

PŘEHLED HISTORIE VÝZKUMŮ PERMOKARBONSKÝCH SEDIMENTŮ JIŽNÍ ČÁSTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY (ČÁST 2. GEOLOGIE A PETROGRAFIE)

RESEARCH OF PERMIAN-CARBONIFEROUS SEDIMENTS OF THE SOUTHERN PART
OF THE BOSKOVICE GRABEN; AN OVERVIEW (PART 2. GEOLOGY AND PETROGRAPHY)

STANISLAV HOUZAR, PAVLA HRŠELOVÁ, HELENA GILÍKOVÁ, DAVID BURIÁNEK
& SLAVOMÍR NEHYBA

Abstract

Houzar, S., Hršelová, P., Gilíková, H., Buriánek, D., Nehyba, S., 2017: Přehled historie výzkumů permokarbonických sedimentů jižní části boskovické brázd (Část 2. Geologie a petrografie). - Acta Mus. Morav., Sci. geol., 102, 1-2, 3-65.

Research of Permian-Carboniferous sediments of the southern part of the Boskovice Graben; an overview (Part 2. Geology and Petrography).

An overview of geological and petrologic research of the southern part of the Boskovice Graben summarizes the knowledge and points out an attention to some unsolved problems. Basement of the Boskovice Graben form Moravian and Moldanubian Zone crystalline complexes and in the eastern part also Culmian sediments. Sedimentation in the basin had a fluvial to lacustrine character. Upper Carboniferous breccias and Balinka conglomerates represent the start of deposition, locally substituted by coarse-grained sandstones. Basal conglomerates along the western margin of the basin contain pebbles of crystalline rocks of adjacent West Moravian crystalline complex together with numerous clasts of Culmian greywackes. They pass gradually upwards into gray and locally red-brown sandstones intercalated by aleuopelites, conglomerates and several coal seams, accompanied coal claystones and organic component-rich pelocarbonates with cyclic arrangement. The whole sequence belongs to the Rosice Formation. The Permian-Carboniferous boundary is located several tens of meters above the I. coal seam (the uppermost seam). Brown-red colored sandstones and aleuopelites belonging to the Padochov Formation form the dominant part of the overlying Permian sediments. Gray pelites and unique micritic clayey limestones and dolomitic pelocarbonates appear episodically. Particularly dark bituminous shale and marl ("combustible shales"), rich fossils of Lower Permian in age (Zbýšov and Říčany horizons) are conspicuous. Coarse-grained arkose to feldspar-rich sandstone or cyclic alternation of sandstone-conglomerate-siltstone beds represent the overlying deposits. Red-brown fine-grained sandstones, siltstones, slates and finally coarse-grained arkoses were recognised in their superposition. Claystones, siltstones and sandstones of the Veverská Bitýška Formation represent the topmost part of the succession. Very coarse-grained Rokytná conglomerate consisting of greywacke and limestone boulders are developed in the eastern rim of the basin where they constitute an equivalent of whole sediment complex developed in the western and central part of the Boskovice Graben. Rokytná conglomerates are product of episodic flood sedimentation (fan-conglomerates) associated with the uplift of the western margin Thaya-Ivančice (Brno) pluton. Descriptions of conglomerates, sandstones and aleuopelites and as well as a brief characteristics of bituminous sediments, hard coal, (pelo)carbonates and (sub)volcanic rocks are given.

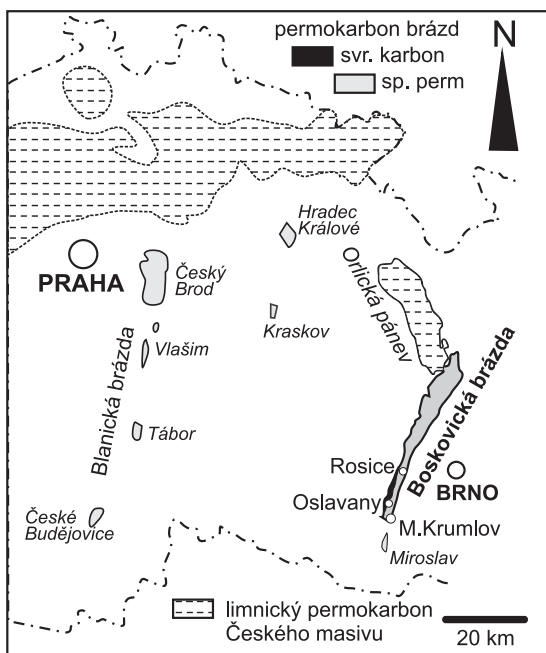
Key words: overview of the history of research, conglomerate, sandstone, Boskovice Graben, Permian-Carboniferous, Czech Republic.

Stanislav Houzar, Pavla Hršelová, Department of Mineralogy and Petrography, Moravian museum, Zelný trh 6, 659 37, Brno, Czech Republic, e-mail: shouzar@mzm.cz; phrselova@mzm.cz

1. ÚVOD

Pozdně variská perioda je ve střední Evropě typická intenzivní tektonickou, magmatickou a sedimentární aktivitou. Během relativně krátkého období (stephan-autun) dochází ke vzniku přibližně 70 sedimentárních pánví (McCANN *et al.* 2006). Část těchto pánví sleduje starší zlomové systémy a typicky tak vznikají relativně omezené pánve typu grabenů či half-grabenů. Jejich výplň je tvořena především materiálem derivovaným v jejich blízkém okolí, přičemž proměnlivá je role vulkanismu. Plošně omezený rozsah sedimentárních pánví a jejich terestrická výplň představují určitou komplikaci pro širší stratigrafické korelace.

K těmto sedimentárním pánvím patří také boskovická brázda (KALVODA *et al.* 2008, ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009, NEHYBA *et al.* 2012). Tímto názvem označil TIETZE (1902) dlouhý úzký pruh permokarbonu, táhnoucí se z jihu od Moravského Krumlova přes Rosice, Boskovice a Moravskou Třebovou na sever k Žamberku; ZAPLETAL (1924) navrhl omezit termín boskovická brázda pouze na část mezi Moravským Krumlovem a Boskovicemi (obr. 1). Její součástí je též rosicko-oslavanská pánev, kde byly přibližně od roku 1755 do roku 1992 dobývány černouhelné sloje (MALÝ 1960a, PLCHOVÁ, ed. 2002) a v souvislosti s nimi prováděny i první geologicko-paleontologické i petrografické studie. Boskovická brázda má v některých aspektech i význam nadregionální, neboť z hlediska geologického představuje její podloží klíčové území, kde se stýká lugodanubická zóna (moldanubikum) s oblastí moravosilezika (především brunovistulika). Samotnou brázdou probíhá hranice karbonu a permu a světový význam má i paleontologický výzkum některých obratlovců a hmyzu (AUGUSTA 1933, IVANOV 2003).



Obr. 1. Postavení Boskovické brázdy v rámci limnického permokarbonu Českého masivu.

Fig. 1. Situation of Boskovic Graben among limnic Permian-Carboniferous of the Bohemian Massif.

Vysvětlivky/Explanation: permokarbon brázd - Permian-Carboniferous of Grabens; Boskovická brázda - Boskovic Graben, Orlická pánev - Orlice Basin; svr. karbon - Upper Carboniferous; sp. perm - Lower Permian; limnický permokarbon Českého masivu - limnic Permian-Carboniferous of Bohemian Massif.

Geologické a petrografické výzkumy jižní části boskovické brázdy byly v minulosti podstatně ovlivněny zmíněnou problematikou exploatace zdejších ložisek černého uhlí. Soustředily se hlavně na vymezení jednotlivých facií slepenců, stručný popis uhelných slojí a hornin v jejich okolí, tektonických poměrů, charakteristiku krystalinického podloží za využití důlních děl, vrtů i geofyzikálních metod a řešení některých otázek stratigrafických, zatímco hlavní („neproduktivní“) sedimentární náplň boskovické brázdy byla opomíjena.

Ačkoliv by se tak mohlo zdát, že horninové složení i geologické poměry boskovické brázdy jsou dostatečně známy, ve skutečnosti tomu tak není. Je to způsobeno skutečností, že velká část výše zmíněných poznatků je pouze součástí omezeně přístupných nepublikovaných archivních zpráv a práce publikované trpí někdy metodickými nedostatky. Prakticky chybí, až na výjimky z poslední doby, publikace s přesnější petrografickou definicí jednotlivých sedimentárních hornin, věnované minerálním asociacím, geochemii sedimentů a sedimentologii. Navíc neustálým přejímáním neúplných a někdy zkreslených poznatků vznikla v terminologii horninové výplně a litostratigrafii brázdy řada nepřesností a nejasností.

Výchozími díly pro poznání geologické stavby, petrografie i mineralogických poměrů jižní části boskovické brázdy zůstávají publikace HELMHACKERA (1866, 1867), ŠTŮRA (1873), MAKOWSKÉHO a RZEHAKA (1883) a SUESSE (1907), které ani po 150, resp. 110 letech, neztratily zcela svůj význam. Informace o nejstarších dějinách výzkumu (včetně paleontologického bádání) poskytují práce ZAPLETALA (1924, 1930a) a zejména podrobně rešeršní publikace AUGUSTY (1931, 1933, 1937). Celkovou geologickou charakteristiku jižní části boskovické brázdy předložil JAROŠ (1961, 1962), geologické poměry včetně ložiskových údajů zhodnotili JAROŠ a MALÝ (2001) a PEŠEK (2004), nejnovější údaje uvádějí BURIÁNEK, ed. (2011), HRDLÍČKOVÁ, ed. (2014a, b) a BURIÁNEK *et al.* (2015).

Zatímco první část rešeršní studie, publikovaná v tomto časopise (HOUZAR a HRŠELOVÁ 2016), obsahovala stručnou historii dolování uhlí a charakteristiku minerálů v jižní části boskovické brázdy, předkládaná druhá část je věnována zhodnocení současného stavu poznání jednotlivých sedimentárních hornin a poněkud stručněji diskutuje geologické poměry.

Po stránce paleontologické historie výzkumů a stav jednotlivých lokalit celé boskovické brázdy podrobně popsal IVANOV (2003). Z tohoto důvodu ponecháváme v tomto příspěvku starší paleontologickou a stratigrafickou část až na výjimky stranou. Touto problematikou se od r. 2003 zabývaly práce MIKULÁŠE a MARTÍNKA (2006), ŠTAMBERKA *et al.* (2008), ŠIMŮNKA a MARTÍNKA (2009), MOKRÉ (2013) a dalších autorů. Nově OPLUŠTIL *et al.* (2016) zmiňuje, v souvislosti s výzkumy kontinentálního permokarbonského, **vztah mezinárodně uznané hranice karbon–perm (298,9 Ma), resp. jednotlivých stupňů gzhelian-asselian, k západoevropskému členění na stephanian C/autunian, které je navzájem odlišné** (OPLUŠTIL *et al.* 2016). Pojmy autun a stefan, používané v této práci odpovídají citovaným pracím z příslušného období.

Zájmová oblast je vymezena na jihu příčnou tektonikou v linii probíhající ve směru ZSZ–VJV přes Rakšice, za níž permokarbonské sedimenty souvisle nepokračují (několik km na JJV vystupuje ojedinělý relikt permokarbonských slepenců u Miroslavi; KALÁSEK *et al.* 1963 a KUMPAN 2015). Na západě ji omezují výchozy západomoravského krystalinika, na severu uměle vymezená linie probíhající směrem Z–V přibližně přes Veverskou Bítýšku a na východě výchozy dyjsko-ivančického plutonu (brněnského masivu). V některých případech bylo nutno pro dokreslení celkové situace zmínit problematiku boskovické brázdy i o něco dále k severu.

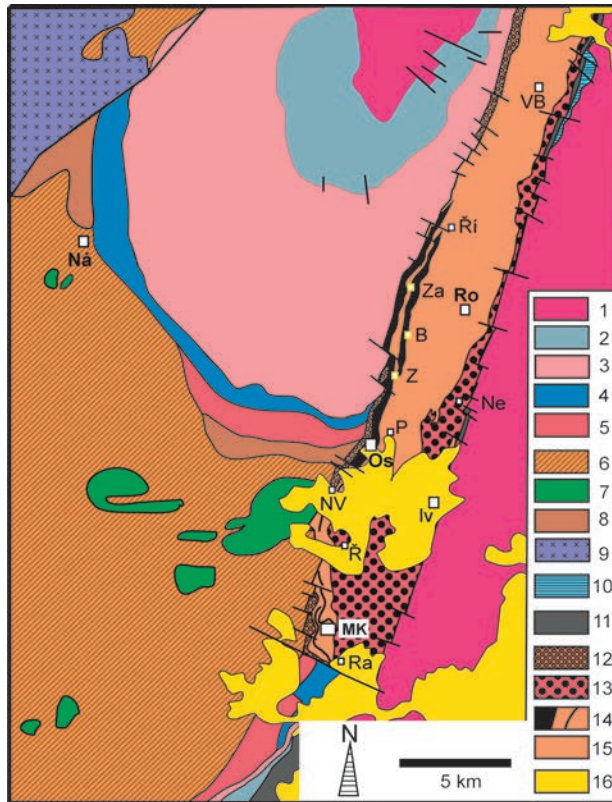
2. GEOLOGICKÁ POZICE

Boskovická brázda, úzký pruh permokarbonských sedimentů, probíhá ve směru SSV-JJZ, předurčeném zlomy různého charakteru, stáří a hlubinného dosahu (ČEPEK 1945, JAROŠ 1961).

Východní okraj jižní části brázdy tvoří dyjsko-ivančický pluton (CHÁB *et al.* 2008; ve starší literatuře označovaný jako západní část brněnského masivu), pro něj je udáváno stáří 580 Ma (CHÁB *et al.* 2008) nebo 601 ± 3 Ma (SOEJONO *et al.* 2016). Je tvořen granodiority až diority s enklávami rul a vápenatosilikátových rohovců. Při tektonickém styku s permokarbonem vystupují v tektonických šupinách devonské vápence a spodnokarbonské droby, které tvořily původně sedimentární pokryv plutonu. Spodnokarbonské sedimenty jsou zmiňovány i z podloží východní části boskovické brázdy u Oslavan (MALÝ 1966). Západní okraj brázdy tvoří postupně (od S k J, od podloží k nadloží): moravikum svratecké klenby (jednotka Bílého potoka v podloží a bitešská ortorula stará 568 ± 3 Ma), nasunutě na paraautochtonní jádro svratecké klenby stáří 634 ± 6 (KALÁŠEK *et al.* 1963, BURIÁNEK, ed. 2011, SOEJONO *et al.* 2016, aj.). V nadloží bitešské ortoruly vystupuje pestrý vývoj pararul, tmavých svorů, mramorů a grafitových hornin (olešnická jednotka) a jižněji svory, amfibolity a migmatity svrateckého krystalinika (BURIÁNEK, ed. 2011). Na nich spočívají moldanubické biotitické pararuly s mramory (JAROŠ 1992, HOUZAR a NOVÁK 1991). Nejvyšší tektonickou pozici zaujímá gföhlská jednotka moldanubika s granulity a serpentinity (obr. 2).

Jižně od Moravského Krumlova zapadají pod západně ležící moldanubikum postupně analogické horniny svrateckého krystalinika, vranovské jednotky, bitešské jednotky a lukovské jednotky moravika (dyjská klenba).

Horniny permokarbonské jsou překryty sedimenty miocénu a kvartéru; studiu jsou přístupny pouze omezeně v údolí Bílého potoka a Svratky na severu a řek Oslavy, Jihlavy a Rokytné, příp. podél menších místních toků na jihu (KALÁŠEK *et al.* 1963, JAROŠ 1961, 1962, BURIÁNEK, ed. 2011, HRDLIČKOVÁ, ed. 2014b).



Obr. 2. Geologická pozice jižní části boskovické brázdy na styku moldanubické zóny a brunovistulika (upraveno podle generální geologické mapy 1 : 200 000, list Brno, JAROŠE a MISAŘE 1991).

1 - vyvřelé a metamorfované horniny brunovistulika (granodiorit, tonalit, granit, diorit, gabro, migmatit, amfibolit, vápenatosilikátové horniny a mramor); 2 - fylit, mramor (jednotka Bílého potoka, lukovská jednotka; moravikum); 3 - ortorula (bítešská jednotka, moravikum); 4 - svor, dvojslidná rula, mramor, grafitická ruly (olešnická jednotka); 5 - dvojslidná rula, migmatit, amfibolit, svor (svratecké krystalinikum); 6-9 Moldanubikum: 6 - gföhlské migmatity, granulit, amfibolit; 7 - serpentinit; 8 - biotitická pararula; 9 - melanokratiní granit-syenit (durbachtit, třebíčský pluton); 10 - vápenec devonský; 11 - sedimenty spodního karbonu (kulm); 12-15 permokarbon: 12 - balinský slepenec; 13 - rokytný slepenec; 14 - uhelné sloje (svr. karbon) a bituminózní jílovec (sp. perm); 15 - spodní perm; 16 - pisky, šterky, jily (neogén).

Fig. 2. Geological sketch of the southern part of the Boskovice graben along the contact of Moldanubian Zone and Brunovistulicum (modified from general geological map of 1 : 200,000, sheet Brno and JAROŠ and MISAŘ 1991).

1 - Magmatic and metamorphosed rocks of brunovistulicum (granodiorite, tonalite, granite, diorite, gabbro, migmatite, amphibolite, calc-silicate rocks and marble); 2 - phyllite, marble (Bílý potok and Lukov Units, Moravicum); 3 - orthogneiss (Bíteš Unit, Moravicum); 4 - mica schist, two-mica gneiss, marble, graphitic gneiss (Olešnice Unit); 5 - two-mica gneiss, migmatite amphibolite, mica schist (Svratka Crystalline Complex); 6-9 Moldanubian Zone: 6 - Gföhl migmatites, granulite, amphibolite; 7 - serpentinite; 8 - biotite gneiss; 9 - melanogranite-syenite (durbachtite, Třebíč pluton); 10 - limestone Devonian; 11 - Lower Carboniferous sediments (Culmian); 12-15 Permian-Carboniferous: 12 - Balinka conglomerate; 13 - Rokytná conglomerate; 14 - coal seams (upper Carboniferous) and bituminous claystone (lower Permian); 15 - sandstone, arkose, conglomerate Lower Permian); 16 - sand, gravel, clay (Neogen).

Obce/villages/towns: Ná - Náměš nad Oslavou; VB - Veverská Bitýška; Ří - Říčany; Za - Zastávka; Ro - Rosice; B - Babice; Z - Zbýšov u Brna; Ne - Neslovce; P - Padochov; Os - Oslavany; NV - Nová Ves; Ř - Řeznovice; MK - Moravský Krumlov; Ra - Rakšice.

3. PŘEHLED VÝZKUMU GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ JIŽNÍ ČÁSTI BOSKOVICKÉ BRÁZDY

3.1. (do roku 1900)

Nejstarší poznatky o geologické situaci jižní části boskovické brázdy souborně shrnul AUGUSTA (1931, 1933, 1937). Četné archivní prameny zabývající se geologickými poměry této oblasti v souvislosti s těžbou uhlí před rokem 1820 však zůstávají nezpracovány, jak upozornili již ELPL a MALÝ (1966).

Z nejstarší literatury vyplývá, že už v druhé polovině 19. století byly známy všechny podstatné rysy geologické stavby této oblasti, vyčleněny hlavní typy zastoupených hornin a provedeno jejich zařazení ohledně stáří. Není bez zajímavosti, že tyto starší práce dodnes poskytují řadu podnětů k řešení geologických otázek a k některým starším názorům se vracejí i závěry nejnovějších prací, podpořených moderními metodami výzkumu.

Ze starších publikací, uváděných zmíněným Augustou, lze uvést např. FOETTERLEHO (1856), který se poprvé pokusil řešit stratigrafické vztahy západního a východního křídla a uvažoval o brachysynklinálním uzávěru pánve u Moravského Krumlova.

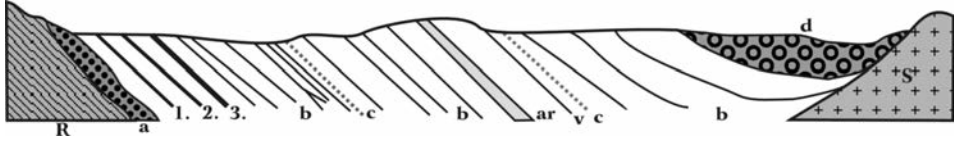
Za základní práci o permokarbonu jižní části boskovické brázdy lze považovat publikaci HELMHACKERA (1866), který vymezil na profilu v Oslavanech tato souvrství permokarbonu: karbonský podložní slepenec a dále pískovcové uhlonosné souvrství s III. II. a I. uhelnou slojí a 4 slojkami; nad oslavanskou Dědičnou štolou permské břidlice s dvěma polohami vápence a „hořlavým lupkem“, s arkózami a břidlicemi v nadloží. Zaznamenal též horizont „smíšené karbonské a permské květeny“ nad nejvyšší I. slojí. Tato základní li-tostratigrafie je dodnes platná.

Významná byla také práce MAKOWSKÉHO a RZEHAKA (1883), kteří na základě výsledků geologických studií brněnského okolí vyčlenili v boskovické brázdě psefity (slepence), psamity (arkózy, pískovce) a pelity (břidlice, „lupky“, aj.), vzácněji vápence a pelokarbonáty („sférosiderity“), a zavedli název permokarbon. Podle složení slepenců rozeznávají slepenec podložní (der Liegendkonglomerat), tvořený úlomky krystalických břidlic pocházejících z Českomoravské vrchoviny; leží na krystaliniku a uklání se k východu. Na něm spočívají tzv. rosické vrstvy o mocnosti 200–240 m, které obsahují 3 hlavní uhelné sloje. Vrstvy spodno-permské začínají červenohnědými pískovci asi 80 m nad I. slojí (MAKOWSKI a RZEHAK 1883). Na pískovci spočívá málo mocný šedý vápenec bez zkamenělin, pak následuje I. horizont „hořlavých lupků“ s florou i faunou. Nad ním břidličnatý pískovec přechází do arkóz s nezřetelnými otisky calamitů, cordaitů aj. Následují červené pískovce a břidlice, pak červené břidlice a pískovce bohaté slídou. V pásmu „zelených“ břidlic se nachází II. horizont „hořlavých lupků“ bohatých faunou (byl zaznamenán u Moravského Krumlova, dále na Neslovickém potoce). Vzdálenost mezi oběma horizonty je asi 1 km. Permskou sedimentaci ukončuje nadložní slepenec (der Hangendkonglomerat), tvořící mocné polohy na východním okraji, složený z valounů drob, méně i vápenců (MAKOWSKI a RZEHAK 1883).

První českou publikací, shrnující tehdejší poznatky o stavbě jižní části boskovické brázdy, resp. rosicko-oslavanské pánve, je „Geologie Moravy“ od KLVANI (1897), která stručně prezentuje závěry zmíněných publikací HELMHACKERA (1866) a Makowského a RZEHAKA (1883), včetně příčného profilu (obr. 3); hranici perm–karbon kladou do nadloží uhelných slojí, mezi šedé břidlice s jemnozrnnými pískovci a červenohnědé pískovce, které náležejí již nejspodnějšímu permu (das rothe Rottliegende).

Nadložní slepence (později známé jako rokytenské), jsou v současnosti pokládány za faciálně odlišný ekvivalent celého pestřejšího západního vývoje brázdy. Vystupují podél dyjsko-ivančického plutonu (brněnského masivu) v celém stratigrafickém rozmezí této části boskovické brázdy. Zajímavý je také údaj o přítomnosti hornin krystalinika („prahorních“) v těchto slepencích (pozn.: *nejasná je v originálním profilu značka „v“ (srov. obr. 3), ve vysvětlivkách přiložených u obrázku neuvedená (srov. též KLVANA 1897). Mohla by znamenat polohu vápence, uloženou mezi arkózami (ar) a bituminózním jílovcem (c) u Rosic, kde ji uvádí rov-*

něž profil SUESSE (1907), spíše jde ale o tiskovou chybu). Ostatní poznatky uvedených autorů se do současnosti prakticky nezměnily.



Obr. 3. Profil boskovickou brázdou v rosicko-oslavanské pánvi (MAKOWSKI a RZEHAK 1883, KLVAŇA 1897). R - rula; a - slepenec podložní; 1, 2, 3 - uhelné sloje (v původním řazení před r. 1866, pozn. autorů); b - šedé a červené pískovce; c - hořlavé lupky; d - slepenec nadložní; ar - arkózy; S - „brněnský syenit“ (= granodiorit dyjsko-ivančického plutonu, pozn. autorů).

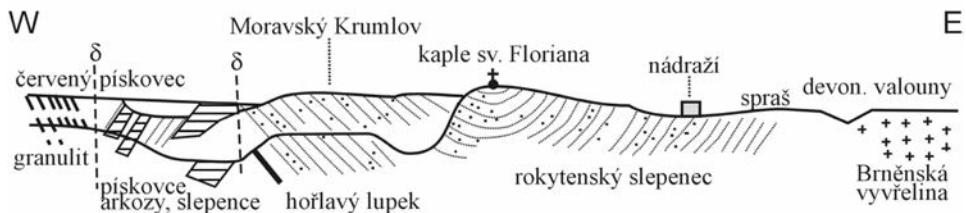
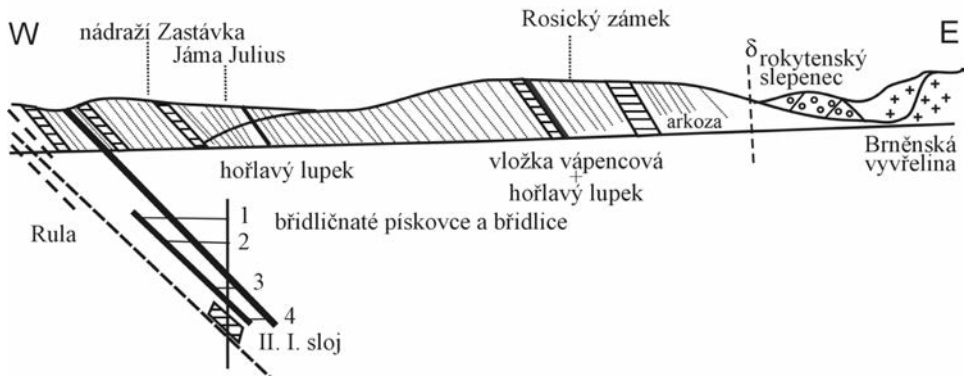
Fig. 3. Cross-section of the Boskovice graben in the Rosice-Oslavany Coal basin (MAKOWSKI and RZEHAK 1883, KLVAŇA 1897).

R - gneiss; a - foot-wall conglomerate; 1, 2, 3 - coal seams (the original designation before 1866, author's note); b - gray and red sandstones; c - combustible shales; d - overlain conglomerate; ar - arkoses; S - "Brno syenite" (= granodiorite of Thaya-Ivančice pluton, author's note).

3.2. (období 1900–1962)

Začátkem 20. století studoval jižní část boskovické brázdy SUESS (např. 1905, 1907).

Pojmenoval bazální slepenec při západním okraji jako balinské; vedle valounů hornin krystalinika z nich zmiňuje i výskyt drob. V profilu přes Moravský Krumlov však, v rozporu se všemi ostatními badateli, uvádí opačný úklon těchto slepenců (k západu?). Slepence při východním okraji označil jako rokytské a od zbytku sedimentární výplně je oddělil příkrým podélným zlomem. Zhotovil a podrobně popsal také několik profilů napříč brázdou (dva z nich viz obr. 4).



Obr. 4. Historické profily přes jižní část boskovické brázdy u Rosic a Moravského Krumlova (SUESS 1907, upraveno AUGUSTOU 1931).

Fig. 4. Historical cross-sections through the southern part of the Boskovice graben near Rosice and Moravský Krumlov (SUESS 1907, modified by AUGUSTA 1931).

Geologická stavba a částečně i petrografie sedimentárních hornin boskovické brázdy byly předmětem prací ZAPLETALA (1924, 1930a) a AUGUSTY (1937, 1939), kteří vymezili základní litostratigrafii a vyjádřili se k některým genetickým otázkám. ZAPLETAL (1932) ze stratigrafického hlediska od podloží k nadloží rozlišil následující vrstevní sled hornin: 1a - balinské slepence, 1b - červené pískovce → 2 - šedé pískovce a břidlice s 3 uhelnými slojemi, náležející stefanu, → dále permské horniny 3a - červené pískovce a slepence, 3b - šedé pískovce, 3c - břidlice → 4 - lupky → 5 - arkózy a mladší balinské slepence s valouny drob → 6 - pískovce → 7 - břidlice → 8 - lupky (Neslovice) → 9 - arkózy → 10 - nejmladší balinské slepence → 11 - červené břidlice s lupky (Malá Lhota, Bačov). Také uvádí vrstvy 12a - červené pískovce, 12b - rokytenské slepence a 12c - plástevné pískovce, aniž by se k jejich stratigrafické pozici blíže vyjadřoval.

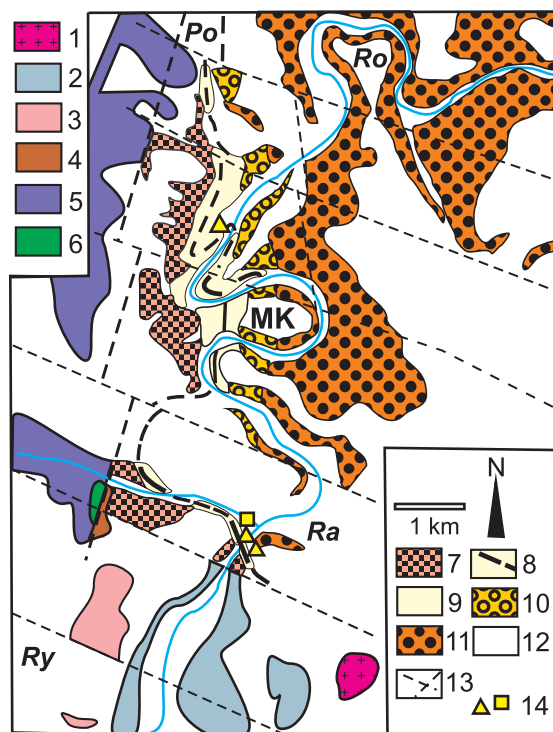
Později byla problematika studována podrobněji, zejména po roce 1945 a 1950, kdy v oblasti celé boskovické brázdy proběhly mj. také mapovací kurzy studentů Karlovy univerzity. Z nich byly publikovány různé dílčí výsledky (např. AUGUSTA a ČEPEK 1947, 1948, PETRÁNEK a POUBA 1953), které pak byly využity v následujícím období k podrobné a souborné charakteristice jižní části boskovické brázdy. ČEPEK (1946), který v brázdě ve 40. letech pracoval, uvádí, že ji příčné zlomy dělí na systém „hrástí a prolomů“, nepřináší ale pro toto tvrzení žádný důkaz. PETRÁNEK a POUBA (1953) uvádějí, že složení slepenců respektuje hranice jednotlivých jednotek západomoravského krystalinika a nedokládají v brázdě transport od jihu k severu v době jejich vzniku.

