

UKD 551.311.231 : 551.735.022 : 552.57 : 549.08 + 552.5.08(438 – 13 ROW)

Wacław Marian KOWAŁSKI

## Przedmioceńska strefa wietrzenia (pstre utwory) w stropie warstw załęskich Rybnickiego Okręgu Węglowego

Opisano przejawy wietrzenia i późniejszych zmian epigenetycznych na wychodniach warstw załęskich (westfal dolny) w południowo-wschodniej części Rybnickiego Okręgu Węglowego. Zmianom wietrzeniowym towarzyszyły lokalne pożary pokładów węgla, gdzie indziej węgiel wietrzał w warunkach tropikalnego klimatu. Degradacja wietrzeniowa prowadziła do powstawania gibbsytu ze skał pierwotnych, kaolinitowo-illitowych. Równoległe syderyt i markasyt przechodziły w hematyt, maghemit i getyt. Procesy agradacyjne zachodziły początkowo w warunkach niskiego stężenia jonów sodu i potasu przy wzrastającym stężeniu krzemionki (powstanie hydrohaloizytu), później nastąpiło stopniowe podwyższenie stężenia tych jonów. Stąd kolejnymi produktami agradacji są hydrohaloizyt, illit, montmorillonit, zeolity i kwarc.

### WSTĘP

Artykuł jest kontynuacją badań (W.M. Kowalski, 1971, 1973, 1977, 1979, 1981) składu mineralnego i genezy pstrych utworów, które obserwuje się na podmioceńskich wychodniach skał osadowych wieku namurskiego i westfalskiego w Rybnickim Okręgu Węglowym. Utwory te występują w skali regionalnej i stanowią fragmenty kopalnej strefy wietrzenia o znacznie większej pierwotnie powierzchni. Wietrzenie zachodziło przed opolską transgresją morską, prawdopodobnie w kilku okresach (perm, trias, jura, kreda, paleogen). Zachowane ślady wydają się być wieku głównie paleogeńskiego. Brak jest dowodów na istnienie śródformacyjnych (namurskich czy westfalskich) pstrych utworów. Zaniki pokładów węgla w strefach pstrych utworów mogą mieć charakter wietrzeniowy, jednak istnieją dowody (M. Wagner, 1974 i informacje ustne), że wietrzenie było w szeregu miejsc poprzedzone pożarami. Autor nie cytuje historii badań, poglądów poprzedników, nie przedstawia budowy geologicznej terenu czy też rozmieszczenia płatów pstrych utworów, gdyż uczynił to w poprzednich publikacjach (W.M. Kowalski, 1977, 1979, 1981).

## CHARAKTERYSTYKA OPRÓBOWANYCH PROFILÓW

Badaniami objęto próbki z kopalń węgla kamiennego Manifest Lipcowy (próbki 1–10) i XXX-lecia PRL (próbki 11–13, fig. 1).

W kopalni Manifest Lipcowy opróbowano skały leżące ponad częściowo zwietrzałym pokładem węgla kamiennego 360/1 (50% redukcji miąższości), a także poniżej i powyżej całkowicie zanikłego w wyniku zmian wtórnych fragmentu tego pokładu (fig. 1, stanowiska Ia i Ib). Opróbowano też dwie konkretne syderytowe, jedną zwietrzałą, bezpośrednio nad pokładem węgla 361 (próbka 10A, B, stanowisko II), drugą nie zwietrzałą, w odległości pionowej dwóch metrów od tego pokładu (próbka 9, stanowisko II).

