

Andrzej OSTROMEŃKI

PROFIL LITOSTRATYGRAFICZNY PERMO-KARBONU W ZACHODNIEJ CZĘŚCI ROWU ŚWIERZAWY

Streszczenie

W pracy wykazano, że klastyczne osady westfalu D i stefanu (uznawane poprzednio za środkowy bądź dolny czerwony spągowiec) mają wiele cech litologicznych, pozwalających na odróżnienie ich od podobnych osadów czerwonego spągowca w miejscach, gdzie analiza sporowa jest niemożliwa. Stwierdzone różnice polegają na zmianach w ilości otoczków odpornych na transport i wietrzenie (kwarc, lidyty, drobnoziarniste kwarcyty), a także otoczków skał wylewnych w osadach gruboklastycznych. Zmiany dojrzałości składu mineralnego stwierdzono również w piaskowcach, które wykazały zmienne ilości kwarcu monokrystalicznego, kwarcu polikrystalicznego, skaleni, ziarn skał epimetamorficznych oraz skał wylewnych, a także

spoiwa węglanowego w miarę przesuwania się ku górze profilu. Nie stwierdzono natomiast różnic dla niektórych cech teksturalnych (rozkład wielkości osi *B* otoczków, obtoczenie) zlepieńców. W zakończeniu podano również krótki opis zmian barwy w profilu, który cechuje się występowaniem warstw szarych w części dolnej, różowych w części środkowej i ciemnoczerwonych w górnej. Zmiany litologiczne w profilu górnego karbonu i dolnego czerwonego spągowca są odbiciem postępującej w głąb erozji w obszarach źródłowych materiału klastycznego, w których początkowo erodowane były starsze, nie istniejące dziś osady, a następnie dopiero epimetamorficzny kambrosylur kaczawski.

WSTĘP

Podział najstarszych utworów osadowych basenu północnosudeckiego był przedmiotem licznych dyskusji. Utwory te uznawane w ubiegłym stuleciu ogólnie za czerwony spągowiec (np. Becker 1869) zostały szczegółowiej rozdzielone przez E. Zimmermanna i B. Kühna (1919, 1936) oraz przez H. Scupina (1913, 1931). Między tymi autorami istniała różnica zdań co do obecności dolnego czerwonego spągowca. H. Scupin (1931) uważał, że czerwony spągowiec w basenie północnosudeckim występuje w niepełnym wykształceniu i rozpoczyna się odpowiednikiem warstw lebachskich (środkowy czerwony spągowiec) z klasycznego obszaru Saary. Podstawą takiej paralelizacji miały być barwy osadu wyrażające zmiany paleoklimatyczne. E. Zimmermann i B. Kühn (1919) uważają, że występuje tu pełny profil czerwonego spągowca i wprowadzili podział na piętro poderupcyjne, erupcyjne i naderupcyjne. Podział ten utrzymali w pracy z 1936 r. dodając, że piętro poderupcyjne odpowiada niższemu, dolnemu czerwonemu spągowcowi, erupcyjne zaś wyższemu dolnemu czerwonemu spągowcowi. Na nowych zasadach oparł swój podział K. Dziedzic (1959) wydzielaając w okolicach Świerzawy cztery cyklotemy diastroficzno-sedy-

mentacyjne przez porównanie z czterema cyklotemami czerwonego spągowca w depresji śródsudeckiej.

J. Milewicz i T. Górecka (1965) na podstawie analiz sporowych uznali niższą część piętra podwulkanicznego za westfal D i stefan*. Poglądy dotychczasowych autorów na stratyografię osadów między epimetamorficznym podłożem a udokumentowanym paleontologicznie cechsztynem podaje tabela 1.