Nové poznatky z otvírky hlubších pater dolů a zastížení podložního krystalinika zveřejňoval průběžně MALÝ (1959a, b, 1960b), který řešil některé tektonické problémy při vývoji poruchových pásem v okolí uhelných slojí v Zastávce (Důl Julius) na dolu Antonín ve Zbýšově a nález grafitového ložiska v olešnické jednotce v podloží permokarbonu (Důl Nosek-Kukla, Oslavany).

Po předběžné zprávě o podrobném petrografickém výzkumu dvou lokalit slepenců, ležících v nadloží I. sloje (MALÝ a UHROVÁ 1960), je tito autoři později vymezili jako samostatný třetí typ slepenců boskovické brázdy (slepence oslavské) a přisuzují jim permské stáří; vyznačují se podstatným podílem valounů kulmských drob (MALÝ a UHROVÁ 1962).

V téže době bylo poprvé blíže popsáno podloží rosicko-oslavanské pánve mezi Zastávkou a Oslavany a upozorněno na velmi komplikované tektonické poměry při styku jednotlivých jednotek krystalinika a na jejich vliv na sedimentaci permokarbonu (MALÝ 1962a). Od severu k jihu vystupují v podloží pánve postupně v rámci bitešské jednotky ruly křemenbiotitické, hrubozrnné okaté a muskovitické, následují fylity a křemence (olešnická jednotka), poté svory a nejjížněji ruly „moravské svorové zóny“. Směry foliace a kontaktů na povrchových výchozech (SV-JZ) jsou v podloží otočeny do směru SZ-JV až SSV-JJZ; ve východní polovině brázdy nebylo podloží tehdy ještě ověřeno.

V letech 1957–1961 pokračovalo podrobné geologické mapování boskovické brázdy, neocenitelné zvláště pro poznání jejího jižního ukončení u Moravského Krumlova (JAROŠ 1959, 1962). Jarošova nepublikovaná mapa 1 : 25 000, kromě podrobného rozčlenění hornin (63 položek legendy), zaznamenala, mj. jako jediná, místa kutacích prací na uhlí u Rakšic. Zdejší uhelnou slojku, kterou pokládá za pokračování uhlonosného rosicko-oslavanského souvrství k jihu (JAROŠ 1959), uvádějí i jeho další mapky (srov. JAROŠ 1964b, JAROŠ a MISAŘ 1965), které rovněž přesněji zaznamenaly výchozy krystalinika v těchto místech (obr. 5).



Obr. 5. Geologická mapa jižního ukončení boskovické brázdy u Moravského Krumlova (upraveno podle JAROŠE 1962).

1 - granodiorit; 2 - fylit a bitešská ortorula; 3 - svory; 4 - biotitická rula; 5 - granulit; 6 - serpentinit; 7-11 permokarbon; 7 - balinský slepenec; 8 - bituminózní jílovce, uhlí; 9 - pískovce, břidlice; 10 - „smíšený“ slepenec; 11 - rokytnský slepenec; 12 - neogénní a kvartérní sedimenty, spraše, štěrky, písky a jíly; 13 - zlomy; 14 - tři průzkumné stoly a šachtice (kutací práce na uhlí v 19. století).

Fig. 5. Geological map of the southern end of the Boskovice graben in Moravský Krumlov (adapted from JAROŠ 1962).

1 - granodiorite; 2 - phyllite and Biteš orthogneiss; 3 - mica schists; 4 - biotite gneiss; 5 - granulite; 6 - serpentinite; 7-11 Permian-Carboniferous; 7 - Balínka conglomerate; 8 - bituminous claystones, coal; 9 - sandstones, slates; 10 - “mixed” conglomerate; 11 - Rokytná conglomerate; 12 - Neogene and Quaternary sediments, loess, gravels, sands and clays; 13 - faults; 14 - three exploratory adit and shafts (prospecting work of coal in the 19th century).

Obce/města; villages/towns. MK - Moravský Krumlov; Ra - Rakšice; Ry - Rybníky; Ro - Rokytná, Po - Polánka.

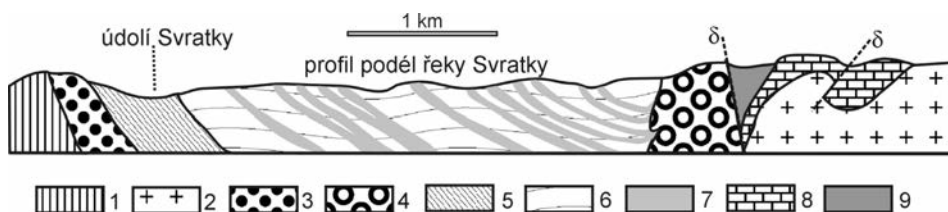
Jižní částí brázdy včetně rosicko-oslavanské pánve byly věnovány zejména komplexní výzkumné práce (JAROŠ 1961, 1962); problematice se zároveň věnoval i HAVLENA (1964a).

JAROŠ (1961, 1962) uvádí, že sedimentační prostor permokarbonu jižní části brázdy byl predisponován staršími tektonickými liniemi, zejména směru SSV-JJZ, při hranici západomoravského krystalinika a brněnského masivu. Do této oblasti předtím zasáhla kulmská a devonská sedimentace; snad jen vzácně přesáhla za dnešní západní okraj brázdy. V době sedimentace permokarbonu však byly kulmské sedimenty za západním okrajem pánve už většinou denudovány. Podobně jako devonské horniny i kulmské sedimenty mohou částečně zasahovat do podloží permokarbonu brázdy hlavně z východu. O tom, že tyto sedimenty částečně pokrývaly dno budoucí sedimentační pánve permokarbonu, svědčí i jejich dnešní výskyty v pokračování brázdy dále k jihu (JAROŠ 1962).

Sedimentace v boskovické brázdě začala ve svrchním karbonu v prostoru rosicko-oslavanské pánve a pokračovala ve spodním permu. Už od začátku byla pánev protáhlá, asymetrická. Východní část byla užší, západní širší. Sedimentace se rozšiřovala k jihu a na sever od zmíněné pánve a permokarbonské sedimenty zasahovaly i za její západní okraj. Poloha osy sedimentační pánve byla často závislá na různé šířce výplavových kuželů slepenců rokytenské facie ve východním křídle pánve, které svým způsobem určovaly šířku sedimentačního prostoru západního pánevního křídla. Ani dno pánve nemělo stejnou výškovou úroveň; na jihu vznikla už ve stefanu rosicko-oslavanská deprese, na severu letovická deprese, aktivní pouze v permu (JAROŠ 1961, 1962).

JAROŠ (1961) podrobně zpracoval jednotlivá souvrství boskovické brázdy a zevrubně popsal dva povrchové příčné profily (Oslavany-Ivančice a profil severně od Veverské Bítýšky). V západním, širším křídle brázdy vyčlenil několik souvrství (od podloží k nadloží):

1. **Spodní (bazální) červenohnědé souvrství**, tvořené převážně balinskými slepenci, v některých případech pískovci, písčitymi jílovci a jílovci. Má proměnlivou mocnost (≤ 75 m).
2. **Rosicko-oslavanské souvrství**, rozdělené na (a) *spodní šedé*, (b) *střední červenohnědé* a (c) *svrchní šedé souvrství*. Spodní šedé souvrství nasedá s mírnou úhlovou diskordancí ($5-10^\circ$) na předchozí. Tvoří jej hlavně pískovce, jílovce a menší vložky slepenců. Místy má zřetelnou cyklickou stavbu se slepenci na bázi. Ve spodním šedém souvrství jsou uloženy 3 hlavní uhelné sloje a několik slojek drobnějších. Je sledovatelné od Nové Vsi na jihu po Veverské Knínice na severu. Střední červenohnědé souvrství o mocnosti asi 100 m se skládá s jílovců, písčitých jílovců, prachovců a pískovců, místy arkózovitých. Svrchní šedé souvrství s mocností asi 75 m obsahuje horizont paleontologicky význačných bituminózních slínovců, táhnoucí se od Moravského Krumlova přes Polánku, Oslavany a Zbýšov na vrch Okrouhlík u Řičan a Kaličnů u Veverských Kninic. Zjištěná flóra obou šedých souvrství odpovídá nejvyššímu karbonu (pozn.: *ve svrchním šedém souvrství jde o perm!*) V rosicko-oslavanském souvrství také vystupují „smíšené“ slepence (JAROŠ 1961).
3. **Souvrství arkózových pískovců, arkóz a slepenců balinské facie**. Na jihu je zastoupeno slepenci v Rakšic, v okolí Oslavan komplexem převážně pískovců.
4. **Svrchní (hlavní) červenohnědé souvrství**. Na jihu se objevuje až severně od Řeznovic, postupně se rozšiřuje a u Veverské Bítýšky spočívá přímo na balinských slepencích. Je tvořeno pískovci, písčitymi jílovci a jílovci, v západní části červenohnědé, na východě žlutavě hnědě zbarvenými, přičemž hranice zbarvení probíhá kose k ose pánve. Na jihu vzácně, severněji častěji, se objevují vložky šedé, a hnědavě zbarvených psamitů a pelitů (obr. 6) a v jednom z nich leží ve směru od Neslovic do okolí Rosic, Řičan, Veverských Kninic a Veverské Bítýšky druhý (= říčanský) obzor bituminózních slínovců.



Obr. 6. Historický profil Boskovickou brázdou severně od Veverské Bítýšky (JAROŠ 1961).

1 - bitešská ortorula (moravikum); 2 - brněnský masiv; 3 - bazální červenohnědé souvrství s balinskými slepenci; 4 - rokytenské slepence; 5 - hnědavé pískovce; 6 - červenohnědé jílovce a jemnozrné pískovce; 7 - šedé jílovce a jemnozrné pískovce; 8 - devonské vápence; 9 - kulmské droby.

Fig. 6. Historical profile of Boskovice graben north of Veverská Bítýška (JAROŠ 1961).

1 - Biteš orthogneiss (Moravicum); 2 - Brno Massif; 3 - reddish basal formation, which Balinka conglomerates; 4 - Rokytná conglomerates; 5 - brownish sandstones; 6 - reddish brown claystones and fine-grained sandstones; 7 - gray claystones and fine-grained sandstones; 8 - Devonian limestones; 9 - Culmian greywackes.

Hranici karbon–perm klade JAROŠ (1961) mezi svrchní uhelnou sloj a spodní obzor bituminózních slínovců, topograficky ji lze vymezit linií Rakšice – Moravský Krumlov – Polánka – Hrubšice – Nová Ves – Oslavany – Padochov – Zbýšov – Babice – Zastávka – kopec Okrouhlík, západně od Řičan a vrch Kaličný (západně od Veverských Kniníc), až do jihozápadního okraje Veverské Bítýšky. Ve východní části rosicko-oslavanské pánve může ke karbonu náležet spodní část rokytenských slepenců. Z tektonického hlediska je boskovičká brázda považovaná za mladovariskou intermontánní depresi, s výplní, deformovanou působením tlaků od VJV. Není příkopovou propadlinou ve smyslu SUESSE (1905, 1907) ani příčně rozdělená systémem hrástí a prolomů (ČEPEK 1946). Východní omezení brázdy tvoří příkrý zlom, západní ohraničení je původně transgresivní, místy druhotně tektonicky zpříkřené, strměji na severu u Veverské Bítýšky (JAROŠ 1961).

V **rosicko-oslavanské oblasti** jsou podle JAROŠE (1962) vyvinuty na bázi slepence až brekcie balinské facie, s pískovci a jílovci. Místy slepence obsahují i ostrohranné úlomky kulmských drob (v údolí Balinky až 65 %). Do nadloží plynule přechází do rosicko-oslavanského slojového pásma tvořeného převážně šedými pískovci, písčítými jílovci, prachovci i slepenci, vzácnější jsou polohy červenohnědě zbarvené. Místy se v souvrstvích mezi lavičami uhelných slojí vyskytují pelosideritové konkrce.



Obr. 7. Bazální balinské slepence. Údolí Balinky, Oslavany-Havirna (foto J. Štelcl).

Fig. 7. Basal Balinka conglomerates. Balinka valley, Oslavany-Havirna (photo J. Štelcl).

Na rozdíl od své publikované práce z r. 1961 JAROŠ (1962) samostatně rozlišuje (a čísluje), pouze pro orientaci, *sedm červenohnědých permských souvrství* (zájmové oblasti se týkají jen první tři):

- (1) *první souvrství* začíná nad uhelnými slojemi a v nadložní části obsahuje vrstvy převážně šedě zbarvených střídajících se pískovců, prachovců a jílovců, v nichž vystupuje oslavanský (= zbýšovský) obzor bituminózních slínovců s dvěma vápencovými lavicemi (zachyceno v oslavanském profilu) a s vrstvičkou uhlí zastíženou pod Kaličným u Veverských Knínic (SUESS 1907, JAROŠ 1962).
- (2) V těsném nadloží šedého pásma je uložen na bázi *druhého souvrství spodní padochovský soubor arkóz a slepenců oslavské facie*. Největší mocnost má v úseku Oslavany - Padochov (200 m) k jihu se zvolna ztenčuje a vyklišuje až na jižním konci brázdy v moravskokrumlovské oblasti. V sv. okolí Padochova se komplex vyklišuje rozmrštěním v řadu tenčích poloh. Tento soubor je tvořen převážně žlutohnědými až rezavě hnědými, většinou středně až hrubozrnnými arkózovými pískovci a arkózami s mocnějšími polohami středně zrnitých slepenců s materiálem krystalinika Českomoravské vrchoviny, kulmských drob, a světlých, snad devonských vápenců. Podřadnější vložky tvoří stejně zbarvené jemnozrnné pískovce, prachovce a písčité jílovce. V nejvyšší části druhého souvrství probíhá *svrchní padochovský soubor* arkózových pískovců a slepenců oslavské facie. Druhé a třetí souvrství je v nadloží odděleno rosickým (= říčanským) horizontem bituminózních slínovců a jílovců (tab. 1).
- (3) *Třetím souvrstím* končí vrstevní sled západního křídla rosicko-oslavanské oblasti. Souvrství je max. 1000 m mocné a přechází k východu do sedimentů východního pánevního křídla zastoupenými komplexem slepenců rokytenské facie.

Tabulka 1. Označení jednotlivých souvrství a horizontů v jižní části boskovické brázd.
 Table 1. Designations of the individual formations and horizons in the southern part of the Boskovice Graben.

JAROŠ		Jaroš a Malý (2001)	
JAROŠ (1962)		Jaroš a Malý (2001)	
třetí červenohnědé souvrství	veverskobílýský horizont bituminózních slinovic a jílovců drásovský komplex arkózových pískovců (od Hvozdice k S)	veverskobílýšské souvrství	chudčický pelokarbonátový obzor drásovský arkózový komplex
druhé červenohnědé souvrství	říčanský soubor arkózových pískovců rosický horizont bituminózních slinovic a jílovců (ozn. též II. obzor) svrchní padochovský soubor arkózových pískovců a slepenců oslavské facie (pozn. v s. Části pánve v podobné stratigraf. úrovni komplex drásovských arkózových pískovců) spodní padochovský soubor arkóz a slepenců oslavské facie	padochovské souvrství	říčanský pelokarbonátový obzor říčanský arkózový komplex
první červenohnědé souvrství	pásmo červenohnědých a převážně šedě zbarvených střídajících se pískovců, prachovců a jílovců s oslavanským obzorem bituminózních slinovic a jílovců (ozn. též I. obzor nebo spodní obzor) v nadloží	padochovské souvrství	zbyšovský pelokarbonátový obzor
rosicko-oslavanské slojové pásmo červenohnědé souvrství slepenců ballinské facie, pískovců a jílovců (pozn. též místy ozn. jen slepenec ballinské facie)		rosicko-oslavanské souvrství ballinské slepenec	Heimhackerův obzor

Do moravsko-krumlovské oblasti se podle JAROŠE (1962) sedimentace rozšířila přibližně po ukončení sedimentace stefanského slojového pásma, jehož nejvyšší části mohou odpovídat časově zdejší bazální balinské slepence až brekcie o mocnosti až 100 m. V okolí Polánky a Hrubšic je zastupují hrubozrnné pískovce s podřadnými polohami slepenců a jílovců. V těsném nadloží se vyskytuje spodní padochovský soubor arkóz a slepenců oslavské facie, který se od Hrubšic k Moravskému Krumlovu přímo stýká s rokytenskými slepenci řeznovického výplavového kužele (JAROŠ 1962).

Ve veverskobitýšské oblasti jsou na bázi balinské slepence až brekcie o mocnosti < 100 m, které se směrem k severu rozmršťují do několika poloh, střídající se s polohami hrubozrnných arkózových pískovců. Na ně nasedá druhé červenohnědé souvrství se svrchním padochovským souborem arkózových pískovců a slepenců oslavské facie. Na rozhraní druhého a třetího červenohnědé souvrství probíhá těžko sledovatelný rosický (= dnes říčanský) obzor bituminózních slinovců a jílovců. Nad ním leží třetí červenohnědé souvrství (JAROŠ 1962).



Obr. 8. Výchoz rokytenského slepence v údolí řeky Rokytné. Budkovic u Moravského Krumlova (foto P. Hršelová).

Fig. 8. Outcrop of Rokytná conglomerate at Rokytná river valley. Budkovic near Moravský Krumlov (photo P. Hršelová).

Vrstevní sled ve východní části boskovické brázdy je jednodušší (JAROŠ 1961, 1962). Vyskytuje se tam soustava výplavových kuželů rokytenských slepenců, zasahujících někdy až daleko do nitra pánve (obr. 8). Jsou červenohnědé, většinou hrubozrnné a směrem do nitra pánve přecházejí do jemnějšího žlutohnědé a červenohnědé zbarveného pelo-psamitického souvrství. Celkový vývoj je litostratigrafickým ekvivalentem faciálně rozmanitějšího západního křídla. Část rokytenských slepenců může být nejmladším členem výplně brázdy, jehož ekvivalenty v západním křídle nevznikly (JAROŠ 1961).

3.3. (období 1963–1981)

Na základě předchozích výzkumů podává JAROŠ (1963) přehled litostratigrafie boskovické brázdy, kde rozlišil sedimentaci v prostředí makrofacií rašeliniskové (rosicko-oslavanské slojové pásmo), s facií jezer s nestálou vodní hladinou a s tělesy říčně jezerních deltových facií (většina výplně) a proluviální (rokytenské slepence). Upozorňuje na hojnější výskyt fosiliferních horizontů, zvláště pelokarbonátových; v jižní části to jsou (od podloží): rosicko-oslavanské slojové pásmo, oslavanský (= dnes zbýšovský) horizont bituminózních slínovců, rosický (= dnes říčanský) horizont bituminózních slínovců, skupina veverskobí-týšských šedých souvrství a veverskobítýšský (= chudčický) horizont bituminózních slínovců. Mocnost sedimentů v jednotlivých oblastech nepřevyšuje cca 2000 m, celkovou mocnost sedimentů celé boskovické brázdy odhaduje na 5000–6000 m.

Později JAROŠ (1964a) vzájemně srovnává složení a charakter transportu materiálu balinských a rokytenských slepenců. Oproti údajům SUESSE (1907) uvedl, že balinské slepence zasahují v menších polohách i do stratigraficky vyšších partií západního křídla. Valouny kulmských drob byly při geologickém mapování zjištěny i v jejich bazálních polohách a např. některé lokality v údolí Balinky obsahují až 60–65 % valounů kulmských drob. Z jejich geologické pozice vyplývá pravděpodobnější přínos klastického materiálu jen ze západu a obsah kulmských drob (příp. devonských sedimentů na některých lokalitách) není nutno vysvětlovat míšením klastického materiálu z východu (čemu nenasvědčuje ani výrazně nesymetrický tvar pánve). *Není proto důvod vymezovat „smíšené“ oslavské slepence.* Pokud dochází k míšení materiálu, děje se tak pouze okolo osy pánve (Moravský Krumlov). Základní dvě petrografické facie slepenců se pak od sebe liší kvalitativně i v obsahem krystalinických hornin a obsahem devonských a kulmských sedimentů ve valounech pouze kvantitativně (JAROŠ 1964a).

HAVLENA (1964a) rozlišuje v boskovické brázdě sedimenty proluviálního, jezerního, jezerně-deltového a vzácně i říčního, které vyplňovaly mělké údolí, jen o málo širší než dnešní rozsah permokarbonské výplně. Vzhledem k synsedimentárnímu výstupu východního okraje vznikla asymetrická deprese, v níž vrstvy probíhají poněkud kose k okrajům.

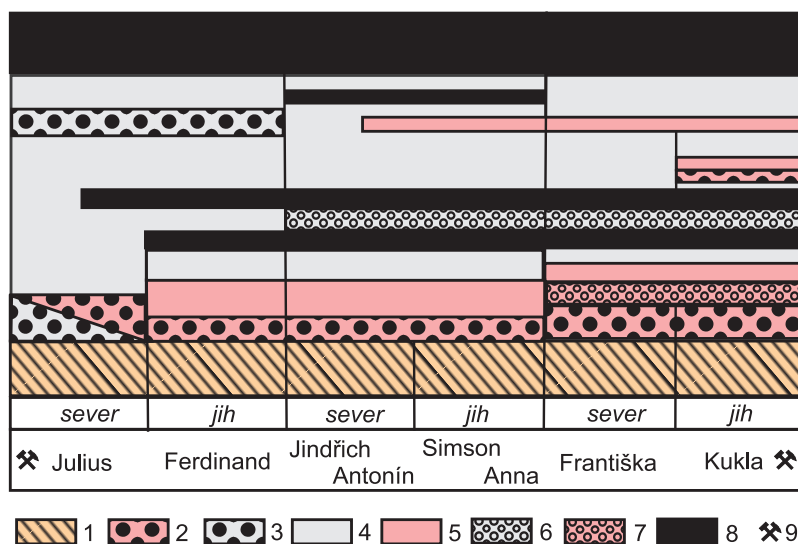
V západní části brázdy (rosicko-oslavanská deprese), která má petrograficky i sedimentologicky pestřejší vývoj, vystupují na bázi permokarbonu cykly typu slepenec–pískovec a pískovec–prachovec ve třech deltových kuželích: Moravský Krumlov–Polánka, Oslavany–Zastávka a Hvozdec–Hradčany (stefan C). Nadložní komplex (rosicko-oslavanské souslojí) řadí HAVLENA (1964a), částečně do permu (spodní autun). Za hranici karbon–perm považuje počvu I. sloje a to na základě prvního výskytu přeplavené *Callipteris* (= *Autunia*) *conferta* a *C. Naumanni* v karbonátovém proplásku této sloje. Uhlonosný komplex tvoří až 400 m mocný, šedohnědý, čočkovitě vyvinutý vrstevní sled složený z cyklů slepenec–pískovec–prachovec a pískovec–prachovec, ve svrchní části navíc s „kořenovými jílovci“, uhelnými jílovci, menšími slojkami a třemi mocnějšími slojemi.

Mocnější sloje jsou uloženy ve třech cyklech v horních partiích rosicko-oslavanského souslojí. Na dole Antonín (Zbýšov u Brna) leží 45 m nad krystalinikem nestálá a nekvalitní III. sloj, která se v hloubce -200 m vytrácí (pokračuje pouze zelenošedý nadložní jílovec) a opět se uhelná sloj objevuje v úrovni -900 m. O 60 m výše leží II. (tzv. vedlejší) sloj, 100 m nad ní pak I. (hlavní) nejvýznamnější sloj. Mezi II. a I. sloji se vyskytuje 0,6 m mocná netěžená sloj zvaná *odslojek* neboli *tremlík* (pozn.: *název tremlík udává asi pouze tento autor, jiným není znám*). V úseku důlního pole Simson (Zbýšov u Brna), severně od barborské poruchy (probíhá sz. od dolu Františka v Padochově), byla také dobývána II. sloj, ležící zde 190 m nad krystalinikem. Cyklus první sloje leží o 60 m výše a na jihu zasahuje až za Hrubšice (pozn.: *uhelné jílovce u Moravského Krumlova patří podle tohoto autora k I. obzoru bituminózních slínovců*), na severu po vrch Kaličný u Řičan. Až 1,5 m mocný spodní proplástek uhelného jílovce dělí v I. sloji spodní lavici vznětlivého měkkého uhlí od střední lavice kvalitního uhlí. Svrchní kvalitní lavice je oddělena několik dm mocným proplátkem karbonátického jílovce. Sloje jsou autochtonní (HAVLENA 1964a, b).

Nad I. slojí autor uvádí šedé až hnědé, 180 m mocné sedimenty, přecházející do mohutné hnědočervené formace vlastní pánevní výplně permského stáří. Tu budují jezerní sedimenty a jezerně deltové arkóze pískovce, arkózy a slepence v cyklech pískovce (až arkózový slepenec) – jílovec (prachovec). Obsahují nepravidelný počet poloh šedých a šedo zeleně zbarvených. Dvě z poloh obsahují i 2 m mocnou vrstvu bituminózního slínovce až vápence, místy se zbytky ryb. HAVLENA (1964a) rozlišuje pouze 2 hlavní obzory probíhající brázdou průběžně a to svitávecký (= na jihu dnešní zbýšovský 300 m nad I. slojí) a bačovský (= na jihu dnešní říčanský). Výchozy prvního leží v linii: Moravský Krumlov – vrch Kaličný (shodně s JAROŠEM 1961), druhý obzor vystupuje v linii Neslovice – Rosice – Říčany – Veverské Knínice – Veverská Bítýška.

Při východním okraji boskovické brázdy nacházíme od báze do nadloží, až na malé výjimky, pouze izochronní hrubé osypové a naplavované sedimentární brekcie ve značných mocnostech (rokytenský slepenec). Rokytenský slepenec se v souvislosti se stoupáním pánevního dna rozšiřuje směrem k jihozápadu (HAVLENA 1964a), jeho rozsah tedy do nadloží klesá. Celá výplň brázdy byla později tlaky cca od východu stlačena a mírně zvrásněna (s drobnými přesmyky s vergencí k severozápadu); lokálně částečně vysunuta nad západomoravské krystalinikum (JAROŠ in KALÁŠEK *et al.* 1963, HAVLENA 1964a, b, JAROŠ a MÍŠAR 1967).

Výsledky předchozích výzkumů shrnují Vysvětlivky k přehledné geologické mapě 1 : 200 000, list Brno (JAROŠ in KALÁŠEK *et al.* 1963) a zmíněná monografie HAVLENY (1964a); tyto informace jsou převzaty do rozsáhlého kompendia „Regionální geologie ČSSR“



Obr. 9. Litologie rosicko-oslavanského souvrství mezi dolem Julius v Zastávce a Kukla (Nosek) v Oslavanech (upraveno podle ELPL a MALÝ 1966, MALÝ 1973).

1 - bitešská rula, olešnická jednotka (Kukla); 2 - červené balinské slepence; 3 - šedé balinské slepence; 4 - šedé pískovce; 5 - červené pískovce; 6 - šedé pískovce s vložkami šedých slepenců; 7 - střídání červených pískovců a balinských slepenců; 8 - uhlí a uhelné jílovce až prachovce; 9 - hlavní doly (důlní úseky: sever; jih).

Fig. 9. Lithology of Rosice Formation between the mines Julius in Zastávka and Kukla (Nosek) in Oslavany (adapted from ELPL and MALÝ 1966, MALÝ 1973).

1 - Biteš gneiss, Olešnice unit (Kukla); 2 - red Balinka conglomerates; 3 - grey Balinka conglomerates; 4 - grey sandstones; 5 - red sandstones; 6 - grey sandstone with gray intercalations of conglomerates; 7 - alternating red sandstones and Balinka conglomerates; 8 - coal and coal-shales with siltstones; 9 - major mines (mine sections: sever = north; jih = south).

(HAVLENA 1964b). Za zmínku stojí také populárně zaměřená a špatně dostupná práce ELPLA a MALÉHO (1966) vydaná pro pedagogické účely. Kromě zajímavých historických informací z místních nepublikovaných kronik a vzpomínek havířů, obsahuje velmi podrobný popis stratigrafie uhlonosného souvrství v jednotlivých důlních polích a litologie jednotlivých uhelných slojí.

MALÝ (1966) uvádí výskyt kulmských sedimentů v podloží permokarbonské na dole Nosek v Oslavanech. Zaznamenal také některé nové výskyty vulkanitů na Rosicko-Oslavsku (MALÝ 1968). Později také MALÝ (1973) upřesnil litostratigrafii v jednotlivých oblastech (obr. 9 a 10):

V prostoru *Moravský Krumlov - Oslavany - Rosice* rozlišuje nejúplnější sled čtyř souvrství (pozn.: *číslování je však jiné než u JAROŠE 1962!*): **1.** spodní (bazální) červenohnědé s balinskými slepenci; **2.** rosicko-oslavanské (a) spodní šedé se slojemi, (b) střední červenohnědé s vulkanity (ložní keratofyry) a (c) svrchní šedé se spodním obzorem bituminózních slínovců; **3.** souvrství arkóz a slepenců balinské facie, **4.** svrchní (hlavní) červenohnědé souvrství se svrchním obzorem bituminózních slínovců.

Pro podoblast *Veverské Knínice - Veverská Bítýška* uvádí pouze **3.** souvrství, tedy souvrství arkóz a arkózových pískovců s balinskými slepenci na bázi a na nich ležícími arkóza-mi a **4.** svrchní (hlavní) červenohnědé souvrství se svrchním obzorem bituminózních slínovců rozdělené na (a) červenohnědé pískovce s vložkami jílovců a (b) červenohnědé jílovice s vložkami šedých jílovců a slínovců, se svrchním obzorem bituminózních slínovců.