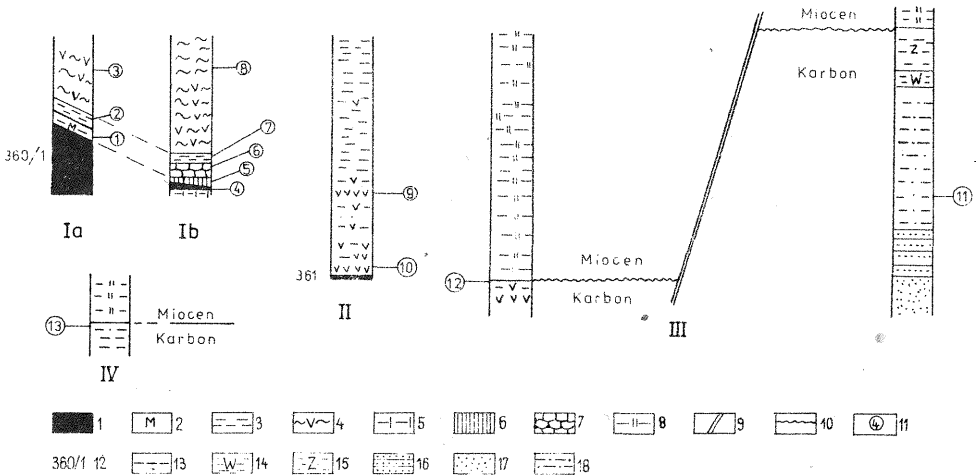


Fig. 1 Profile stanowisk

Sections of localities

Ia – strefa częściowego zaniku pokładu 360/1 KWK Manifest Lipcowy, ściana D<sub>1</sub>, poz. +80; Ib – strefa całkowitego zaniku pokładu 360/1, ściana D<sub>1</sub>, poz. +80, odległość od stanowiska Ia – 18 m; II – profil powyżej strefy częściowego zaniku pokładu 361, poz. +80 jw.; III – profil szybu II KWK XXX-lecia PRL; IV – profil szybu I KWK XXX-lecia PRL; 1 – węgiel; 2 – il z markasytem w stropie zanikającego pokładu węgla; 3 – ilowiec; 4 – ilowiec aleurytowy z konglomeratami syderytu; 5 – ilowiec w spągu zanikającego pokładu węgla; 6 – zmieniony w wyniku wietrzenia i zmian epigenetycznych materiał (głównie minerały ilaste, syderyt i markasyt) z zanikającego pokładu węgla, z powodu zmian wtórnych koncentracja hematytu; 7 – brekcja, złożona z wietrzejących fragmentów skał ilastych; 8 – ilowiec marglisty; 9 – uskok; 10 – granica utworów karbońskich z miocenijskimi; 11 – numer próbki; 12 – numer pokładu węgla; 13 – linie korelacyjne; 14 – ilowiec wiśniowy; 15 – ilowiec zielony; 16 – piaskowiec drobnoławicowy; 17 – piaskowiec gruboławicowy; 18 – ilowiec mulkowo-piaszczysty

Ia – zone of partial disappearance of coal seam 360/1 (Manifest Lipcowy mine), wall D<sub>1</sub>, gallery +80; Ib – zone of complete disappearance of coal seam 360/1, wall D<sub>1</sub>, gallery +80, 10 m distance from the locality Ia; II – section above the zone of partial disappearance of coal seam 361, gallery +80 as above; III – section of shaft II of the XXX-lecia PRL mine; IV – section of shaft I of the XXX-lecia PRL mine; 1 – coal; 2 – clay with marcasite in the top of disappearing coal seam; 3 – claystone; 4 – aleuritic claystone with siderite nodules; 5 – claystone at the base of disappearing coal seam; 6 – material from destroyed coal seam (mainly clay minerals, siderite and marcasite), changed due to weathering and epigenetic changes, and characterized by secondary enrichment in hematite; 7 – breccia consisting of weathered fragments of clay rocks; 8 – marly claystones; 9 – fault; 10 – boundary of Carboniferous and Miocene rocks; 11 – number of sample; 12 – number of coal seam; 13 – correlative lines; 14 – cherry-red claystone; 15 – green claystone; 16 – thin-bedded sandstone; 17 – thick-bedded sandstone; 18 – silty-sandy claystone

W kopalni XXX-lecia PRL opróbowano dużą kongrecję syderytu ilastego w obrębie pstrych utworów szybu II (próbka 12, stanowisko III) i pstre ilowce w stropie górotworu karbońskiego (próbka 11, stanowisko III; próbka 13, stanowisko IV).

Cechą charakterystyczną skał osadowych opróbowanych profiliów jest mniejsza niż w przypadku górnośląskiej serii piaskowcowej (W.M. Kowalski, 1977) miąższość zanikających pokładów węgla i dużo większy udział ilowców oraz koncentracji syderytu. Najpospolitszym produktem wietrzenia tych koncentracji jest hematyt, natomiast ilowce przybierają w strefie zmian wtórnych psrą barwę.

## CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA PSTRYCH UTWORÓW

W skład pstrych utworów występujących w stropie warstw załęskich wchodzi skały ilaste żelaziste, będące reliktem materiału niewęglowego w zanikających wtórnie pokładach węgla (próbki 1, 5), następnie brekcje złożone z fragmentów skał ilastych tworzących pierwotnie strop pokładu węgla. Są one często silnie zmienione w wyniku procesów wietrzenia i epigenezy w strefach zaniku pokładów węgla (próbka 6). Należą tu wietrzejące koncentracje syderytów ilastych (próbki 10, 12). Zmianom w obrębie strefy pstrych utworów podlegają też ilowce pelitowe (próbki 2, 17, 11, 13) i ilowce mulowcowe (próbki 3, 8).

### SKAŁY ILASTO-ŻELAZISTE STREFY ZANIKU POKŁADU WĘGLA KAMIENNEGO 360/1

Ponad częściowo zanikłym pokładem 360/1 (fig. 1, stanowisko 1a, próbka 1) jako pozostałość po utlenionym węglu gromadzi się szary il z markasytem. Il ten jest nieco szorstki (detrytyczny kwarc), występują w nim cienkie przerosty błyszczącego, wietrzejącego węgla. W płycie cieniżej na izotropowym tle obserwuje się reliktowe strefy słabo dwójłomnych blaszek illitu. Sporadyczne są drobne epigenetyczne żyłki kalcytu.

Badania rentgenograficzne (tab. 1, próbka 1) wykazały obecność illitu, kaolinitu, chlorytu, hydrohaloizytu, kwarcu, markasytu i kalcytu.

W strefie całkowitego zaniku tego pokładu (fig. 1, stanowisko 1b, próbka 4) obserwuje się biały, uławicony ilowiec, stanowiący spąg zanikłego pokładu węgla. Wyżej (próbka 5) leży bladezielony ilowiec o zmiennej twardości, lokalnie z odwęglonymi odciskami siligarii. W jego obrębie występują strefy barwy wiśniowej, a także fragmenty ciemnowiśniowych, wietrzejących koncentracji syderytu. Analiza rentgenograficzna (tab. 2, próbka 5) wykonana dla miękkiej skały wiśniowej wykazała, że głównym składnikiem próbki jest hematyt powstały w wyniku utlenienia syderytu. Hematytowi towarzyszą relikty syderytu, illitu, kaolinitu i mała domieszka kwarcu.