Z dotychczasowych opracowań wynika, że ich autorzy niejednokrotnie napotykali znaczne trudności również przy ustalaniu szczegółowej litostratygrafii. Następstwo wydzieleni litostratygraficznych a także korelacja poszczególnych poziomów ustalana na podstawie cech obserwowanych w terenie (kolor, jakościowa litologia), przy nierozpoznananiu subfacji środowiska sedymentacyjnego i co za tym idzie geometrii poszczególnych poziomów, mogą budzić wątpliwości.

Niniejsza próba litostratygraficznego podziału

* Już po napisaniu niniejszej pracy ukazała się praca T. Góreckiej (1970), w której autorka dochodzi do wniosku, że w omawianym terenie westfal D nie występuje, a permokarbon rozpoczyna się dopiero stefanem.

Tabela 1

Porównanie stosowanych dotychczas podziałów permo-karbonu w basenie północnosudeckim
Comparison of the classifications so far currently used in the Permo-Carboniferous of the Northsudetic basin

Scupin 1931	Górny czerwony spągowiec	Zimmermann i Kühn 1936	Górny czerwony spągowiec	Dziedzic 1959	IV cyklotem	Milewicz i Górecka 1965	współczesny czerwony spągowiec Rotliegendes
	wyższy* środkowy czerwony spągowiec Upper Middle Rotliegendes		wyższy** dolny czerwony spągowiec		III cyklotem		
	niższy* środkowy czerwony spągowiec		niższy dolny czerwony spągowiec Lower Low Rotliegendes		II cyklotem		
					I cyklotem		

* Lower Middle Rotliegendes.

** Upper Low Rotliegendes.

permo-karbonu w rowie Świerzawy, który jest najdalej ku wschodowi wysuniętym fragmentem basenu północnosudeckiego, polega na szczegółowej klasyfikacji występujących tu osadów klastycznych oraz na ilościowym przedstawianiu różnic w składzie litologicznym tych osadów.

Charakterystyka litologiczna obejmuje ilościowe analizy składu zlepieńców i piaskowców a także opis niektórych cech teksturalnych zlepieńców. Skład

mineralny piaskowców podano na podstawie analiz planimetrycznych.

Praca niniejsza powstała w ramach badań Pracowni Geologii Starych Struktur Zakładu Nauk Geologicznych PAN pod naukowym kierownictwem prof. dr H. Teisseyre'a, któremu składam w tym miejscu serdeczne podziękowania za wprowadzenie w zagadnienie i za dyskusje terenowe. Panu dr S. Dżużyńskiemu składam podziękowania za przejrzanie tekstu.

CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA

Zasadniczą cechą analizowanego profilu jest jego dwudzielność. Występują tu dwie odmienne litologiczne serie. Różnice między nimi zauważyli już E. Zimmermann i B. Kühn (1936), stawiając bez bliższego uzasadnienia w stropie dolnej serii granicę między niższym a wyższym dolnym czerwonym spągowcem. Z mikroskopowych badań J. Milewicza i T. Góreckiej (1965) wynika, że dolną serię należy zaliczyć do stefanu, a nawet westfalu D. Analiza litologii osadów obydwu serii wykazała, że różnią się one między sobą przede wszystkim dojrzałością składu. W obrębie obydwu serii nie stwierdziłem natomiast istotniejszych zmian litologicznych. Z tego też względu w pracy stosuję terminy: *dolna seria świerzawska*, który odpowiada westfalowi D i stefanowi i obejmuje dolne łupki palne, warstwy marczowskie, świerzawski zlepień przewodni, dolne warstwy świerzawskie i górne łupki palne (terminologia Scupina 1931), oraz *górna seria świerzawska*, do której należy włączyć w tym ujęciu górne warstwy świerzawskie Scupina (*l. c.*) oraz piętro wulkaniczne.

Poziomy wydzielone w obrębie obydwu serii określane będą jedynie terminami litologicznymi jako, że nazwy takie jak „dolne łupki palne” lub „świe-

rzawski zlepień przewodni” nie znajdują uzasadnienia w pracach terenowych i laboratoryjnych. W myśl tej zasady zostanie poniżej scharakteryzowany profil przedstawiony na figurze 1.