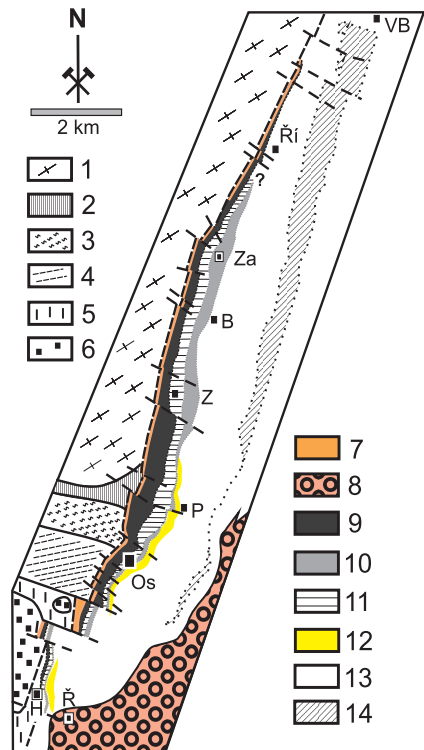
Dále na sever (*Veverská Bítýška - Moravské Knínice - Čebín*) se uplatňuje pouze **4.** svrchní (hlavní) červenohnědé souvrství, tvořené (a) slepenci balinské facie a (b) hnědavými pískovci, na severu s polohami červenohnědých jílovců; nejvýše se střídá (c) souvrství červenohnědých a šedavých bituminózních slínovců.

Obr. 10. Litostratigrafie boskovické brázdý mezi Řičany u Brna a Řeznovicemi (upraveno podle MALÉHO 1973).

1 - moravikum (bítešská ortorula, amfibolit); 2 - olešnická jednotka (svory, ruly, mramory, grafity); 3 - svratecké krystalinikum (svory, migmatity, amfibolity); 4 - moldanubikum (biotitická pararula s mramory); 5 - granulity; 6 - serpentinity; 7-14 permokarbon: 7 - balinský slepenc; 8 - rokytný slepenc; 9 - spodní šedé souvrství s uhelnými slojemi (karbon); 10 - svrchní šedé souvrství se zbýšovským bituminózním horizontem; 11 - střední červené souvrství (perm); 12 - arkózy; 13 - svrchní červené souvrství (pelity); 14 - svrchní červené souvrství (psamity-pelity). H = Hrubšice, ostatní viz obr. 2.

Fig. 10. Litostratigraphy of Boskovice Graben between Řičany u Brna and Řeznovice (modified by MALÝ 1973).

1 - Moravicum (Bíteš orthogneisses, amphibolite); 2 - Olešnice Unit (mica schist, gneiss, marble, graphite); 3 - Svatka Crystalline Complex (schists, migmatites, amphibolites); 4 - Moldanubicum (biotite paragneiss with marbles); 5 - granulites; 6 - serpentinites; 7-14 Permian-Carboniferous: 7 - Balinka conglomerate; 8 - Rokytná conglomerate; 9 - lower grey layers with coal seams (Carboniferous); 10 - upper grey layers with Zbýšov bituminous horizon; 11 - central red Formation (Permian); 12 - arkoses; 13 - upper red Formation (pelites); 14 - upper red Formation (psammite-pelites). H = Hrubšice village; others see fig. 2 for explanation.



Široce pojatá práce MALÉHO (1979) interpretuje četné dílčí poznatky získané především z mnohaletého sledování geologických poměrů permokarbonské pánve v dolech rosicko-oslavanské pánve, jeho mocnosti a podloží (obr. 11).

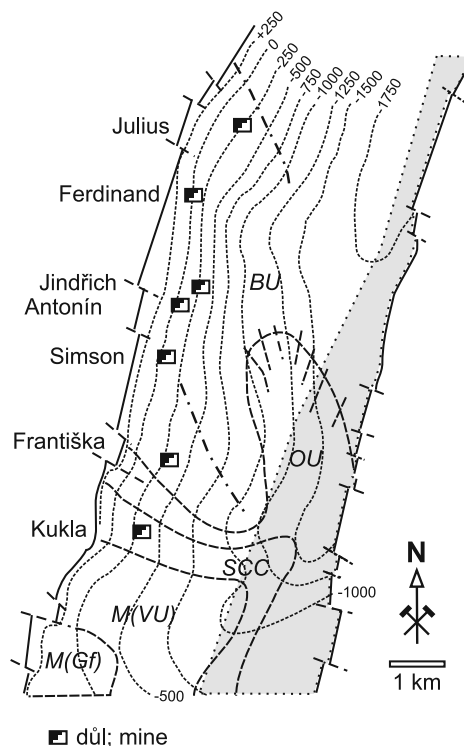
Z hlavních myšlenek této komplexní, avšak méně dostupné publikace založené na geologické stavbě zjištěné v důlních dílech, lze uvést:

- stávající výplň boskovické brázdy reprodukuje pouze část původní sedimentační pánve. Největšího rozšíření doznal vývoj stefanu v nadloží bitešských rul, oblast snosu zasahovala až do oblasti „vnitřních fylitů“.
- v místě výchozu čučického grafitového ložiska (olešnická jednotka) v podloží na dole Kukla se vyskytují na bázi permokarbonské kulmské droby.
- bazální sedimentace stefanu je charakterizována proluviálními sedimenty s klasty hornin blízkého okolí, později následovala sedimentace ve faciích náplavových kuželů ovlivněná podstatně synsedimentární tektonikou. Uvedený systém přecházel do jezerní facie bolsonového typu, do níž přinášely říční toky klastický materiál. V jezerní nížině (playa) posléze vzniklo uhlotvorné rašeliniště.
- v oblasti dolu Nosek (Kukla) byla doložena deltová sedimentace, kde se vzájemně postupoval materiál snášený ze směrů JJZ a SSZ a docházelo i k částečné redepozici uhelné hmoty.
- ve směru k jihu vyklíňuje uhlonosné souvrství při linii Hrubšice - Nová Ves, kde hrála důležitou roli elevační struktura „bazické zóny“ v podloží.
- v nadloží uhelných slojí a uhelných jílovců je na severu sedimentace postupně vystřídána laminovanými jílovcy, které reprezentují klidný sedimentační vývoj ve střední části rosicko-oslavanské pánve. Naopak v jižní části místo nich nacházíme jemnozrnné až hrubozrnné šedé pískovce až slepence s dobře opracovaným materiálem kulmských drob. Tyto slepence dokládají rozsáhlou komunikaci s oblastí ležící na J a JV od stefanské pánve.
- autunskou sedimentaci reprezentují červenohnědě zbarvené horniny se dvěma obzory černošedých bituminózních jílovců.
- při východním okraji vystupují výplavové kužele rokytenských slepenců rozšiřující se od severu (Tetčice) k jihu do středu brázdy. Jde o produkty splachů, dejekčních kuželů, ale i přívalové sedimentace materiálu z východního okraje brázdy. Jejich četnost ve vertikálním směru odpovídá periodicitě ožívování východního zlomu a naopak poklesávání dna pánve.

Obr. 11. Mocnost permokarbonu a geologické jednotky v podloží pánve mezi doly Julius (Zastávka) a jižní části dolového pole Kukla (Oslavany). Upraveno podle MALÉHO (1979).

Fig. 11. Thickness of Permian-Carboniferous geological units in the basement of the basin between the mines Julius (Zastávka) and southern mine field Kukla (Oslavany). Modified by MALÝ (1979).

BU - bitešská jednotka - Biteš Unit (Moravicum); *OU* - olešnická jednotka (Olešnice unit); *SCC* - svratecké krystalinikum (Svratka Crystalline Complex); *M(VU)* - moldanubikum, pararuly - Moldanubicum, paragneisses; *M(Gf)* - moldanubikum, granulity a serpentinity - Moldanubicum, granulites and serpentinites, šedé pole = kulmské droby (grey field = Culmian greywacke).



Na počátku osmdesátých let publikovali MALÝ a UHROVÁ (1980, 1981) práce zaměřené na širší paleogeografické úvahy o rozšíření permokarbonu a zveřejnili též mapu podloží brázd. Publikace vycházejí ze studia geologických poměrů zjištěných v hlubokých úrovních dolu Jindřich (dosažená hloubka 1330 m). Autoři upřesnili a opětovně zdůraznili vliv tektonických pohybů na vývoj sedimentace v pánvi, jejíž podloží bylo patrně členitější, než bylo předpokládáno dříve. Z tektonických směrů zdůrazňují vliv příčné Z-V tektoniky na změny v petrografickém charakteru klastů (např. linie v prostoru dolu Jindřich omezuje na severu výskyt droby v balinských slepencích), synsedimentární ožívání tektonických pohybů na styku bitešských rul a „vnějších fylitů“ (barborská porucha směru SSZ-JJV, akumulace klastik jižně od dolu Františka). Oživil také představu o možných příčných příkopech směru Z-V (jedna taková pokleslá kra leží mezi s. okolím dolu Jindřich a linií j. od slepé jámy Antonín ve Zbýšově), které se v mělkých úrovních neprojevují [srov. starý názor ČEPKA (1946) a AUGUSTY a ČEPKA (1947)]. Hypotetickým názorem je domněnka o pokračování sedimentace balinských slepenců až k východnímu okraji brázd, o původu valounů červených pískovců a prachovců (devonská klastika?) mezi II. a III. slojí a o průniku bazických hornin brněnského masivu do moldanubických serpentinitů mezi Novou Vsí a Hrubšicemi („basická elevace“). Vytvořili paleogeografickou mapku s vymezením západního okraje kulmských sedimentů, které měly podél styku moravika a moldanubika zasahovat dále k SZ, stejně jako stefanská sedimentační pánve. Podrobně popisují vývoj sedimentace stefanu a autunu (MALÝ a UHROVÁ 1980). Otevírají možnost diskuse o možném západním pokračování sedimentů až po blanickou brázdou; při své mocnosti > 2000 m není možno západní křídlo permokarbonového komplexu omezovat na úzký prostor brázd (MALÝ a UHROVÁ 1981).

3.4. (období 1982–1993)

Práce MALÉHO a UHROVÉ (1983) doplnila některé poznatky o novější údaje získané geologickým průzkumem hlubších částí uhlonosného souvrství, zejména tzv. lávkového vývoje I. sloje. Podle těchto autorů bude třeba posoudit autochtonitu i alochtonitu jednotlivých lávek, jejichž vývoj ovlivnily synsedimentární tektonické pohyby po depozici I. sloje. V té době nastala rovněž etapa rozšíření sedimentace směrem k severu: asi 15–30 m nad I. slojí byly na dole Ferdinand zjištěny uhelné slojky pokládané za spodnoautunské; směrem k jihu jsou nahrazeny uhelnými jílovcí. Prouhelnění jílovců vyznačujících se mj. radioaktivní mineralizací, klesá rovněž směrem k jihu (MALÝ a UHROVÁ 1983).

Paleogeografickým úvahám je věnován krátký příspěvek MALÉHO a UHROVÉ (1985), týkající se zejména červených pískovců a prachovců v klastickém materiálu bazálních balinských slepenců. Byl vysloven názor o jejich devonském, ale i stefanském stáří (redepozity z báze svrchního karbonu). Jejich množství klesá směrem k severu. Autoři předpokládají, že jde spíše o devonské sedimenty původně ležící na západomoravském krystaliniku (!). Vyšší polohy balinských slepenců („oslavských“) obsahují materiál dobře opracovaných kulmských drob přinesených z východu; směry transportu uvádí i přiložená mapka autorů (MALÝ a UHROVÁ 1985).

Částečně popularizační práce MALÉHO (1989) charakterizuje tehdejší stav geologického poznání uhlonosného souvrství v rosicko-oslavanské pánvi. Úklon slojí směrem k V je proměnlivý, od 70° na severu po 20° na jihu. V podloží I. sloje se vyskytuje tzv. odslojek, od hlavní sloje oddělený 4–6 m mocnou vrstvou šedých uhelných jílovců a prachovců. Uhelné sloje jsou místy rozděleny na několik samostatných lávek, nejvyšší bývá obvykle nejmocnější. Jejich výskyt je ovlivněn synsedimentárně aktivními elevacemi podloží a poruchovými pásmy (např. annenské a barborské na jihu, okrouhlická porucha u dolu Julius na severu). Na jejich stavbě se podílejí uhelné, někdy laminované jílovce, laterálně i vertikálně přecházející do prachovců až jemnozrnných pískovců s nižším podílem uhelné příměsi; objevují se i pelokarbonáty. V podloží i nadloží oddělují uhelné jílovce až pískovce uhelné sloje od sedimentů bez organické složky. Šedé pískovce tvoří hlavně v jižní části strop II. sloje, nad III. slojí jsou typické zelenošedé jílovce. Množství prouhelněných jílovců v jednotlivých slojích kolísá, u spodní III. sloje někdy představují přes 50 % slojové výplně. Tyto uhelné aleuropelity nahrazují vrstvy čistého uhlí jak po směru (od středu pánve k S i k J), tak i po úklonu k JV a V, až po konečné vyklínění sloje (MALÝ 1989).

Další geologické práce zjistily v hlubším pokračování I. sloje projevy jejího postupného vyhlučení v důsledku postsedimentární eroze spojené s rozsáhlým přemístěním uhelné hmoty. Nejvyšší část sloje jeví znaky redepozice, uhlí nejvyšší části sloje je uloženo diskordantně na nepřemístěném uhlí. Byl také zjištěn obsah prchavé hořlaviny (V^{daf}), který klesá do hloubky k východu a v témže směru se také zmírňuje úklon uhlonosného souvrství. Vulkanogenní sedimenty byly v hloubce ověřeny v rozpětí mezi III. a II. slojí (MALÝ a UHROVÁ 1989).

Práce MASTALERZE a NEHYBY (1992) se zabývá sedimentologickým srovnáním vývoje vybraných jezerních sedimentů boskovické brázdy, vnitrosudetské a severosudetské pánve (obě na území Polska). V rámci boskovické brázdy byly na profilu v Oslavanech hodnoceny především sedimenty 1. horizontu bituminózních břidlic a jejich bezprostředního nadloží a podloží. Byla definována dílčí depoziční prostředí a vývoj jezerní sedimentace.

Podrobný přehled, shrnující historii výzkumů, geologickou situaci, litostratigrafii a částečně petrografii hornin boskovické brázdy s ohledem na ukončení těžby v rosicko-oslavanské uhelné pánvi počátkem roku 1992, uveřejnil MALÝ (1993). Stručně charakterizuje jednotlivá souvrství, přičemž hranice karbon/perm probíhá napříč souvrstvím rosicko-oslavanským v počvě I. sloje. V nadloží této sloje uvádí „autunské slojky“ o mocnosti 0,6–1,6 m (srov. obr. 12). Mocnost balinských slepenců je 30 m, uhlonosného souvrství 80–180 m, nadložních permských klastik 600–2000 m. Upozorňuje rovněž na přemístění uhelné hmoty v souvislosti s tektonickými pohyby, které proběhlo v těsném sledu po sedi-

mentaci materiálu přímého nadloží I. sloje. Tam se vyskytují hypautochtonní uhelné smouhy i mylonitizované uhlí. I vývoj spodnoautunské sedimentace byl provázen synsedimentárními tektonickými pohyby. Při východním okraji brázdy mezi tělesa proluviálních konglomerátů a dalších sedimentů zasahovala od středu mělká jezera s jemně detritickou a pelokarbonátovou sedimentací. Obdobným způsobem budou také končit v. směrem uhelné sloje. V profilu Zastávka - Tetčice uvádí na krystaliniku (bítešské ortoruly) sedimenty kulmu a pod nimi, v nejvýhodnější části, i devonské vápence. Upozorňuje na existenci elevací a depresí na styku jednotlivých pásem bítešské ortoruly a jejím styku s olešnickou jednotkou, které ovlivnily sedimentaci uhlonosného karbonu a výskyt bazálních brekcií podél elevací. Jejich vznik je spojen místy s příčnou až diagonální tektonikou (v. pokračování třebíčského zlomu).

3.5. (období 1994-2004)

Výkop tranzitního plynovodu, který procházel napříč brázdou severně od Oslavan ve směru VJV-ZSZ, zdokumentoval ZAJÍC *et al.* (1996). Kromě fyto- a zoopaleontologických poznatků zaznamenali svrchní červenohnědé souvrství se střídáním pískovců a jilovitých „blátivců“, které uvádějí i jako součást svrchního bitumenního obzoru (říčanského). V podloží se střídají arkózové pískovce, slepence a „blátivce“, které postupně přecházejí do svrchních šedých vrstev rosicko-oslavanského souvrství. Ve spodním šedém souvrství bylo nalezeno 7 uhelných slojí 5-210 cm mocných; kontakt s krystalinikem nebyl zastížen.

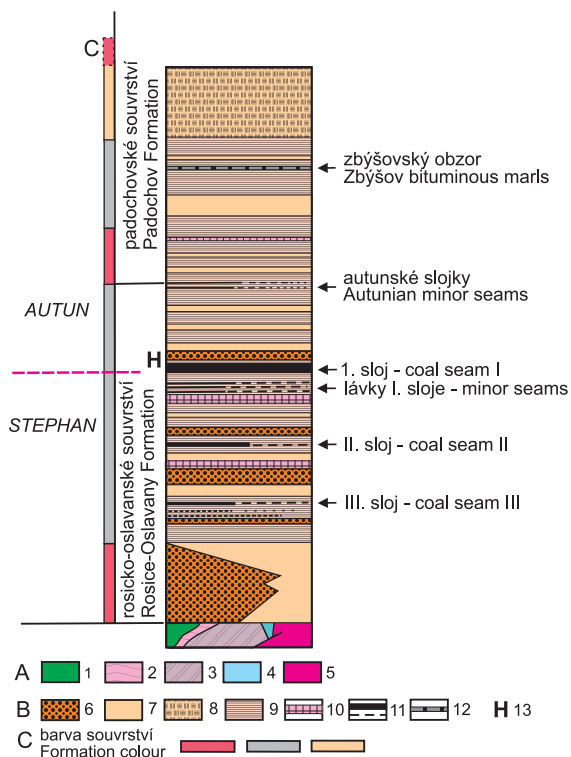
NEHYBA a MASTALERZ (1998) se zabývali jezerní sedimentací v boskovické brázdě, kde prostudovali profil v Oslavanech s ohledem na výskyt sedimentů otevřeného jezera. Rozlišili řadu litofacií a cyklickou stavbu depoziční sekvence. Ta je rozdělena do tří segmentů odpovídajících fázím vývoje jezera: (a) transgresivní segment se sedimenty příbřežní bahnitě plošiny s výskytů kalkkrust, polohami korytovitého charakteru s erozivní bází, stopami dokumentujícími procesy na čele delty, občasně zaplavování a střídání fází ponoření a vynoření i přepracování vlněním; (b) segmentem otevřeného jezera s bitumenními břidlicemi, ojedinělými vápenci a málo mocnými turbidity a (c) regresivním segmentem drobných, nahoru hrubnoucích sekvencí s korytovitými tělesy a sedimenty pravděpodobného čela delty s rostlinnými zbytky a otisky kmenů. Typické deltové sedimenty však chybějí. Předpokládá se existence relativně menších, mělkých ale částečně i hlubokých jezer, spíše hydrologicky uzavřených.

Přehled průzkumných prací v rosicko-oslavanském revíru shrnul MALÝ (1999).

JELÍNEK (2001) studoval petrograficky a sedimentologicky profil permokarbonem u Oslavan. Sedimentaci ve *spodním červeném souvrství (bazální sedimentace)* pokládá za produkt zvodnělých gravitačních proudů, které transportovaly klastický materiál na relativně krátkou vzdálenost a deponovaly jej v podobě aluviálních kuželů. Sedimenty tvoří materiál nejbližšího okolí (moravika a „moravské svorové zóny“), minimálně jsou obsaženy vulkanity. Ve *spodním šedém souvrství* se více uplatnila sedimentace ve fluviálním prostředí, které přechází až do deltového a jezerního vývoje s vývojem uhelných slojí. Některé polohy mají větší příměs tufitického materiálu. Jako zdroj se začíná uplatňovat vzdálenější moldanubikum. Deltová a jezerní sedimentace pokračovala i ve *středním červeném souvrství*. Oproti předešlému se jako klastická složky více uplatnil křemen, úlomky hornin jsou vzácnější (pozn.: *autor chybně k tomuto souvrství řadí i břidlice otevřeného jezera, které uvádí NEHYBA a MASTALERZ 1998*). Ve *svrchním šedém souvrství* je výraznější fluviální sedimentace. V hrubších sedimentech koryt se na bázi vyskytují projevy pánevního kanibalismu s útržky starších sedimentů včetně uhlí. Uplatňují se vzdálenější zdroje klastů a častější jsou opět úlomky hornin.

Po uzavření dolů v rosicko-oslavanském revíru na počátku roku 1992 vznikly publikace JAROŠE a MALÉHO (2001) a PEŠKA (2004). Tyto přehledy sumarizují představy o boskovické brázdě jako asymetrickém příkopu a zhodnocují i některé petrografické a paleontolo-

gické podklady. Generalizace zejména petrografických údajů však někdy pozměnila starší vymezení některých hornin. Například uhelné jílovce, bituminózní slínovce a vápence shrnula pod jediný pojem „mikritické karbonáty“, aniž by bylo jejich složení popsáno. Jižní části brázdy bylo vedeno několik profilů, které však v publikacích, zejména v důsledku nevhodně zvolených grafických vysvětlivek a celkového zmenšení, neposkytují o mnoho více poznatků než klasické profily z druhé poloviny 19. století. V podrobné práci z r. 2001 uvádějí autoři jen výběrový soupis literatury; chybějí hlavně některé zásadní práce, na které se odvolávají v textu. V jižní části boskovické brázdy dělí tito autoři podle odlišného charakteru sedimentů a cyklické stavby vnitropánevní komplex na **rosicko-oslavanské, padochovské a veverskobítýšské souvrství** (pozn.: *aniž je řádně definovali a s odkazem na budoucí publikaci, která však nevyšla*), obr. 12. Do rosicko-oslavanského souvrství autoři zahrnuli i bazální souvrství balinských slepenců (pozn.: *především v litostratigrafické tabulce, v textu je částečně popisuje samostatně*). Podle součtu mocností všech jednotek sedimentární výplně celé brázdy činí celková mocnost 5000–6000 m, v jednotlivých suboblastech ale nepřevyšuje, podle geofyzikálních měření, 3000 m; nikde však tato mocnost nebyla ověřena hlubokým vrtem do podloží. Práce přináší také podrobnou tabulku s výčtem flóry (autor Z. Šimůnek) a přehled dalších významných fosilií v celém průběhu brázdy. Přílohy zahrnují mapu podloží celé boskovické brázdy (*ve vysvětlivkách je však zaměněna značka bítešských rul a olešnické jednotky*), mocnosti permokarbonu a tektonické poměry; aktualizovali také známý profil podél řeky Oslavy v Oslavanech. Hranice karbonu a permu je stále v těchto souborných pracích vedena na bázi I. (nejvyšší uhelné sloje) na základě prvních nálezů rostliny *Autunia conferta*; Pouze ŠIMŮNEK (2001, 2003) upozornil na základě podrobného rozboru flóry na to, že by měla být vedena ve vyšší části Helmhackerova horizontu, několik desítek metrů nad I. uhelnou slojí, a to podle celkové změny charakteru permokarbonské flóry. Na základě hodnot odraznosti vitrinitu uhlí se předpokládá, že teploty, kterým byly horniny hlubší části brázdy vystaveny, dosahovaly 190–200 °C (FRANCŮ *et al.* 1998, PEŠEK 2004). Označení dvou nových magmatických žil od Budkovic jako subalkalický dacit je zřejmým omylem (JAROŠ a MALÝ 2001), jimi citovaný PŘICHYSTAL (1994) je označuje jako andezity-trachyandezity.



Obr. 12. Litostratigrafie permokarbonu v prostoru oslavanského profilu podél řeky Oslavy (PEŠEK 2004).

A: 1 - moldanubicum; 2 - svorová zóna; 3 - olešnická a bitešská jednotka, 4 - devonské a kulmské sedimenty, 5 - dyjsko-ivančický pluton (brněnský masiv); B: 6 - balinské slepence; 7 - prachovce a jílovce; 8 - arkózy; 9 - pískovce; 10 - vulkanogenní horniny; 11 - uhelné sloje; 12 - bituminózní horizont; 13 - pozice „Helmhackerova horizontu smíšené květeny“ (asi 20 m nad I. sloji) s hranicí perm/karbon podle PEŠKA (2004).

Fig. 12. Lithostratigraphy of Permian-Carboniferous in the profile along the Oslava river at Oslavany profile (PEŠEK 2004).

A: 1 - moldanubicum; 2 - mica schist zone; 3 - Olešnice and Biteš Unit 4 - Devonian and Culmian sediments, 5 - Thaya-Ivančice pluton (Brno Massif); B: 6 - Balinka conglomerates; 7 - siltstone and claystone; 8 - arkoses; 9 - sandstone; 10 - volcanogenic rocks; 11 - coal seams; 12 - bituminous horizon; 13 - position of „Helmhacker’s mixed flora horizon“ (about 20 m above the seam I.). Permian-Carboniferous border by PEŠEK (2004).

Rosicko-oslavanské souvrství (stáří stefan a nejspodnější autun) JAROŠ a MALÝ (2001) dělí do dvou oddílů. Ve *starším oddílu* převládají červenohnědé, cyklicky uspořádané psamity a aleuropelity, naspodu s vložkami *balinských slepenců* (mocnost ≤ 50 m). V nich převládá materiál západomoravského krystalinika. Podíl drob na jedné z lokalit na Balince měl dosahovat až 65 % (JAROŠ 1961). Toto množství valounů drob tam ale nebylo nově nikde zaznamenáno (výjimkou je jejížnější lokalita u Rakšic, 77 % drob, HOUZAR 1981); pojem „typová lokalita“, použitý MALÝM (1980) je chybný, typová lokalita balinských, ale ani oslavských či rokytenských slepenců, nikdy vymezena nebyla. *Svrchní oddíl* souvrství, 120–220 m mocný, reprezentuje komplex převážně šedých klastik s *3 hlavními uhelnými slojemi* rosicko-oslavanského souslojí, v meziloží jsou vložky a čočkovité polohy červeně zbarvených sedimentů a místy tenké vložky vulkanogenních hornin.

Padochovské souvrství (autun) má na bázi asi 40 m mocný *spodní cyklus* červených pískovců, prachovců a jílovců s „vulkanogenním obzorem“ (leží asi 60 m v nadloží I. sloje). Následují šedé pískovce, prachovce a jílovce (mocnost 60 m) se *zbýšovským pelokarbonátovým obzorem*, mocným 3–4 m (dříve byl nazýván obzorem bituminozních slínovců) a výše svrchní cyklus arkózových pískovců až arkóz s polohami slepenců oslavské facie, v oslavanském profilu 130 m mocný (celková mocnost asi 1000 m). Ve *svrchním cyklu* padochovského souvrství převládají červenohnědé a žlutohnědé cyklicky uspořádané pískovce až jílovce s vložkami žlutohnědých hrubozrnných arkóz a arkózovitých pískovců až slepenců (obr. 13). V relativně málo mocném šedém komplexu při stropu tohoto oddílu je vyvinut *říčanský pelokarbonátový obzor*.



Obr. 13. Střídání pískovců a aleurolitů v padochovském souvrství. Veverské Knínice (foto H. Gilíková).
 Fig. 13. Alternation of sandstones with aleurolites in the Padochov Formation, Veverské Knínice (photo H. Gilíková).

Veverskobítežské souvrství představuje cca 1500 m mocný cyklicky uspořádaný komplex převážně červených, dílem však i šedých sedimentů. V šedých aleurolitech se vyskytují vložky slínovců, místy i pelokarbonátů s fuzitizovanou rostlinnou drtí. Při stropu souvrství leží „bezfosilní“ *chudčický pelokarbonátový obzor* (JAROŠ a MALÝ 2001, PEŠEK 2004; (pozn.: *není bezfosilní*, HRDLIČKOVÁ, ed. 2014b, ŠIMŮNEK *et. al* 2017).

Ve výplni boskovické brázdy (mimo okraje s dominujícími slepenci) převládají, zejména v blízkosti podložní бітеžské ruly, psamity. Jinde jsou vedle nich poměrně hojně také prachovce a jílovce. Kromě křemene obsahují pískovce a arkózy zvláště živce (5–40 %; K-živce >> oligoklas-andezín), muskovit převládající nad biotitem, a akcesorie zastupuje zirkon, apatit, granát, turmalín a rutil, na jihu a na severu přistupuje místy akcesorický amfi-

bol a epidot. Podél východního okraje brázdy se nacházejí petromiktní hrubozrnné **rokytenské slepence** tvořené valouny drob a méně i devonskými vápenci, kterých zřetelně k severu přibývá (pozn.: severně u Čebínky mají tyto slepence na bázi až 95 % valounů vápenců – HANŽL, ed. 2007). Jejich rozsah v hloubce je patrně menší, než se předpokládalo, a souvisí se synsedimentární dynamikou východního okraje brázdy.

Boskovická brázda je považována za asymetrickou depresi, na východě výrazně tektonicky omezenou. Z tektonického hlediska lze rozlišit tři vývojové etapy: etapu založení pánve (interstefanská fáze), vyplňování pánve (stefan C až autun, resp. saxon) a etapu následné deformace. Vůdčí roli hrál vždy východní okrajový zlom (srov. JAROŠ a MÍSAŘ 1967). Na západním okraji brázdu omezuje tektonicky modifikovaná transgresní plocha, generálně ukloněná k východu. Příčné zlomy mají spíše charakter horizontálních posunů. Vyskytují se i směrné až doškovité přesmyky (na dole Jindřichův způsobil takový přesmyk zmohtnutí sloje na 22 m) a vrásy stometrového (jen v nejširší části), ale hlavně metrového řádu (JAROŠ a MALÝ 2001).

V krátkém příspěvku věnovaném slepencům boskovické brázdy JELÍNEK *et al.* (2003) uvažuje opět o možnosti míšení materiálu ve vyšších partiích balinských slepenců s kombinovaným přínosem od západu a východu (ve vyšších částech oslavanského profilu).

3.6. (období 2005–2016)

Regionálně-geologický přehled Českého masivu CHÁB *et al.* (2008) shrnul mj. nové poznatky o karbonu a permu boskovické brázdy (včetně paleontologických) z výše zmíněných novějších prací (pozn.: *uvádí ale opačné pořadí uhelných slojí*).

Současné názory na geologii jižní části boskovické brázdy vycházejí z výše uvedených studií. Opírají se mj. o výzkumy geologických poměrů v důlních dílech rosicko-oslavanského uhelného revíru a nového geologického mapování na povrchu (BURIÁNEK, ed. 2011, HRDLIČKOVÁ, ed. 2014a, b). V oblasti rosicko-oslavanské došlo v důsledku těchto prací převážně k upřesnění starších poznatků získaných povrchovým mapováním JAROŠE (1961, 1962) a dalších badatelů, příp. k nové interpretaci vývoje a složení některých permokarbonických souvrství i paleontologických poměrů.

