

Vývoj litostratigrafického členění české části hornoslezské pánve od roku 1928

Development of the lithostratigraphical division of the Czech part of the Upper Silesian Basin since the year 1928

Martin SIVEK¹⁾, Jana KANDARACHEVOVÁ²⁾, Jakub JIRÁSEK^{1)*},
Lada HÝLOVÁ³⁾ & Miloslav DOPITA⁴⁾

¹⁾ Institut geologického inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, CZ-708 33 Ostrava–Poruba,
e-mails: martin.sivek@vsb.cz, jakub.jirasek@vsb.cz

²⁾ Opavská 685, CZ-749 01 Vítkov, e-mail: KandarachevovaJana@seznam.cz

³⁾ Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 12,
CZ-771 46 Olomouc, e-mail: lada.hylova@upol.cz

⁴⁾ 30. dubna 6/3059, CZ-702 00 Ostrava–Moravská Ostrava
* korespondenční autor

Keywords: lithostratigraphy, Ostrava Formation, Namurian, Mississippian, Upper Silesian Basin, Czech Republic

Abstract. The questions of the lithostratigraphical division of the coal basins are important part of the study of their development and geological settings. Although Carboniferous sediments are probably the most explored with regard to occurrence of the bituminous coal deposits, its division remains the topic of discussion. This article gives a brief overviews of the division of the coal-bearing Carboniferous of the Upper Silesian Basin, particularly of its Czech part, since the year 1928 to its present form. It should be considered as a base of all joint Czech-Polish geological projects in the area.

ÚVOD

Hornoslezská pánev (dále jen HP) je v současnosti nejdůležitější evropskou černouhelnou pánví. Rozkládá se na území Polska (5500 km²) a České republiky (1500 km²). Objem těžby v pánvi dlouhodobě klesá, a to v její polské i české části.

Problematika litostratigrafického členění sedimentů uhelných pánví patří k významným úkolům uhlé geologie. Platí to i pro HP, kde zájem o otázky litostratigrafického členění sedimentů trvá po celou dobu jejího průzkumu, otvírky a těžby. Do dnešních dnů tak bylo k problematice litostratigrafie HP napsáno několik set zveřejněných i nezveřejněných prací.

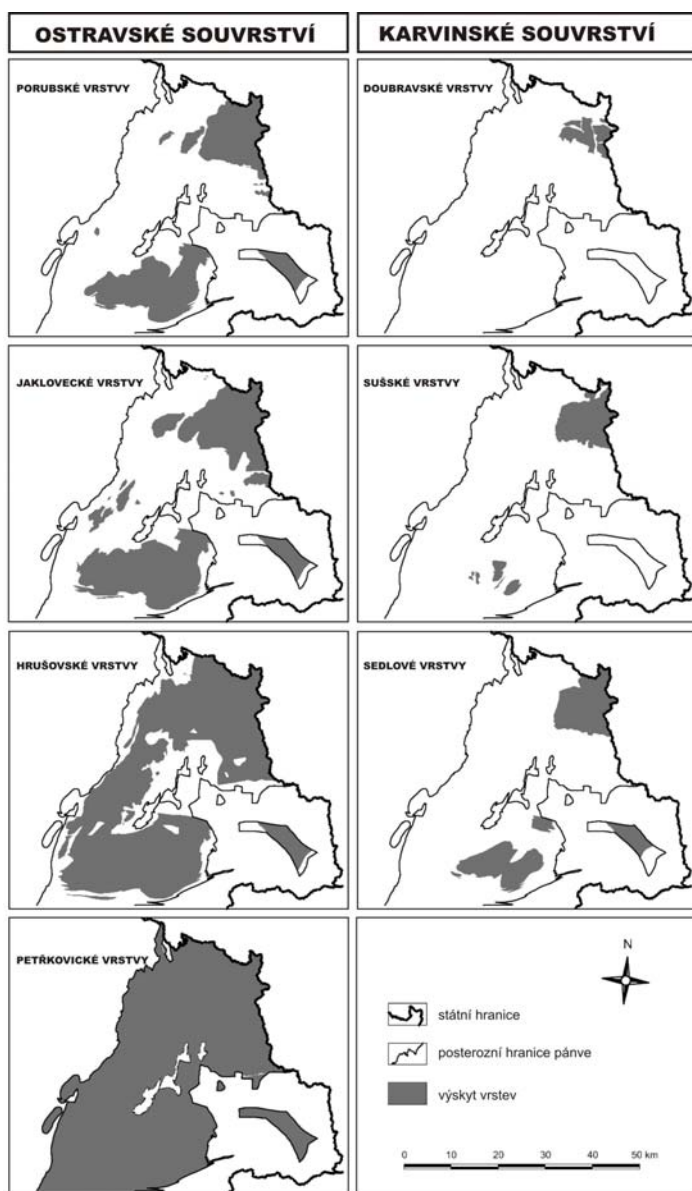
Tato práce navazuje na publikaci autorského kolektivu z roku 2009 (KANDARACHEVOVÁ et al. 2009a), která shrnula názory na litostratigrafické členění pánve od počátků studia její geologie, zejména pak její české části, do vydání monografie kamenouhelných dolů ostravsko-karvinského revíru v roce 1928. Právě touto monografií, respektive charakteristikou litostratigrafického členění české části hornoslezské pánve (dále jen ČHP), které bylo navrženo autory její geologické části, začíná tento text, který dále popisuje vývoj názorů na uvedenou problematiku až do současnosti. Text je doplněn o litostratigrafické tabulky zachycující přelomová řešení stratigrafie české a polské části HP a schematický obrázek výskytu jednotlivých vrstevních jednotek v ČHP (obr. 1).

Článek obsahuje syntézu poznatků, které jsou roztržštěné v řadě prací a odborná veřejnost k části z nich má jen velmi obtížný přístup. Hodnotí tak druhou fázi historického vývoje geologického členění sedimentární výplně pánve, z níž by měla vycházet jakákoli současná snaha o řešení přeshraničních geologických záležitostí v této oblasti. S ohledem

na limitovaný rozsah příspěvku uvádíme pouze práce, které měly pro vývoj litostratigrafického členění HP, zejména pak její české části, zásadní význam. Ve většině z nich lze nalézt odkazy na další literaturu.