DOLNA SERIA ŚWIERZAWSKA (WESTFAL D, STEFAN

ŁUPKI KAOLINITOWO-MIKOWE (I)

Odsonięte są w okolicy Świerzawy na zboczach doliny potoku Kamionka, gdzie tektonicznie kontaktują z epimetamorficznym kambro-sylurem kaczawskim. Miąższość ich przekracza 20 m. Megaskopowo są to szaro- lub szarozielone skały pelityczne bez laminacji, ale z wyraźną oddzielną łupkową. Niekiedy pojawiają się odmiany bardziej piaszczyste z masowo występującym detrytusem roślinnym. Pospolite w nich są kuliste nagromadzenia wodorotlenków żelaza, częste są także duże konkrecje lub nawet nieregularne warstewki sferosyderytów.

W składzie mikroskopowym łupków wyróżniono: — masę podstawową zbudowaną z minerałów ilastych o niewątpliwiej przewodze kaolinitu,

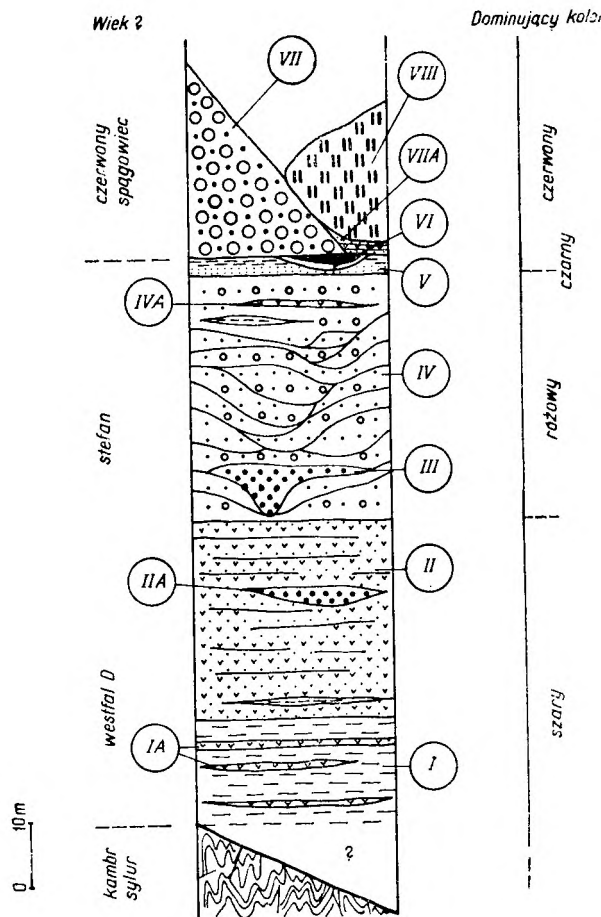


Fig. 1

Profil litostratygaficzny górnego karbonu i dolnego czerwonego spagowca w okolicach Świerzawy

I — łupki kaolinitowo-mikowe, IA — ławice tufitowe w łupkach kaolinitowo-mikowych, II — piaskowce tufogeniczne, IIA — ortokwarcytowe zlepienie w piaskowcach tufogenicznych, III — zlepienie ortokwarcytowe, IV — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty, IVA — ławiczki tufu w zlepieńcowatych subszarogłazach i protokwarcytach, V — drobnoziarniste subszarogłazy i mułowce, VI — piaskowce wapienste i łupki bitumiczne, VII — zlepienie polimiktyczne, VIIA — subszarogłazy na przedpolu zlepieńców polimiktycznych, VIII — kompleks eruptywny

Lithostratigraphical column of the Upper Carboniferous and Lower Permian near Świerzawa