Nově byla ve stropu rosicko-oslavanského souvrství, v údolí Balinky, vymapována acidní vulkanická (vulkanoklastická) hornina (BURIÁNEK, ed. 2011). OPLUŠTIL *et al.* (2017) z této horniny datovali zirkony pomocí U/Pb datování. Stáří zirkonu odpovídá hranici karbon/perm. Znamená to přibližně návrat k původní hranici karbonu a permu MAKOWSKÉHO a RZEHAKA z r. 1883, kteří ji kladli na styk podložních šedých pískovců (s břidlicemi a uhelnými slojemi) a nadložních červenohnědých pískovců, které vystupují v nadloží zmíněných vulkanoklastik. Podobně také moderní paleontologické studie ohledně hranice karbonu a permu v boskovické brázdě ji kladou do okolí stropu Helmackerova horizontu, asi 50 m nad I. uhelnou sloj (ŠIMŮNEK 2003, ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009), což dobře koresponduje i s prací OPLUŠTILA *et al.* (2017).

Pro poznání geologické situace zájmového území přineslo důležité informace geologické mapování a textové vysvětlivky k listu Oslavany (BURIÁNEK, ed. 2011) a Veverská Bítýška (HRDLIČKOVÁ, ed. 2014a, b). Upozornili na nejistotu ve vymezení hranice padochovského a nadložního veverskobítýšského souvrství. Podle JAROŠE a MALÉHO (2001) je říčanský pelokarbonátový obzor stropem pro sedimenty padochovského souvrství. Bázi veverskobítýšského souvrství tvoří tzv. **říčanský arkózový komplex**, což je výrazná poloha arkóz až arkózových pískovců, které vycházejí na povrch u Rosic a táhnou se směrem na S. Jak říčanský pelokarbonátový obzor, tak i říčanský arkózový komplex nejsou na celém mapovém listu průběžné, buď jsou zakryty mladšími sedimenty anebo vyklíňují. Hranice s padochovským souvrstvím mezi Veverskými Knínicemi a údolím Bílého potoka je jen přibližně vymezena, neboť bazální pískovcová poloha tzv. říčanského arkózového komplexu se plynule litologicky zastupuje s nejižnějšími pískovcovými polohami tzv. **drásovského arkózového komplexu**, jehož sedimentace začala již v průběhu sedimentace padochovského sou-

vrstvi (tab. 1). V oblasti Veverských Kninic při výkopu pro rodinné domy byla v rámci padochovského souvrství nově odkryta poloha říčanského pelokarbonátového obzoru, ve které bylo zachyceno bohaté permské společenstvo s dominancí jehličnanů – walchií. Nově tuto lokalitu popsal ŠIMŮNEK *et al.* (2012).

Ve veverskobítýšském souvrství, jenž je tvořeno cyklicky uspořádaným komplexem převážně červených, částečně i šedých pískovců, prachovců a jílovců, které většinou v okolí Veverské Bítýšky směrem na S i na J vyklíňují, byla na dvou místech vymapována poloha vulkanoklastik dokazující vulkanickou činnost během spodního autunu. Při stropu souvrství leží chudčický pelokarbonátový obzor, který je zachycen na severním okraji mapového listu Veverská Bítýška, resp. jižní části listu Tišnov, v zářezu železniční vlečky v Chudčicích. Stejně jako v říčanském pelokarbonátovém obzoru v něm byla popsána jehličnanová flóra (ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009, ŠIMŮNEK *et al.* 2012). Menší sedimentologickou studií věnovanou střední části boskovické brázdy nedaleko od severního okraje zájmového území zveřejnili BRTNÍKOVÁ a NEHYBA (2011). Uvažují o axiálním směru transportu v pánvi a redepozici části klastických sedimentů.

Nejnovější stručný přehled geologických poměrů v jižní části brázdy, podél oslavanského profilu, podali BURIÁNEK *et al.* (2015). Rozlišují tam na bázi ležící nevytříděné petromiktní balinské slepence až brekcie, ukládané v prostředí aluviálního kužele, střídající se s lavicemi laminovaných pískovců a prachovců. Následuje rosicko-oslavanské souvrství s 3 hlavními uhelnými slojemi. V něm se nacházejí cyklicky uspořádané arkóзовé pískovce, arkózy až droby, prachovce a jílovce s ojedinělými polohami slepenců. ŠIMŮNEK a MARTÍNEK (2009) vyčlenili v těchto sedimentech, představujících jezerně deltovou sedimentaci, několik facií: sedimenty deltové plošiny, příbřežní a předbřežní jezerní sedimenty, sedimenty rašelinišť apod. (srov. NEHYBA a MASTALERZ 1998). Ve svrchní části sedimenty postupně hrubnou, jedná se pravděpodobně o progradující deltu. V podmínkách semihumidního klimatu zde vzniklo bezodtoké mělké jezero, v němž v době sníženého přínosu klastického materiálu docházelo k opakovanému zarůstání části pánve vegetací. Na konci sedimentace proběhla změna klimatu k semiaridnímu. Sedimenty plynule přecházely do nadložního padochovského souvrství. To tvoří červenohnědě zbarvené arkózy, arkóзовé pískovce, jílovce a prachovce, které sedimentovaly během aridních klimatických period. Střídají se se žlutohnědými arkóзовými pískovci až slepenci a zelenošedými sedimenty, které se ukládaly v semihumidním prostředí. V tmavých jílovcích je uložen zbýšovský pelokarbonátový (bitumenní) obzor bohatý callipteridami. V profilu se vyskytují synsedimentární i mladší deformační struktury (BURIÁNEK *et al.* 2015).

4. PŘEHLED PETROGRAFIE PERMOKARBONSKÝCH HORNIN

Už nejstarší autoři vymezili v boskovické brázdě několik hlavních druhů sedimentárních hornin; později k nim přibýly i některé horniny magmatické.

Z klastických sedimentů to jsou zejména slepence (balinské, rokytenské a „smíšené“ oslavské), přičemž část bazálních klastik má charakter brekcií. Mezi sedimenty brázdy dominují pískovce a arkózy, nově jsou ojediněle uváděny i droby. Podobně běžné jsou rovněž břidlice, prachovce a jílovce zahrnované pod pojem aleuropelity. Kromě uhlí bylo stručně popsáno několik typů pelitických a karbonát-pelitických hornin (pelokarbonátů) s organickým podílem (tzv. uhelných, bituminózních a vápnitých jílovců až mikritických vápenců, „pelosiderity“). Otevřená zůstává dosud otázka možných výskytů sedimentů s evaporitickou příměsí.

Magmatické horniny žilné povahy byly označovány původně jako „keratofyry“, později jako oligoklasity; nověji jsou klasifikovány jako bazaltické andezity až trachyandezity a subalkalické dacity (PŘICHYŠTAL 1993). Nezdídka však jde spíše o argilitizovaná vulkanoklastika (tufogenní sedimenty) nebo o silicifikované sedimenty s původně evaporitickou příměsí, detailní petrografie a geochemie těchto hornin dosud chybí.

Úroveň petrografického zpracování sedimentárních hornin v boskovické brázdě je všeobecně nízká. Poněkud více publikací bylo věnováno slepencům, avšak vzhledem k časovému rozsahu výzkumů (1883–2014), byly popsány na různé odborně-metodické úrovni. Jediná podrobnější petrografická publikace je věnována pískovcům (NEHYBA *et al.* 2012). Dílčí litologie s karbonát-pelitickými horninami popsali detailně, s ohledem na výskyt fosílií, ŠIMŮNEK a MARTÍNEK (2009) a to z okolí I. sloje (Oslavany), zbýšovského bituminózního horizontu (Oslavany), „Rybičkové skály“ (Neslovice), aj.

4.1. Brekcie a slepence

Brekcie

Byly původně přehlížené, ale jde o relativně rozšířené horniny bazálního souvrství svrchního karbonu a patrně i spodního permu boskovické brázd. Poprvé je zaznamenal při svém popisu jižní části boskovické brázd TAUSCH (1895), dále JAROŠ (1962) aj. autoři. Vyskytují se neprůběžně v nepatrných mocnostech při jejím západním okraji, jsou uloženy na rulách, vyrovnávají nerovnosti podkladu a do nadloží rychle přecházejí ve slepence (okolo Veverské Bítýšky, Zastávka). Podle MALÉHO (1993) laterálně zastupují bazální polohy balinských slepenců severně od zlomového pásma („třebíčský zlom“), probíhajícího ve směru Z–V, severně od dolu Jindřich ve Zbýšově u Brna; hojně jsou zejména v okolí elevace podložních bitešských rul v prostoru dolu Julius. Tyto šedé brekcie tvořené klasty bitešských rul, fylitů a křemene z dolů Julius (a Ferdinand) jsou dostupné studiu již jen na spojeném odvalu obou dolů v Zastávce.

Charakter brekcií mají i některé polohy rokytenských slepenců při nejvýhodnějším okraji boskovické brázd (BURIÁNEK, ed. 2011, HRDLIČKOVÁ, ed. 2014b).

Slepence

V případě slepenců již první autoři, zabývající se problematikou boskovické brázd (A. Boué, E. Beyrich, A. F. Reuss, F. Foetterle, C. Schwippel), zaznamenali jejich výskyt jak na západním okraji v podloží rosicko-oslavanských uhelných slojí, tak i jejich výrazný, různě široký lem na východním okraji při dyjsko-ivančickém plutonu (brněnském masivu). SUESS (1907) první slepence označil jako balinské, druhé jako rokytenské (MAKOWSKI a RZEHAK 1883, AUGUSTA 1931, 1933). V roce 1923 Petraschek (in JAROŠ 1961) poznamenal, že rokytenské slepence zasahují někde téměř až k západnímu okraji boskovické brázd, čímž naznačuje jejich transgresivní vývoj a permské stáří. V téže době ZAPLETAL (1924, 1930a, b, 1932) popisuje ze slepenců na západním okraji dominující dvojslídne ruly a svory, ale i dobře zaoblené valouny drob. AUGUSTA a ČEPEK (1947) jako hlavní horniny balinských slepenců mezi Říčany a Veverskou Bítýškou uvádějí ruly, svory a fylity, naopak v rokytenských slepencích zmiňují dominantní droby, vápence i horniny brněnského masivu a výslovně poznamenávají rychlé změny poměru valounů a pojiva. Studium slepenců v jižní části brázd se podrobněji poprvé zabývali až PETRÁNEK a POUBA (1953), kteří zpracovali 200 vzorků z 18 lokalit. Jejich krátká zpráva upozorňuje na proměnlivost ve složení valounů slepenců boskovické brázd v severojižním směru, což odráží lokální geologickou situaci v blízkém západním i jihozápadním okolí Boskovické brázd. Balinské slepence se vyskytují na bázi permokarbonu i ve vyšších polohách.

V současnosti se rozlišují slepence *balinské*, *oslavské* a *rokytenské* (SUESS 1907, MALÝ a UHROVÁ (1960, 1962). MALÝ a UHROVÁ (1980) považují balinské slepence za čistě stefánské a rokytenské s oslavskými za permské (obr. 14). Slepence spodního autunu označované dříve jako mladší balinské a rokytenské (ZAPLETAL 1924, 1931, MALÝ, UHROVÁ 1980) později jako oslavské a rokytenské, odpovídají jedné litostratigrafické jednotce v odlišném faciálním vývoji. Uplatnění starších označení slepenců jako podložních a nadložních (srov.

HELMHACKER 1866, MAKOWSKI a RZEHAČ 1883), sice neztrácí stratigrafický význam úplně, ale nevystihuje dostatečně složitost vývoje slepenců.

	západní část sedimentační pánve (western part of sedimentary basin)	východní část eastern part
autun (Autunian)	oslavské slepence (Oslava conglomerate)	rokytenské slepence (Rokytná conglomerate)
stefan (Stephanian)	balinské slepence (Balinka conglomerate)	

Obr. 14. Vymezení slepenců permokarbonu boskovické brázd (upraveno dle MALÝ a UHROVÁ (1980).

Fig. 14. Definition of Carboniferous-Permian conglomerates of Boskovice Graben (adapted from MALÝ and UHROVÁ (1980).

V letech 1979–1981 se petrografií slepenců v jižní části boskovické brázd zabýval v rámci svoji diplomové práce HOUZAR (1981). Kromě petrografické charakteristiky hornin ve valounech a složení pojiva slepenců se věnoval i vybraným petrografickým znakům (tvar, sféricita, zaoblení klastů..., celkem 2420 měření) a na řadě výchozů proměřil také orientaci valounů (1500 měření) pomocí speciálního goniometru (ŠTELCL 1958). Potvrdil většinu starších údajů JAROŠE (1961) a MALÉHO a UHROVÉ (1962) o výskytu a stratigrafických poměrech jednotlivých druhů slepenců, provedl kvantitativní výzkum složení valounů (cca 4000 měření ve frakci > 1 cm), petrograficky popsal jednotlivé zjištěné horniny a složení pojiva a vyslovil se k provenienci klastického materiálu. Z dnešního pohledu je nedostatkem této práce absence chemických analýz minerálů a hornin.

Balinské a oslavské slepence

Podle SUESSE (1907) leží *balinské slepence* karbonského stáří bezprostředně na krystalinickém podloží. Jejich valouny tvoří horniny západomoravského krystalinika, ojediněle i *droby*. Ty jsou vždy menší, dokonale zaoblené, než valouny podložních hornin, které dosahují velikosti pěsti, málokdy i hlavy (pozn.: JAROŠ 1961, 1962 odtud udává *droby ostrohranné*). Pro balinské slepence je typické červenohnědé zbarvení, ale méně intenzivní než u rokytenských slepenců. Mají hrubozrnný arkózový tmel a tvoří častý přechod k pískovcovo-arkózovým lavicím, což je další rozdíl oproti slepencům rokytenským. Na lokalitě „Oslavany – za Havírnou“ SUESS (1907) uvádí, že hranice mezi konglomeráty a podložním svorem je tektonická.

Podle PETRÁNKY a POUBY (1953) v jejich valounové složce v údolí Bílého potoka u Veverské Bítýšky převládají ortoruly a „žuloruly“ moravika, dále křemen, fylity a vápence. Od báze do nadloží v nich ubývá ortorul a přibývá fylitů, což je vysvětlováno pokračující denudací bítešské ruly a obnažování vnitřních fylitů ležících v jejím podloží. Jižněji, u Ostrovačic, se na složení těchto slepenců podílejí jen ortoruly, fylity a křemen. V balinských slepencích u Oslavan je naopak zastoupen pestřejší soubor hornin krystalinika leží-

ciho západně odtud, k nimž přistupuje podstatná příměs ne zcela typických kulmských drob. Dále k jihu podíl kulmských drob a spolu s nimi i devonských (?) vápenců rychle stoupá, slepence při západním okraji brázdy u Řezovic již dokonce neobsahují krystalinický materiál. U Rokytne opět převládají droby a vápence, druží se k nim i malé množství materiálu z krystalinika a řídké valouny granitů (pozn.: z citované práce není jasné, zda poslední dvě lokality nepatří spíše rokytenským slepencům). V Moravském Krumlově slepence při západním okraji obsahují 60 % materiálu z východu (droby a vápence), ze západu byly přineseny různé ruly, serpentinit a jiné horniny krystalinika (PETRÁNEK a POUBA 1953).

Z Moravského Krumlova popisuje balinské slepence KUMROVÁ-MARKOVÁ (1955), bohužel popis není dostatečně podrobný. Oproti PETRÁNKOVÍ a POUBOVI (1953) z nich uvádí také valouny granulitů (často ne příliš opracované); avšak vůbec se nezmiňuje o valounech drob. Tmel je zřetelně křemičitý, tvořený křemenem, živcem, muskovitem, biotitem a chlořitem, je popisován i turmalín.

JAROŠ (1961, 1962) uvádí, že mocnost slepenců (až brekcií) balinské facie kolísá od několika m do 75 m. Jsou většinou středně zrnité (průměrná velikost valounů ≤ 2 cm, max. zpravidla do 20 cm) a vždy výrazně polymiktní. Jen v jz. cípu brázdy obsahují na některých místech výhradně materiál místních biotitických a muskovit-biotitických rul. Ve valounech se vyskytují horniny moldanubika (biotitické ruly, granulity, hadce, ortoruly), svorové zóny (svory, svorové ruly, amfibolity, kvarcify, krystalické vápence, ortoruly) a moravika (fylity, krystalické vápence, bitešská ortorula). Místa obsahují slepence i *ostrohranné* úlomky kulmských drob. Do nadloží přecházejí slepence balinské facie do červenohnědých pískovců až jílovců, místy se s nimi střídají nebo jsou jimi zastoupeny.

MALÝ (1966a) uvádí z balinských slepenců na dole Nosek v Oslavanech valouny drob a červených prachovců (až 40 %), které pokládá za devonská bazální klastika. MALÝ a UHROVÁ (1985) opět zmiňují výskyt valounů červených pískovců a prachovců a to v bazálních balinských slepencích ležících hlavně na jih od linie kontaktu bitešských rul a vranovsko-olešnické jednotky v podloží brázdy, zatímco směrem k severu jejich zastoupení výrazně klesá. Tento materiál byl zjištěn i v balinských slepencích mezi slojemi. Uvažují, že původně byly červené pískovce a prachovce pláštěm západomoravského krystalinika. MALÝ (1993) pokládá stáří zmíněných červených pískovců za devonské (facie Old Red) nebo za permokarbonské.

Pro polymiktní slepence s materiálem krystalinika a s drobami, příp. s vápenci, navrhl při mapovacích pracích (MALÝ 1960b) termín *oslavský slepenec* (v literatuře je někdy uváděn nesprávný termín „oslavanský“). Podle MALÉHO a UHROVÉ (1960, 1962) pochází jejich klastický materiál jak z oblasti západní (horniny krystalinika), tak z oblasti východní (sedimenty). Na základě studia vzorků z pouhých 2 lokalit (!) v profilu podél železniční trati Oslavany-Ivančice (obr. 15) stanovili průměrné složení valounů v „oslavských slepencích“: metamorfity 40 % (ruly, ojediněle svory, fylity), sedimenty 35 % (droby, břidlice, vápence), křemen 25 % (rohovce, křemence, křemen). MALÝ a UHROVÁ (1960) také uvádějí, že permské sedimenty mají valouny v podřízeném množství (asi 40 %) a velké množství pojiva (pozn.: *nejde tedy petrograficky o slepence*). Valouny sedimentů spodního karbonu jsou v oslavských slepencích zastoupeny dvěma druhy drob. Vyskytují se i velmi ploché valouny šedočerných břidlic, dále rula a vápenec. Rula je růžově zbarvená, proužkovaná, vápenec, pravděpodobně devonský, je šedomodré barvy, některé valouny jsou značně ploché. Dále se ve valounech nacházejí rohovce, žilný křemen, méně svory a fylity. Tmel hrubozrnný až jemnozrnný, silně písčitý, slídnatý a nevápnitý (MALÝ a UHROVÁ 1960, 1962).



Obr. 15. Korytovitá tělesa se slepenci v pískovcích padochovského souvrství. Lomy u silnice Oslavany-Ivančice (foto H. Giliková).

Fig. 15. Conglomerate-bearing trough-like bodies in sandstones at the Padochov Formation. Quarries near road-cut Oslavany-Ivančice (photo H. Giliková).

Ve vývoji slepenců zůstává poněkud anomální vývoj nejnižšího horizontu *oslavských slepenců* v nadloží I. sloje. MALÝ a UHROVÁ (1980) odtud zmiňují monomiktní slepence zcela atypického vývoje jako důkaz přínosu materiálu z východního směru (pozn.: *v práci není ale uvedeno jaké valouny tento monomiktní slepenec tvoří, patrně autoři míní kulmské droby*). Opracovanost valounů je výrazně dokonalejší než zaoblení klastického materiálu kulmských sedimentů ve stefanských balinských slepencích.

Balinské slepence (včetně bazálních brekcií) byly studované HOUZAREM (1981) převážně na výchozech (viz apendix). Pouze omezeně, a to na základě nahodile odebraných, ale typických vzorků Malého (tehdejšího hlavního geologa RUD), prostudoval také materiál, pocházející ze dvou úrovní v severní části důlního pole Jindřich ve Zbýšově.

Složení slepenců zastížených důlními díly bylo relativně jednoduché, dominovaly ruly (převážně bitešské ortoruly), častý byl křemen a dále fylity, kterých do nadloží ubývalo; podíl růžových křemen-živcových klastů, náležejících patrně původně leukosomu migmatitů, kolísal. V nejnižší úrovni brekcií a slepenců byly také časté valouny drob, které se v současné erozní úrovni na přilehlém krystaliniku už nenacházejí (tab. 2).

Tabulka 2. Kvantitativní složení valounové složky balinských slepenců z dolu Jindřich ve Zbýšově u Brna (upraveno podle HOUZARA 1981).

Table 2. Quantitative composition of pebble component at Balinka conglomerates from Jindřich Mine in Zbýšov u Brna (adapted from HOUZAR 1981).

lokality a stratigrafická pozice/ locality and stratigraphic position	důl Jindřich II. - Zbýšov u Brna					
	hornina/rock	BB ¹⁾	BSP ²⁾	BSP	BSP	BSN ³⁾
rula/gneiss	30	68	-	15	82	30
svor/mica schist	-	-	-	-	-	-
fyilit/phyllite	15	5	55	50	10	10
mramor/marble	-	-	-	-	-	-
živec-křemen/feldspar-quartz*	-	-	18	10	2	30
droba/greywacke	5	7	6	18	-	-
prachovec/aleurite	-	-	6	-	-	-
granit/granite	-	-	-	1	-	-
křemen/quartz	50	20	15	6	6	30

¹⁾ bazální brekcie/basal breccia

²⁾ spodní balinský slepenec/ lower Balinka conglomerate

³⁾ nadložní balinský slepenec/ upper Balinka conglomerate

* agregáty, leukosom migmatitů/ intergrows, migmatite leucosomes

Podrobněji byly studovány povrchové výchozy, např. klasické profily za „Havírnou“ a dále níže po toku Balinky (Oslavany-Nový Svět) a podél řeky Oslavy v Oslavanech. S výjimkou několika lokalit na jz. od Moravského Krumlova a v údolí Bílého potoka, příp. Svatky u Veverské Bitýšky je západní okraj brázdy pokryt srašením a nepřístupný studiu.

V okolí Hrubšic a zejména dále k jihu je u balinských, resp. oslavských slepenců, předpokládáno permské stáří, které je v sv. okolí Moravského Krumlova paleontologicky potvrzeno AUGUSTOU (1939, 1948). Jedná se tam převážně o SUESSOVY (1907) „smíšené konglomeráty“, které se střídají s polohami pískovců a ojedinělými bituminózními slínovci (za bývalým lesním závodem, lokality 20 a 30, viz apendix). Tvoří několik desítek mocné polohy střídající se s psamitickými sedimenty, do nichž vertikálně a místy též laterálně přecházejí. Tyto slepence jsou význačné zvýšeným obsahem sedimentárních hornin ve valounovém materiálu, zejména drob, ale i devonských vápenců.

Složení balinských slepenců je poměrně variabilní, zvláště v okolí Oslavan. Tam lze vedle bazálního slepencového souvrství pozorovat v nadloží rosicko-oslavanského stefanského souvrství v permských (arkózových) pískovcích podřízené a neostře omezené polohy „oslavských slepenců“ (ve smyslu MALÉHO a UHROVÉ 1962), které jsou význačné bazálním charakterem pojiva, přecházejí tedy do pískovců. Zajímavé jsou zvláště drobně zrnité slepence, v nichž byly ojediněle nalezeny krystaly karlovarsky zdvojitých K-živců s lupínky chloritizovaných biotitů. Tyto živce nápadně připomínají K-živce z durbachitů třebečského plutonu (HOUZAR 1981). Velikost valounů balinských slepenců je proměnlivá, v průměru 2–8 cm; nepřevyšuje 15 cm. Stupeň zaoblení kolísá, v průměru je lepší než u rokytnských slepenců. V případě valounů oslavských slepenců, které se postupně vyvíjejí z psamitických hornin, se uplatňuje velikost 0,2–10,0 cm, valouny velikosti > 5 cm jsou ojedinělé. Obsahují lépe zaoblené valouny drob – ve srovnání s horninami krystalinika.

Tabulka 3. Kvantitativní složení balinských a oslavských slepenců (HOUZAR 1981).

Table 3. Quantitative composition of pebble component at Balinka and Oslava conglomerates (adapted from HOUZAR 1981).

lokalita a stratigrafická pozice/ locality and stratigraphic position hornina/rock	Havírna	Balinka	Oslavany	MK	Hrubšice	MK	MK	Rakšice	Rakšice	Rakšice	Rakšice	VB
	6	7	8	22	1	30	20	25	31	25	31	38
	BSP	BSP	BSP	BSP	BSN	BSN	BSN	BSN	BSN	BSN	BSN	BSN
rula/gneiss	28	32	51	70	70	49	21	3	20	3	20	55
granulit/granulite	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
svor/mica schist	4	-	2	5	3	2	5	-	4	-	4	-
fylit/phyllite	20	8	3	-	5	-	2	-	1	-	1	14
mramor/marble	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	8
droba/greywacke	40	28	35	15	10	32	36	-	54	-	54	-
křemenec/quartzite (sedim.)	-	9	1	-	-	6	10	77	4	77	4	6
prachovec/aleurite	-	9	6	-	-	-	-	18	10	18	10	-
vápenec/limestone	-	-	-	-	-	6	7	-	-	-	-	5
slepenc/conglomerate	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
granit/granite	-	6	1	3	2	2	2	-	-	-	-	1
porfýr/porphyre	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
křemen/quartz	8	8	1	5	10	3	5	2	7	2	7	11

MK - Moravský Krumlov

VB - Veverská Bítýška

Ve valounovém materiálu balinských i oslavských slepenců se uplatňují horniny křesťalínika, lokálně i paleozoické sedimenty, hlavně u Moravského Krumlova (tab. 3). Zastoupena je biotitická pararula, z části s granátem, biotit-muskovitická migmatizovaná rula a bítešská okatá ortorula, dále biotit-granátický svor s turmalínem, šedočerné fylity s turmalínem, ojediněle kalcitický flogopitový mramor. Jen zcela výjimečně byl zjištěn světlý kyanit-granátický granulit. Magmatické horniny zastupují narůžovělé aplity. Silně kolísavý byl obsah valounů drob, které se vyskytují často v slepencích na bázi permokarbonského a jsou běžné při jižním ukončení brázdy v oslavských („smíšených“) slepencích u Moravského Krumlova (tab. 3). Charakteristickou varietou jsou tam žlutohnědé droby s vrstevnatou texturou, od permských arkóz odlišitelné pouze mikroskopicky, dále se vyskytly slepence (0–5 %), prachovce (0–18 %), vápence (0–10 %) a zcela výjimečně byly zjištěny i valounky porfyru. Charakter valounů sedimentárních hornin se shoduje s materiálem valounů rokytenských slepenců, u nichž jsou popsány podrobněji (HOUZAR 1981, tato práce). Balinské bazální slepence u Veverské Bítýšky (lokality na Bílém potoce) obsahují vedle převládající ruly a křemene pravidelně podíl křemenců a vápenců. Droby nebyly zjištěny, což odpovídá i výsledkům PETRÁNKY a POUBY (1953).

Pojivo balinských a oslavských slepenců má bazální a pórový charakter. Poměr mezi valouny a pojivem se mění laterálně i vertikálně i na velmi malé vzdálenosti. Často nelze stanovit hranice pšefitů a psamitů. Barva pojiva je červenavě hnědá (Moravský Krumlov, Oslavany a Veverská Bítýška) nebo žlutohnědá (Hrubšice), v okolí uhelných slojí zelenavě šedá nebo žlutavě hnědá. V klustické složce dominuje křemen, hojný je muskovit (Oslavany), živce (K-živce > plagioklasy), chloritizovaný biotit, opakní minerály a méně kalcit. Časté úlomky hornin odpovídají analogickým horninám z valounů (častější jsou v pojivu fylity s turmalínem a svory s granátem a turmalínem). V pojivu oslavských slepenců u Moravského Krumlova jsou hojné karbonáty. Z průsvitných těžkých minerálů (TM) lze uvést hlavně granát, turmalín a zirkon, dále apatit a rutil. Mezi granáty dominuje světle růžová varieta, vyskytující se v izometrických zrnech omezených plochami (110), s uzavřeninami jehlicovitého rutilu, lokálně podléhajících intrastratálnímu rozpouštění za vzniku kostrovitých tvarů. Na severnějších lokalitách se uplatňuje hlavně asociace apatit-zirkon, na jihu granát-turmalín a granát-zirkon (HOUZAR 1981).

Z výzkumu balinských a oslavských slepenců vyplynulo:

- a) valounový materiál těchto polymiktických slepenců prodělal relativně krátký transport v řádu kilometrů, pro což svědčí špatné vytrřídění, nepřítomnost vyššího obsahu křemene a nízký stupeň zaoblení.
- b) v celém vertikálním rozsahu slepenců se vyskytují droby. Valouny rul a droby vykazují přibližně stejný stupeň opracování, což naznačuje možnost transportu z míst, kde se vyskytovaly společně.
- c) s výjimkou okolí Veverské Bítýšky (Bílý potok) nebyly v bazálních slepencích zjištěny vápence.
- d) u Moravského Krumlova jsou zastoupeny převážně horniny moravika a hojně i droby a prachovce. Až na ojedinělé výjimky nebyly zjištěny valouny granulitů ani ultrabazik, přestože tam tvoří blízké okolí a podloží brázdy (pozn.: *možná se vyskytují v jemnější frakci*, srov. HOUZAR *et al.* 2013).
- e) ve stratigraficky mladších slepencích u Moravského Krumlova se objevují valouny vápenců a rohovců (devonských?) se zdrojem na východě a jihovýchodě. Zároveň obsahují více biotit-muskovitických rul a svorů pocházejících z „moravské svorové zóny“ mezi moravikem a moldanubikem.
- f) u Oslavan je pro oslavské slepence typický vysoký podíl úlomků a vzácně krystalů K-živce.
- g) valouny jeví na většině lokalit zřetelnou přednostní orientaci (HOUZAR 1981).

HOUZAR *et al.* (2013) věnovali pozornost bazálním stefanským balinským slepencům u Oslavan, v nichž určili zelené klasty Cr-bohatého illitu až Cr-muskovitu (obr. 16). Jde patrně o produkt alterace ultrabazik, z nichž byly dosud zjištěny zvětralé granátické serpentinity, převážně ve frakci pod 3 mm (HOUZAR *et al.* 2013). Od této doby byly podobné slidy nalezeny také v červenohnědých bazálních slepencích v údolí Balinky, u Rakšic a na některých lokalitách u Moravského Krumlova (tato práce).



Obr. 16. Balinský slepenc s četnými klasty zelených Cr-slíd (velikost 5–10 mm), Rakšice u Moravského Krumlova (foto J. Štelcl).

Fig. 16. Balinka conglomerate with common clasts of green chromium-rich micas (5–10 mm in size). Photo J. Štelcl.

