovce, prachovce, pískovce [ID: 459]
- uhelné sloje [ID: 457]
- jílovce, prachovce, pískovce s polohami karbonátů a slínovců [ID: 455]

### PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

- dvojslídny svor s granátem [ID: 1045]
- dvojslídá pararula s granátem [ID: 1038]
- muskovitický kvarcit až kvarcitická rula [ID: 1047]
- dolomitický vápenec krystalický [ID: 1046]
- dvojslídny svor s granátem [ID: 1042]

### PROTEROZOIKUM - NEOPROTEROZOIKUM

- porfyroblastická, muskovitická ortorula místy s biotitem a granátem [ID: 1054]
- porfyroblastická dvojslídá ortorula [ID: 1055]

### PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM – NEOPROTEROZOIKUM, KAMBRIUM

- dvojslídny migmatit až ortorula [ID: 1195]

### PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

- rula [ID: 1320]

### PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

- serpentinit, peridotit [ID: 1154]
- granulit [ID: 1163]

### KENOZOIKUM - NEOGÉN

- štěrky, píščité štěrky [ID: 1813]
- vápnitý jíl (tégel), místy s polohami píšků [ID: 1821]
- klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepenec [ID: 1823]
- jíly, prachovité jíly, podřadně písky, vzácně štěrky [ID: 1835]

(upraveno z [www.geology.cz](http://www.geology.cz))