I — kaolinite-micaceous shales, IA — tuffaceous sandstone beds in kaolinite-micaceous shales, II — tuffaceous sandstones, IIA — orthoquartzite conglomerate in tuffaceous sandstones, III — orthoquartzite conglomerate, IV — pebbly subgraywackes and protoquartzites, IVA — tuff beds in pebbly subgraywackes and protoquartzites, V — fine-grained subgraywackes and siltstones, VI — calcareous sandstones and bituminous shales, VII — polymictic conglomerates, VIIA — subgraywackes, VIII — eruptive complex

- drobnołuseczkowy serycyt rozmieszczony bezładnie,
- muskowit tworzący duże blaszki ułożone płaskorównolegle — sporadyczny,
- biotyt występujący jako sporadyczne blaszki, często zupełnie świeże, ale czasem podstawione kaolinitem,
- skupienia krystalicznego kaolinitu czasem przekraczające 0,5 mm średnicy,
- kwarc — niewielkie ostrokrawędziste ziarna występujące zupełnie podrzędnie.

Materiał klastyczny opisywanych łupków reprezentuje mieszaninę frakcji ilastej i mułowcowej i tylko największe blaszki mik mają wielkość odpowiadającą najdrobniejszej frakcji piasków, zgodnie z terminologią F. Pettijohna (1957).

W obrębie łupków występują ławice tufitowe; ich wykształcenie, skład i struktury podane zostały w odrębnej pracy.

PIASKOWCE TUFITOWE (II)

Tworzą one znacznej miąższości poziom obrzeżającą epimetamorfik zrębu Świerzawy i są dobrze odsłonięte na zboczach doliny Kaczawy i Kamionki w okolicach Świerzawy, Sędziszowej i Różanej. Ich

Tabela 2

Skład litologiczny frakcji 4—256 mm ortokwarcytowego zlepienia z warstw marczońskich (w %)

Lithological composition of the orthoquartzitic conglomerate from Marczów Beds (in %)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	59,0	10,0	29,8	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—

1 — kwarc, 2 — metalidyty, 3 — metakwarcyty, 4 — skały wylewne, 5 — łupek serycytowy, 6 — zieleniec, 7 — fylit, 8 — piaskowiec, 9 — łupek kwarcowo-serycytowy, 10 — keratofir, 11 — mylonit, 12 — nie oznaczone.

1 — quartz, 2 — metalydite, 3 — metaquartzite, 4 — extrusive rocks, 5 — sericite, schist, 6 — greenschist, 7 — phyllite, 8 — sandstone, 9 — quartz-sericite schist, 10 — metarhyolite, 11 — mylonite, 12 — unspecified.

szczegółowy opis i geneza podane zostały w odrębnej pracy. Ogólnie piaskowce te wykazują następujący zespół cech:

- przewagę kwarcu monokrystalicznego nad polikrystalicznym,
- znaczną przewagę kwarcu nad okruchami skalnymi,
- dużą zawartość skaleni,
- obecność świeżego pleochroicznego biotytu,
- niewielką zawartość nieodpornego materiału epimetamorficznego,
- obecność drobnoziarnistej kwarcowej masy wypełniającej,
- obecność wtórnego spoiwa polimineralnego.

Tabela 3

Rozkład wielkości średnich osi otoczków frakcji 4—256 mm ortokwarcytowego zlepienia z warstw marczońskich (w %)

Size frequency distribution in 4—256 mm class of the orthoquartzitic conglomerate from Marczów Beds (in %)

Frakcja Fraction						
4—8	8—16	16—32	32—64	64—128	128—256	256
2,9	32,0	39,5	13,3	13,3	—	—

Tabela 4

Obtroczenie ziarn wielkości 16—32 mm ortokwarcytowego zlepieńca z warstw marczońskich
Roundness of the 16—32 mm class of the orthoquartzitic conglomerate from Marczów Beds

Stopień obtroczenia Roundness class	0—0,15	0,15—0,25	0,25—0,40	0,40—0,60	0,60—1
%	3,3	33,3	40,0	6,6	16,6

Pojawiające się wśród piaskowców tufitowych zlepieńce (IIa) nie osiągają dużego rozprzestrzenienia, a stanowią jedynie lokalne soczewki i przedstawiają typowy przykład ortokwarcytowych ortokonglomeratów w ujęciu Pettijohna (1957). Ich skład przedstawia tabela 2, niektóre zaś cechy teksturalne tabele 3 i 4.