BURIÁNEK, ed. (2011) klasifikuje balinské slepence rosicko-oslavanského souvrství (stefan) jako červenohnědé nevytříděné petromiktní slepence až brekcie s přechody do pískovců o mocnosti od několika metrů do 75 m (Oslavany). Valounová složka obsahuje horniny moldanubika a moravika, místy i kulmské droby. Ojediněle byla pozorována pozitivní gradace daná zmenšováním velikosti valounů. Drobnozrnné zelenošedé slepence vystupují také v až 1 m mocných lavicovitých polohách korytovitého tvaru v arkózových pískovcích. Klastický materiál tvoří dobře opracované valouny svorů, fylitů, kvarcitů, ortorul, kulmských drob a křemene. Slepence padochovského souvrství (spodní autun) jsou nejčastěji žlutošedé, tvořené horninami moldanubika i moravika, obsahují běžně kulmské droby a pravděpodobně devonské vápence. Vystupují ve spodní části některých pískovcových lavic a do nadloží přecházejí do hrubozrnných pískovců. Ty jsou tvořeny z cca 70 % křemem, z 20 % živci (K-živce > plagioklas) a 10 % připadá na muskovit a biotit.

Rokytenké slepence

Rokytenké slepence se nacházejí podél východního okraje boskovické brázdy. Tvoří výplavový lem vybíhající do menších i větších kuželů, na jihu nejmohutnější řeznovický a neslovický. Tvoří výrazné a plošně rozsáhlé výchozy po obou březích Rokytné mezi Rokytnou a Ivančicemi, u Řeznovic a Veverské Bítýšky; menší výchozy i u Neslovic, v. od Veverské Bítýšky (u přehrady) a na dalších místech. Rokytenké slepence mají suťový charakter. Jde o náplavové delty toků, které stékaly z východního pohoří, typická je pro ně tmavší červená barva. Tvoří je bloky kulmských drob, velikosti hlavy i větší, někdy dokonce až 2,5 m velké, menší jsou klasty devonských vápenců, které jsou jen výjimečně větší než hlava. Celá masa těchto slepenců má nezřetelné vrstvy, je hrubě lavicovitá. Lavice šedých nebo červenavě hnědých slídnatých pískovců jsou v nich ojedinělé, častější ve vyšších částech sledu např. u Ivančic. Mocnost slepenců je u obce Rokytná minimálně 200 m. U Moravského Krumlova do sebe prstovitě zapadají různé druhy slepenců. Slepence pokračují úzkým lemem dále na sever až k Tišnovu (Suess 1907, ZAPLETAL 1930b, JAROŠ 1961, 1962, HOUZAR 1981).

PETRÁNEK a POUBA (1953) uvádějí ze slepenců východního okraje brázdy, severně u Chudčic (leží nedaleko na sever od hranice oblasti) ve valounech převažující droby a arkózové pískovce, jižněji u Nového Dvora (jv. od Veverské Bítýšky) se objevují také devonské vápence (18 %) a ojediněle i granitoidy brněnského masivu, které v průměru přibývají směrem k jihu. Na jihu jsou přítomny opět pouze droby a břidlice (Neslovice, Alexovice u Ivančic), chybí materiál krystalinika (PETRÁNEK a POUBA 1953). KUMROVÁ-MARKOVÁ (1955) zdůrazňuje pro okolí Moravského Krumlova rovněž poměrně jednoduché složení rokytenských slepenců – kulmské droby a jílovité devonské vápence. Valouny drob v nich dosahují velikosti až 1 m, devonské vápence čisté i silně jílovité mají šedobílou barvu a nejsou tak velké jako kulmské. Tmel slepenců je hlinitý, nepřilíší pevný a snadno zvětrávající.

Typickým znakem rokytenských slepenců je vedle složení valounů také nízký obsah psamitických vložek (JAROŠ 1961, 1962). Pokud jsou přítomny, tvoří maximálně několik metrů mocné polohy, vyклиňující na krátkou vzdálenost (obr. 17).

Valounovou složku o průměrné velikosti valounů 2–10 cm, max. 50 cm, tvoří průměrně z 90–95 %, kulmské droby, arkózové droby, drobové pískovce, slepence, drobové a jílovité břidlice. Zbýlých 5–10 % valounů tvoří devonské šedé, řídké nařůžovělé kalové nebo vzácně organodetrické vápence. Vzácně se vyskytují bazální klastika devonu a výjimečně i horniny brněnského masivu (granodiorit). Rokytenké slepence neobsahují klastické slídy (JAROŠ 1962). Valounová složka má silně kolísající velikost (10–13 cm, při východním okraji až 35–50 cm, i větší). HOUZAR (1981) upozornil, že v průměru mají rokytenské slepence přibližně stejný stupeň zaoblení jako slepence balinské (lokálně může být vyšší, s tím, že dobře zaoblené valouny jsou u balinských slepenců častější (obr. 18). V některých rokytenských slepencích byla také statisticky zjištěna preferenční orientace valounů, i když nižšího stupně než u balinských (HOUZAR 1981).



Obr. 17. Vložka pískovců (tmavší) a pelitů (světlé) v rokytnských slepencích (nahore) u Budkovic (foto S. Houzar).
Fig. 17. Layer of sandstone (darker) and pelites (bright) in Rokytná conglomerate (uppermost) at Budkovic (photo S. Houzar).



Obr. 18. Rokytnské slepence se zaoblenými valouny drob. Moravský Krumlov, lokalita 32, (foto S. Houzar).
Fig. 18. Rokytná conglomerate with rounded greywacke pebbles. Moravský Krumlov, locality no. 32, (photo S. Houzar).

V rokytenských slepencích je zastoupeno ve valounovém materiálu relativně malé spektrum hornin, mezi nimiž zřetelně převažují sedimenty, a to droby 56–100 %, slepence 0–20 %, vápence 0–24 %, arkózové pískovce a pískovce 0–8 % a prachovce 0–36 %, z jiných sedimentů lokálně křemence < 3 % a ojediněle i rohovce (tab. 4, obr. 19). Z dosavadních výsledků studia vyplývá silně kolísavý, k západu (do nadloží) mírně rostoucí podíl vápenců na úkor drob (Řeznovice, Rokytná vs. Budkovice), u Moravského Krumlova zcela dominují droby (a slepence). Detailněji lze rozčlenit rokytenské slepence na základě variability valounů do tří základních typů: (a) monomiktní drobové, (b) drobové s vápenci a (c) drobové s podřízenými valouny slepenců a prachovců.

Tabulka 4. Kvantitativní složení valounového podílu rokytenských slepenců (upraveno podle HOUZARA 1981).
Table 4. Quantitative composition of pebble component at Rokytná conglomerates (adapted from HOUZAR 1981).

lokality a stratigrafická pozice/ locality and stratigraphic position hornina/rock	VB	VB	Neslovce	Ivančice	Řeznovice	Rokytná	Rokytná	Rokytná	Budkovice	Budkovice	MK	MK
	42	44	36	34	3	10	11	15	16	18	26	27
	rokytenský slepenc/Rokytná conglomerate											
droba/greywacke	89	99	64	77	70	80	72	56	83	66	85	90
slepenc/conglomerate	2	1	-	20	5	5	-	11	2	20	5	5
arkóza/arkose*	3	-	-	2	-	4	3	8	4	5	-	2
pískovec/sandstone*	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
prachovec/siltstone	-	-	36	1	-	-	-	-	-	2	-	3
křemeneč/quartzite (sedim.)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
vápence/limestone	6	-	-	-	24	7	17	22	8	5	8	-
rohovec/chert	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
granit/granite	-	-	-	-	4	8	3	-	1	-	-	-

O petrografii valounů drob ve slepencích boskovické brázdy není kromě mikroskopického popisu několika vzorků nic známo. Mají zelenošedou barvu a tvoří je úlomky křemene, živců, slíd a různých hornin. Hojnou akcesorií je vedle zirkonu apatit, vzácnější granát a turmalin. Ojedinělá petrofaciální analýza (MAŠTERA 2004) valounu, pocházejícího z rokytenských slepenců od Budkovic nebo Ivančic (živcová droba s nezvykle velkým podílem plagioklasu a křemene, s jen malým množstvím zrn sedimentů a metasedimentů), ke korelaci drob ve valounech slepenců s kulmskými drobami, vystupujícími při okrajovém zlomu brázdy, zatím příliš nepřispívá. Valouny kulmských slepenců jsou šedo-zelené, drobnozrné, tvořené klasty křemene, břidlic, rohovců, vápenců, kvarcitů, porfyrů a porfyrítů a plagioklasů, prachovce tvoří převážně angulární zrna křemene a malé množství živců, ojedinělý je biotit. Valouny tmavošedých pískovců, fialově červených arkózových pískovců a zelenošedých celistvých křemenců se vyznačují vyšším stupněm zaoblení klastů křemene, méně hojně jsou silně alterované živce, muskovit a vzácněji biotit. Vápence je zastoupen ve více barevných varietách, od hojnějších bílých a šedých až po černé. Místy obsahují mikrofosilie (foraminifery, radiolarie a crinoidy) a jsou poněkud písčité; v černém vápenci se ojediněle objevují i brachiopodi. Relativně běžné jsou mikroskopické krystaly autigenního křemene. S vápenci se objevují i černé valouny rohovců, tvořené jehlicemi hub; ojedinělé jsou radiolarie, pojivem je sférolitický chalcedon.

Podíl valounů magmatických hornin (muskovit-biotitický a biotitický aplit a pegmatit u Rokytné a Budkovic, navíc porfyr u Ivančic) je obvykle velmi nízký (< 1–2%), v jedné poloze u Rokytné dosáhl však až 8 %; metamorfované horniny zcela chybějí. Vzhledem k větší opracovanosti valounů magmatitů nelze vyloučit jejich redepozici ze starších klastik (HOUZAR 1981).

Na rozdíl od balínských a oslavských slepenců má psamitické pojivo rokytenských slepenců převážně pórový charakter, barva červenohnědá v různých odstínech, s výjimkou

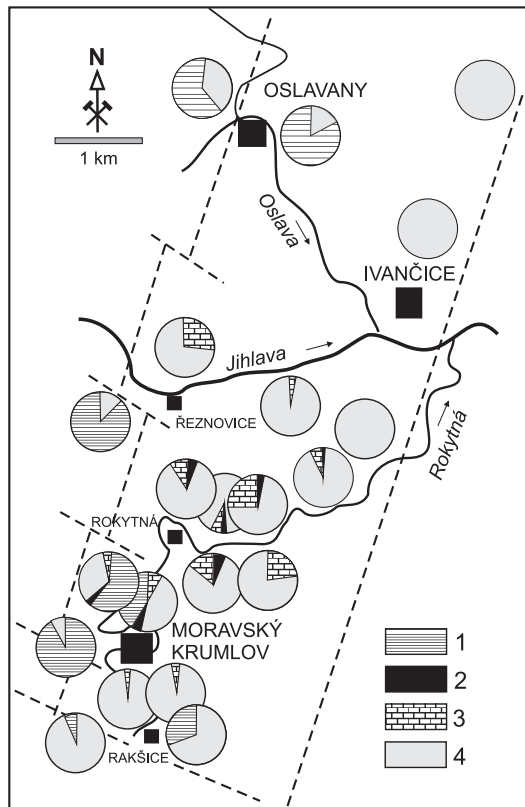
okolí dislokací, kde je zelenavě hnědá nebo okrová (důsledek redukce $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ post-depozičními vadózními vodami), struktura pojiva nejčastěji subangulárně psamitická až aleuritická. V klastickém materiálu pojiva se uplatňuje křemen, živce, úlomky hornin a vzácně slidy (biotit > muskovit). Za příklad může sloužit složení pojiva rokytenských slepenců u Řeznovic: křemen 49,5 %, živce 16,5 %, úlomky hornin 3,4 %, pelitická (jílové minerály), karbonátová (kalcit) a opakní složka (hematit) 30,6 %. Z těžkých minerálů převládá zirkon a apatit, méně je hojný mírně korodovaný granát bez uzavření a epidot, vzácný turmalin a amfibol. Za zmínku stojí ojedinělá zrna kyanitu a andalusitu. Charakteristická asociace TM je zirkon-apatit, méně zirkon-granát a apatit-granát.

Z celkového petrografického charakteru rokytenských slepenců vyplývá:

- jde o oligomiktňní až monomiktňní slepence tvořené valouny paleozoických sedimentárních hornin (drob, méně slepenců a vápenců).
- v souvrství slepenců téměř chybějí vložky psamitů a aleuropelitů.
- klastický materiál je nevytříděný, význačný v průměru nižším stupněm zaoblení. Stupeň zaoblení roste od V k Z ke středu brázdy (do nadloží).
- nejvyšší podíl vápenců a ojedinělých magmatických hornin se nachází při středu brázdy (Řeznovice, Rokytná). Výrazný je tam, kde v blízkosti brázdy vystupují přilehlé karbonáty (např. v okolí brněnské přehrady). Magmatické horniny mají vysoký stupeň zaoblení (redepozity ze starších klastik?).
- ojedinělé valouny mají velikost > 50 cm.
- přednostní uspořádání valounů je na rozdíl od balinských a oslavských slepenců patrné pouze z diagramů orientace os (HOUZAR 1981).

Obr. 19. Kvantitativní složení slepenců v okolí Moravského Krumlova (HOUZAR 1981). 1 - horniny krystalinika; 2 - magmatity; 3 - devonské vápence; 4 - droby.

Fig. 19. Quantitative composition of conglomerates around Moravský Krumlov (HOUZAR 1981). 1 - crystalline rocks; 2 - magmatites; 3 - Devonian limestones; 4 - greywackes.



Podle BURIÁNKA, ed. (2011) a HRDLÍČKOVÉ, ed. (2014b) rokytenské slepence (stáří karbon–perm) tvoří velmi špatně vytríděné oligomiktní brekcie a slepence. Jedná se o soustavu několika výplavových kuželů, které prstovitě pronikají k západu do jemnozrnnějších sedimentů rosicko-oslavanského, padochovského a veverskobítyšského souvrství. Dominují v nich valouny kulmské droby a břidlice, ojediněle jsou přítomny valouny vápenců a granitoidů. Vápence ve valounovém materiálu podle ŠPAČKA (2001) a ŠPAČEK *et al.* (2002) faciálně odpovídají přilehlým vápencovým odkryvům, ale běžně se vyskytujícím typem jsou i vápencové valouny s fosfority tournaiského stáří. Běžně se v brekciích a slepencích střídají polohy s podpůrnou strukturou klastů s polohami s podpůrnou strukturou základní hmoty, kterou tvoří hrubozrnná droba.

4.2. Pískovce, arkózy, aleuropelity bez organického podílu

Psamity a aleuropelity představují hlavní výplň boskovické brázdy. Jde o produkty sedimentace ve sladkovodním prostředí, jen ojedinělá zmínka ve starší literatuře pro jemnější část těchto sedimentů uvažovala i původ eolický (AUGUSTA 1931, 1933).

Hranice slepenců a pískovců bývá někdy ostrá, často však ubýváním hrubých součástek a přibýváním pojiva přecházejí slepence pozvolna v *hrubozrnné pískovce*, které jsou složeny z ostrohranných i oválných úlomků křemene, žlutavých zrn živcových a méně i krystalických břidlic, se sporými šupinkami muskovitu. Klasy jsou spojené pevným nekarbonátovým pojivem. Tyto pískovce přecházejí do *arkózových pískovců* až *arkóz*, které jsou hrubozrnnější než běžné pískovce (AUGUSTA 1931).



Obr. 20. Pískovce s vložkami slepenců padochovského souvrství. Lomy u silnice Oslavany–Ivančice (foto H. Giliková).

Fig. 20. Sandstones with conglomerate intercalations of the Padochov Formation. Quarries near road-cut Oslavany–Ivančice (photo H. Giliková).

Nejrozšířenější horninou boskovické brázdy vůbec jsou *pískovce jemnozrné*. Mají křemenná zrna pojena jílovitým tmelem, zpravidla železitým, který způsobuje charakteristickou načervenalou barvu. Vedle červenohnědých nacházíme i pískovce šedé, zelenošedé, bělavé a žlutavé (celé uhlonosné souvrství, dále okolí Moravského Krumlova a Veverské Bitýšky). Typickou součástí těchto pískovců jsou zejména drobně šupinaté slídy na vrstevních plochách. Velikost šupinek se mění, u Moravského Krumlova jsou charakteristické velké šupiny. Velmi hojné jsou také *pískovce břidličnaté*, tvořící vložky mezi lavicemi masivních pískovců a slepenců a přecházející do *píscitých břidlic*, které se vyznačují velmi dobrým zvrstvením. Pískovce, arkózy, břidličnaté pískovce i píscité břidlice nacházíme jak ve svrchním karbonu, tak i ve spodním permu. Na zkameněliny bývají chudé, jen místy obsahují neurčitelnou a špatně zachovanou rostlinnou drť. Ze spodnopermských pískovců od Zastávky známe stopy po chůzi Stegocephalů (IVANOV 2003), méně také v pískovcích ivančicko-oslavanských; pískovce a píscité břidlice vykazují na vrstevních plochách četné čeřiny, otisky dešťových kapek, místy ichnofosilie, apod. (AUGUSTA 1931, MIKULÁŠ a MARTÍNEK 2006).

V rámci diplomových prací JELÍNKA (2001), PÁVKOVÉ (2009), COUFALOVÉ (2010) a PAVLÁTOVÉ (2011) byly mikroskopicky prostudovány psamitické sedimenty oslavanského profilu svrchní části rosicko-oslavanského a spodní části padochovského souvrství. Jejich modální složení kolísá od arkózových pískovců k arkózám (ojedinele k drobám), *pískovce ve smyslu klasifikace KUKALA (1985) nebyly zjištěny!* Psamity obsahují 24–80 % křemene, 6–57 % živců, 1–18 % slíd a na pojivo připadá 4–10 % (43 % u droby). Výsledky těchto výzkumů, včetně podrobnějšího popisu a pozice jednotlivých studovaných lokalit, shrnuje HRŠELOVÁ *et al.* (2012).

V *rosicko-oslavanském souvrství* se vyskytují zelenošedě zbarvené hrubozrné až jemnozrné arkózy až arkóзовé pískovce, jeden ze vzorků odpovídal složení střednozrné droby, v nichž vedle draselných živců a plagioklasů převládá biotit nad muskovitem. Z výchozu u Dědičné štoly uvádí COUFALOVÁ (2010) zelenošedě zbarvenou středně zrnitou arkózu s nápadně vysokým podílem chloritizovaného biotitu (18 %). Z průsvitných akcesorických minerálů je uváděn zirkon, apatit, monazit. Ve spodní části *padochovského souvrství* se cyklicky střídají červenohnědé psamity s méně mocnými polohami aleuropelitů; vyskytují se i konkréce pelokarbonátů. Petrograficky dominují jemnozrné až středně zrnité arkózy se zdvojitými zrny draselného živce, plagioklasů, muskovitem a malým množstvím biotitu, úlomky hornin nebyly zjištěny. Jejich pojivo (10 %) odpovídá aleuropelitům zbarveným Fe-oxihydroxydy.

V jednom případě vzorek jemnozrné hnědočervené horniny s lupinky slíd, odpovídá složením *píscitému vápenci*, v jehož složení se vedle kalcitu uplatnil i dolomit, kromě toho křemen a plagioklas. Vzorky z vyššího, svrchního šedého souvrství byly klasifikovány jako šedě zbarvené jemnozrné až středně zrnité arkózy, v nichž je zastoupen muskovit >> biotit (lokálně je obsah biotitu i podstatnější). Objevují se zde také polymiktní *prachovce* s vyšším obsahem CaO v pojivu. V nejvyšší části oslavanského profilu v padochovském souvrství byly popsány hrubozrné arkózy, v nichž vedle klastů živců dominuje muskovit (PÁVKOVÁ 2009, PAVLÁTOVÁ 2011). Poměr křemene a úlomků hornin je v jednotlivých vzorcích pískovců proměnlivý, nejvyšší je ve středním červeném souvrství (JAROŠ a MALÝ 2001). Největší variabilita jednotlivých klastů minerálů hornin je ve vyšších stratigrafických úrovních zmíněného profilu (JELÍNEK (2001).

BURIÁNEK, ed. (2011) upřesnil složení některých psamitů v rosicko-oslavanské pánvi. Upozornil na převahu biotitu nad muskovitem v arkózových pískovcích rosicko-oslavanského souvrství a charakterizoval asociace těžkých minerálů. Ve žlutohnědých (i červenohnědých) arkózách až pískovcích padochovského souvrství (lom na konci oslavanského profilu) zmiňuje závalky uhelných jílovců. Na mapových listech Oslavany a Veverská Bitýška BURIÁNEK, ed. (2011) a HRDLÍČKOVÁ, ed. (2014b) popisují některé pískovce padochovského souvrství jako slabě vápnité, kdy v základní hmotě je kromě jílových minerálů, oxidů a hydroxidů železa místy přítomen i karbonát. Průsvitná těžká minerální frakce arkóz a arkózových pískovců u sedimentů padochovského a veverskobitýšského souvrství (bez výraz-

ného rozdílu mezi souvrstvími) je charakterizována dominancí apatitů (47,1–81,0 %) s poměrně hojnými rutily (až 14,6 %), zirkony (oválná zrna převažují nad euhedrálními) a turmalíny. Ojedinelý je epidot, amfibol, Cr-spinel, brookit, titanit a monazit. Granát byl zjištěn pouze ve dvou vzorcích (14,0 % a 30,6 %), jinak je jeho zastoupení téměř nulové. Ačkoliv ve většině vzorků dominují apatity, vzájemné poměry mezi ultrastabilními minerály jsou u některých vzorků velmi nevyrovnané, u části vzorků dominuje turmalín nebo zirkon. Takovéto poměry odrážejí špatnou homogenizaci a vyřídění přinášeného detritického materiálu. Např. v pískovcích „Rybičkové skály“ u Neslovic výrazně dominují zirkony (81,2 %), resp. euhedrální krystaly zirkonu, 1,5násobně převyšují oválné typy, což indikuje významné zastoupení kyselých až intermediálních magmatitů ve zdroji.

V rámci mapovacích prací na listech Oslavy a Veverská Bítýška byly na základě několika chemických analýz stručně charakterizovány pískovce vč. pojiva balinských slepenců (BURIÁNEK, ed. 2011, HRDLÍČKOVÁ, ed. 2014b). Arkóзовé pískovce (i pojivo balinských slepenců) obsahují velké množství klastů složených z plagioklasu, jehož chemické složení se blíží albitu. Poměry La/Th (1,8–2,5), Th/Sc (0,9–3,8) a Zr/Sc (8–73) u všech pískovců se většinou blíží hodnotám průměrné kontinentální kůry (TAYLOR a MCLENNAN 1985) a indikují významný přínos felzického materiálu (např. FLOYD a LEVERIDGE 1987). Také nízké poměry K_2O/Na_2O (0,3–1,0) dobře odráží vysoké zastoupení kyselého plagioklasu mezi klasty živce. Vysoké obsahy CaO (až 9 hm. %) v některých vzorcích pískovců jsou způsobeny lokálním výskytem karbonátů v pojivu (viz též PAVLÁTOVÁ 2011).

Původem psamitických sedimentů se zabývali MAŠTERA a NEHYBA (2011) v rámci širšího sedimentologického a paleogeografického studia. Nejprve prostudovali 8 vzorků z pískovců facie fluvialních koryt z oslavského profilu. Řadí je k drobovitým pískovcům až lithickým drobám (výjimečně arkóзовé droby), strukturně nezralým, s proměnlivou zrnitostí a zaoblením klastů. Kromě různých typů křemene a živců, lištovitého muskovitu i klasického biotitu v nich byly zjištěny jemnozrnné kvarcity (mylonity?), fylity, pararuly, prachovce a břidlice. Nápadnější jsou ojedinelá větší zrna vulkanického kryptokrystalického skla. Jako součást asociace průhledných TM se uplatňuje granát, rutil, turmalín, apatit, vzácněji sillimanit; výjimečně byl zjištěn cordierit. Klasty K-živců a plagioklasů jsou indikátorem omezeného chemického zvětvávání v provenienční oblasti (MAŠTERA a NEHYBA 2011).

Problematické fluvialních pískovců boskovické brázdý věnovali tito autoři další, mineralogicko-petrologickou studii, a to včetně širších úvah paleogeografických (NEHYBA *et al.* 2012). Poprvé byla také detailně studována i geochemie pískovců a v různých diagramech prezentována rozdílná zralost a provenience jednotlivých sedimentů.

Zevrubně bylo také studováno spektrum průsvitných těžkých minerálů. Z hlavních TM se vyskytuje granát, turmalín, rutil a zirkon. V bazálních červených klastikách dominuje granát (46,2 %) a zirkon (22 %), dále je uveden monazit, kyanit, rutil, turmalín, staurolit, apatit, zoisit, amfibol a „spinel“. V rosicko-oslavanském souvrství je hojný kyanit (62,4 %) a epidot (28,9 %) vedle rutilu, zirkonu (ojedinele až 78,9 %), staurolitu, turmalínu a spinelu. V padochovském souvrství převládá zirkon (22,3–41,0 %), granát (12,5–25,6 %), apatit (17,4–24,5 %) a kyanit (11,8–16,7 %) vedle rutilu, turmalínu, staurolitu, epidotu, monazitu, titanitu, spinelu, andaluzitu. V pískovci z rokytenských slepenců lze uvést zirkon (30,8–35,8 %), granát (15,6–54,6 %) a apatit (15,6 %), navíc rutil, zoisit, amfibol, kyanit, epidot, monazit, staurolit, andaluzit, titanit a spinel. Chemické složení granátů kolísá, nejvíce se uplatnila almandinová a pyrop-almandinová složka, rutil pochází na základě obsahu Zr nejspíše z metamorfítů granulitové facie. *Spinely mají vysoký obsah Cr (> 2500 ppm), jde tedy o chromity.* Rozdíly v asociacích těžkých minerálů odpovídají nejspíše změnám v přínosových směrech, než v postupné exhumaci provenienčních oblastí. Hojný granát a staurolit indikuje jako převládající zdroj svory (svratecké krystalinikum v okolí Oslavan). Pestrost složení granátů však nasvědčuje dalším zdrojům v širším okolí (ruly, granulity, vápenato-silikátové horniny, eklogity) nebo odráží redepozici starších sedimentů uložených v blízkosti boskovické brázdý (moravsko-slezské paleozoikum). Nižší obsah

apatitu ve stefánských sedimentech, na rozdíl od autunských, odráží patrně klimatickou změnu. Erozi a redepozici starších kulmských uloženin dokumentuje výskyt kulmských valounů v boskovické brázdě i srovnání složení granátů z drob drahanského kulmu.

Studované pískovce se vyznačují špatným vytríděním klastického materiálu, implikující krátký transport, rychlou sedimentaci, výraznější reliéf v provenientní oblasti a minimální roli chemického zvětrávání. Horniny odpovídají hlavně arkózám až drobám, v klastické složce se mj. uplatnilo argilitizované vulkanické sklo, včetně felsitických zrn a zrn s fluidální texturou, zlomky svorů, kulmských? břidlic, muskovit a biotit. Bylo prokázáno, že zdrojem klastického materiálu pískovců byly primární krystalinické horniny (zejména moravikum a nadložní moravská svorová zóna, částečně magmatity) spolu se sedimenty drahanského kulmu, přičemž lokální zdroj je typický pro bazální vývoj. Výsledky studia nijak nepodporují myšlenku pokračování boskovické brázdě dále k jihu, odkud jsou známy permokarbonské sedimenty např. od rakouského Zöbingu (MAŠTERA a NEHYBA 2011, NEHYBA *et al.* 2012).

Rozšířenou horninou v boskovické brázdě jsou též *aleuropelity* (jílovce, prachovce resp. jílovité břidlice), vždy poněkud písčité a nejrůznějších barev. O chemickém a mineralogickém složení těchto hornin je málo známo. Z jílových minerálů převládá illit nad kaolinitem, vzácně je přítomen i montmorillonit (JAROŠ a MALÝ 2001). Na vrstevních plochách obsahují uspořádané drobné šupinky muskovitu. Místy se vyskytují také pevné, světlé až nafialovělé laminované vápnité jílovce až slínovce (obr. 21). Bývají velmi často prostoupeny trhlinkami nejrůznějších směrů, jež jsou vyplněny bílým kalcitem. Tyto horniny permského stáří jsou hojnější hlavně v severnější části zájmové oblasti. Na jihu jsou známy např. od Polánky (AUGUSTA 1931, AUGUSTA a ČEPEK 1948).



Obr. 21. Vápnitý jílovec padochovského souvrství. Říčany u Brna (foto H. Giliková).

Fig. 21. Calcareous claystone of Padochov Formation. Říčany near Brno (foto H. Giliková).

V souvislosti s novým geologickým mapováním zatím jen stručně charakterizovali břidlice BURIÁNEK, ed. (2011) a HRDLÍČKOVÁ, ed. (2014b). Břidlice obsahují vysoký podíl jílových minerálů a také hojný klastický muskovit. Vyšší obsahy Mg v břidlicích mohou souviset s příměsí dolomitu, který dokonce místy tvoří až několik cm velké konkrece. Prachovitě a jílovitě břidlice vykazují relativně vysoký stupeň mineralogické a geochemické zralosti (především nízké poměry $K_2O/Na_2O = 1,2-6,4$; $Zr/Rb = 0,6-1,0$; $Al_2O_3/Na_2O = 5-27$).

4.3. Bituminózní sedimenty a uhlí

Zvláštní postavení mezi pelitickými horninami boskovické brázdy zaujímají tmavošedé *jílovité horniny s organickou příměsí*.

Hojné jsou zejména „*uhelné lupky*“ doprovázející uhelné sloje, které v některých částech ložiska polohy uhlí po směru i úklonu zastupují a místy jsou bohaté flórou. V tmavých uhelných jílovcích v blízkosti III. a v nadloží I. sloje se také vyskytuje radioaktivní mineralizace (MALÝ a UHROVÁ 1980, 1983, JAKUBOVÁ 2011). HAVLENA (1964b) zmiňuje ve svrchní části rosicko-oslavanského souslojí také tzv. „*kořenové jílovce*“ (jde o jílovce s nakupením fosillizovaných kořenů rostlin – paleopůdy), které jsou nejspíše jen varietou uhelných jílovců nebo slínovců s písčitou příměsí (Havlena 1960a). Nově byly gamaspektrometricky zjištěny vysoké obsahy U (13–48 ppm), metodou XRF až 196 ppm U, v uhelných jílovcích a pískovcích (JAKUBOVÁ a LEICHMANN 2010, JAKUBOVÁ 2011). BURIÁNEK *et al.* (2013) uvádí chemickou analýzu uhelného lupku z výchozů spodního šedého souvrství nedaleko odvodňovací dědičné štoly. Charakteristické jsou poměrně vysoké obsahy Mo (22 ppm), As (87 ppm), U (63 ppm), Pb (36 ppm) a Zn (105 ppm).