### ZBREKCIOWANA SKAŁA STROPOWA WYSTĘPUJĄCA POD ZANIKAJĄCYM WTÓRNIE POKŁADEM WĘGLA 360/1

Na utworach ilasto-hematytowych strefy całkowitego zaniku pokładu węgla 360/1 leżą skały zbrekciowane (próbka 6). Są to ilowce i ilowce mulkowe (z domieszką aleurytowego kwarcu), pierwotnie kaolinitowo-illitowe, spękane w trakcie osiadania nad szybko tu wietrzejącym pokładem węgla (fig. 1, stanowisko 1b). Po wietrzeniu mechanicznym przyszło intensywne wietrzenie chemiczne, postępujące od zewnątrz ku środkowi, o różnym nasileniu w poszczególnych odłamek skały zbrekciowanej. Podczas gdy w środku fragmentów przeważają często aleurytowe blaszki pierwotnego illitu, na zewnątrz wzrasta udział pelitowych blaszek minerału ilastego o średnio wysokiej dwójłomności, a także ilu izotropowego.

Wyniki analizy rentgenograficznej próbek pstrych utworów ze stanowiska 1 (CuK $\alpha$ )

Próbka 1		Próbka 2		Próbka 3a		Próbka 3g		Faza
d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	
10,3	5							hydrohaloizyt
10,0	5	9,9	6	9,9	6	10,0	3	illit
7,26	2					7,25	2	hydrohaloizyt
7,18	3	7,18	5	7,14	4			kaolinit, chloryt
5,00	2	4,99	2	4,97	4	5,01	2	illit
						4,87	2	gibbsyt
4,48	2	4,45	4	4,48	1	4,50	1	illit, hydrohaloizyt
						4,31	1	gibbsyt
4,25	2	4,25	2	4,25	4			kwarc
						4,10	1	illit
						3,68	1	hematyt
3,57	2			3,57	4	3,59	3	hydrohaloizyt, syderyt
		3,55	3					kaolinit
3,43	3	3,47	3	3,48	1			chloryt
						3,35	4	illit
3,34	8	3,34	10	3,34	10			kwarc
3,06	1					3,19	2	illit
2,99	1	2,99	3	2,98	1			kalcyt
						2,97	4	maghemit
				2,82	1			illit
				2,788	5	2,796	10	illit, syderyt
						2,699	1	hematyt
2,685	10							markasyt
						2,654	1	maghemit
2,555	2			2,562	2			illit, chloryt
						2,520	10	hematyt, maghemit
				2,492	1			kaolinit
2,450	2			2,457	2			kwarc
						2,421	1	hydrohaloizyt
				2,381	1	2,381	1	kaolinit, hydrohaloizyt
						2,348	1	hydrohaloizyt
				2,340	1			kaolinit

Analiza rentgenograficzna (tab. 2, próbka 6) wykazała obecność illitu, chlorytu, hydrohaloizytu, montmorillonitu, kwarcu, kalcytu, syderytu i ankerytu. Obecność chlorytu potwierdzono prażeniem próbek przez 3 godz. w temperaturze 530° i trawieniem w HCl. Obecność montmorillonitu potwierdziło badanie próbek glikolowanych.

#### SYDERYTY ILASTE

Powyżej strefy częściowego zaniku pokładu węgla 361 w kopalni Manifest Lipcowy (fig. 1, stanowisko II) zbadano dwie konkretne syderyty ilaste.

Konkrekcja pierwsza (próbka 9) pochodzi z warstwy ilowców mułkowych, poddanych tylko w małym stopniu zmianom wietrzeniowym. Syderyt charakte-

Tabela 2

Wynik analizy rentgenograficznej próbek pstrych utworów ze strefy zaniku pokładu 360/1 KWK Manifest Lipcowy (CuK $\alpha$ )

Próbka 4		Próbka 5		Próbka 6		Próbka 7		Faza
d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	
10,1	4	10,0	2	11,7	7	10,0	4	montmorillonit
				10,4	7			hydrohaloizyt
				10,0	6			illit
				7,24	4			hydrohaloizyt
7,20	2	7,17	1	7,20	3	7,11	3	kaolinit, chloryt
4,99	2	5,00	0,5	5,00	4	4,98	2	illit
4,48	3	4,48	1	4,49	4	4,48	2	illit, kaolinit
4,25	3			4,25	4	4,25	5	kwarc
				4,14	1			illit
		3,683	3					hematyt
3,570	2	3,561	2	3,570	4	3,564	4	kaolinit, syderyt
3,510	1			3,545	2	3,498	1	chloryt
3,340	10	3,340	2	3,340	10	3,340	10	kwarc
3,200	1			3,200	2	3,191	1	montmorillonit, illit
3,025	1			3,000	2	2,959	11	kalcyt
				2,875	1			ankeryt
2,863	0,5					2,863	0,5	illit, chloryt
		2,813	2	2,796	0,5	2,788	0,5	syderyt, illit
		2,695	10			2,695	0,5	hematyt
2,563	2	2,570	0,5	2,570	3	2,555	2	illit
		2,515	8			2,513	2	hematyt
2,497	0,5			2,500	1			kaolinit
2,450	1			2,450	2	2,450	2	kwarc
2,394	2							kwarc
2,379	2					2,373	1	kaolinit
				2,344	1	2,332	0,5	kaolinit
2,281	1			2,280	1	2,281	1	kwarc
		2,200	3					hematyt

ryzuje się barwą czarną, przechodzącą w ciemnoszarą. W spękaniach pojawia się wiśniowa zwietrzelina. Skalę tną żyłki krystalicznego kalcytu, barwy bladopielatej, genetycznie młodsze od produktów wietrzenia.