Obr. 1. Schematické mapky znázorňující plošné rozšíření jednotlivých vrstevních jednotek v ČHP (KANDARACHEVOVÁ et al. 2009b)

Fig. 1. Schematic maps showing the areal extent of individual layer units in the Czech part of the Upper Silesian Basin (KANDARACHEVOVÁ et al. 2009b)



MONOGRAFIE Z ROKU 1928

Jedná se o nejznámější monografickou práci týkající se ČHP (v některých oblastech i celé HP). Kromě geologie ČHP se monografie především zabývá stavem uhelného hornictví v ostravsko-karvinském revíru a jeho historií. Autoři geologické části monografie FOLPRECHT & PATTEISKY (1928) navrhli jasné litostratigrafické členění uhlonosného karbonu ČHP (obr. 2), které se i z hlediska nomenklaturního s určitými úpravami používá dodnes. Monografie tak představuje přirozený předěl v pojetí geologie i litostratigrafického členění ČHP.

Obr. 2. Část litostratigrafického členění HP z české verze monografie bez uvedení korelace s limnickými pánvemi uvnitř Českého masivu, dolnoslezskou pánví, Vestfálskem a Anglií – Skotskem (FOLPRECHT & PATTEISKY 1928)

Fig. 2. Part of the lithostratigraphic division of the Upper Silesian Basin according to Czech version of the monograph. Correlation with the limnic basins within the Czech massif, the Lower Silesian Basin, Westphalia and England – Scotland is not showed

Kamenouhelná pánev hornoslezská nebo východosudetská				
Ostravsko-karvinský revír		Část německá a polská		
		Západ	Východ	
Podbezkydská vrchní křída a paleogén		Vrstvy karniowické ("Rotliegendes")		
Vrchní karbon stupně stefanien není vyvinut				
Asturská		diskordance		
Vrstvy karvinské	↑ erodováno ↓	Vrstvy chelmské	Skupina libiacká a jaworzenská	
	Pásmo doubravské 300m P. lonchopteridové	Vrstvy laziské		
	Pásmo sušské 310m	Vrstvy orzeszské		
	Pásmo slojí sedlových 150m	Vrstvy rudské Sloje sedlové	Mezera	
45m { moř. patro Gaeblerovo moř. patra Roemerova 1a2 ? mezera ?		Krušnohorská diskordance		
stupeň uhlonosný Ostravské vrstvy spodní	Pásmo porubské		Goniat p.V,y	Vrstvy rybnické
	Pásmo jaklovecké 340m	880m		
	Pásmo hrušovské 230m	Goniat st.IV ?	Vrstvy golonogské	
	Pásmo petřkovické 630m			
Sudetský bezeslojný	Vrstvy hlučinské 400m	nad gon.p.IIIy(III,?) vrchní díl g.p.IIIy ?	Bezeslojná břidlice a droby	Pískovec golonogský
	Vrstvy bílovecké 1200m			
	Vrstvy hradecké 800m			

Monografie je výsledkem dlouholetých výzkumů produktivního karbonu HP, zejména její české části. V závěru příprav textu monografie publikoval ŠUSTA (1928b) předběžné litostratigrafické schéma, v zásadě postavené na totožných základech jako schéma použité později v monografii. Hranici namuru a visé položil do stropu kyjovických vrstev, asi 200 m pod místy dobývaných slojí Čeněk (011). Ostravské vrstvy v nadloží kyjovických vrstev rozdělil Šusta na čtyři pásma (od nejstarších): petřkovické, hrušovské, petřvaldské a porubské. Nadloží ostravských vrstev tvoří sedlové vrstvy, v jejichž nadloží se pak nacházejí karvinské vrstvy, dělené na spodní karvinské vrstvy, které jsou totožné se sušským pásmem a svrchní karvinské vrstvy odpovídající doubravskému pásmu.

Vrstevní sled byl doplněn i stratigrafickými údaji. Celé ostravské vrstvy byly zařazeny do namuru, sedlové vrstvy do westphalu A (spodní část), sušské pásmo do westphalu A (svrchní část) a doubravské vrstvy do westphalu B. Kyjovické vrstvy v podloží ostravských vrstev byly zařazeny do spodního karbonu. Hranici namuru a westphalu umístil ŠUSTA (1928b) do stropu mořského patra Roemerova (pozn.: v textu Šusta neuvádí, zda spodního nebo svrchního, autoři se domnívají, že svrchního). V tom případě by nejvrchnější část ostravských vrstev (včetně Gaeblerova mořského horizontu) připadla k westphalu.

Před vydáním monografie vyšla ještě Petrascheckova práce (PETRASCHECK 1926-1929). Závěry obsažené v této práci a souvislosti jejího vzniku popsali KANDARACHEVOVÁ et al. (2009a). Proto pouze uvádíme, že ostravské vrstvy rozdělil Petrascheck na čtyři vrstevní jednotky (od nejstarších): petřkovické, hrušovské, jaklovecké a petřvaldské vrstvy (obr. 3). V textu se Petrascheck zamýšlí nad souvislostí těchto petřvaldských vrstev, známých z dolů v Petřvaldě, s vrstvy otevřenými na dole Žofie v Porubě u Orlové (označované zde jako porubská slojová skupina) a vrstvy dobývanými v ostravské pánvi. Na základě identifikace a korelace dochází k názoru, že jde o vzájemně si odpovídající vrstevní jednotky. Proto také přes výše uvedené rozdíly se zpravidla v souvislosti s Petrascheckovou publikací uvádí (na příklad HAVLENA 1955), že jako nejmladší součást ostravských vrstev Petrascheck udává vrstvy porubské, ačkoliv to neodpovídá zcela skutečnosti.

Obr. 3. Stratigrafické členění HP podle PETRASCHECKA (1926-1929)

Fig. 3. Stratigraphic division of the Upper Silesian Basin according to PETRASCHECK (1926-1929)

SVRCHNÍ KARBON	karvinské vrstvy = Schatzlarer Schichten = (Muldengruppe + Sattelgruppe) = (Westfälische Stufe)	nikolajské (Nikolaier) vrstvy	laziské vrstvy (Lazisker Schichten)
			ořešské vrstvy (Orzescher Schichten)
			zaleské vrstvy (Zalenzker Schichten)
		rudské (Rudaer) vrstvy	svrchní rudské vrstvy (Obere Rudaer Schicht)
			spodní rudské vrstvy (Untere Rudaer Schicht)
	ostravské vrstvy = (Randgruppe + Sattelgruppe) = (Sudetische Stufe)		sedlová zóna (Sattelflöz-Zone)
		svrchní ostravské vrstvy	svrchní oddíl až do sloje Mohutný petřvaldské vrstvy
			spodní oddíl od sloje Mohutný až do sloje Adolf jaklovecké vrstvy
		spodní ostravské vrstvy	svrchní oddíl od sloje Adolf až do sloje Karel hrušovské vrstvy
			spodní oddíl od sloje Karel až do podloží petřkovické vrstvy
SPODNÍ KARBON			Kulm a uhelný vápenec

Po vydání výše citovaných prací Šusty a Petraschecka byla vydána i samotná monografie, a to v české a německé verzi. Již HAVLENA (1955) však upozornil, že text obou verzí je stejnocenný pouze terminologicky. Z hlediska stratigrafie však stejnocenný není, jelikož stratigrafické zařazení některých karbonských vrstev je v české a německé

verzi odlišné. Ve skutečnosti však rozdílné pojetí není pouze mezi českou a německou verzí, ale rozdíly mezi pojetím Šusty a Patteiského existují i v rámci jedné verze.