Jiným typem jsou *bituminózní slínovce* až *jílovce*, tzv. „*hořlavé lupky*“ (německy Brandschiefer), vázané na několik výrazných, stratigraficky významných horizontů (obzorů). Obsahují hojně pozůstatky flóry a fauny (ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009) a proto je zaznamenali v profilech všichni autoři zabývající se sedimenty jižní části brázdy (např. HELMHACKER 1866, MAKOWSKI a RZEHAK 1883, AUGUSTA 1931, PEŠEK 2004). V zájmové oblasti jde o zbýšovský (oslavanský) a říčanský (rosický) horizont (obr. 22), v nejsevernějším cípu vystupuje ještě horizont chudčický. Z pohledu současného zájmu o „*břidlicový plyn*“ mohou tyto horniny představovat také zdrojové horniny kapalných a plynných uhlovodíků (BURIÁNEK, ed. 2011).

Bituminózní slínovce a jílovce vznikaly podle HAVLENY (1964a, b) v humidnějších periodách autunského klimatu, spojených s rozvojem flóry a fauny v prostředí jezer. V místech nerušených přínosem klastického materiálu se hromadil hlinokal a zvýšenou měrou sedimentovaly karbonáty. Proto vystupují v čočkovitých vrstvách, nepravidelně rozmístěných a neostře omezených vůči černým a zelenošedým pelitům. Chemické ani petrografické složení uvedených organicko-jílovitých sedimentů není známo. Jde o produkty velmi pomalé, pelagické až hemipelagické sedimentace v prostředí otevřeného jezera (MASTALERZ a NEHYBA 1997).



Obr. 22. Výchoz bituminózního říčanského horizontu. Rybičková skála u Neslovic (foto H. Gilíková).
 Fig. 22. Outcrop of bituminous Řičany horizons. Rybičková skála near Neslovice (photo H. Gilíková).

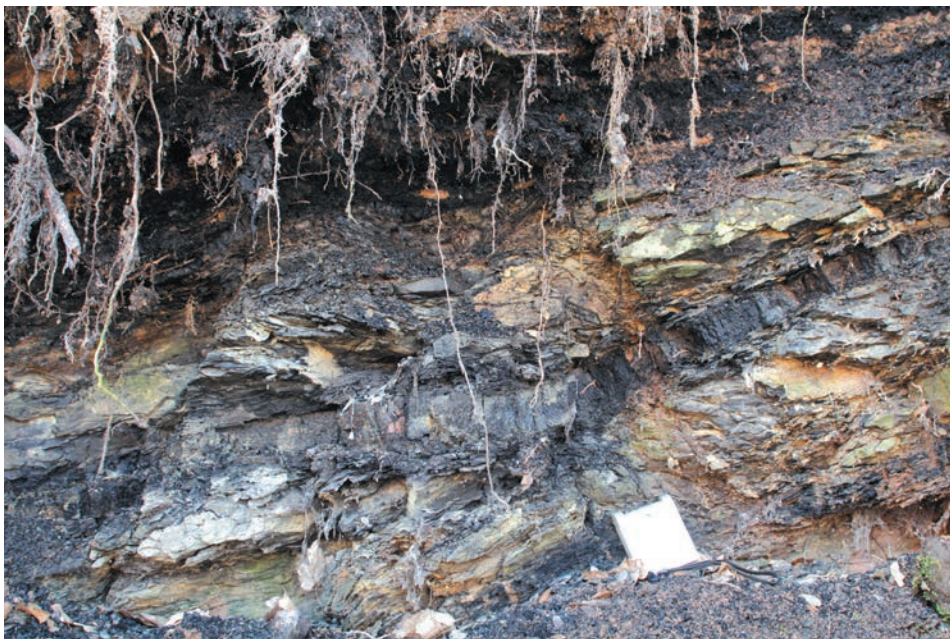
Uhlí rosicko-oslavanské pánve bylo charakterizováno spíše jen z technologického hlediska jako matně páskované, černouhelný metatyp s převahou vitrinitu, s nízkým podílem volatilních složek. Po petrografické stránce je popsán blíže BENEŠ *et al.* (1969). Autoři zdůraznili jeho velkou tektonickou porušenost (drobná až jemná frakce činila až 80 % těžby), nejvíce v I. sloji. Mikroskopicky se vedle vitrinitu uplatňuje inertinit, mikrinit a fusinit.

Uhlí je silně mineralizováno, zejména syngeneticky, ale též postgeneticky, hlavně pyritem, karbonáty, jílovými minerály, ojedinělý je křemen. Pyrit tvoří mikrokonkrece vzniklé částečně po fosilních mikroorganismech a je příčinou vysokého obsahu síry, nejvyššího z našich černých uhlí (BOUŠKA *et al.* 2000). Železem bohaté karbonáty se vyskytují s pyritem a jílovými minerály a kromě kongrecí vytvářejí i nápadnou síťovou mineralizaci. Sedimentační podmínky slojí tedy nebyly příliš příznivé, do pánve bylo nanášeno vyšší množství anorganických látek podmiňujících vysokou popelnatost. Mikrobiální rozklad probíhal v podmínkách chudých kyslíkem, přebytky Ca a Fe přispěly k tvorbě karbonátů a sulfidů.

Některé novější doplňující údaje o uhlí uvádějí JAROŠ a MALÝ (2001), PEŠEK (2004) a MALÝ *et al.* (2004).

Chemické složení uhlí bylo publikováno v práci PEŠKA *et al.* (2010). Tyto údaje ukazují na vysoké obsahy As (220 ppm) a poměrně vysoké jsou obsahy Cr (96 ppm), Ni (55 ppm) a Mo (48 ppm).

Významnější povrchové výchozy slojí jsou vytěženy nebo zasuceny (na levém břehu Oslavy v Oslavanech), přímému studiu jsou přístupné jen vzácné výchozy malých uhelných slojí, např. v Oslavanech-Havírně (obr. 23) nebo u Rakšic (obr. 30).



Obr. 23. Výchoz uhelné sloje na pravém břehu Balinky v Oslavanech-Havírně (foto J. Štelcl).

Fig. 23. Coal seams outcrop on the right bank of Balinka stream in Oslavany-Havírna (photo J. Štelcl).

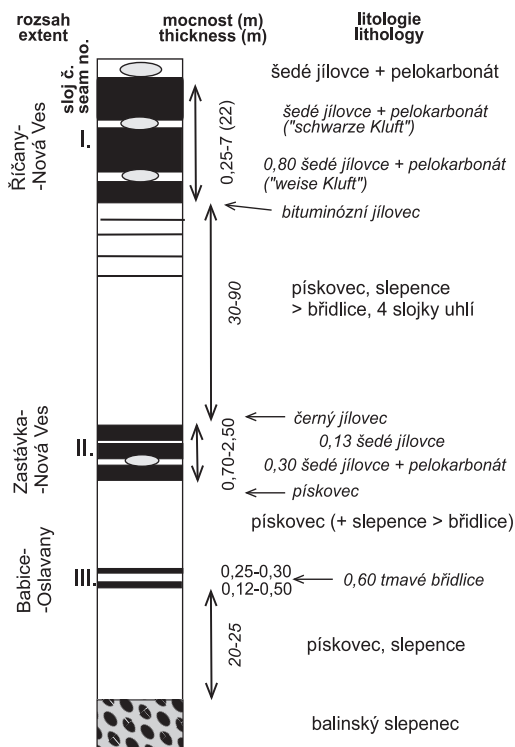
4.4. Vápence a pelokarbonáty

Údaje o výskytu *vápenců* v boskovické brázdě jsou starého data. Dvě samostatné polohy v profilu podél řeky Oslavy v Oslavanech zmiňují již MAKOWSKI a RZEHAK (1883), později je tam uvádí ZAPLETAL (1924). Nacházejí se v podloží zbýšovského bituminózního horizontu. O jejich složení není mnoho známo; jde o šedé vápence s asi 30 % jílovité složky (tato práce). O vápencích se zmiňuje i HAVLENA (1960), avšak bez bližší lokalizace. HAVLENA (1964b) zaznamenal slínovec až vápenec ve stropě I. sloje a JAROŠ a MALÝ (2001) uvádějí ve vápenci obsah karbonátů až 95 % (kalcit > dolomit, vzácně ankerit), zrna pyritu a markazitu, bohužel však bez jakékoliv lokalizace.

Charakteristickými horninami, ač objemově málo významnými, jsou tzv. *pelosiderity* (ve starší literatuře „*sférosiderity*“). Jde o *pelokarbonátové horniny* vázané převážně na proplástky a nadloží I. sloje (obr. 24). Mají šedou až černou barvu a bochníkovitý tvar; typickým znakem jsou četné kontrakční trhliny a dutiny (HELMHACKER 1867). Také MALÝ a UHROVÁ (1980) popisují pelokarbonátové konkrce v úrovni I. sloje; jejichž plošné rozšíření i četnost směrem k jihu narůstá. Složení karbonátů není většinou známo, starší literatura zmiňuje siderit (BURKART 1953) a ŠIMŮNEK a MARTÍNEK (2009) jej uvádějí také z I. bituminózního horizontu (zbýšovského), ve všech případech bez chemických analýz (srov. HOUZAR a HRŠELOVÁ 2016). Z velké části je však v pelokarbonátech zastoupen kalcit a místy též dolomit, nezřídka je běžná také bitumenní složka. Na trhlinách vykrytalizovala řada minerálů (kalcit, dolomit, křemen, pyrit, sádrovec), dutiny někdy vyplňuje hatchettin a tekuté uhlovodíky (BURKART 1953, HOUZAR a HRŠELOVÁ 2016, HOUZAR 2017).

Obr. 24. Vztah pelokarbonátů k uhelným slojím rosicko-oslavanského souvrství (podle údajů AUGUSTA 1933).

Fig. 24. Pelocarbonates - coal seams relation in Rosice Formation (according to the AUGUSTA 1933).



Pelokarbonátové až karbonátové horniny vystupují rovněž v padochovském souvrství. Mezi jednotlivými pískovcovými lavicemi se nacházejí polohy laminovaných, čeřinovitě zvrstvených prachovců a jílovců, místy obsahují až několik dm velké oválné pelokarbonátové konkrce, které skládají xenomorfní zrna dolomitu o velikosti kolem 0,03-0,05 mm. Konkrce obsahují malé množství klastické příměsi jako je muskovit a křemen. Místy jsou konkrce proráženy až několik mm mocnými karbonátovými žilkami. Převažují v nich oscilačně zonální krystaly dolomitu a pouze dutiny ve střední části žilek vyplňuje kalcit (BURJÁNEK, ed. 2011, HOUZAR a HRŠELOVÁ 2016).

4.5. Subvulkanické a vulkanoklastické horniny

Magmatické horniny byly po dlouhou dobu v jižní části boskovické brázdy pokládány za velmi vzácné. První zmínka o žíle „mandlovcového afanitu“ pochází až od GARTNERA (1924). Tato žíla, známá z výchozu v malém údolíčku s. od elektrárny v Oslavanech, diskordantně proráží ve směru SSZ-JJV spodnopermské souvrství slídnatých arkóзовých pískovců a jílovitých břidlic, které jsou na kontaktu tepelně metamorfované (obr. 25). ZAPLETAL (1925) ji označil jako *bezkrémenný keratofyr s albitem*. Další výskyty popsali ZAPLETAL a LOCKER (1930) a ZAPLETAL (1931), který stručně petrograficky charakterizuje „keratofyry“ z různých horizontů dolu Kukla v Oslavanech. Kromě křemene a živců obsahují muskovit a biotit, lokálně pyrit a uhlíkaté látky. Ojedinelé jsou náznaky fluidální textury a ofitické struktury. Lokálně obsahují četné mandle vyplněné kalcitem, vzácněji křemenem. Jsou silně alterované, chloritizované a proniknuty žilkami pyritu.



Obr. 25. Žila subalkalického dacitu severně od bývalé elektrárny v Oslavanech (foto H. Gilíková).
 Fig. 25. Subalkali-dacite dyke north of the former power station in Oslavany (photo by H. Gilíková).

PŘICHYSTAL (1993) podal mj. přehled výskytů magmatických hornin v boskovické brázdě, oslavanskou žílu pokládá za *subalkalický dacit*. Dvě nově objevené pravé žíly magmatických hornin o mocnosti 0,5 m a 3 m, prorážejí rokytenské slepence permského stáří ve směru SSV-JJZ, s příkrým sklonem k ZSZ a VJV v okolí Budkovic. Obě horniny mají mandlovcovou texturu, s mandlemi vyplněnými kalcitem, základní hmota má zřetelně subparalelní trachytickou strukturu s vyrostlicemi albitu. Podobají se žilám od Oslavan: složením jde o *bazaltické andezity* až *trachyandezity* (PŘICHYSTAL 1994). Bazické subvulkanické žíly mají alkalicko-vápenatý charakter a svým chemickým složením indikují vznik v podmínkách vnitrodeskového extenzního geotektonického prostředí (BURIÁNEK 2013). Bazické horniny jsou výrazně postiženy sekundárními přeměnami, které proběhly za vysoké aktivity hydrotermálních fluid při teplotě kolem 100 °C (KRATINOVÁ 2007).

Kromě subvulkanických hornin tvořících zřetelné pravé žíly s kontaktními účinky na okolní sedimenty jsou z permokarbonu v blízkosti uhelných slojí udávány „ložní žíly keratofyrů“ (mocnost 55–180 cm) na přechodu mezi spodním šedým a středním červenohnědým rosicko-oslavanským souvrstvím. Jde o tři žíly z dolu Kukla (tehdy Nosek, XI. patro), jednu z dolu Antonín (80 m, resp. 54 m nad I. slojí) a dvě z dolů Ferdinand a Julius (MALÝ 1968). Bývají někdy zčásti označovány též jako tufogenní sedimenty (KRÁLÍK a MALÝ 1987, Malý a UHROVÁ 1989, PŘICHYSTAL 1993) nebo jako oligoklasity (MALÝ 1968, 1993, MALÝ a JAROS 2001). Jsou velmi jemnozrnné, (velikost zrna do 0,02 mm), hrubnou a tmavnou směrem ke kontaktu a někdy obsahují xenolity rohovcového charakteru. Mají stejnoměrně zrnitou strukturu a jsou složené z anhedrálních zrn oligoklasu a křemene; ojediněle je chloritizovaný biotit, karbonát, žilky anhydritu, apatit a zirkon. Parciální analýza

poskytla 65,51 % SiO₂, 11,95 % Al₂O₃, 7,20 % CaO 5,78 % Na₂O, 0,56 % Fe₂O₃, a 0,18 % K₂O (J. STAŇKOVÁ in MALÝ 1958).

Mikroskopicky velmi jemnozrnná základní hmota je na základě rentgenometrického studia tvořena převážně jílovými minerály (illit a montmorillonit, kaolinit), křemenem, a plagioklasem, méně je zastoupen chlorit a muskovit, mikrokonkrece sideritu, anhydrit a sádrovec. Horniny jsou popisovány jako argilitizované tufogenní sedimenty, které mikroskopicky často připomínají „jílovce až prachovce s uhelnou příměsí“ (KRÁLÍK a MALÝ 1987). Geochemie těchto hornin není známa a některé, uvedenými autory popisované znaky dokonce nevylučují, že může jít o sedimenty s evaporitickou příměsí.

MALÝ (1968) zmiňuje také výchoz „keratofyru“ na levém břehu Neslovického potoka, východně od jeho soutoku s Balinkou (pozn.: *vzhledem k lokalizaci „na levém břehu N. potoka“ patří správně asi „západně“*), v souvrství červených pískovců a prachovců. Ve zmíněném místě, zjz. od Padochova nedaleko bývalé jámy Charlotta, vychází nově zdokumentovaná vulkanoklastická hornina (BURIÁNEK, ed. 2011). Jde o jemnozrnnou masivní horninu odpovídající **alkalicko-živcovému ryolitu** místy s náznakem fluidální textury a zčásti o popelovitá vulkanoklastika s litoklasty, vystupující v mocnější poloze 40–85 m nad I. slojí v „šedých“ sedimentech (obr. 26). Je složena z křemene, hojného albitu, muskovitu, s příměsí hematitu. Vysoký podíl albitu je přičítán postvulkanické albitizaci (JIRÁSEK *et al.*, 2017), datování zirkonu poskytlo údaje odpovídající hranici karbon-perm (OPLUŠTIL *et al.*, 2017).



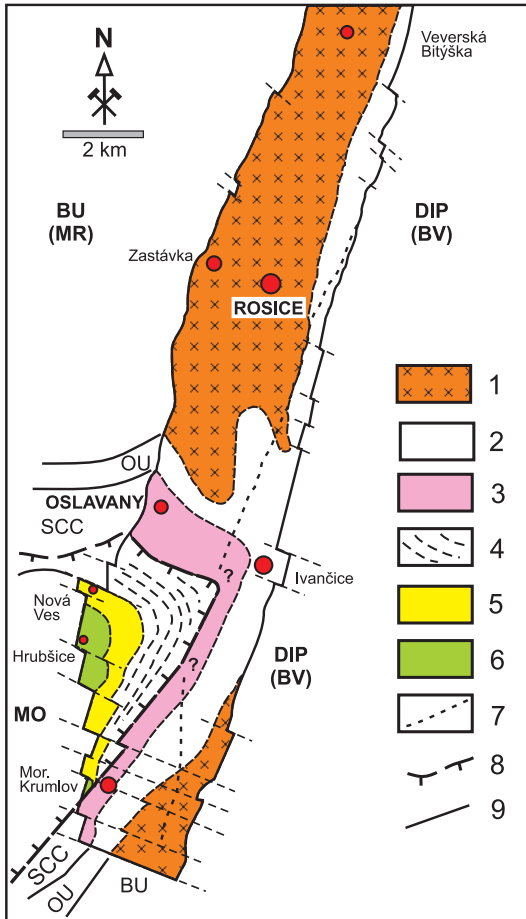
Obr. 26. Výchoz vulkanoklastické horniny při hranici karbon-perm jižně od Padochova u Neslovického potoka (foto H. Gilíková).

Fig. 26. Outcrop of volcaniclastic rocks near the Permian-Carboniferous boundary south of Padochov along Neslovice stream (photo by H. Gilíková).

5. DISKUSE

5.1. Problematika podložních jednotek boskovické brázd

Podloží jižní části boskovické brázd se stalo předmětem výzkumu až na počátku šedesátých let 20. století, kdy bylo dosaženo důlními díly a vrtnými pracemi (MALÝ 1961b, 1966b, PEŠEK 2004). Zajímavé bylo zjištění výrazného přetočení foliací a kontaktů různých hornin západomoravského krystalinika a to ze směrů SV-JZ (s úklony k JV) vymapovaných na povrchu za západním okrajem brázd, až do směru SSV-JJZ (úklony k Z a ZSZ) v podloží. Horniny moravika vždy zapadají pod svratecké krystalinikum a to dále pod moldanubikum (obr. 27). Směrem do hloubky dochází také ke stáčení některých zlomů ze směru přibližně Z-V na povrchu až do směrů SZ-JV až SSV-JJZ (MALÝ 1962b). Petrologie hornin krystalinika v podloží brázd nebyla studována, pouze MALÝ (1962, 1966b) stručně charakterizuje různé typy bitešských ortorul; popsal také výchoz čučicko-oslavanského grafitového ložiska (MALÝ 1959b, 1972b). Krystalinikum přiléhající na západě k okraji pozdější boskovické brázd, ač mohlo být relativně zarovnáno transgresí spodnokarbonského moře, nebylo rozhodně zcela peneplenizovaným terénem. Výškové rozdíly zapříčiňova-



Obr. 27. Podloží jižní části boskovické brázd (JAROŠ a MALÝ 2001, PEŠEK 2004).
1 - bitešská jednotka; 2 - olešnická jednotka; 3 - svratecké krystalinikum (moravská svorová zóna); 4 - biotitické pararuly; 5 - granulity; 6 - serpentinity; 7 - hranice kulmských sedimentů na západě; 8 - tektonická linie moldanubického nasunutí; 9 - hranice jednotek.

Fig. 27. Basement in the southern part of the Boskovice Graben (JAROŠ and MALÝ 2001, PEŠEK 2004).

1 - Biteš unit; 2 - Olešnice unit; 3 - Svratka Crystalline Complex (Moravian mica schist zone); 4 - biotite gneisses; 5 - granulites; 6 - serpentinites; 7 - boundary of Culmian sediments in the west; 8 - tectonic line Moldanubian overthrust; 9 - border of units.

Jednotky západomoravského krystalinika/ geological units of the West-Moravian crystalline complexes: BU (MR) - bitešská jednotka, moravikum - Biteš Unit, Moravicum; OU - olešnická jednotka, Olešnice Unit; SCC - svratecké krystalinikum, Svratka Crystalline Complex; MO - moldanubikum, Moldanubian Zone; DIP (BV) - dyjsko-ivančický pluton (brunovistulikum), Thaya-Ivančice Pluton (Brunovistulicum).

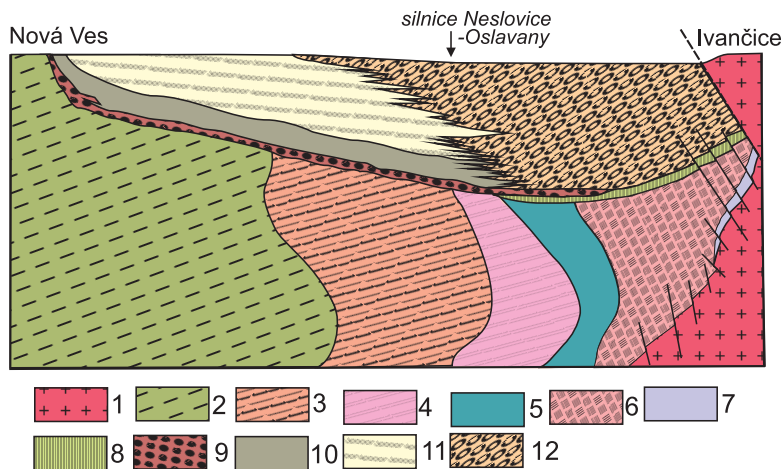
la nestejná odolnost hornin vůči zvětrávání v humidním karbonském klimatu, ale i tektonické pohyby. Ve stadiu postupného vytváření sedimentačního prostoru jižní části boskovické brázdy jsou také doloženy tektonické pohyby ve vertikálním i horizontálním směru. Zejména MALÝ (1979, 1988, 1992) upozornil, na základě výzkumu reliéfu podloží uhlonosného souvrství, na průběžné ožívování starších tektonických linií a vznik elevací v podložních bitešských rulách, které našly svůj odraz ve variabilním vývoji stefanských sedimentů.

Závažnou roli při sedimentaci permokarbonské sehnalo např. východní pokračování „třebíčského zlomu“ v prostoru severně od dolu Antonín ve Zbýšově ovlivňující zásadně sedimentaci brekcií vs. slepenců, rozštěpení slojí, lávkový vývoj I. sloje. Tato linie představuje také severní omezení výskytu valounů drob a podobně vymizení výše zmíněných červených klastik (devonských?) v balinských slepencích.

Poněkud záhadnou zůstává vícekrát MALÝM (1979, 1993 aj.) zmiňovaná a geofyzikálně zjištěná „bazická elevace“ v podloží brázdy mezi brněnským masivem a moldanubikem, kde se má prostupovat dioritová metabazitová zóna brněnského plutonu s moldanubickými ultrabaziky a která ovlivnila jižní pokračování uhlonosného karbonu.

Současné regionálně-geologické koncepce předkládají rozsáhlý variský násun moldanubika na moravikum (CHÁB *et al.* 2008 aj.). Jeho horniny by měly tedy dominovat v bazálních balinských slepencích. Že tomu tak není, svědčí o denudaci moldanubického příkrovu přibližně na dnešní výškovou úroveň už před vznikem těchto slepenců. Na severu byl obdobně omezen rozsah bitešské ortoruly a odkryty podložní („vnitřní“ fylity, včetně devonských klastik a vápenců) v jejich tektonickém podloží.

Mapy podloží permokarbonské zobrazují v jihovýchodní části boskovické brázdy výskyt údajně spodnokarbonských (kulmských), zčásti i devonských sedimentů (MALÝ 1966a, b, MALÝ 1979). Kulmské sedimenty mají podle publikovaných profilů (MALÝ 1993) tvořit podloží rokytenských slepenců a zasahovat směrem k západu přes kontakty bitešských rul a olešnické jednotky až téměř do „moravské svorové zóny“ (svrateckého krystalinika) nebo dokonce do nadloží moldanubika (obr. 28). Přes závažnost tohoto zjištění (denudace západomoravského krystalinika zhruba do dnešní úrovně a tektonický kontakt jednotlivých sub-jednotek by musely být starší než zmíněné kulmské sedimenty!) nebyla nikdy publikována petrografická charakteristika těchto sedimentů (označují se jako kulmské droby). Není známo ani jejich stáří či bližší geologická pozice (transgresivní nebo tektonický kontakt se západomoravským krystalinikem?). Po uzavření dolů v oblasti nezbyvá než doufat, že detailnější informace o tomto podložním spodním karbonu existují někde v archivním materiálu a že se k nim zachovala příslušná vrtná jádra, jinak jsou tyto závažné informace nenávratně ztraceny.



Obr. 28. Profil boskovickou brázdou v linii Nová Ves-Ivančice (upraveno podle MALÝ 1993).

1 - dyjsko-ivančický pluton; 2 - moldanubikum (gföhlská jednotka); 3 - biotitické pararuly moldanubika (pestrá jednotka); 4 - ruly, migmatity a svory svrateckého krystalinika; 5 - olešnická jednotka; 6 - bitešská rula; 7 - fylity („vnitřní“?); 8 - sedimenty kulmu; 9 - balinské slepence; 10 - rosicko-oslavanské souvrství; 11 - padochovské souvrství; 12 - rokytenské slepence.

Fig. 28. The cross-section throught Boskovice graben in linie Nová Ves-Ivančice (adapted from MALÝ 1993).

1 - Dyje-Ivančice pluton; 2 - moldanubicum (Gföhl unit); 3 - biotite gneisses of moldanubian varied unit; 4 - gneiss, mica schist and migmatites of Svatka Crystalline complex; 5 - Olešnice unit; 6 - Biteš gneiss; 7 - phyllite (“internal”?); 8 - Culmian sediments; 9 - Balínka conglomerates; 10 - Rosice-Oslavany Formation; 11 - Padochov Formation; 12 - Rokytná conglomerates.

5.2. Provenience materiálu permokarbonských klastických sedimentů

Většinu hornin zastoupených ve valounovém materiálu lze srovnat s horninami dnes zjištěnými ve výchozech v okolí. V případě balinských a oslavských slepenců z toho vyplývá přínos materiálu z moravika a moldanubika. Ve zdrojové oblasti musely být zastoupeny hlavně okaté bitešské ruly, dvojslídne a biotitické ruly, svory, na jihu polohy kulmských drob, které obsahovaly méně mocné vložky slepenců a prachovců, lokálně byly přítomny i vápence a pískovce devonského stáří. Horniny svorové zóny měly větší rozšíření (dvojslídne ruly, svory), zatímco granulity či ultrabazika byly v podloží rul - tomu odpovídá i asociace těžkých minerálů. Podle materiálu balinských slepenců, kde materiál moldanubika dominuje pouze v drobnější frakci, poskytovaly moldanubické horniny, až na výjimky, pouze hluboce navětralý detrit. Horniny moravika a přilehlého svrateckého krystalinika reprezentují naopak relativně čerstvé bitešské ruly, fylity, migmatity s muskovitem a svory (HOUZAR 1981, tato práce).

V okolí Oslavan je důležitá přítomnost drob a prachovců v bazálních polohách balinských slepenců a předpokládá se tudíž výskyt těchto sedimentů na západ od boskovické brázd v době sedimentace (JAROŠ 1964). Slepence u Oslavan jeví lepší vytrídění, dokonalejší zaoblení a přednostní orientaci - z toho plyne delší transport, zvýšený podíl pojiva /valounů (valouny z okatých a dvojslídnych rul, droby, vzácně pak fylity, svory a křemen). Petrografický charakter hornin ve valounové složce balinských a oslavských slepenců, asociace TM, morfologie a orientace valounů svědčí o provenienci klastického materiálu převážně na jihozápadě až jihu a na západě (obr. 29). Detailnější řešení provenience klastického materiálu těchto slepenců je komplikováno výskytem analogických krystalinických hornin jak na západě, tak i jižně od stávajícího sedimentačního prostoru boskovické brázd. Nedořešenou otázkou je i předpokládané „stěhování“ sedimentace generelně od jihu k severu, kdy lze důvodně uvažovat i o redepozici starších sedimentů.

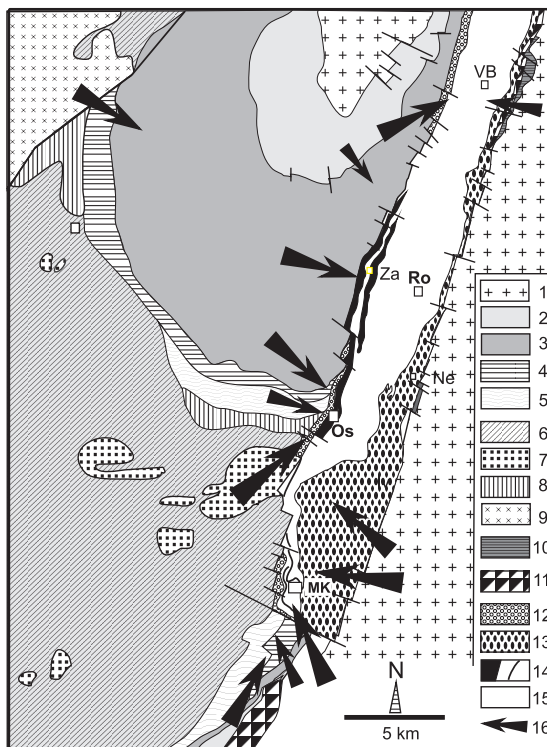
V případě rokytenských slepenců byl zdrojem klastického materiálu paleozoický sedimentární pokryv přilehlého dyjsko-ivančického plutonu na východě. Na jihu byl patrně rovněž významný původ klastické složky na jihovýchodě, v oblasti brunovistulika na jeho styku s moravikem dyjské klenby.

Obr. 29. Směry transportu klastického materiálu slepenců (upraveno podle HOUZAR 1981).