Badania mikroskopowe ujawniły sparytowaną strukturę syderytu. Na tle sparytowych ziarn syderytu występują sporadyczne blaszki bezbarwnych łyszczyków, ziarna kwarcu i fragmenty węgla. Szczelinowy, epigenetyczny kalcyt wykształcony mozaikowo tworzy ziarna o wymiarach do 1,5 mm. Badania rentgenograficzne (tab. 3, próbka 9) wykazały obecność syderytu, domieszki ankerytu, kalcytu, a także niewielkiej ilości kwarcu, illitu, kaolinitu, hydrohaloizytu i montmorillonitu.

Druga konkrekcja syderytu ilastego występuje bezpośrednio ponad strefą częściowego zaniku pokładu węgla 361. Składa się ona z syderytowej części centralnej (tab. 3, próbka 10A) i hematytowej obwódki (tab. 3, próbka 10B). W płycie cienkiej próbka 10A nie różni się od próbki 9, natomiast próbka 10B stanowi produkt

utlenienia syderytu, połączonego z częściowym lub całkowitym zatarciem pierwotnie sparytowej struktury. Żyłki epigenetycznego kalcytu obejmują relikty skały hematytowo-syderytowej. W obrębie zwietrzalej skały hematytowo-syderytowej występują też sporadyczne blaszki minerałów ilastych i kalcyt. Badania rentgenograficzne wykazały w obu próbkach (tab. 3, próbka 10A, 10B) obecność hema-

Tabela 3

Wyniki analizy rentgenograficznej próbek pstrych utworów z KWK Manifest Lipcowy (wietrzejące syderyty) i z KWK XXX-lecia PRL (wietrzejące ilowce)

Próbka 9		Próbka 10A		Próbka 10B		Próbka 11		Próbka 13		Faza
d <sub>Å</sub>	I	d <sub>Å</sub>	I	d <sub>Å</sub>	I	d <sub>Å</sub>	I	d <sub>Å</sub>	I	
17,0	1									montmorillonit
14,5	1									montmorillonit
14,0	1									montmorillonit, chloryt
		12,2	1							montmorillonit
9,9	1	9,9	3	9,9	3	9,9	5	9,9	3	illit
		7,30	1	7,25	2					hydrohaloizyt
7,17	1	7,13	2	7,11	3	7,11	6	7,10	5	kaolinit, chloryt
		7,05	2							chloryt
4,90	1	4,98	1	4,96	1	4,96	3	4,96	1	illit
4,42	1	4,45	1	4,45	1	4,45	1	4,45	1	illit, kaolinit
4,25	1	4,25	2	4,25	2	4,25	6	4,25	4	montmorillonit
		4,18	2			4,18	4	4,18	1	getyt
4,11	1			4,11	1					illit
4,01	1									illit
						3,86	1	3,87	0,5	kaolinit
3,70	0,5	3,68	1	3,68	5	3,68	2	3,70	0,5	ankeryt, hematyt
3,60	9	3,59	3	3,59	2	3,59	1			syderyt
						3,56	5	3,57	4	kaolinit
								3,52	1	chloryt
3,34	4	3,34	6	3,34	5	3,34	10	3,34	10	kwarc
3,18	1					3,18	1	3,20	0,5	illit, ankeryt, montmorillonit
3,06	1									kalcyt
2,89	7	2,88	4	2,88	3					ankeryt, illit
2,78	10	2,78	10	2,81	3	2,79	3	2,79	0,5	syderyt
2,72	1	2,69	4	2,69	10	2,70	6	2,69	0,5	hematyt
2,58	1	2,58	2			2,58	1			montmorillonit
2,56	1	2,56	2			2,56	1	2,56	2	illit
		2,515	3	2,510	9	2,510	3	2,510	0,5	hematyt
								2,490	1	kaolinit
2,450	0,5	2,450	2	2,450	1	2,450	3	2,450	2	kwarc
2,400	1	2,398	0,5							ankeryt
						2,370	1	2,380	1	kaolinit
2,341	7	2,340	1	2,350	1	2,330	1	2,330	1	syderyt
				2,280	1	2,280	1	2,280	2	kwarc
		2,205	1	2,200	1	2,180	1	2,230	1	kaolinit

Tabela 4

**Wyniki analizy rentgenograficznej kongrecji syderytu  
z KWK XXX-lecia PRL (CuK $\alpha$ )**

Próbka 12A		Próbka 12B		Próbka 12C		Próbka 12D		Próbka 12E		Faza
d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	d $\text{\AA}$	I	
9,9	1	9,9	3	9,9	3	10,4	0,5	10,4	1	hydrohaloizyt
						9,9	1	9,9	1	illit
								7,3	1	hydrohaloizyt
7,11	1	7,19	4	7,19	3	7,20	1	7,16	1	kaolinit
4,90	1	4,90	1	4,90	1	4,90	0,5	4,90	1	illit
4,47	1	4,46	2	4,48	1	4,48	0,5	4,48	2	illit, kaolinit
4,25	2	4,25	3	4,25	4					kwarc
4,18	1	4,18	3					4,18	8	getyt
				3,70	2	3,70	0,5	3,69	3	hematyt
3,60	2	3,61	3	3,61	3	3,60	3	3,60	1	syderyt
3,34	8	3,34	7	3,34	10	3,34	2	3,34	3	kwarc
								3,06	1	kalcyt
2,79	10	2,81	10	2,91	2	2,80	10	2,79	2	syderyt
		2,70	1	2,70	2	2,69	1	2,70	10	hematyt

tytu i syderytu, z tym że w próbce 10A przeważa syderyt, a w próbce 10B – hematyt. W obu próbkach stwierdzono domieszkę illitu, hydrohaloizytu i kaolinitu; w próbce 10A występuje też chloryt, getyt i montmorillonit.