ŠUSTA (1928a) vycházel z charakteru flóry. Ostravské vrstvy zařadil do namuru, pásmo sedlové (sedlové vrstvy podle ŠUSTY 1928b) a mladší karbonské vrstvy v jeho nadloží do westphalu A a B. V textu však Šusta zdůrazňuje, že některé nálezy goniatitů v nejsvrchnějších polohách ostravských vrstev (spodní a svrchní patro Roemera i patro Gaeblera) hovoří pro westphalské stáří těchto sedimentů a připomíná možný rozpor mezi datováním těchto sedimentů podle nálezů flóry a fauny. Na rozdíl od ŠUSTY (1928a) byl český text (FOLPRECHT & PATTEISKÝ 1928) a německý text (PATTEISKÝ & FOLPRECHT 1928) založen na charakteru fauny. Jejich názor na stratigrafické členění HP vyjadřuje tabulka na str. 67 prvního svazku české verze monografie. Za svrchní karbon označují vrstvy počínaje hradeckými drobami, dále nadložní bilovické vrstvy (s pásmem kyjovickým a bobrovnickým) a vrstvy hluchinské. Rovněž celé ostravské vrstvy zařadili do svrchního karbonu. Hranici mezi namurem a westphalem položili do podloží spodního Roemerova patra (dle výše citované tabulky). Na této hranici pak předpokládali stratigrafický hiát. Roemerovo patro a Gaeblerovo patro řadili k westphalu. Jejich pozice hiátu měla vyřešit existující nesoulad mezi charakterem flóry a fauny v nejvyšších polohách ostravských vrstev. Řešení Patteiského bylo silně motivováno pracemi Roemera (ROEMER 1870), C. Schmidta (SCHMIDT 1924) a H. Schmidta (SCHMIDT 1925), kteří rovněž vycházeli z Roemerových vyobrazení a sběrů goniatitové fauny.

Záhy však, v podstatě ještě za tisku monografie, byla celá problematika nesouladu fauny a flóry v nejvyšších partiích ostravských vrstev vyřešena. Zjistilo se totiž, že Roemerova fauna, na jejíž základě byly nejvyšší části vrstevní sekvence ostravských vrstev zařazeny k westphalu, z těchto částí vrstevní sekvence ostravských vrstev nepochází. Tak se stratigrafická konstrukce, kterou představili ve svém textu Patteisky a Folprecht, octla bez argumentů. Protože však česká verze monografie již byla vytištěna, oprava byla provedena pouze v německém vydání.

Otázka lokalizace hranice mezi spodním a svrchním karbonem, zejména hranice mezi namurem a westphalem v sedimentech ČHP, zůstala aktuální i po vydání monografie. Třicátá a čtyřicátá léta minulého století byla v geologii HP do značné míry poznamenána právě řešením této problematiky.

HRANICE MEZI NAMUREM A WESTPHALEM

Ačkoliv se zdálo, že otázky rozporu mezi faunou a flórou nejvyšších poloh ostravských vrstev jsou v zásadě po posledních úpravách vyřešeny, ve skutečnosti tomu tak nebylo. Neuplynul ještě rok od vydání monografie a k otázce hranice mezi namurem a westphalem se znovu vrátili PATTEISKÝ & FOLPRECHT (1929) a o rok později též GROPP (1930). Posledně jmenovaný zařadil ostravské vrstvy i pásmo sedlových slojí do namuru, hranici mezi namurem a westphalem pak položil na bázi sušských vrstev. Typická flóra ostravských vrstev pak byla nalezena i v těsném podloží bazální sloje sedlového pásma (sloj Prokop). GOTHAN & GROPP (1930) došli také k závěru, že v intervalu mezi svrchním mořským patrem Roemera a patrem Gaeblera nelze očekávat existenci hiátu.

V té době již bylo stále jistější, že flóra nejvyšších partií ostravského souvrství má charakter namurské flóry. Proto pro konečné rozhodnutí o zařazení této vrstevní sekvence k namuru či westphalu nezbývalo než provést revizi „westphalské“ fauny z nejvyšších mořských faunistických horizontů ostravských vrstev. Tuto revizi provedl WIRTH (1931, 1933), který zjistil, že původní „westphalské“ druhy z nejvyšších ostravských faunistických horizontů jsou ve skutečnosti druhy charakteristické pro svrchní

část spodního namuru (namuru A). Tím došlo k odstranění rozporu mezi charakterem fauny a flóry v nejvyšších polohách ostravských vrstev.

Zařazení ostravských vrstev a sedlového pásma do namuru otevřelo současně otázku interpretace rozdílu mezi flórou ostravských vrstev a sedlového pásma, o které hovořil ŠUSTA (1928a). Zásadní rozdíl flóry (fauny) obou vrstevních jednotek popsal rovněž GOTHAN (1928), který je označil jako „phytopaleontologischer Abbruch“ (fytopaleontologický, tj. floristický zlom). Otázkou se zabýval i HAVLENA (1955), který na základě porovnání obou prací došel k závěru, že Šustovy změny flóry na hranici ostravských vrstev a sedlového pásma nejsou nic jiného, než Gothanův „abbruch“. Jde tedy v podstatě o rozdíl mezi flórou namuru A (kterému odpovídá ostravské souvrství), flórou namuru B a zejména namuru C, kterou nalézáme v sedlových vrstvách.

PATTEISKY (1933) akceptoval řadu výsledků prací Wirtha a Groppa v geologii ostravsko-karvinského revíru. Tak například posunul hranici mezi namurem a westphalem až ke sloji 27 karvinských vrstev a opravil korelaci uhlonosných sedimentů Horního a Dolního Slezska. Hranici mezi spodním a svrchním karbonem však ponechal na rozhraní mezi spodními a svrchními bíloveckými vrstvami. Přesto však tato Patteiského práce plnou podporu GOTHANA & GROPPA (1934) nezískala. Hlavní rozdíl v názorech se začal přesouvat do problému vedení hranice mezi spodním a svrchním karbonem, kterou GOTHAN & GROPP (1934) kladli do úrovně, kde začínal výskyt uhelných slojí. Pokud jde o hranici mezi namurem a westphalem, zastávají názor, že správné je její umístění do svrchní hrany pásma sedlových slojí. PATTEISKY (1935) reagoval na kritiku GOTHANA & GROPPA (1934). Jako hlavní protiargument ve věci vedení hranice mezi spodním a svrchním karbonem použil závěry heerlenského kongresu z roku 1935. Podle těchto závěrů by na základě fauny měla být tato hranice ve Slezsku vedena mezi spodními a svrchními vrstvami bíloveckými. Podobně setrval Patteisky na svém stanovisku i ve věci vedení hranice mezi namurem a westphalem. Tato situace se v podstatě v další historii neměnila. Teprve později provedl PATTEISKY (1941) drobnou korekturu, když hranici mezi spodním a svrchním karbonem umístil na bázi vrstev hlučinských, tedy výše než tomu bylo v jeho dřívějších pracích.