Vysvětlivky 1-15 viz obr. 2; 16 = směry transportu klastického materiálu.

Fig. 29. The transport directions of clastic material of conglomerates (modified from HOUZAR 1981).

See fig. 2 for explanations 1-15; 16 = transport directions of clastic material.



Směry transportu, založené na orientaci valounů ve slepencích a zmenšování velikosti valounů v určitých směrech (HOUZAR 1981) ukazují hlavně na přínos od JV a JZ, jen úzký pruh klastik, zejména krátce transportovaných brekcií, při západním a východním okraji brázdy má nepochybně zdroj v přilehlém krystaliniku (bítešské ruly v balinském slepenci), resp. přilehlých, dnes již denudovaných paleozoických sedimentech na východě (rokytenský slepenc).

5.3. Vznik a vývoj sedimentů

Za hlavní řídicí faktory depozice v této pánvi jsou považovány jak procesy tektonické (SZ–JV extenze, reaktivace hlavního/okrajového zlomu pánve spojená s horizontálními posuny), tak i klimatické – celkový generální trend aridizace klimatu od tropického humidního klimatu ve svrchním karbonu až k semi-aridnímu klimatu ve spodním permu, s řadou dílčích klimatických fluktuací (MIKULÁŠ a MARTÍNEK 2006, ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009).

Rozmístění litofacií a směry transportu jsou v kontinentálních extenzních pánvích typů grabenů či halfgrabenů výrazně ovlivněny sklonem dna pánve (BRIDGE a LEEDER 1979, ALEXANDER *et al.* 1994, MACKAY a BRIDGE 1995, MACK a LEEDER 1999, GAWTHORPE a LEEDER 2000, PEAKAL *et al.* 2000, GAWTHORPE *et al.* 2003). Tato situace může být modifikována petrografickou variabilitou zdrojové oblasti, postupným vývojem zlomů, chováním jednotlivých bloků či vývojem říční sítě (LEEDER a JACKSON 1993, MACK a STOUT 2005). Pro depoziční architekturu pánve i rozmístění depozičních prostředí je důležitý zejména vztah boč-

ního/laterálního a osního/podélného transportu materiálu. Boční/laterální transport je obecně spojován se sedimentací aluviálních kuželů. Především existence podélného/osního transportu (spojená s fluviálním systémem) je v těchto pánvích doprovázena výraznou redistribucí sedimentů. Pozice říčního toku obvykle odráží topograficky nejnižší části sedimentární pánve, což v tomto typu pánvi bývá v zóně maximální subsidence poblíž podložního bloku.

Výrazně asymetrická distribuce sedimentárních facií kontinentálních sedimentů je jedním z charakteristických rysů boskovické brázdy, která se projevuje především v odlišnosti východního a západního křídla pánve. Počátek depozice v sedimentární pánvi je spojován s uložením sedimentárních brekcií a slepenců, které jsou podél západního okraje pánve označovány jako balinské slepence. Tyto tvoří bazální člen nejnižší litostratigrafické jednotky západního křídla pánve stáří stephan C. Sedimentace bazálního spodního červenohnědého souvrství (podloží uhelných slojí) je spojována s aluviální a fluviální sedimentací (JAROŠ a MALÝ 2001). Pro balinské slepence lze oprávněně uvažovat o sedimentaci v rámci aluviálních kuželů, které částečně pokrývaly generálně k ose pánve ukloněný povrch nadložní kry. Petromikni/polymiktní charakter slepenců ukazuje na relativně rozsáhlou zdrojovou oblast. Diskontinuitní výskyt balinských slepenců odráží lokální (morfoloogickou?) podmíněnost jejich vývoje. Relativně malou mocnost balinských slepenců (ve srovnání s další výplní pánve) lze spojit s relativně malým sklonem nadložní (západní) kry boskovické brázdy, a také následným vývojem sedimentace v depoziční pánvi.

Nadložní sedimenty spodního červenohnědého souvrství (JAROŠ a MALÝ 2001) s podřízenými balinskými slepenci lze na základě hodnocení odkryvů v oblasti Oslavan interpretovat jako fluviální sedimenty, spíše s divočicím fluviálním stylem. Tyto sedimenty jsou již poměrně stálé v rámci západního křídla boskovické brázdy (na rozdíl od bazálních balinských slepenců). Jejich sedimentace překryla lokální tělesa aluviálních kuželů a pokryla značnou část nadložní kry. Tyto sedimenty mají pak spíše charakter osní výplně pánve. Přejít do sedimentárního sledu do nadložního rosicko-oslavanského souvrství (stephan C - spodní autun s uhelnými slojemi (ŠIMŮNEK a MARTÍNEK 2009, ŠTAMBERK *et al.* 2008) pak odrážejí fluviální sedimentaci s anastomozujícím (MASTALERZ a NEHYBA 1992) až meandrujícím fluviálním stylem s výraznou rolí mimobřežních sedimentů, a také jezerní sedimentaci.

Rokytnské slepence a brekcie dokládají významnou synsedimentární aktivitu, neboť se ukládaly při úpatí zvedajícího se brněnského masivu. Jsou tradičně spojovány s depozičním prostředím aluviálních kuželů (přivalových úlomkových proudů, jejichž sedimentace byla pravděpodobně často přerušována; JAROŠ 1962), přičemž lze petrograficky vyčlenit existenci několika kuželů. Jednotlivé kužely zasahují rozdílně směrem do centra pánve. Zdrojovou oblastí rokytnských slepenců jsou geologické jednotky ležící východně od pánve.

5.4. Otázka výskytu uhlí při jižním a severním ukončení rosicko-oslavanské pánve

Všeobecně je akceptován nejnižší výskyt uhelných slojí u Nové Vsi, kde dolovalo Svatotrojické těžařstvo (PLCHOVÁ 2002), avšak dále na jihu, ve výchozu cca 1 km západně od Rakšic (u hráze rybníka za budovou rybářského spolku) vystupuje v šedých pískovcích v nadloží bazálního balinského slepence uhelná slojka (obr. 30) o mocnosti 5–10 cm (tato práce, srov. též AUGUSTA a ČEPEK 1948, JAROŠ 1960). Zmíněná JAROŠOVA (1962) mapka uvádí 0,5 km na východ odtud v nivě při soutoku Dobřínského potoka a Rokytné šachtici a j.jv. od ní dvě kutací štolky (na obou březích Rokytné, obr. 5).

O pokusech a výsledcích kutání na uhlí v permokarbonu u Moravského Krumlova nejsou v literatuře takřka žádné zprávy. Vlastivědná práce UGWITZE (1883) uvádí pro okolí Moravského Krumlova a 80. léta 19. století: „*Jelikož v okolí vyskytuje se kamenné uhlí, v těch letech na Pindulce, pod „Kamenným“ lomem, ve Vrabčím hájku“ u Rakšic a jinde činěny pokusy, zdalíž nemohlo by se zde vydatně doložiti; než upuštěno od dalšího podniku, ony vrstvy kameno-uhelné prý jsou nepatrné.*“ Zmíněný „Vrabčí hájek“ odpovídá Jarošově mapce. Uváděná „Pindulka“ leží na jv. okraji obce Polánka a pod ní jsou na levém břehu Rokytné zachovány menší odvaly od zcela aplanované štolky, s četnými úlomky uhelných jílovců (tato práce, obr. 31).



Obr. 30. Slojka uhlí v šedočerné břidlici. Rakšice u Moravského Krumlova (foto P. Hršelová).
Fig. 30. Small coal seam in grey-black shale. Rakšice near Moravský Krumlov (photo P. Hršelová).



Obr. 31. Odvaly zavalené štoly po těžbě uhlí u řeky Rokytne. Severovýchodně od Moravského Krumlova (foto J. Štelcl).
Fig. 31. Spoil-heaps of disappeared adit after coal mining near Rokytná River, NE from Moravský Krumlov (photo J. Štelcl).

Šedočerné „bituminózní“ jílovce až slínovce jsou v blízkosti Moravského Krumlova na základě fosilií (IVANOV 2003, appendix č. 20) zařazovány do spodního permu (tzv. zbýšovský obzor, JAROŠ a MALÝ 2001). Otázkou je, zda se tento údaj týká také zmíněných, petrograficky poněkud odlišných vrstev s uhlím a uhelnými jílovci až pískovci. Proto by zjištění stáří rakšického uhlí, uloženého bezprostředně nad bazálními balinskými slepenci, petrograficky odpovídajícími slepencům v podloží uhlonosného karbonu u Oslavan (tato práce), mělo důležitý význam pro diskusi stáří a vývoje této části boskovické brázdy.

Podobná je situace na severu, severozápadně od Řičan u Brna, kde se pod vrchem Kalichný rovněž uskutečnily kutací pokusy na uhlí. Poloha slínovců a jílovců, průměrně 3–4 m mocná, doprovázena jednou až dvěma lavicemi pelokarbonátů, tu obsahovala *slabou polohu nečistého uhlí*, lemovanou uhelnými jílovci. SUESS (1907) se domníval, že zdejší výskyt náleží k bituminóznímu oslavanskému (= zbýšovskému) horizontu. JAROŠ (1962) zde při mapování nalezl jen úlomky pelokarbonátu.

Revize lokality v současnosti (tato práce) však odpovídá spíše pokračování rosicko-oslavanského souvrství do těchto míst (srov. obr. 10), jak předpokládal MALÝ (1973). Přestože je ústí tamní kutací štoly již málo znatelné, na odvalu před ní byly zastíženy šedočerně zbarvené sedimenty a to slídnaté pískovce a křemenem bohaté drobnozrné slepence vedle stejně zbarvených břidlic a plasticky silně deformovaných vápnitých jílovců. V blízkém okolí zaniklé štoly vystupují žlutohnědé pískovce a slepence a nad nimi červenohnědě zbarvené pískovce a břidlice. Tento komplex spočívá bezprostředně na bazálních balinských pískovcích, které tu tektonicky, příkrým zlomem, hraničí s bitešskými rulami.

Fosiliferní bituminózní slínovce s autunskou flórou se vyskytují jednak několik set metrů východněji při západním okraji Řičan (??? zbýšovský horizont) a asi 2 km východně odtud mezi Řičany a Ostrovačicemi (říčanský horizont), obě lokality jsou však dnes zaniklé (IVANOV 2003).

Za zmínku stojí, že zbýšovský ani říčanský bituminózní horizont tmavých vápnitých fosiliferních slínovců v typickém vývoji u Oslavan, Zbýšova, Zastávky a Neslovic neobsahují šedé slepence, slídnaté černé pískovce ani uhelné slojky.

5.5. Původní rozsah permokarbonu

Na původní rozsah permokarbonu neexistuje mezi badateli jednotný názor. Starší autoři předpokládali vesměs rozsah, který se příliš neodlišoval od dnešní úrovně. Poněkud odlišné bylo tehdy pojetí SUESSE (1907), který předpokládal větší rozšíření permokarbonu východním směrem s tím, že toto pokračování bylo později denudováno. Minimálně v severní části boskovické brázdy (mimo zájmovou oblast) současného rozsahu dosáhly sedimenty brázdy už před křídou, která leží v jejich nadloží. Ani HAVLENA (1964a, b) a HAVLENA a PEŠEK (1980) nepředpokládali pro jižní část brázdy výrazněji větší zasahování směrem k západu a východu. Naopak častá byla představa o pokračování boskovické brázdy směrem k jihu podél východního (diendorfského) zlomu, což podporuje výskyt slepenců u Mirosloví (JAROŠ in KALÁŠEK *et al.* 1963). Její kdysi uvažované propojení s permskými sedimenty u rakouského Zöbingu (např. JAROŠ a MÍŠAŘ 1967) novější výzkumy zpochybňují (NEHYBA *et al.* 2012).

Jako spekulativní se v současnosti jeví představy MALÉHO a UHROVÉ (1980) o pokračování *svrchnokarbonických* sedimentů k SZ podél náměštské dislokace. Pro uvedené závěry nebyl dosud snesen dostatek důkazů. Jeden z nich, výskyt uranem obohacených sedimentů v rosicko-oslavanském souvrství, kdy zdroj U měl ležet v oblasti jasenického uranového ložiska (u Náměště nad Oslavou), je neprůkazný – uranové zrudnění v této části moldanubika je pravděpodobně mladší než svrchní karbon (KŘÍBEK *et al.* 2009). Naopak to měla být migrující salinní fluida vázaná na permokarbon boskovické brázdy, která měla významně přispět k redistribuci uranu z moldanubických hornin a ke vzniku ložisek uranu v přilehlém západomoravském krystaliniku (KŘÍBEK a ŽÁK 2005). Na základě profilu v linii Babice–Tetčice (geofyzikální metoda Vibroseis) byl vysloven předpoklad o vývoji uhlo-

nosného stefanu v celé šíři Boskovické brázdy; hlubinná prognózní hranice byla stanovena na -1400 m (ŠTELCL *et al.* 1983).

Poněkud reálněji se jeví možnost (*severo*)západního rozšíření permských klastik, a to zejména vzhledem k velkým mocnostem permu v boskovické brázdě, min. 3 000 m (JAROŠ a MALÝ 2001). Zatímco Havlena a PEŠEK (1980) nepředpokládají přesah delší než několik km, naopak MALÝ a UHROVÁ (1980, 1985, 1989) uvažují dokonce o propojení permu boskovické brázdy s oblastí dnešních reliktních limnického permu blanické (a jihlavské) brázdy daleko na západ (srov. obr. 1). Provenienci části klastického materiálu v oblasti třebičského plutonu (obr. 29) by mohly dokazovat zmíněné nálezy krystalů draselných živců a klastického, jen málo zvětralého biotitu v arkózových pískovcích až arkózách – pokud ovšem nepocházejí z bližších (dosud neobjevených) výskytů granitových porfyrů nebo vulkanitů. TOMEK *et al.* (1994) se domnívají, že vyklenutí svratecké klenby moravika je permského stáří, což by mělo jistě vliv na zdroj klastického materiálu a charakter permských sedimentů brázdy.

5.6. Doporučení pro další výzkum

- pokračovat v detailním mineralogicko-petrografickém výzkumu klastik a prostudovat geochemii a genezi pelitických, bituminózních a karbonátových hornin (včetně zodpovězení otázky možných výskytů evaporitů, řešit klastický vs. diagenetický původ některých slíd apod.).
- provést podrobnější výzkum valounové složky a složení některých typických hornin (droby balinských vs. rokytenských slepenců) a porovnat těžké minerály balinských slepenců z různých stratigrafických úrovní.
- z hlediska zjištění proveniencie klastického materiálu prostudovat draselné živce a biotity slepenců a arkóz a porovnat je s minerály durbachitů třebičského plutonu, některých migmatitů svrateckého krystalinika a bitešských ortorul.
- detailně petrograficky a geochemicky prozkoumat hranici karbon–perm na výchozech v údolí Balinky v blízkosti výchozu vulkanoklastických hornin.
- stanovit stáří některých fosiliferních a vulkanoklastických horizontů, např. uhelné slojky u Rakšic a na Kaličném u Řičan.
- sledovat příležitostně odkryvy, zejména v západní části brázdy, odebrat a deponovat vzorky hornin vhodných pro moderní petrografické, geochemické a paleontologické studium.
- zjistit jak bylo vyčleněno veverskobítyšské souvrství, důvod vyčlenění, hranici lépe podložit petrograficky a paleontologicky (pozn.: *flóra ze stropu padochovského souvrství, resp. říčanského obzoru, má stejný ráz jako flóra v chudčickém obzoru veverskobítyšského souvrství v oblasti u Veverské Bítyšky; ŠIMŮNEK et al. 2017*).

6. ZÁVĚR

Předložený přehled výzkumu geologie a petrografie boskovické brázdy shrnuje dosažené poznatky získané během cca 150 let výzkumů a upozorňuje na některé nedořešené problémy, které mohou inspirovat novou generaci badatelů. Z nejdůležitějších výsledků dlouhodobého zkoumání uvádíme:

Sedimentace v jižní části boskovické brázdy začala ve svrchním karbonu usazováním *brekcí a balinských slepenců*, lokálně zastupovaných hrubozrnnými pískovci. Jsou tvořeny převážně horninami moravika a přilehlého svrateckého krystalinika, hojně jsou také valouny kulmských drob. V bazálních balinských slepencích na jz. okraji brázdy však nenacházíme větší množství hornin přilehlé gföhlské jednotky moldanubika, přestože tato leží v nadloží olešnické a bitešské jednotky. Psefitová sedimentace postupně přecházela směrem do nadloží do několika cyklů šedých a načervenalých pískovců s podrízenými aleuropelity, slepenci a několika uhelnými slojemi, doprovázenými uhelnými jílovci a pelokarbonáty boha-

tými organickými látkami (tzv. „pelosiderity“); nepatrný rozsah mají vulkanoklastika. Celá sekvence náleží do *rosicko-oslavanského souvrství*. Několik desítek metrů nad I. uhelnou sloují probíhá horní hranice karbonu. Vyznačuje se změnou celkového charakteru paleoflóry, od karbonské vlhkomilné k permské suchomilné (se sezónními výkyvy). U Oslavan byla v této pozici také zjištěna vulkanoklastika, datovaná radiometricky na rozhraní karbon–perm (Gzhelian–Asselian).

Nadloží permské sedimenty, převážně hnědočerveně zbarvené aleuropelity s vložkami pískovců, náleží *padochovskému souvrství*. Jen epizodicky se v nich objevují šedě zbarvené pelity a ojedinělé pelokarbonáty (dolomity) až šedé mikritické jílovité vápence. Nápadnější jsou šedé bituminózní jílovce, slínovce a tmavé břidlice („hořlavé lupky“) bohaté fosiliemi, odpovídající spodnopermskému stáří [ve spodnější úrovni tzv. I. (zbyšovský) obzor, výše II. (říčanský) obzor]. Blízko nadloží zbyšovského obzoru nastoupila sedimentace hnědožlutých hrubozrnných arkózových pískovců, resp. opakujících se cyklů pískovce > slepenc >> prachovec. Jejich ekvivalentem jižně od Oslavan je souvrství „smíšených“ slepenců (viz mapka JAROŠE a MALÉHO 2001, též HOUZAR a HRŠELOVÁ 2016). Nad nimi leží svrchní červenohnědé souvrství pískovců, prachovců a břidlic. Směrem do nadloží, se při říčanském bituminózním obzoru objevuje na jihu u Neslovic opět hrubozrnnější vývoj s arkózami (tzv. říčanský arkózový komplex) a nad ním spočívá jemnozrnnější vývoj jílovců, prachovců a pískovců, náležející již *veverskobítešskému souvrství*, typicky vyvinutém zvláště severněji.

Stratigrafickým ekvivalentem všech uvedených těchto souvrství vyvinutých na západě a ve středu boskovické brázd jsou hrubozrnné *rokytenské slepence* na východě, produkty epizodické přívalové sedimentace spojené s výzvihem západního okraje brněnského masivu.

Z petrografického hlediska jsou nejlépe prostudovanými horninami jižní části boskovické brázd slepence a částečně pískovce. Poněkud rozdílné údaje o jejich kvantitativním složení odrážejí nejspíše různá místa, odkud byl odebirán materiál ke studiu. Ukazuje se však, že terminologie slepenců je stále poměrně nejasná, na což upozornil již dříve JAROŠ (1964a). Jak zdůraznili již starší autoři, termíny označující slepence neznamenaají jejich stratigrafickou pozici. Svrchnokarbonské (stefánské) stáří je zřejmě pouze u balinských slepenců v podloží a meziloží uhelných sloují mezi Říčany a Novou Vsí, příp. v hlubších částech rosicko-oslavanské deprese dále k východu kam toto souvrství dosahuje (I. sloj). Paleontologicky doloženého spodnopermského (autunského) stáří jsou však jen „smíšené“ slepence u Moravského Krumlova (AUGUSTA (1948), které leží východně od lokality 20 (viz apendix). *Oslavské slepence není vhodné vyčleňovat samostatně*, neboť se často petrograficky neliší od balinských (kolisá jen množství drob a místy se objevují také vápence). Termínu by se dalo užít z litostratigrafického hlediska pouze v případě, jsme-li si jisti, že se nacházíme v nadslojových horninách v padochovském souvrství nebo nad I. (zbyšovským) horizontem bituminózních slínovců. Stáří rokytenských slepenců v celém stratigrafickém rozsahu jejich facie není zatím jasné. Dokud nebude datováno stáří (vertikálních) pohybů na východním okrajovém zlomu boskovické brázd je pravděpodobnější jejich stáří spodnopermské (srov. MALÝ a UHROVÁ 1980); stáří svrchnokarbonské nelze zatím v bazálních rokytenských slepencích vyloučit.

Provenientní oblast balinských slepenců zahrnuje západomoravské krystalinikum ležící nedaleko od západního a jihozápadního okraje boskovické brázd (hlavně moravikum + svratecké krystalinikum, kupodivu méně moldanubikum, které leží v jejich nadloží). Droby v balinských slepencích jsou místního původu, relativně vzdálenější transport (< několik málo km) z jihu nebo z východu není zcela vyloučen. V oblasti dolu Kukla (Nosek) v Oslavanech a v zužujícím se pruhu směrem k severu je krystalinikum podložní vranovsko-olešnické jednotky pokryto kulmskými sedimenty a teprve na nich spočívají rokytenské slepence. V případě rokytenských slepenců byl zdrojem klastického materiálu paleozoický sedimentární pokryv přilehlého dyjsko-ivančického plutonu na východě aj., příp. oblast brunovistulika na jeho styku s moravikem dyjské klenby.

Po sedimentologické stránce jsou v současnosti nejlépe prostudované psamitické horniny v okolí Oslavan a to díky souvislému odkryvu v údolí řeky Oslavy. V posledních letech rovněž významně pokročilo studium paleontologické problematiky, zejména paleoflory, a řešení hranice karbon–perm v jižní části brázdy.

Úvahy o rozšíření (permo)karbonu západním a východním směrem od současné výplně boskovické brázdy zůstávají dosud na úrovni pracovní hypotézy. Otázkou zůstává také možnost pokračování rosicko-oslavanského uhlonosného souvrství dále na jih od Nové Vsi do jižního okolí Moravského Krumlova u Rakšic a na sever do západního okolí Řičan, kde bylo kutáno na uhlí v 19. století.

7. PODĚKOVÁNÍ

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862) a podpoře projektů České geologické služby (č. úkolů 39003 a 321180 Základní geologické mapování České republiky 1 : 25 000).

LITERATURA

- ALEXANDER, J., BRIDGE, J. S., LEEDER, M., R., COLLIER, R. E., GAWTHORPE, R. I., 1994: Holocene meander-belt evolution in an active extensional basin, SW Montana, USA. – *J. Sed. Res.*, B64, 542–559.
- AUGUSTA, J., 1931: O permokarbonských horninách boskovické brázdy, o jejich paleontologickém charakteru a vzniku. – *Od Horácka k Podýjí*, 8, 240–254.
- AUGUSTA, J., 1933: Z dějin geologického a paleontologického bádání v permokarbonu boskovické brázdy. – *Věst. Kl. Přírod. v Prostějově za roky 1932–1933*, 23, 15–51.
- AUGUSTA, J., 1937: Z dějin stratigrafického výzkumu kamenouhelné pánve rosicko-oslavanské. – *Hornický věstník*, 19, 533–540 a 549–556.
- AUGUSTA, J., 1939: Zpráva o geologickém mapování a stratigrafickém výzkumu pánve rosicko-oslavanské na Moravě v roce 1937. – *Věst. Stát. geol. Úst.*, 14, 83–85.
- AUGUSTA, J., 1948: Poznámky ke stáří slepenců Boskovické brázdy u Moravského Krumlova. – *Příroda*, 40, 6, 183–185.
- AUGUSTA, J., ČEPEK, L., 1947: Geologicko-stratigrafické poměry Boskovické brázdy v oblasti mezi Řičany a Veverskou Bítýškou. – *Čas. Vlast. Spolku muz. v Olomouci*, 56, sešit 207–208, 28–36.
- AUGUSTA, J., ČEPEK, Z., 1948: Geologický výzkum okolí Moravského Krumlova. – *Věst. Stát. geol. Úst.*, 23, 83–85.
- BENEŠ, K., KRAUSOVÁ, J., PECH, K., 1969: Petrografie uhelných slojí permokarbonu Boskovické brázdy. – *Sbor. věd. prací Vys. školy báňské, Ostrava*, 3, 23–52.
- BOUŠKA, V., PEŠEK, J., SÝKOROVÁ, I., 2000: Probable modes of occurrence of chemical elements in coal. – *Acta Montana*, B 117, 10, 53–90.
- BRIDGE, J. S., LEEDER, M. R., 1979: A simulation model of alluvial stratigraphy. – *Sedimentology*, 26, 617–644.
- BRTNÍKOVÁ, J., NEHYBA, S., 2011: Příspěvek k poznání provenience sedimentů ve střední části boskovické brázdy. – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 18, 2, 94–97.
- BURIÁNEK, D., 2013: Srovnání subvulkanických žil v brněnském masivu a boskovické brázdě. – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 20, 1–2, 120–125.
- BURIÁNEK, D. ED., BUBÍK, M., FRANCŮ, J., FŮRYCHOVÁ, P., HAVLÍN, A., GILÍKOVÁ, H., JANDERKOVÁ, J., KONEČNÝ, F., KREJČÍ, Z., KRUMLOVÁ, H., KRYŠTOFOVÁ, E., KUNCEOVÁ, E., MÜLLER, P., OTAVA, J., PALEČEK, M., PECINA, V., POUL, I., SEDLÁČEK, J., SKÁCELOVÁ, Z., ŠRÁMEK, J., PETROVÁ, P., VERNER, K., VEČEŘA, J., VÍT, J., 2011: Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000 list 24–341 Oslavany. – *Závěrečná zpráva, MS Česká geologická služba*, 257 p.
- BURIÁNEK, D., GILÍKOVÁ, H., HOUZAR, S., VERNER, K., KUCHOVSKÝ, T., ŠMERDA, J., 2015: Geologický vývoj východní části Českého masivu. In: Buriánek, D., Gilíková, H. (eds): Exkurzní průvodce k Otevřenému kongresu České geologické společnosti a Slovenskej geologickej spoločnosti, Mikulov 14.–17. 10. 2015, 3–22.
- BURIÁNEK, D., PECINA, V., IVANOV, M., 2013: Znečištění půd v oblasti mezi Zastávkou u Brna a Oslavany a jejich vztah k explataci uhlí. – *Acta Mus. Morav.*, Sci. geol., 98, 2, 69–82.
- BURKART, E., 1953: Moravské nerosty a jejich literatura. Mährens Minerale und ihre Literatur. – *Nakl. ČSAV*, Praha, 1008 p.

- COUFALOVÁ, M., 2010: Petrografická charakteristika vybraných sedimentů rosicko-oslavanského souvrství. – MS, Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Olomouc, 48 p.
- ČEPEK, L., 1945: Tektonika Boskovické brázdy. – *Věst. Stát. geol. Úst. Rep. Českoslov.*, 20, 128–131.
- ELPL, M., MALÝ, L., 1966: Rosicko-oslavanským revírem. – *Okr. pedagogické středisko Brno-venkov*, 101 p. (*Knihovna Geol. paleont. odd. Moravské zemské muzeum, Brno*).
- FLOYD, P. A., LEVERIDGE, B. E., 1987: Tectonic environment of the Devonian Gramscatho basin, south Cornwall: framework mode and geochemical evidence from turbiditic sandstones. – *Journal of the Geological Society*, 144, 4, 531–542.
- FOETTERLE, F., 1856: Vortag über im vorigen Jahre gemachten geologischen Aufnahmen in Mähren. – *5. Jb. Wirk. Werner-Verein Brünn 1955*, 42.
- FRANCŮ, J., SÝKOROVÁ, I., FRANCŮ, E., ŠAFANDA, J., MALÝ, L., 1998: Vitrinite reflectance and Pyrolytic Properties of Coals in the Boskovice Furrow as related to Thermal and Burial History. – *Abstract VIII. Coal Geol. Conf. Prague*, 20.
- GARTNER, O., 1924: Afanitická žíla z permu boskovické brázdy. – *Příroda*, 17, 409–411.
- GAWTHORPE, R. L., LEEDER, M. R., 2000: Tectono-sedimentary evolution of active extensional basins. – *Basin Res.*, 12, 195–218.
- GAWTHORPE, R. L., HARDY, S., RITCHIE, B., 2003: Numerical modelling of depositional sequences in half-graben rift basins. – *Sedimentology*, 50, 169–185.
- HANŽL, P., ED., BURIÁNKOVÁ, K., ČTYROKÁ, J., ČURDA, J., GILÍKOVÁ, H., GÜRTLEROVÁ, P., KABÁTNÍK, P., KRATOCHVÍLOVÁ, H., MANOVÁ, M., MAŠTERA, L., NEUDERT, O., OTAVA, J., PETROVÁ, P., ŠALANSKÝ, K., ŠRÁMEK, J., ŠVECOVÁ, J., VÍT, J., 2007: Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 24–321 Tišnov. – *Česká geologická služba*, 84 p, Praha.
- HAVLENA, V., 1954: Příspěvek k otázkám západního omezení Boskovické brázdy. – *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 29, 3, 159–161.
- HAVLENA, V., 1960: Nové poznatky z geologie Boskovické brázdy. – *Geol. průz.*, 3, 67–71.
- HAVLENA, V., 1964a: Geologie uhelných ložisek 2. – *Nakl. ČSAV*, Praha, 440 p.
- HAVLENA, V., 1964b: Permokarbon brázd. In: Svoboda, J. (ed): Regionální geologie ČSSR, díl I, Český masív, svazek 2, Ústřední ústav geologický v Nakladatelství československé akademie věd, Praha, 251–258.
- HAVLENA, V., PEŠEK, J., 1980: Stratigrafie, paleogeografie a základní strukturální členění limnického permokarbonu Čech a Moravy. – *Sbor. Západočes. muzea, Příroda*, 34, 1–144.
- HELMHACKER, R., 1866: Übersicht der geognostischen Verhältnisse der Rossitz-Oslawaner Steinkohlenformation. – *Jb. k. k. Geolog. Reichs.*, Wien, 16, 447–460.
- HELMHACKER, R., 1867: Mineral species, welche in der Rossitz-Oslawaner Steinkohlenformation vorkommen. – *Jb. k. k. Geolog. Reichs.*, Wien, 17, 2, 195–210.
- HOUZAR, S., 1981: Petrografie permokarbonských slepenců Boskovické brázdy mezi Veverskou Bítýskou a Moravským Krumlovem. – MS, Diplomová práce, Katedra mineralogie a petrografie Přír. fak. Univerzita J. E. Purkyně, Brno, 89 p.
- HOUZAR, S., 2017: Hatchettin a válaít – organické substance z rosicko-oslavanské kamenouhelné pánve. – *Minerál*, 25, 2, 141–145.
- HOUZAR, S., HRŠELOVÁ, P., 2016: Přehled výzkumů permokarbonských sedimentů boskovické brázdy mezi Moravským Krumlovem a Veverskou Bítýskou: Část 1. Historie dolování a mineralogické poměry. – *Acta Mus. Morav.*, Sci. geol., 101, 1–2, 3–32.
- HOUZAR, S., NOVÁK, M., 1991: Dolomite marbles at contact of the Moldanubicum and Moravicum in the area between Jasenice and Oslavany. – *Acta Mus. Morav. Sci. nat.*, 76, 83–94.
- HOUZAR, S., KOPEČNÁ, P., ŠTELCL, J., VÁVRA, V., 2013: Zelená slída s podílem chromu v balinských slepencích rosicko-oslavanského souvrství (svrchní karbon) u Oslavan. – *Acta Mus. Morav.*, Sci. geol., 98, 1, 3–12.
- HRDLÍKOVÁ, K. ED., GILÍKOVÁ, H., HANŽL, P., VÍT, J., 2014a: Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 list 24–323 Veverská Bítýška. – MS, Česká geologická služba.
- HRDLÍKOVÁ, K. ed., GILÍKOVÁ, H., HANŽL, P., VÍT, J., TOMANOVÁ PETROVÁ, P., PECINA, V., BURIÁNEK, D., VEČERA, J., KRÝSTOFOVÁ, E., FŮRYCHOVÁ, P., SEDLÁČKOVÁ, I., BALDÍK, V., FRANCŮ, J., JANDERKOVÁ, J., KOCIÁNOVÁ, L., KOLEJKA, V., KONEČNÝ, F., KREJČÍ, O., KUNCEOVÁ, E., OTAVA, J., PALEČEK, M., SEDLÁČEK, J., ŠIMŮNEK, Z., DOLNÍČEK, Z., SLOBODNÍK, M., ŠRÁMEK, J., 2014b: Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 24–323 Veverská Bítýška. – MS, Česká geologická služba. 265 p.
- HRŠELOVÁ, P., ŠTELCL, J., PAVLÁTOVÁ, A., PÁVKOVÁ, V., COUFALOVÁ, M., 2012: Nové poznatky o petrografickém charakteru sedimentů rosicko-oslavanské pánve u Oslavan. – *Acta Mus. Morav.*, Sci. geol., 97, 2, 95–104.
- CHÁB, J., BREITER, K., FATKA, O., HLADIL, J., KALVODA, J., ŠIMŮNEK, Z., ŠTORCH, P., VAŠÍČEK, Z., ZAJČ, J., ZAPLETAL, J., 2008: Stručná geologie základu Českého masívu a jeho karbonského a permského pokryvu. 1–283, Česká geologická služba, Praha.