W obrębie pstrych utworów kopalni XXX-lecia PRL zbadano dużą kongrecję syderytu ilastego, złożoną z naprzemianległych stref z przewagą syderytu i minerałów ilastych (fig. 1, stanowisko III, próbka 12). Wykonano badania mikroskopowe i analizę rentgenograficzną pięciu fragmentów kongrecji, zaczynając od partii centralnej, a kończąc na otoczce wietrzeniowej na zewnątrz (tab. 4, próbka 12A – E). W centralnej części kongrecji stwierdzono duży udział illitu i kaolinitu. W zewnętrznych partiach (tab. 4, próbka 12D, 12E) udział tych składników wyraźnie spada, wzrasta natomiast zawartość hydrohaloizytu. Udział detrytycznego kwarcu jest w obrębie kongrecji zmienny. Zmniejsza się w najbardziej zewnętrznych partiach. Natomiast udział hematytu skokowo wzrasta w zewnętrznej części próbki (otoczka hematytowa – tab. 4, próbka 12E). Zawartość syderytu w nie zwietrzałych partiach kongrecji jest zmienna, zmniejsza się wyraźnie ze wzrostem ilości kwarcu i minerałów ilastych. Syderyt utlenia się i zanika wtórnie w zewnętrznej części kongrecji, gdzie wzrasta zawartość hematytu.

Syderyt wykształcony jest sparytowo, jednak w strefie wietrzenia, gdzie w jego obrębie wytrąca się hematyt, pierwotna struktura ulega zatarciu i skała sprawia wrażenie mikrytowej lub wręcz pelitowej, półprzezroczystej. Syderyt przecięty jest żyłkami sparytowego kalcytu. Analiza spektrofotometryczna w podczerwieni (próbka 12) wykazała obecność maksimów, odpowiadających liczbom falowym 410, 472 i 803  $\text{cm}^{-1}$ , charakterystycznych dla getytu, maksimów 740 i 873  $\text{cm}^{-1}$  syderytu, a także dla illitu, kaolinitu, kwarcu i chlorytu.

#### IŁOWCE PELITOWE

Iłowce pelitowe badano ze stanowiska Ia (próbka 2), Ib (próbki 4 i 7), stanowiska 3 (próbka 11) i stanowiska 4 (próbka 13). Tylko próbka 4 pochodzi ze

spągu pokładu 360/1. Jest to jasnopopielaty, uławicony iłowiec, tłusty i biało wietrzejący, kruchy, na zwietrzałych powierzchniach widoczne są ślady hematytu. Pozostałe próbki ze stanowiska I to iłowce stropowe pokładu 360/1. Są to uławicone iłowce barwy zielonawopopielatej z kongrecjami szarych, ceglasto wietrzejących syderytów. Najmłodsze spękania zajmują białe żyłki minerałów ilastych. Iłowce z kopalni węgla kamiennego XXX-lecia PRL są pstre, zawierają domieszkę aleurytowego kwarcu, brązowego getytu i wiśniowego hematytu (próbki 11, 13).

Badania dyfraktometryczne wykazały (tab. 1, próbka 2; tab. 2, próbki 4, 7; tab. 3, próbki 11, 13), że we wszystkich tych próbkach dużą rolę odgrywa illit, kaolinit, detrytyczny kwarc i (z wyjątkiem próbki 11) chloryt. W próbce 2 i 7 stwierdzono kalcyt, w próbkach 7, 11 i 13 syderyt, w próbce 13 również ankeryt. W próbkach 7, 11 i 13 jest też hematyt.

#### IŁOWCE MUŁKOWE

Skały te, w których aleurytowym blaszkom minerałów ilastych towarzyszy kwarc, detrytus węglowy, domieszki syderytu, kalcytu i chlorytu, badano ze stanowiska Ia (próbka 3) i Ib (próbka 8). W zbrekcjonowanych fragmentach próbki 3 stwierdzono ciemnoszare partie centralne i pomarańczowe obwódki. W partiach centralnych fragmentów (tab. 1, próbka 3a) występuje pierwotny kaolinit, illit, chloryt i kwarc, natomiast w partii zmienionej (tab. 1, próbka 3b) wyraźnie spada udział kwarcu, zanika kaolinit i chloryt, pojawia się natomiast haloizyt, getyt, hematyt i maghemit.

#### PIASKOWCE

Skały te były szczegółowo badane przez autora (W.M. Kowalski, 1981). Zmiany wtórne w piaskowcach warstw załęskich polegają na ich częściowej hematyzacji (barwa wiśniowa) i na późniejszej illityzacji, połączonej z utratą zwięzłości (skała przybiera barwę zieloną). Illityzacja rozwija się w całych ławicach piaskowców drobnoławicowych i w spękaniach piaskowców gruboławicowych.