Jak je z literatury patrné, Patteisky, Gothan a Gropp, ale také v podstatě i Šusta, nesjednotili v úplnosti své názory na stratigrafické otázky hranic mezi spodním a svrchním karbonem a mezi namurem a westphalem ani na některé otázky paleontologie vrstev spodního i svrchního karbonu, jak na to upozornil již HAVLENA (1955). Taková shoda však byla asi jen obtížně možná, když dokonce i v monografii ostravsko-karvinských dolů se FOLPRECHT & PATTEISKY (1928) a ŠUSTA (1928a) neshodovali ani v pojmenování, případně ve vymezení některých vrstevních jednotek na hranici produktivního a neproduktivního karbonu, natož v jejich stáří. Folprecht s Patteiským vrstvy bílovecké dělili na pásmo kyjovické a bobrovnické, Šusta vrstvy bílovecké nerozděloval. Folprecht a Patteisky na rozhraní neproduktivního a produktivního karbonu vymezovali vrstvy hlučinské, které však Šusta neuznával a udával, že jsou nedílnou součástí ostravských vrstev. Úplná shoda však nepanovala ani v pojmenování vrstevních jednotek produktivního karbonu ČHP, když v některých případech ve stejném svazku monografie Šusta používal název „pásmo jaklovecké (petřvaldské)“, zatímco Folprecht a Patteisky hovoří pouze o jakloveckých vrstvách.

MONOGRAFIE POLSKÉ ČÁSTI PÁNVE Z ROKU 1935

Souběžně s popsáním vývojem litostratigrafie v ČHP probíhaly výzkumy geologie uhlonosných sedimentů svrchního karbonu i v polské části HP. Tyto výzkumy přinesly

nové poznatky ve všech oblastech geologie polské části pánve a přispěly k vývoji jasné a relativně stabilní koncepce litostratigrafie pánevních uloženin. Růst stupně poznání geologické stavby pánve tak přispěl zásadním způsobem ke vzniku syntetických, ale i monograficky zaměřených prací, jakou je i známá monografie, jejíž autorem je CZARNOCKI (1935). Tato monografie s názvem „Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu (1914-1934)“ se nepochybně stala stěžejním geologickým dílem meziválečného období v oblasti geologie polské části HP. Kromě podrobného přehledu historie výzkumů i vývoje litostratigrafického členění polské části pánve obsahuje monografie i litostratigrafické členění pánevních deposit vypracované autorem pro jednotlivé, jím vymezené oblasti pánve (obszar Śląski – oblast slezská, obszar Krakowski – oblast krakovská a obszar Dąbrowski – oblast dąbrowská).

DRUHÁ POLOVINA 20. STOLETÍ

Konec druhé světové války a poválečná obnova průmyslu znamenala zvýšení poptávky po černém energetickém a zejména koksovatelném uhlí. S koncem války však vznikly rovněž základy bipolárního světa, což vedlo mimo jiné k růstu potřeby energetických surovin pro rozvoj těžkého průmyslu. Tento vývoj se plně dotkl i bývalého Československa a Polska, států na jejichž území se nachází HP. Celé toto období, zejména pak padesátá a šedesátá léta, znamenala intenzivní rozvoj průzkumných prací v činných dolech i nových polích, otvírku nových pater i nových dolů. Tyto aktivity pochopitelně přinesly řadu nových informací, které mimo jiné vedly k návrhům na úpravy litostratigrafického schématu z roku 1928.

Pokud pomineme některé méně významné návrhy, které nenašly širší odezvu, zaslouží si zmínku návrh na rozdělení vrstev petřkovických na spodní a svrchní. Hranice byla kladena do mořského horizontu Leonarda na Karvinsku a Ostravsku, resp. do stropu jeho brouskového horizontu v jižních částech ČHP. Tento brousek popsal HÁJEK (1957) a označil jej jako „pseudobrousek“. Pseudobrousek dosahuje mocnosti asi 2 metrů. Nachází se přibližně 30 metrů pod faunistickým horizontem Leonarda (podle tohoto horizontu se také později vžilo pro brousek pojmenování „pseudobrousek Leonarda“) a asi 250 m nad Štúrovým mořským horizontem. Nález souvisel s průzkumem jižních (staříčských) území ČHP, kde vývoj tohoto horizontu byl ověřen v řadě vrtů. Podle autorů toto řešení umožňovalo rozdělit v případě potřeby petřkovické vrstvy na spodní a svrchní, třebaže do litostratigrafických schémat ČHP se tento návrh nedostal. Ve stejné publikaci zmiňuje Hájek ještě jeden litostratigrafický horizont označovaný jako „páskovaný“ bituminózní jílovec, nacházející se ve vzdálenosti 100-120 m nad pseudobrouskem Leonarda. I tento horizont se později uplatnil v lokální korelaci uhelných slojí v oblasti Staříče na jihu ČHP.

Nutné je rovněž uvést posunutí hranice mezi vrstvami jakloveckými a porubskými do svrchní plochy mořských horizontů Barbory (ZEMAN & KUPKA 1958), čímž se tato hranice dostala do pozice, která je používána i v současných litostratigrafických schématech ČHP. V polské části pánve je však komplex sedimentů s horizonty Barbory stále fazen k porubským vrstvám.

Mezi změnami litostratigrafického členění ČHP, které nelze pominout v našem výčtu, patří též označení sekvence nad karvinskou slojí č. 1 (876) názvem vyšší doubravské (STRAKOŠ 1962). Rovněž tento návrh se v geologii ČHP ujal, přestože z hlediska geologie celé HP se může, podobně jako návrh na rozdělení petřkovických vrstev, jevit jako problematický.

Biostratigrafickým výzkumům a korelaci vrstevních jednotek v pánvi nepochybně přispěly i nové paleontologické výzkumy. Vzpomenout je třeba zejména práce Řehoře

a Řehořové (např. ŘEHOŘ & ŘEHOŘOVÁ 1972 a řada dalších), kteří do paleontologie ČHP zavedli pojem „skupina faunistických horizontů“. V ostravském souvrství vymezili 27 skupin faunistických horizontů a v karvinském souvrství 7 skupin.