ZLEPIEŃCE ORTOKWARCYTOWE (III)

Średnioziarniste, wybitnie dojrzałe zlepieńce, odsłaniające się na zboczach doliny Kamionki w postaci masywnej ławicy, o miąższości 5 m, wydzielone tu zostają ze względów tradycyjnych. H. Scupin (1931) przypisał im bowiem znaczenie poziomu przewodniego. Pogląd ten nie wydaje się być słuszny, gdyż

Tabela 5

Skład litologiczny frakcji 4—256 mm ortokwarcytowego zlepieńca świerzawskiego (w %)
Lithological composition of the orthoquartzitic Świerzawa conglomerate (in %)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65,0	5,0	22,0	2,0	2,0	—	—	—	2,0	—	—	1,4
67,0	7,0	20,0	2,0	1,0	3,0	—	—	—	—	—	—
69,0	10,0	16,0	2,0	—	—	1,0	—	—	—	—	2,0

Objaśnienia patrz tabela 2.
Descriptions see Table 2.

Tabela 6

Rozkład wielkości średnich osi otoczków frakcji 4—256 mm ortokwarcytowego zlepieńca świerzawskiego (w %)
Size frequency distribution in 4—256 mm class of the orthoquartzitic Świerzawa conglomerate (in %)

Fracja Fraction						
4—8	8—16	16—32	32—64	64—128	128—256	256
2,0	2,0	39,0	47,0	10,0	—	—
5,0	10,0	48,0	35,0	2,0	—	—
6,0	11,0	56,0	25,0	2,0	—	—

Tabela 7

Obtroczenie frakcji 16—32 mm ortokwarcytowego zlepieńca świerzawskiego
Roundness of the 16—32 mm class of the orthoquartzitic Świerzawa conglomerate

Stopień obtroczenia Roundness class	0—0,15	0,15—0,25	0,25—0,40	0,40—0,60	0,60—1
%	1,6	78,3	18,3	1,6	—
	24,0	58,0	8,0	10,0	—
	26,6	51,6	18,3	3,0	—

poziom ten wyklinowuje się w obydwu kierunkach od profilu nad Kamionką. Skład i niektóre cechy teksturalne tego zlepieńca zostały podane w tabelach 5—7.

ZLEPIEŃCOWATE SUBSZAROGŁAZY I PROTOKWARCYTNY (IV)

Nazwą tą objęty został około 50-metrowej miąższości poziom zlepieńcowatych piaskowców różnoziarnistych z przeławieniami piaskowców drobnoziarnistych, zlepieńców i lokalnie mułowców. Poziom ten jest dobrze odsłonięty w dolinie Kamionki, na prawym zboczu doliny Kaczawy między Sędziszową Górną a Starą Kraśnicą oraz lokalnie w centrum rowu Świerzawy między Dobkowem a Lipą. W prze-

Tabela 8

Skład litologiczny frakcji 4—256 mm zlepieńców dolnych warstw świerzawskich (w %)
Lithological composition of the Lower Świerzawa Beds conglomerates (in %)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
51,0	20,0	9,0	7,0	1,0	2,0	6,0	1,0	—	—	—	2,0
52,0	10,0	20,0	8,0	—	4,0	2,0	—	2,0	2,0	—	—
34,0	12,0	—	34,0	—	—	2,0	6,0	—	4,0	8,0	—

Objaśnienia patrz tabela 2.
Descriptions see Table 2.