### NASTĘPSTWO PROCESÓW ZMIAN WTÓRNYCH

Zmiany wtórne (wietrzeniowe i epigenetyczne) objęły zarówno węgiel, jak też wszystkie skały towarzyszące warstw załęskich. Zdaniem M. Wagnera (1974) węgiel pokładu 409/1–3 poddany był żarzeniu się przed wietrzeniem, natomiast pozostałe pokłady węgla przeszły jedynie proces wietrzeniowy. Pożary węgla w obrębie pstrych utworów mogły przyczynić się do niszczenia struktur towarzyszących minerałów ilastych, co ułatwiało późniejsze wietrzenie chemiczne. Łącznym produktem tych procesów mógł być hematyt, hydrohematyt, maghemit, getyt i gibbsyt. Powstanie gibbsytu mogło ułatwić utlenianie towarzyszącego węglowi markasytu i piryty. Tworzący się w tych warunkach kwas siarkowy mógł przyczynić się do wytrącania swobodnego tlenu glinu i jego wiązania w  $Al(OH)_3$ . Podobne przejawy obserwował M. Nieć (1962, 1968), opisując strefę wietrzenia pirytów z Rudek. Innym produktem wietrzenia mógł być alofan, z którego, jak też z produktów zmian pożarowych skał towarzyszących węglowi mógł rekrytalizować hydrohaloizyt, haloizyt i kaolinit.

Minerały grupy kaolinitu w obrębie pstrych utworów można częściowo uważać za produkty resylikacji gibbsytu, podobnie jak to ma miejsce w boksytach gwiniejskich (W.M. Kowalski, 1970). Przejawy podobnej resylikacji bemitu opisywano we Francji (J. Nicolas, P. Bildgen, 1973). Resylikacji towarzyszyło od-



żelazienie (deferryfikacja) pstrych utworów, początkowo w warunkach niskiego stężenia jonów Na i K. Odpowiadało to warunkom niskich wartości izoplety  $\log \text{Na}/\text{H}$  (około 4) na przekroju diagramu fazowego P.G. Hessa (1966); fig. 2A. Proces w miarę wzrostu stężenia  $\text{SiO}_2$  w roztworach szczelinowych przebiegał od gibbsytu (lub alofanu) przez minerały grupy kaolinitu i haloizytu (głównie hydrohaloizyt) w kierunku smektytu i sylifikacji skały. Nasilenie procesu było różne w różnych partiach omawianej serii.

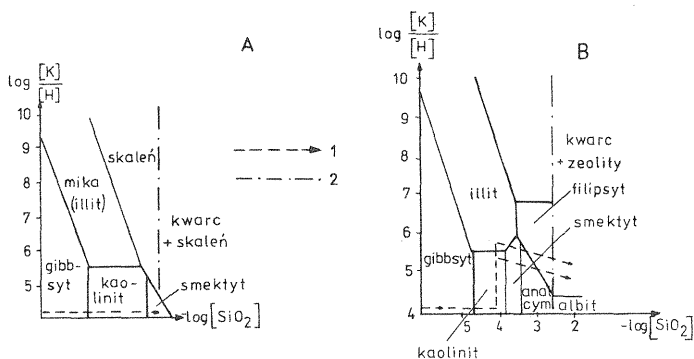


Fig. 2. Przebieg pierwszego etapu zmian agradacyjnych (A) i drugiego etapu tych zmian (B) na przekrojach diagramu fazowego P.C. Hessa (1966) dla pstrych utworów Rybnickiego Okręgu Węglowego. The course of aggradational changes in the first (A) and the second (B) stages in cross-sections of the P.C. Hess (1966) phase diagramme for the mottled deposits in the Rybnik Coal Mining Region

A – według izoplethy  $\log \text{Na}/\text{H} = 5$ ; B –  $\log \text{Na}/\text{H} = 8,5$ ; 1 – kierunek procesu agradacji; 2 – granica rozpuszczalności krzemionki

A – after isopleth  $\log \text{Na}/\text{H} = 5$ ; B –  $\log \text{Na}/\text{H} = 8,5$ ; 1 – direction of aggradational process; 2 – boundary of silica dissolving

Proces degradacji wietrzeniowej zaznaczył się w warstwach załeskich głównie w strefie zbrekcjowanych skał powyżej zanikających pokładów węgla (tab. 1, próbka 3b), gdzie pojawia się gibbsyt. Bardzo intensywnie przebiegało utlenianie syderytu, w wyniku którego powstawał hematyt (próbki 3b, 9, 10A, 10B, 12E) i maghemit (próbka 3b). Węgiel badanego pokładu wietrzał, jak się wydaje, bez pożaru, choć nieregularne ułożenie fragmentów zbrekcjowanych skał stropowych sugeruje pożar, zatarty późniejszym, intensywnym wietrzeniem. W strefach częściowego zaniku pokładu 360/l zbrekcjowanie skał stropowych, typowe dla stref całkowitego zaniku, nie następuje (fig. 1, stanowisko 1a), a węgiel wietrzał przy równoczesnym koncentrowaniu się w stropie zawartego w nim markasytu. Pożar spowodowałby utlenienie markasytu.

Głównym produktem pierwszego (przebiegającego w warunkach niskiego pH strefy saturacji) etapu zmian epigenetycznej agradacji jest hydrohaloizyt. Występuje on zarówno w strefie bezpośredniego kontaktu skał stropowych z wietrzącym węglem (fig. 1, stanowisko 1a, próbka 1), w spękaniach wietrzących powyżej łożców aleurytowych (j.w. próbka 3b), w spękaniach zbrekcjowanych łożców pelitowych (próbka 6). Haloizytyzacja rozwija się w strefach skał stropowych osłabionych w wyniku procesu wietrzenia mechanicznego, związanego z zanikiem pokładu węgla.