Obr. 4. Stratigrafie svrchního karbonu v ostravsko-karvinské oblasti a v Polsku (podle HAVLENY 1964, bez výčtu mořských pater)

Fig. 4. Stratigraphy of the Upper Carbon in the Ostravian-Karvinian area and in Poland (according to HAVLENA 1964, without listing sea levels)

Stáří		Litostratigrafické jednotky			
Vestfál A	Sloj č. 27	Karvinské souvrství	svrchní	Doubravské vrstvy	
Namur C	Sloj č. 36		spodní	Svrchní	sušské vrstvy
Namur B	Hiát			Spodní	
				Sedlové vrstvy	
Namur A	H ₁ +H ₂	Ostravské souvrství	svrchní	Vrstvy sloje Prokop	
	Porubské vrstvy				
	Jaklovecké vrstvy				
	E ₁		spodní	Hrušovské vrstvy	svrchní
					spodní
				Petřkovické vrstvy	svrchní
		spodní			
Štúrovo mořské patro					

Nejzávažnější prvek ovšem vnesl do stratigrafické problematiky ČHP (a v podstatě i HP) Havlena, a to již v dotazníku rozeslaném Jongmansem v roce 1958. Svůj názor pak přesně formuloval ve druhém svazku své, i dnes světově ojedinělé, monografie „Geologie uhelných ložisek“ (HAVLENA 1964). V ní vyčlenil samostatnou litostratigrafickou jednotku „vrstvy sloje Prokop“ (obr. 4), které přiřadil k ostravskému souvrství a datoval namurem B. Za vrstvy sloje Prokop označil Havlena úsek mezi svrchní plochou mořských horizontů Gaeblera a prvním psefiticko-psamitickým sedimentem vystupujícím v nadloží sloje Prokop (= č. 504, 40). Součástí vrstev sloje Prokop byla i průvodní slojka Prokůpek vystupující (dnes víme, že lokálně) v nadloží sloje Prokop. Erozní diskordanci provázenou hiátem klade Havlena, podobně jako například již dříve PŘIBYL et al. (1956), do nadloží sloje Prokop. Svou ideu Havlena dále rozpracoval v sedmdesátých letech (HAVLENA 1974, 1977 a jiné), kdy prezentoval svou originální představu o sedimentaci kontinentální molasy HP, v níž vrstvy sloje Prokop (se slojemi Prokop = 504 a Prokůpek = 505) v ČHP odpovídají jednotce „warstwy siodłowe“ (se slojemi 501 až 510) v polské části pánve. Tak vznikla situace, že vrstevní jednotky mající shodný název v obou částech pánve si stratigraficky neodpovídaly. Na základě svých výzkumů usoudil Havlena, že vrstvy sloje Prokop v ČR reprezentují interval subzón E_{2c} a H_{1a} a nově tak datoval i Gothanův floristický skok. Provozně však nebyla jednotka vrstvy sloje Prokop nikdy akceptována.

Sloj Prokop byla vždy řazena k sedlovým slojím karvinského souvrství. Tento nesoulad byl provozně řešen zavedením termínů poderozní a naderozní sedlové vrstvy.

Otázkou biostratigrafie nejsvrchnějších poloh ostravského souvrství se zabývaly paleontologické výzkumy, které v počátku osmdesátých let minulého století prováděl Vašíček (např. VAŠÍČEK 1982, 1983 a další). Na základě studia konodontových společenství a juvenilních stádií goniatitové fauny mořského horizontu Gaeblera Vašíček potvrdil, že nejsvrchnější polohy ostravského souvrství odpovídají stářím nejmladšímu namuru A (zónám E_{2b} a E_{2c}).

Zhodnocení floristických (PURKYŇOVÁ 1977, 1983), palynologických (VALTROVÁ nepublikovaná sdělení), uhelně petrografických (MALÁN et al. 1966; BENEŠ & DOPITA 1967 a řada nepublikovaných výzkumných zpráv) a petrologických studií (DOPITA & KRÁLÍK 1971; KUS 1993) zabývajících se problematikou sedlových vrstev a jejich okolí v ČHP, ale také poznatky polských autorů, přivedly Dopitu k závěru (DOPITA 1987, 1993 aj.), že Havlenovo vyčlenění samostatných vrstev sloje Prokop a jejich ztotožnění s jednotkou „warstwy siodłowe“ s. s. v Polsku ani určení jejich stáří není správné. Floristický (makro- i mikroflóra) a uhelně petrografický skok kladl Dopita do počvy sloje Prokop (504). Tento floristický skok reprezentuje hiát odpovídající pásmu H. Ostravské souvrství tedy podle Dopity končí v počvě sloje Prokop (504), která je bazální slojí sedlových vrstev. Jednotka sedlových vrstev je pak vymezena počvou sloje Prokop a bazálním členem (pískovcem) cyklu sloje 605/606 = 33 (identifikace z roku 1987, 1990). V tomto pojetí sedlové vrstvy odpovídají jednotce „warstwy siodłowe“ s. s. se slojemi 510 až 501 podle číslování v polské části hornoslezské pánve.

Rovněž v polské části pánve přineslo období po druhé světové válce nebyvalé oživení ložiskového průzkumu, na který navázala i otvírka nových dolů. Vznikla také řada publikovaných i nepublikovaných prací. Kromě prací zabývajících se dílčími geologickými a ložiskovými problémy polské části HP byly publikovány také práce mající syntetický charakter. Mezi nimi je třeba jmenovat atlas uhlonosnosti polské části HP (CZEKAJ et al. 1964), především však geologickou monografii „Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego“, kterou vydal Instytut Geologiczny Warszawa v roce 1972. Tato publikace nepochybně představuje mimořádný počín ve vědeckém poznání geologie polské části HP, a to pro širší prezentovaných geologických problémů pánve i rozsah zpracovaných dat. Popsány jsou základy litostratigrafie pánve (DEMBOWSKI 1972a), stavba jejího podloží (BUKOWY 1972), faunistická, floristická a mikrofloristická charakteristika pánevních uloženin (BOJKOWSKI 1972a, b; MIGIER 1972; JACHOWICZ 1972), zejména pak základní poznatky o vývoji jednotlivých souvrství („serií“ podle polské stratigrafické nomenklatury) HP (KOTAS & MALCZYK 1972a, b; PORZYCKI 1972; DEMBOWSKI 1972b; RUTKOWSKI 1972). V textu jsou uvedeny i odkazy na nejdůležitější práce zabývající se uvedenou problematikou. Kapitola věnovaná litostratigrafii (DEMBOWSKI 1972a) obsahuje nové litostratigrafické členění polské části pánve zpracované kolektivem autorů jednotlivých kapitol monografie, které je doplněno o krátký, ale výstižný komentář. Text rovněž obsahuje dvě nejrozsáhlejší litostratigrafická členění polské části pánve z roku 1952 a 1967 (DOKTOROWICZ-HREBNICKI & BOCHEŃSKI 1952; STOPA 1967), která jsou porovnána s novým návrhem autorů monografie. Ten se stal základem pro litostratigrafické členění polské části HP po dobu následujících třiceti let.