- IVANOV, M., 2003: Přehled historie paleontologického bádání v permokarbonu boskovické brázdy na Moravě. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 88, 3–112.
- JAKUBOVÁ, P., 2011: Charakteristika uranové anomálie v jižní části boskovické brázdy. – *MS*, Diplomová práce. ÚGV, Masarykova univerzita. Brno.
- JAKUBOVÁ, P., LEICHMANN, J., 2010: Gamaspektrometrická charakteristika uhelných sedimentů boskovické brázdy a strusek vzniklých jejich spalováním. – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 17, 1–2, 183–186.
- JAROS, J., 1958: K otázce východního omezení Boskovické brázdy. – *Čas. Mineral. Geol.*, 3, 467–470.
- JAROS, J., 1959: Mapování jižního konce Boskovické brázdy v okolí Moravského Krumlova. – *Zpr. geol. Výzk. v roce 1958*, 65–67.
- JAROS, J., 1961: Geologický vývoj jižní části Boskovické brázdy. – *Práce Brněnské základny ČSAV*, 33, seš. 12, spis 425, 545–569.
- JAROS, J., 1962: Geologický vývoj a stavba Boskovické brázdy. – *MS*, Disertační práce, Přírod. fak. Univerzity Karlovy, Praha.
- JAROS, J., 1963: Litostratigrafie permokarbonu Boskovické brázdy. – *Věst. Ústř. úst. geol.*, 38, 115–118.
- JAROS, J., 1964a: K problému označování petrografických facií slepenců v permokarbonu Boskovické brázdy. – *Čas. Mineral. geol.*, 9, 1, 95–97, Praha.
- JAROS, J., 1964b: Vysvětlivky ke geologické mapě 1 : 50 000 list Ivančice M 33-105-D. Část: Permokarbon Boskovické brázdy. – *MS*, Přírod. fak. Univerzity Karlovy, Praha.
- JAROS, J., 1992: The nappe structure in the Svratka Dome. – *Proceed. 1st International Conf. on the Bohemian Massif, Prague (1988)*, 137–140.
- JAROS, J., MALÝ, L., 2001: Boskovická brázda. In: Pešek, J., ed.: *Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pávní České republiky*. – Český geologický ústav, Praha, 208–223.
- JAROS, J., MISAŘ, Z., 1965: Problems of the contact between the West-Moravian crystalline complexes and Brno unit in the basement of the Boskovice Furrow (Moravia). – *Krystalinikum*, 3, 47–86.
- JAROS, J., MISAŘ, Z., 1967: Problém hlubinného zlomu boskovické brázdy. – *Sbor. geol. Věd, Geologie*, 12, 131–147.
- JELÍNEK, F., 2001: Provenience pískovců boskovické brázdy v její jižní části. – *MS*, Diplomová práce, Katedra geologie a paleontologie PřF MU, 66 p.
- JELÍNEK, F., LEICHMANN, J., NEHYBA, S., 2003: Bazální sedimentace boskovické brázdy – balinské vs. rokytenské slepence. – *Sbor. Moravskoslezské paleozoikum*, Olomouc, 11–12.
- JIRÁSEK, J., MATÝSEK, D., SIVEK, M., 2017: Albitizovaný vulkanoklastický komplex z Padochova u Oslavan (boskovická brázda). – *Zpr. geol. Výzk.*, 50, 39–44, Praha.
- KALÁŠEK, J., BUDAY, T., CÍCHA, I., CZUDEK, T., DEMEK, J., DVOŘÁK, J., CHMELÍK, F., JAROS, J., MALKOVSKÝ, M., MATEJKA, A., NOVOTNÝ, M., PAULÍK, J., POLÁK, A., ŘEZÁČ, B., WEISS, J., ZRÚSTEK, V., 1963: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XXIX Brno. – *Ústř. úst. Geol. nakl. ČSAV*, 256 p.
- KALVODA, J., BÁBEK, O., FATKA, O., LEICHMANN, J., MELICHAR, R., NEHYBA, S., ŠPAČEK, P., 2008: Brunovistulian terrane (Bohemian Massif, Central Europe) from late Proterozoic to late Paleozoic: a review. – *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch.)*, 97, 497–517.
- KLVAŇA, J., 1897: Geologie Moravy. – *Vlastivěda Moravská*, Muzejní spolek v Brně, 119 p.
- KOLENATI, F. A., 1854: Die Mineralien Mährens und Österr.-Schlesiens, deren Fundorte und ökonomisch-technische Verwendung. – Brno, 123 p.
- KRÁLÍK, M., MALÝ, L., 1987: Tufogenní horniny permokarbonu jižní části boskovické brázdy. – *Sbor. III. konference „Problematika geol. stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách“*, Zbýšov u Brna, 96–103.
- KRATINOVÁ, L., 2007: Alterace hornin boskovické brázdy – produkt fosilního hydrotermálního systému? – *MS*, Diplomová práce, MS PřF MU Brno.
- KŘÍBEK, B., ŽÁK, K., 2005: Model pozdně variských a povariských mineralizací na uranovém ložisku Rožná. In: Kříbek, B., Hájek, A. (eds.): *Uranové ložisko Rožná – model pozdně variských a povariských mineralizací*. – *Česká geologická služba*, 77–85.
- KŘÍBEK, B., ŽÁK, K., DOBEŠ, P., LEICHMANN, J., PUDILOVÁ, M., RENÉ, M., SCHARM, B., SCHARMOVÁ, M., HÁJEK, A., HOLECZY, D., HEIN, U. F., LEHMANN, B., 2009: The Rožná uranium deposit (Bohemian Massif, Czech Republic): shear zone-hosted, late variscan and post-Variscan hydrothermal mineralization. – *Miner. Deposita*, 44, 99–128.
- KUKAL, Z., 1985: Návod k pojmenování a klasifikaci sedimentů. – *Ústř. ústav. Geol.*, Praha, 80 p.
- KUMPAN, T., 2015: Litofacie a faciální architektura miroslavských slepenců (mladší paleozoikum). – *Zpr. geol. Výzk. v roce 2014*, Praha, 7–11.
- KUMROVÁ-MARKOVÁ, M., 1955: Geologické a petrografické poměry širšího okolí Moravského Krumlova. – *MS*, Diplomová práce Přírod. fak. Univerzity J. E. Purkyně, Brno, 60 p.

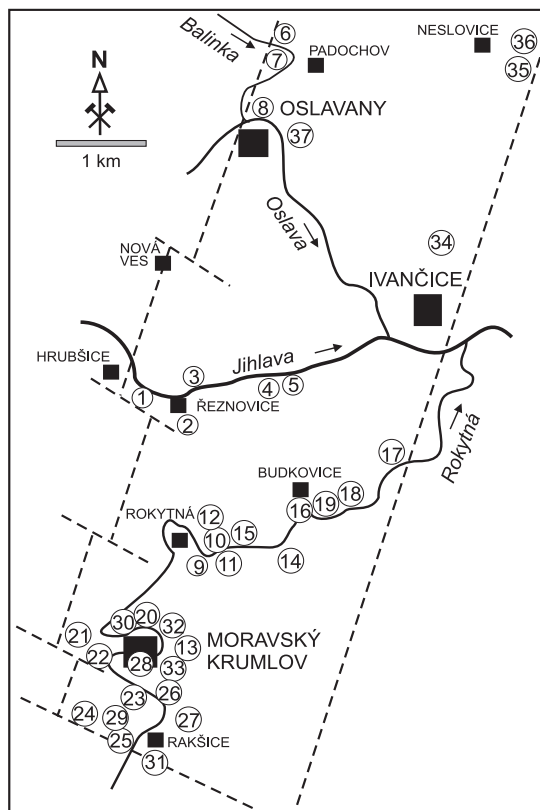
- LEEDER, M. R., JACKSON, J., 1993: The interaction between normal faulting and drainage in active extensional basins, with examples from the western United States and central Greece. – *Basin Res.*, 5, 79–102.
- MACK, G. H., LEEDER, M. R., 1999: Climatic and tectonic controls on alluvial-fan and axial-fluvial sedimentation in the Plio-Pleistocene Paleomas half graben, southern Rio Grande Rift. – *J. Sed. Res.*, 69, 635–652.
- MACK, G. H., STOUT, D. M., 2005: Unconventional distribution of facies in a continental rift basin: the Pliocene–Pleistocene Mangas Basin, south-western New Mexico, USA. – *Sedimentology*, 52, 1187–1205.
- MACKEY, S. D., BRIDGE, J. S., 1995: Three-dimensional model of alluvial stratigraphy: theory and application. – *J. Sed. Res.*, 65, 7–31.
- MAKOWSKI, A., RZEHAK, A., 1883: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brün. – *Verhandl. des Naturforsch. Vereins*, 22, 1, 127–285.
- MALÝ, L., 1958: Petrografie a její použití při důlních pracích v rosicko-oslavanské pánvi. – *Uhlí*, 8, 24–25.
- MALÝ, L., 1959a: Nové poznatky z geologie rosicko-oslavanské uhelné pánve získané nejnovějšími průzkumnými a těžebními pracemi. – *Čas. Mineral. geol.*, 4, 504–505.
- MALÝ, L., 1959b: Zachycení západomoravského krystalinika důlními díly v oblasti rosicko-oslavanské pánve. – *Geol. Průz.*, 1, 9, 265–266.
- MALÝ, L., 1960a: 200 let těžby v Rosických uhelných dolech a její vztah ke geologii. – *Geol. Průz.*, 2, 8, 285–286.
- MALÝ, L., 1960b: Geologické výzkumy v oblasti rosicko-oslavanské pánve. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1959*, 62–63.
- MALÝ, L., 1961a: Litostratigrafie permokarbonu v rosicko-oslavanské pánvi a její přínos k vedení těžby. – *Geol. Průz.*, 3, 143–145.
- MALÝ, L., 1961b: Předběžná zpráva o sledování podložního krystalinika boskovické brázdy v prostoru rosicko-oslavanské pánve. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1960*, 48–49.
- MALÝ, L., 1962a: Podloží permokarbonu Boskovické brázdy v oblasti rosicko-oslavanské pánve. – *Čas. Morav. muz., Vědy přír.*, 47, 59–64.
- MALÝ, L., 1962b: Nové tektonické směry v jižní části Boskovické brázdy v prostoru rosicko-oslavanské pánve. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1961*, 101–102.
- MALÝ, L., 1962c: Zpráva o průzkumu III. sloje v rosicko-oslavanské pánvi. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1961*, 102–103.
- MALÝ, L., 1963: Zpráva o průzkumných pracích v oblasti rosicko-oslavanské pánve. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1962*, 141.
- MALÝ, L., 1964: Výzkum reliéfu podloží Boskovické brázdy v oblasti rosicko-oslavanské pánve a jeho vliv na vývoj sedimentace permokarbonu. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1963*, 1, 137–138.
- MALÝ, L., 1965: Nové poznatky z geologie Boskovické brázdy v oblasti rosicko-oslavanské. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1964*, 1, 146–147.
- MALÝ, L., 1966: Sledování reliéfu podloží jižní části Boskovické brázdy. – *Zpr. geol. Výzk. za rok 1965*, 162–163.
- MALÝ, L., 1968: Keratofyrové žily v permokarbonu boskovické brázdy. – *Zpr. geol. Výzk. v roce 1966*, 169–170.
- MALÝ, L., 1972a: Vývoj permokarbonu a hlubinná stavba Boskovické brázdy. In: Havlena, V., Pešek, J., Spudil, J., eds.: Sbor. I. uhelné geologické konference, Univerzita Karlova, Praha, 195–209.
- MALÝ, L., 1972b: Grafitové ložisko čučicko-oslavanské a hlubinný vývoj grafitonostnosti v sérii vranovsko-olešnické. – Symp. „Hornická Příbram ve vědě a technice“, sekce geologie, 107–133.
- MALÝ, L., 1973: Rosicko-oslavanská pánev. – 2. *exkurze uhelné geologického semináře*, Uhlé odd. katedry ložiskové geologie, Přírod. fak., University Karlovy Praha; RUD n. p. Zbýšov u Brna, 8 příloh, 22 p. (*knihovna Geol. paleont. odd. Moravské zemské muzeum, Brno*).
- MALÝ, K., 1975: Vliv tektoniky na vývoj uhlonosné sedimentace v rosicko-oslavanské pánvi. – *Sbor. II. uhelné geologické konference*, Univerzita Karlova, Praha, 111–122.
- MALÝ, L., 1977: Rosické uhelné doly. – *Sbor. „Rozvoj surovinové základny Jihomoravského kraje“*, ČVTS Brno, 14–26.
- MALÝ, L., 1978: Říční a deltová sedimentace v rosicko-oslavanské pánvi. – *Sbor. III. uhel. geol. konf. přírod. fak. UK, Praha*, 109–111.
- MALÝ, L., 1979: Hlubinná geologická stavba v rosicko-oslavanské pánvi. – *Sbor. konf. „Problematika geologické stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách“*, Zbýšov u Brna, 37–50.
- MALÝ, L., 1982: Nejnovější poznatky z geologie rosicko-oslavanské pánve. – *Sbor. IV. uhel. geol. konf.*, Praha, 100–105.
- MALÝ, L., 1988: The underground geological structure of the Permian–Carboniferous of the Boskovicé Furrow within the Rosice–Oslavany basin. – *Sbor. konf. „Uhlonosné formace Československa (projekt IGCP IUGS)“*, Bratislava, 166, 201–206.
- MALÝ, L., 1989: Geologické podmínky. In: Plchová, J. (ed): Oslavany, z kronik, dokumentů a vzpomínek. – *Měst. národ. výbor v Oslavanech*, 9–19.

- MALÝ, L., 1992: Podložní jednotky jižní části boskovické brázdy a jejich podíl na strukturním dotváření sedimentační pánve permokarbonu boskovické brázdy. – *Sbor. konf. „Problematika geologické stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách IV“*, Zbýšov u Brna, 60–84.
- 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: Sborník příspěvků k 90. výročí narození prof. dr. K. Zapletala*, Brno, Moravské zemské muzeum a Sekce geol. věd PřF Masarykovy univerzity, 8–99.
- MALÝ, L., 1999: Průzkumné práce v rosicko-oslavanském revíru. – *Věst. Čes. geol. Úst.*, 74, 2, 115–118.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1960: Předběžná zpráva o výzkumu permských slepenců Boskovické brázdy v oblasti rosicko-oslavanské. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 45, 71–78.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1962: O slepencových souvrstvích v permokarbonu boskovické brázdy v rosicko-oslavanské pánvi. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 47, 53–58.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1980: Příspěvek k paleogeografii karbonu v jižní části boskovické brázdy. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 65, 31–42.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1981: Příspěvek k rozšíření karbonu v jižní části boskovické brázdy. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 66, 17–23.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1983: Nové poznatky z geologie permokarbonu boskovické brázdy v rosicko-oslavanské pánvi. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 68, 31–42.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1985: K paleogeografii permokarbonu jižní části boskovické brázdy. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír. 70, 55–60.
- MALÝ, L., UHROVÁ, J., 1989: Rosicko-oslavanská pánev ve světle nových geologických poznatků. – *Čas. Morav. muz.*, Vědy přír., 74, 69–73.
- MALÝ, L., GROSS, J., PLCHOVÁ, L., 2004: K historii těžby uhlí v rosicko-oslavanské černouhelné pánvi III. – *Uhlí, Rudy a Geologický průzkum*, 7, 11–19.
- MASTALERZ, K., NEHYBA, S., 1992: Paleogeography and paleoflows in the SW part of the Boskovice basin during Stephanian/Autunian. – *Seminarium Sedimentologiczne* 128–129, Poznan. (In Polish).
- MASTALERZ, K., NEHYBA, S. 1997: Comparison of Rotliegende lacustrine depositional sequences from the Intrasudetic, North-Sudetic and Boskovice basin (Central Europe). – *Geologica Sudetica*, 30, 21–57.
- MAŠTERA, L., 2004: Orientační petrofaciální ocenění spodnokarbonských sedimentů v boskovické brázdě. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v roce 2003*, 8, 55–56.
- MAŠTERA, L., NEHYBA, S., 2011: Petrofaciální analýza permokarbonských sedimentů v jižní části boskovické brázdy a výskytu u Zöbingu (Dolní Rakousko). – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 18, 2, 106–109.
- MCCANN, T., PASCAL, C., TIMMERMAN, M. J., KRZYWIEC, P., LÓPEZ-GÓMEZ, J., WETZEL, A., KRAWCZYK, C. M., H. RIEKE, H., LAMARCHE, J., 2006: Post-Variscan (end Carboniferous-Early Permian) basin evolution in Western and Central Europe. In: Gee D. G. and Stephenson R. A. (eds.), *European Lithosphere Dynamics*. – *Geological Society*, London, Memoirs, 32, p. 355–388.
- MELICHAR, R., 1995: Tektonický význam boskovické brázdy. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v roce 1994*, Brno, 2, 64–66.
- MIKULÁŠ, R., MARTÍNEK K., 2006: Ichology of the non-marine deposits of the Boskovice basin (Carboniferous-Permian, Czech Republic). – *Bull. Geosciences*, 81, 81–91.
- MOKRÁ, A., 2013: Fossilní flóra rosicko-oslavanské pánve deponovaná v paleontologických sbírkách Vlastivědného muzea v Olomouci. – *MS, Bakalářská práce*, Univerzita Palackého Olomouc, 69 p.
- NEHYBA, S., DOSTÁL, O., 2007: Permian of the Boskovice Trough Sedimentologica. In: Wojewoda, J. (ed.): *Review of Permian sedimentary succession of Boskovic Trough, Náchod Basin and Trutnov Basin*, 1, 61–68.
- NEHYBA, S., MASTALERZ, K., 1997: Příspěvek k poznání jezerní sedimentace v boskovické brázdě. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1996*, 71–72.
- NEHYBA, S., ROETZEL, R., MAŠTERA, L., 2012: Provenance analysis of the Permo-Carboniferous fluvial sandstones of the southern part of the Boskovice Basin and the Zöbing Area (Czech Republic, Austria): implications for paleogeographical reconstructions of the Post-Variscan collapse basins. – *Geol. Carpath.*, 63, 5, 365–382.
- OPLUŠTIL, S., SCHMITZ, M., CLEAL, J. CH., MARTÍNEK, K., 2016: A review of the Middle-Late Pennsylvanian west European regional substages and floral biozones, and their correlation to the Geological Time Scale based on new U-Pb ages. – *Earth Science Reviews* 154 (2016) 301–335.
- OPLUŠTIL, S., JIRÁSEK, J., SCHMITZ, M., MATÝSEK, D., 2017: Biotic changes around radioisotopically constrained Carboniferous – Permian boundary in the Boskovic Basin (Czech Republic). – *Bull. Geosciences*, 92, 1, 95–122, Praha.
- PÁVKOVÁ, V., 2010: Petrografická charakteristika vybraných sedimentů padochovského souvrství. – *MS, Bakalářská práce*, Univerzita Palackého, Olomouc, 43 p.

- PAVLÁTOVÁ, A., 2011: Petrografie hornin zastížených v profilu boskovické brázdy v údolí řeky Oslavy. – *MS, Bakalářská práce, ÚGV, Masaryk. Univ., Brno*, 39 p.
- PEAKAL, J., LEEDER, M. R., BEST, J., ASHWORTH, P., 2000: River response to lateral ground tilting: a synthesis and some implications for the modelling of alluvial architecture in extensional basins. – *Basin Res.*, 12, 413–424.
- PEŠEK, J., 2004: Late Paleozoic limnic basins and coal deposits of the Czech Republic. – *Folia Mus. Rerum natur., Bohemiae Occidentalis*, Geologica, suppl. 1, 188 p.
- PEŠEK, J., HOLUB, V., JAROŠ, J., MALÝ, L., MARTÍNEK, K., PROUZA, V., SPUDIL, J., TÁSLER, R., 2001: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. – *Český geologický ústav, Praha*, 243 p.
- PEŠEK, J., SÝKOROVÁ, I., JELÍNEK, E., MICHNA, O., FORSTOVÁ, J., MARTÍNEK, K., VAŠÍČEK, M., HAVELCOVÁ, M., 2010: Major and minor elements in the hard coal from the Czech Upper Paleozoic Basins. – *Czech Geological Survey, Special Paper 40 s.*, Praha.
- PETRÁNEK, J., POUBA, Z., 1953: Zpráva o výzkumu permokarbonských slepenců v jižní části boskovické brázdy. – *Věstník Ústř. úst. Geol.*, 28, 161–164.
- PLCHOVÁ, J., (ed.), 2002: Rosicko-oslavanská černouhelná pánev v datech. – *Vlastivědný spolek Rosicko-Oslavanska*, 238 p.
- PŘICHYSTAL, A., 1993: Vulkanismus v geologické historii Moravy a Slezska od paleozoika do kvartéru. In: Přichystal, A., Obstová, V., Suk, M., eds.: Geologie Moravy a Slezska. – *Sborník příspěvků k 90. výročí narození prof. dr. K. Zapletala*, Brno, Moravské zemské muzeum a Sekce geol. věd PřF Masaryk. Univ., 59–70.
- PŘICHYSTAL, A., 1994: Nové výskyt magmatických hornin v permu boskovické brázdy. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v roce 1993*, 1, 60–62.
- SOEJONO, I., JANOUŠEK, V., ŽÁČKOVÁ, SLÁMA J., KONOPÁSEK J., MACHEK M., HANŽL, P., 2016: Long-lasting Cadomian magmatic activity along an active northern Gondwana margin U-Pb zircon and Sr-Nd isotopic evidence from the Brunovistulian Domain, eastern Bohemian Massif. – *Int. J. Earth. Sci. (Geol. Rundsch.)*, doi: 10.1007/s00531-016-1416-y
- SUESS, F. E., 1905: Die Tektonik des südlichen Teiles der Boskovitzer Furche. – *Verhandl. k. k. geol. Reichsanst.*, 55, 95–98.
- SUESS, F. E., 1907: Die Tektonik des Steinkohlengebietes von Rossitz und Ostrand des böhmischen Grundgebirges. – *Jb. geol. Reichsanst.*, 57, 793–834.
- STUR, D., 1873: H. Rittlers Skizzen über das Rothliegende in der Umgebung von Rossitz. – *Verhandl. k. k. geol. Reichsanst.*, 23, 31–36.
- ŠAFANDA, J., MALÝ, L., 1993: Odhad gradientu teploty v boskovické brázdě v době jejího vyplňování v autunu. – *Sbor. VII. uhelné geologické konference*, Univerzita Karlova, Praha, 189–196.
- ŠIMŮNEK, Z., 2001: Report of the Carboniferous-Permian boundary in the Bohemian Massif. – *Carboniferous Newsletter*, 19, 64–67.
- ŠIMŮNEK, Z., 2003: Fytopaleontologické výzkumy v boskovické brázdě. – *Zpr. geol. Výzk. v roce 2002*, 150–151.
- ŠIMŮNEK, Z., MARTÍNEK, K., 2009: A study of Late Carboniferous and Early Permian plant assemblages from the Boskovicke Basin, Czech Republic. – *Review of Palaeobotany and Palynology*, 155, 275–307.
- ŠIMŮNEK, Z., GILÍKOVÁ, H., HRDLÍČKOVÁ, K., 2012: Nové fytopaleontologické nálezy v permu boskovické pánve u Veverské Bitýšky. – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 19, 1–2, 114–117.
- ŠIMŮNEK, Z., GILÍKOVÁ, H., DRÁBKOVÁ, J., 2017: Nové fytopaleontologické lokality v údolí Bílého potoka u Veverské Bitýšky v boskovické pánvi. – *Sbor. abstraktů konf. PALEOZOIKUM 2017*, Ústav geologických věd PřF Masaryk. Univ., Brno, 19–22.
- ŠPAČEK, P., 2001: Mikrotektonika a stratigrafie paleozoických vápenců jihozápadního okraje brunovistulika. – *MS, Disertační práce, Přírodověd. fak. Masaryk. univ., Brno*.
- ŠPAČEK, P., KALVODA, J., HLADIL, J., MELICHAR, R., 2002: Stratigraphic reconstruction of tectonically disturbed carbonate sequences along the western margin of the Brno batholith: a need of multidisciplinary approach. – *Bull. Czech Geol. Survey*, 77, 201–215.
- ŠTELCL, J., 1958: K metodice studia orientace valounů ve slepencích. – *Přírod. Sbor. Ostravského kraje*, 19, 535–542.
- ŠTELCL, J., MALÝ, L., WEISS, J., 1983: K problematice hlubší stavby rosicko-oslavanské pánve. – *Sbor. II. konf. „Problematika geologické stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách“*, ČSVTS, Zbýšov u Brna, 173–175.
- ŠTELCL, J., MALÝ, L., WEISS, J., 1985: Příspěvek k hlubší stavbě boskovické brázdy s využitím seismického výzkumu pomocí aparatury Vibroseis. – *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun.*, 15, 1 Geologia, 41–46.
- ŠTAMBERK, S., ZAJÍC, S., MARTÍNEK, K., PROUZA, V., 2008: Excursion guide – Krkonoše Piemont basin and Boskovicke graben – Faunas and palaeoenvironments of the Late Palaeozoic. – *Special Publication to 5th Symposium on Permo-Carboniferous Faunas*, Museum of Eastern Bohemia at Hradec Králové, 7–11.
- TAUSCH, L., 1895: Über die krystallinischen Schiefer und Massengesteine, sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Brünn. – *Jb. k. k. Reichsanst.*, 42, 2, 265–494.

- TAYLOR, S. R., MC LENNAN, S. M., 1985: The Continental crust: Its Composition and Evolution. - 312 Blackwell. Oxford.
- TIETZE, E., 1902: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch. - *Jb. k. k. Reichsanst.*, 51, 317-729.
- TOMEK, C., HÖCK, V., LEICHMANN, J., 1994: Are the Moravian windows Permian large-scale folds?. - *Mitt. Österr. Mineral. Gesellsch.*, 139, (*MinPet 94*), 379-380.
- UGWITZ, A., 1883: Příběhy města Moravský Krumlov a sousední vesnice Rokytné. - Brno, 102 p.
- ZAJÍC, J., MARTINEK, K., ŠIMŮNEK, Z., DRÁBKOVÁ, J., 1996: Permokarbon Boskovické brázdý ve výkopu pro rozšíření tranzitního plynovodu. - *Zpr. geol. Výzk. v roce 1995*, 179-182.
- ZAPLETAL, K., 1924: Příspěvky k poznání brázdý Boskovické. - *Sbor. Kl. přírod. v Brně za rok 1923*, 6, 12-19.
- ZAPLETAL, K., 1925: Keratofyry blízka žila z permokarbonu oslavanského. - *Sbor. Kl. přírod. v Brně za rok 1924*, 7, 78-81.
- ZAPLETAL, K., 1930a: Ku stratigrafii, tektonice a petrografii Boskovické brázdý. - *Sbor. Kl. přírod. v Brně za rok 1929*, 12, 83-87.
- ZAPLETAL, K., 1930b: Rokytenské slepence. - *Příroda*, 23, 2, 82.
- ZAPLETAL, K., 1931: K mineralogii, petrografii, ložiskům a geologii západní Moravy. - *Sbor. Kl. přírod. v Brně za rok 1930*, 13, 82-92.
- ZAPLETAL, K., 1932: Geologie a petrografie Země moravskoslezské. - *Nakl. vlastiv. časopisu „Od Horácka k Podýjí*, 280 p.
- ZAPLETAL, K., 1948: Přehled geologie čs. podílu generálního listu Brno. - *Čas. Morav. muz.*, 31, 83-104.
- ZAPLETAL, K., LOCKER, F., 1930: Die Eruptivgänge im Rossitz-Olsawaner Steinkohlengebiete. - *Montan. Rdsch.* 22(13), 278-280.

APENDIX



Číselné označení lokalit slepenců v její jižnější části boskovické brázdý zmíněných v textu (podle HOUZARA 1981). Numerical designation of conglomerate localities in the southern part of the Boskovice Graben mentioned in the text (modified by HOUZAR 1981).