Młodsze procesy smektytyzacji zachodziły przypuszczalnie w wyniku kontynuacji pierwszego etapu zmian agradacyjnych. Mogą się one jednak wiązać czasowo również z drugim etapem tych zmian, zachodzących w warunkach dalszego,

stałego wzrostu krzemionki w roztworach szczelinowych, przy stężeniu jonu sodu wyższym niż w wodzie morskiej –  $\log \text{Na}/\text{H}$  około 8,5 i stężeniu jonu potasu rzędu  $\log \text{K}/\text{H} = 6$  (fig. 2B).

Etap ten zaznaczył się głównie illityzacją piaskowców a także szczelinową krystalizacją mezolitu i tomsonitu w obrębie iłowców powyżej pokładu węgla kamiennego 361, stwierdzoną przez R. Wagnera (1974). Nie znaleziono, jak dotąd, harmotomu i analcyumu, zeolitów typowych dla górnosląskiej serii piaskowcowej.

Instytut Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej

Politechniki Lubelskiej

Lublin, ul. Nadbystrzycka 40

Nadesłano dnia 5 marca 1981 r.

### PIŚMIENNICTWO

- HESS P.G. (1966) – Phase equilibria of some minerals in the  $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$  system at 25°C and 1 atmosphere. *Amer. Journ. Sci*, **264**.
- KOWALSKI W.M. (1970) – Boksytyzacja mikrodiorytu z Tabouna (Republika Gwinea). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **40**, p. 371–365, nr 2.
- KOWALSKI W.M. (1971) – Obserwacje zaniku pokładów węgla kamiennego w kopalni „Moszczenica”. *Spraw. z Pos. Komis. Nauk. PAN Oddz. w Krakowie*, lipiec–grudzień.
- KOWALSKI W.M. (1973) – La zone de l'alteration prémiocénique en bassin houiller de la Haute Silésie (Pologne). *ICSOBA, 3 Congr. International. Nice*.
- KOWALSKI W.M. (1979) – Rozmieszczenie pstrych utworów na podmiocenijskich wychodniach skał karbońskich w południowo-wschodniej części Rybnickiego Okręgu Węglowego. *Ann. UMCS. Sec. B*, **34**, p. 113–122, nr 6.
- KOWALSKI W.M. (1981) – Charakterystyka petrograficzna piaskowców warstw załęskich wierceni Warszawa–Pawłowice 32 (Rybnicki Okręg Węglowy). *Pr. Inst. Inż. Budowl. i Sanit. Politechniki Lubelskiej. Zesz. Nauk. Polit. Lub., Ser. B*, p. 117–140, nr 3.
- NICOLAS J., BILDGEN P. (1973) – Importance et caractères des phénomènes qui ont affecté les bauxites provençales après leur dépôt. *Modifications qu'elles ont subies. ICSOBA. 3 Congr. International. Nice*.
- NIEĆ M. (1962) – Glinki boksytowe w kopalni Staszic w Rudkach (Góry Świętokrzyskie). *Prz. Geol.*, **10**, p. 428–430, nr 8.
- NIEĆ M. (1968) – Mineralizacja złoża siarczków żelaza i syderytu w Rudkach w Górach Świętokrzyskich. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, **46**, p. 7–62.
- WAGNER M. (1974) – Charakterystyka litologiczna pokładów węgla oraz skał stropowych i spagowych w strefach, gdzie skały te przybierają pstre zabarwienie w KWK „Zofiówka” i „Borynia”. (Praca dyplomowa). *Arch. Zakł. Złóż Węgla kamiennego AGH. Kraków*.

Вацлав Мариан КОВАЛЬСКИ

## ДОМИОЦЕНСКАЯ ЗОНА ВЫВЕТРИВАНИЯ (ПЕСТРЫЕ ПОРОДЫ) В КРОВЛЕ ЗАЛЕНСКИХ ПЛАСТОВ РЫБНИЦКОГО УГОЛЬНОГО ОКРУГА

### Резюме

Настоящая статья является продолжением работ автора -В.М. Ковальски, 1971, 1973, 1977, 1979, 1981) по изучению минерального состава и генезиса пестроцветных пород, залегающих в подмиоценовых выходах осадочных пород намюра и вестфalia в Рыбницком угольном округе (Верхняя Силезия). Автор описывает проявления выветривания и позднейших эпигенетических изменений в выходах заленских пластов (нижний вестфаль). Сохранившиеся следы выветривания могут относиться главным образом к палегену, эпигенетические же изменения могут быть более позднего возраста. Нет доказательств существования внутрiformационных (намюрских или вестфальских) пёстрых отложений. Выветривание сопровождалось местными пожарами угольных пластов, в других местах уголь выветривался в условиях тропического климата.

Изучались образцы из каменноугольных шахт Манифест Липцовый (образцы 1—10) и XXX-летия ПНР (образцы 11—13, фиг. 1). Характерной особенностью осадочных пород, опробованных образцов является меньшая мощность исчезающих угольных пластов и гораздо большее содержание аргиллитов и конкреций сидерита по сравнению с верхнесилезской песчанистой серий (В.М. Ковальски, 1977). Самым рядовым продуктом выветривания конкреций является гематит.