Další vývoj již nepřinesl žádné výrazné zásahy do litostratigrafického členění ČHP, takže v podstatě nezměněné podobě bylo schéma navržené Dopitou použito i ve známé geologické monografii ČHP (DOPITA et al. 1997). Jak již bylo dříve zvykem (např. DOPITA & HAVLENA 1978), bylo i toto schéma doplněno o korelaci s členěním používaným v polské části pánve. V polském členění karbonu HP se tak objevují vedle tradičních názvů

Obr. 5. Litostratigrafické schéma karbonu HP (JURECZKA et al. 2005)

Fig. 5. Lithostratigraphic division of Carbon in th Upper Silesian Basin (JURECZKA et al. 2005)

		POLSKÁ ČÁST				ČESKÁ ČÁST			
STEPHAN	WESTPHAL	D	KRAKOWSKA SERIA PIASKOWCOWA	warstwy libiąskie		p.110			
				warstwy łaziskie s.l.		p.119 p.201			
				warstwy orzeskie s.s.		p.209			
				warstwy załęskie		p.301			
NAMUR	A	B	GÓRNOŚLASKA SERIA PIASKOWCOWA	warstwy orzeskie s.s.		p.301			
				warstwy załęskie		tufit			
				warstwy rudzkie s.s.		p.327			
				warstwy siodłowe		p.510			
				warstwy jejkowickie					
	A	B	SERIA PARALICZNA	warstwy grodzieckie		p.sl. Hubert p.407	SOUVRSTVÍ KARVICKÉ svrchní		
				warstwy jakłowieckie		p.419			
				warstwy gruszowskie		p.501			
				warstwy florowskie*		p.510			
				warstwy sarnowskie*					
VISÉ	KULM		WARSTVY MALINOWICKIE = WARSTVY ZALASKIE		p.m. Gaebler p.601 p.m. Barbara p.630 p.701	SOUVRSTVÍ OSTRAVSKÉ			
			warstwy pietrkowickie		p.723				
			warstwy pietrkowickie		p.801				
			warstwy pietrkowickie		p.848 p.m. Nanetta p.901 p.915				
				p.m. Štúr		SOUVRSTVÍ HRADECKO-KYJOVICKÉ			
						vrstvy kyjovické			

produktivní karbon

* podle dělení Doktorowicza-Hrebniackiego (1935)

jednotek ostravského souvrství („seria paraliczna“ v polské části) i názvy „warstwy sarnowskie“ pro petřkovické vrstvy, „warstwy florowskie“ pro vrstvy hrušovské a „warstwy grodzieckie“ společně pro vrstvy jaklovecké a porubské. Jejich skutečný význam však nebývá české odborné veřejnosti dopodrobna znám, takže jsou často chápány jako synonyma názvů vrstevních jednotek zavedených na základě poznatků ze západu pánve. Ve skutečnosti jde o označení, které navrhl DOKTOROWICZ-HREBNICKI (1935) pro část pánve v okolí města Dąbrowa Gornicza (název „warstwy florowskie“ použil již dříve CZARNOCKI (1907) podle dolu Flóra v městě Dąbrowa Gornicza). Důvodem byl faciálně značně odlišný vývoj vrstevních jednotek v této oblasti ve srovnání s jejich vývojem na západě pánve. Dnes víme, že vývoj vrstevních jednotek na východě zejména polské části pánve je natolik rozdílný, že i korelace vrstevních jednotek, které navrhl DOKTOROWICZ-HREBNICKI s jejich „klasickými ekvivalenty“ na západě pánve je přinejmenším problematická.

V litostratigrafické tabulce geologické monografie ČHP jsou rovněž zaznačeny „warstwy jejkowickie“. Tuto jednotku, vystupující v omezené ploše jejkowické dílčí pánve, vyčlenil JURECZKA (1988) na základě vrtného průzkumu. Polskými autory je pokládána za bazální člen souvrství „górnosłaska seria piaskowcowa“ a řazena k nejvyššímu namuru A. Dle názoru DOPITY et al. (1997) této jednotce odpovídá na území ČHP již zmíněný hiát v zóně H (obr. 5). Proti původní litostratigrafické tabulce geologické monografie ČHP je moderně prezentovaná tabulka v posledních pracích týkajících se ČHP (např. SIVEK et al. 2010 a další) doplněna i o nové mezinárodně uznávané členění karbonu (tj. o podútvary mississipp a pennsylvan, i když pro západní Evropu je možno však nadále užívat termíny namur i westphal).

OD VYDÁNÍ GEOLOGICKÉ MONOGRAFIE ČHP V ROCE 1997 DO SOUČASNOSTI

Období po vydání geologické monografie ČHP bylo charakteristické rozšířením spolupráce geologů zabývajících se geologií české a polské části HP (za českou stranu kolektiv kolem prof. Dopity, za polskou kolektiv Mgr. Jureczky). Tato spolupráce byla motivována především snahou o vydání společných kartografických prací zachycujících podstatné rysy geologie HP jako celku. Tak vznikla geologická mapa hornoslezské pánve (JURECZKA et al. 1995) i obsáhlý atlas geologických podmínek HP (JURECZKA et al. 2005). Při tvorbě těchto kartografických podkladů se museli autoři rovněž dotknout i otázek litostratigrafického členění HP, když v textové části již citovaného atlasu publikovali společně litostratigrafické schéma HP.

V této spolupráci se snaží pokračovat i autoři této práce. Lze očekávat, že některé představy o geologii HP, založené na odděleném studiu její české a polské části, budou muset na základě studií vývoje HP jako celku doznat určitých změn. Rozsah těchto změn lze dnes jen obtížně předvídat. Pokud jde o litostratigrafické členění HP, bude nutné ho minimálně doplnit o výklad významu a způsobu vymezení jednotlivých používaných litostratigrafických a nomenklaturních termínů, aby se zamezilo nedorozuměním, které i dnes nacházíme v některých publikacích (např. CHÁB et al. 2008). Odstranění otevřených otázek v problematice litostratigrafického členění HP, by mohla napomoci společná publikace českých a polských autorů, která by vysvětlila příčiny a navrhla řešení složitých vztahů v této oblasti geologie HP.

Poděkování. Příprava článku byla podpořena projektem MŠMT ČR SGS SP/20103.

LITERATURA

- BENEŠ K. & DOPITA M. 1967: Uhelně petrografická charakteristika uhelných slojí čs. části hornoslezské pánve. [ms.]. Depon in: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 187 pp.
- BOJKOWSKI K. 1972a: Charakterystyka faunisticzna karbonu dolnego Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 61-88.
- BOJKOWSKI K. 1972b: Charakterystyka faunisticzna karbonu górnego Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 89-134.
- BUKOWY S. 1972: Budowa podłoża karbonu Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 23-60.
- CZARNOCKI S. 1907: Materialien zur Kenntnis der Carbon-Ablagerungen des Beckens von Dombrowa. Mémoires du Comité Geologique St. Petersburg, Nouv. Ser., 34, 168 pp.
- CZARNOCKI S. 1935: Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu (1914-1934). Państwowy Instytut geologiczny, Warszawa, 214 pp.
- CZEKAJ S., DEMBOWSKI Z., MOSZCZYŃSKA U., KUCHCIŃSKI J. & SIEWNIAK A. 1964: Region górnosłaski, utwory karbonu górnego, mapy miąższości i zawartości materiału gruboklastycznego oraz zawartości materiału fitogenicznego. Państwowy Instytut geologiczny, Warszawa, 14 pp.
- DEMBOWSKI Z. 1972a: Ogólne dane o Górnosłaskim Zagłębiu Węglowym. In: Karbon Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 9-22.
- DEMBOWSKI Z. 1972b: Krakowska seria piaskowcowa Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 509-538.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKI S. 1935: Mapa szczegółowa Polskiego Zagłębia Węglowego 1:25 000. Arkusz Grodziec. Objąsnienie. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 217 pp.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKI S. & BOCHEŃSKI T. 1952: Podstawy i niektóre wyniki paralelizacji pokładów węgla w Zagłębiu Górnosłaskim. Geologiczny biuletyn informacyjny, 1: 13-14.
- DOPITA M. 1987: Identifikacja, korelacja i oznaczanie pokładów węgla w czzechosłowackiej części Górnosłaskiego Zagłębia Węglowego. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Górnictwo, z. 155, kol. 1021: 55-65.
- DOPITA M. 1993: Stáří a korelace sedimentární jednotky české a polské části hornoslezské pánve. In: Materiały XVI. Sympozjum Geologia Formacji Węglonośnych Polski, 30.-31.III.1993, AGH Kraków, pp. 19-25.
- DOPITA M., AUST J., BRIEDA J., ČERNÝ I., DVOŘÁK P., FIALOVÁ V., FOLDYNA J., GRMELA A., GRYGAR R., HOCH I., HONĚK J., KAŠTOVSKÝ V., KONEČNÝ P., KOŽUŠNÍKOVÁ A., KREJČÍ B., KUMPERA O., MARTINEC P., MERENDA M., MÜLLER K., NOVOTNÁ E., PTÁČEK J., PURKYŇOVÁ E., ŘEHOŘ F., STRAKOŠ Z., TOMIS L., TOMŠÍK J., VALTEROVÁ P., VAŠÍČEK Z., VENCL J. & ŽÍDKOVÁ S. 1997: Geologie české části hornoslezské pánve. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, 280 pp.
- DOPITA M. & HAVLENA V. 1978: Sedlové vrstvy a jejich uhelné sloje. [ms.]. Depon in: OKD, Generální ředitelství, 264 pp.
- DOPITA M. & KRÁLÍK J. 1971: Křemencový horizont (ganistr) v podloží sloje Prokop v OKR. Sborník Vědeckých Prací Vysoké školy báňské v Ostravě, Řada Hornicko-Geologická, 17: 71-83.
- FOLPRECHT J. & PATTEISKY K. 1928: Geologie ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru. In: Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru. Ředitelská konference ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru v Moravské Ostravě, sv. 1, pp. 27-340.
- GOTHAN W. 1928: Der Stand der Vergleichung der mitteleuropäischen Steinkohlenbecken und Vorschläge zur Vereinheitlichung. In: JONGMANS W. J. (ed.): Congres pour l'étude de la stratigraphie du Carbonifère dans les différents centres houillers de l'Europe. Liege, 1, pp. 259-273.
- GOTHAN W. & GROPP W. 1930: Neue Beobachtungen über die palaeontologischen Beziehungen der obersten Ostrauer Schichten zu den Sattelflözschichten Oberschlesiens. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 69(1): 7-14.
- GOTHAN W. & GROPP W. 1934: Betrachtungen zur paläontologisch-stratigraphischen Gliederung des Oberschlesischen Karbons. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 86: 184-189.
- GROPP W. 1930: Zur vergleichenden Stratigraphie des ober-schlesischen Karbons. Sitzungsberichte der Preussischen Geologischen Landesanstalt, 5: 55-64.
- HÁJEK V. 1957: Nový významný stratigrafický horizont spodních ostravských vrstev. Uhlí, 7(9): 313-316.
- HAVLENA V. 1955: Vývoj stratigrafie permokarbonských uhelných oblastí Čech a Moravy. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 99 pp.
- HAVLENA V. 1964: Geologie uhelných ložisek 2. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 440 pp.
- HAVLENA V. 1974: Nový model kontinentální uhlonošné sedimentace ostravsko-karvinského revíru. Geologický průzkum, 10: 304-307.
- HAVLENA V. 1977: Namurská molasová etapa a středoevropské Variscikum z hlediska poměrů v hornoslezské pánvi. [Doktorská disertační práce]. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha, 143 pp.