В состав пёстрых пород, залегающих в кровле заленских пластов, входят; глинисто-железистые породы, являющиеся реликтом неуглистого материала в исчезающих угольных пластах (образцы 1—5), брекчии, состоящие из фрагментов кровельных пород, исчезающего угольного пласта (образец 6), конкреции выветриваемых сидеритов (образцы 9, 10, 12), выветриваемые пелитовые аргиллиты (образцы 2, 7, 11, 13) и алевролитовые аргиллиты (образцы 3, 8). Вторичные изменения происходят в той же последовательности, что и в ранее изученных породах верхнесилезской песчанистой серии.

Конечным продуктом процессов выветривания и пожаров были гематит, гидрогематит, маггемит, гетит, гиббсит. Образованию гиббсита способствовало окисление марказита, сопутствующего углю, а также других сульфидных минералов. Гиббситу сопутствует алофан. В результате процессов ресификации пестроцветных пород образовались: гидрогалоизит, галоизит и каолинит. Признаки ресификации бокситов известны в Гвинее (В.М. Ковальски, 1970) и во Франции (Е. Николас, П. Билдген, 1973) и в других странах. Ресификация сопровождалась деферрификацией пестроцветных пород. Процесс этот происходил в условиях низких значений изоплеты  $\log Na/H$  (около 4) на разрезе фазовой диаграммы Р.Ц. Гесса (1966, фиг. 2А). На мере увеличения концентрации  $SiO_2$  в трещинных растворах исчезал гиббсит и гематит, а образовывались минералы группы каолинита и галоизита (главным образом гидрогалоизит), а затем смектит и кварц.

Процессы смектитизации частично могут быть связаны со вторым этапом агградационных изменений, в условиях продолжающегося постоянного роста кремнезёма в трещинных растворах, при высшей концентрации иона натрия, чем в морской воде,  $\log Na/H$  около 8,5 и концентрации иона калия порядка  $\log K/H = 6$  (фиг. 2в). Этот этап проявился главным образом в форме иллитизации песчаников, а также трещинной кристаллизацией zeолитов.

Рентгенографические исследования (таб. 1—4) позволяют определить минеральный состав пестроцветных пород и подтверждают направленность процессов.

Wacław Marian KOWALSKI

**PRE-MIOCENE WEATHERING ZONE (RED BEDS) IN TOP PART OF  
THE ZAŁĘŻE BEDS IN THE RYBNIK COAL MINING REGION****S u m m a r y**

The paper presents new results of the author's studies (W.M. Kowalski 1971, 1973, 1977, 1979, 1981) on mineral composition and origin of mottled deposits found at Miocene subcrops of sedimentary Namurian and Westphalian rocks in the Rybnik Coal Mining Region (Upper Silesia). The traces of weathering and subsequent epigenetic changes found at subcrops of the Załęże Beds (Lower Westphalian) are described. The traces of weathering seem mainly related to Paleogene weathering and older than the epigenetic changes. There is no evidence for the presence of intraformational (Namurian or Westphalian) red beds. The weathering was sometimes accompanied by fires of coals whereas in other places the coals were weathering under tropical climate conditions.

The studies covered samples from the Manifest Lipcowy (samples 1–10) and XXX-lecia PRL mines (samples 11–13, Fig. 1). In the sampled sections, sedimentary rocks are characterized by smaller thickness of wedging-out coal seams than in the Upper Silesian Sandstone Series (W.M. Kowalski, 1977) and markedly higher share of claystones and siderite nodules. Hematite is the most common product of weathering of these nodules.

The red beds from the top of the Załęże Beds are represented by clay-ferruginous rocks (which are the relics of non-coal material in places of secondary lack of coal seams – samples 1–5), breccias consisting of detritus of top parts of disappearing coal seams (sample 6), weathered siderite nodules (samples, 9, 10 and 12), and weathered pelite (samples 7, 11, 13) and silty (samples 3 and 8) claystones. The succession of secondary changes is here similar as in previously studied sections of the Upper Silesian Sandstone Series. The final products of the weathering and fires include hematite, hydrohematite, maghemite, goethite and gibbsite. The origin of gibbsite was facilitated by oxidation of coal accompanying marcasite and other sulfides. Gibbsite was here accompanied by allophane. Hydrohalloysite, halloysite and kaoline originated due to resilification processes in the red beds. Resilification is known to develop at present in bauxites in Guinea (W.M. Kowalski, 1970), France (J. Nicolas, P. Bildgen 1973) and other countries. This process was here accompanied by deferrification of the mottled deposits, proceeding under conditions of low value (about 4) of  $\log \text{Na}/\text{H}$  isopleth in the P.C. Hess (1966, fig. 2A) phase diagramme. Along with increase in concentration of  $\text{SiO}_2$  in fissure solutions, gibbsite and hematite began to disappear and minerals of the kaolinite and halloysite group (mainly hydrohalloysite) and, subsequently, smectite and quartz started to be formed.

The development of smectitization processes may be partly related to the second stage of aggradational changes, proceeding under conditions of continuing, steady increase in content of silica in fissure solutions. At that time, concentration of sodium was higher than in seawater ( $\log \text{Na}/\text{H}$  about 8.5) and potassium ions – of the order of  $\log \text{K}/\text{H}$  equal 6 (Fig. 2B). This stage primarily resulted in illitization of sandstones as well as crystallization of zeolites in fissures.

X-ray studies (Tables 1–4) made possible analysis of mineral composition of the red beds and they gave further support to the above discussed directions of processes.