- CHÁB J., BREITER K., FATKA O., HLADIL J., KALVODA J., ŠIMŮNEK Z., ŠTORCH P., VAŠÍČEK Z., ZAJÍC J. & ZAPLETAL J. 2008: Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. Vydavatelství České geologické služby, Praha, 284 pp.
- JACHOWICZ A. 1972: Charakterystyka mikroflórystyczna i stratygrafia karbonu produktywnego Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 185-278.
- JURECZKA J. 1988: Nowe dane o charakterystyce litostratigraficznej kontaktu serii paralicznej i górnoszlaskiej serii piaskowcowej karbonu zachodniej części Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Materiały XI. Symposium Geologia Formacji Węglonośnych Polski, 20.-22.IV.1988, AGH, Kraków, pp. 41-46.
- JURECZKA J., AUST J., BULA Z., DOPITA M. & ZDANOWSKI A. 1995: Geological map of the Upper Silesian Coal Basin: Carboniferous Subcrop, 1:200 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JURECZKA J., DOPITA M., GAŁKA M., KRIEGER W., KWACIŃSKI J. & MARTINEC P. 2005: Geological Atlas of Coal Deposits of the Polish and Czech Parts of the Upper Silesian Basin. Państwowy Instytut Geologiczny & Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 31 pp. + 14 map.
- KANDARACHEVOVÁ J., HÝLOVÁ L., DOPITA M., JIRÁSEK J. & SIVEK M. 2009a: Počátky litostratigrafického členění české části hornoslezské pánve. Documenta Geonica, 2: 83-90.
- KANDARACHEVOVÁ J., SEDLÁČKOVÁ L., HÝLOVÁ L., JIRÁSEK J. & SIVEK M. 2009b: Lateral development of coalification in the Czech part of the Upper Silesian Coal Basin and its connection with gas deposits. International Journal of Coal Geology, 78(3): 225-232.
- KOTAS A. & MALCZYK W. 1972a: Seria paraliczna piętra namuru dolnego Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 329-426.
- KOTAS A. & MALCZYK W. 1972b: Górnoszlaska seria piaskowcowa piętra namuru górnego Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 427-466.
- KUS Č. 1993: Příspěvek ke genezi anomálního vývoje kořenové půdy sloje Prokop ve svrchním karbonu české části hornoslezské pánve. In: MARTINEC P. (ed.): Sborník referátů první česko-polské konference o sedimentologii karbonu hornoslezské pánve, Ústav geoniky AV ČR, Ostrava, pp. 59-66.
- MALÁN O., KESSLER F. M., VALEŠKA F. 1966: Výskyt pyritu a inertinitu v OKR a možnosti jejich využití pro korelaci a identifikaci slojí. Uhlí, 8(1): 6-9.
- MIGIER T. 1972: Charakterystyka flórystyczna karbonu produktywnego Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 135-184.
- PATTEISKY K. 1933: Faunen- und Floren-Folge im ostsudetischen Karbon. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, 81(2): 41-52.
- PATTEISKY K. 1935: Die Zonen-Gliederung des oberschlesischen Karbons. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 87: 119-126.
- PATTEISKY K. 1941: Das oberschlesische Steinkohlenbecken. In: DANNENBERG A. (ed): Geologie der Steinkohlenlager, Bd. 1, T. 1, Berlin, pp. 207-246.
- PATTEISKY K. & FOLPRECHT J. 1928: Die Geologie des Ostrau-Karviner Steinkohlenreviers. In: Der Kohlenbergbau des Ostrau-Karviner Steinkohlenreviers. Mährisch Ostrau, Bd. 1, pp. 31-380.
- PATTEISKY K. & FOLPRECHT J. 1929: Die marinen Horizonte der Ostrauer Schichten. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 68: 7-12.
- PETRASCHECK W. 1926-1929: Kohlengeologie der Österreichischen Teilstaaten. Teil 2. Kattowitz Buchdruckerei- und Verlags-Sp. Akc., Kattowice, 484 pp.
- PORZYCKI J. 1972: Seria mułowcowa piętra westfalu dolnego Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 427-508.
- PŘIBYL A., RŮŽIČKA B. & VAŠÍČEK M. 1956: O skrytých diskordancích a karbonském větřání v porubském a sedlovém pásmu v ostravsko-karvinském revíru. Práce Ústavu pro průzkum uhelných ložisek, řada F, č. 7, Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 96 pp.
- PURKYŇOVÁ E. 1977: Namurian Flora of the Moravian Part of the Upper Silesian Coal Basin. In: HOLUB V. M. & WAGNER R. H. (eds.): Symposium on Carboniferous Stratigraphy: Geological Survey, Prague, pp. 289-303.
- PURKYŇOVÁ E. 1983: Příspěvek k poznání megaflór sloje Prokop v hornoslezské černouhelné pánvi. Časopis Slezského Muzea Opava (A), 32: 285-288.
- ROEMER F. 1870: Geologie von Oberschlesien. Königlich Preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Breslau, 587 pp.
- RUTKOWSKI J. 1972: Osady stefanu Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. In: Karbon Górnoszlaskiego Zagłębia Węglowego. Prace Instytutu Geologicznego, 61: 539-557.
- ŘEHOŘ F. & ŘEHOŘOVÁ M. 1972: Makrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve. Profil, Ostrava, 136 pp.

- SCHMIDT C. 1924: Stratigraphisch-faunistische Untersuchungen im älteren Produktiven Carbon des Gebietes von Witten (Westfalen). Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1923, 44: 345-395.
- SCHMIDT H. 1925: Die carbonische Goniatiten Deutschlands. Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1923, 45: 489-609.
- SIVEK M., JIRÁSEK J., SEDLÁČKOVÁ L. & ČÁSLAVSKÝ M. 2010: Variation of moisture content of the bituminous coals with depth: A case study from the Czech part of the Upper Silesian Coal Basin. *International Journal of Coal Geology*, 84(1): 16-24.
- STOPA S. Z. 1967: Problematyka stratygraficznego podziału karbonu krakowsko-śląskiego w świetle paleobotaniki. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 37(1): 7-39.
- STRAKOŠ Z. 1962: Výpočet zásob pole Fryštát – Darkov. Předběžný průzkum. [ms.]. Depon in: Česká geologická služba – Geofond, 290 pp.
- ŠUSTA V. 1928a: Stratigrafie ostravsko-karvinské kamenouhelné oblasti ve světle paleontologie. In: Kamenouhelné doly ostravsko-karvinského revíru. Ředitelská konference ostravsko-karvinského kamenouhelného revíru v Mor. Ostravě, Moravská Ostrava, sv. 1, pp. 341-429.
- ŠUSTA V. 1928b: Rozdělení uhlonosného karbonu ostravsko-karvinské oblasti. *Hornický Věstník a Hornické a Hutnické Listy*, 10(16): 187.
- VASIČEK Z. 1982: Konodonti Gaeblerova mořského horizontu karvinské části OKR (namur A). Přírodovědecký sborník Ostravského Muzea, 26: 167-179.
- VASIČEK Z. 1983: Beitrag zu den juvenilen Goniatiten des marinen Gaebler-Horizonts (Tschechoslowakischer Teil des Oberschlesischen Beckens, Namur A). *Acta Musei Moraviae, Scientiae Geologicae*, 68: 29-56.
- WIRTH E. 1931: Zur stratigraphischen Stellung der Ostrauer Schichten. *Kohle und Erz*, 28: 287-292.
- WIRTH E. 1933: Die namurische Stufe in Oberschlesien. *Kohle und Erz*, 30(3-4): 31-34.
- ZEMAN J. & KUPKA J. 1958: Otázka genese a stratigrafického významu zámeckého slepence ve svrchních ostravských vrstvách. *Věstník Ústředního Ústavu Geologického*, 33: 274-278.