Tabela 9

Rozkład wielkości średnich osi otoczków frakcji 4—256 mm zlepieńców dolnych warstw świerzawskich (w %)
Size frequency distribution in 4—256 mm class of the conglomerates from Lower Świerzawa Beds (in %)

Fracja Fraction						
4—8	8—16	16—32	32—64	64—128	128—256	256
9,0	36,0	43,0	9,0	2,0	1,0	—
30,0	32,0	28,0	10,0	—	—	—
15,0	17,0	45,0	21,0	2,0	—	—

Tabela 10

Obtroczenie frakcji 16—32 mm zlepieńców dolnych warstw świerzawskich

Roundness of the 16—32 mm class of the conglomerates from Lower Świerzawa Beds

Stopień obtroczenia Roundness class	0—0,15	0,15— —0,25	0,25— —0,40	0,40— —0,60	0,60— —1,00
%	37,65 8,0 20,0	50,0 40,0 40,0	12,5 32,0 24,0	— 4,0 8,0	— 16,0 8,0

ważącej masie są to zlepieńcowate piaskowce lub piaszczyste zlepienie o niewyraźnym uławiceniu. Pojawiające się wśród nich przeławiczenia cienkolaminowanych piaskowców mają znaczenie zupełnie podrzędne i nie osiągają miąższości przekraczającej 0,5 m. W ławicach zlepieńcowatych piaskowców czasem występuje skośne warstwowanie lub też obserwuje się spadek grubości ziarna w górnej części ławicy.

Skład litologiczny i niektóre cechy teksturalne zlepieńców z tego poziomu podają tabele 8, 9 i 10.

Górna część tego poziomu odsłonięta w Kaczawie między Świerzawą a Starą Kraśnicą wykazuje lepsze uławicenie i większą ilość przeławiczeń mułowcowych.

Tabela 11

Skład mineralny piaskowców dolnych warstw świerzawskich (w % obj.)

Mineral composition of the Lower Świerzawa Beds sandstones

Numer próbki Sample no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13/2B/S	16,0	19,0	23,3	19,4	7,2	5,1	7,0	2,6	—	—
13/3/S	24,5	19,8	23,5	1,9	4,8	—	17,0	3,5	4,6	—
13/4/S	9,8	17,4	41,5	11,4	4,2	—	11,2	1,2	3,6	—
19/2A/S	9,8	12,3	31,0	10,7	21,9	0,5	11,2	1,4	1,4	—
25/S	19,0	12,6	30,5	7,9	16,5	0,9	10,0	1,2	1,5	—
34/S	22,5	13,5	27,5	21,9	7,5	0,5	6,7	—	—	—
37/S	21,0	26,0	32,1	5,1	2,6	—	13,4	—	—	—
39/1/S	13,6	15,0	24,0	11,8	12,3	—	9,4	3,1	10,8	—
40/4/S	24,9	10,8	28,8	13,8	4,7	—	10,6	—	6,4	—
41/10/S	33,7	17,1	10,4	2,3	1,1	—	3,3	10,1	3,3	18,7

1 — kwarc monokrystaliczny o prostym wygaszaniu, 2 — kwarc monokrystaliczny undulacyjny i kwarc polikrystaliczny, 3 — kwarcyty i metalidyty, 4 — metalupki kwarcowo-serycytowe i fylitowe, 5 — metalupki chlorytowo-serycytowe, 6 — miki i chloryty, 7 — kaolinit, 8 — skalenie i pseudomorfozy po skaleniach, 9 — okruchy skał wylewnych, 10 — kalcyt i syderyt.

1 — monocrystalline quartz, 2 — monocrystalline undulatory quartz and polycrystalline quartz, 3 — quartzite and metalidite, 4 — quartz-sericite schist and phyllite, 5 — chlorite-sericite schists, 6 — mica and chlorite, 7 — kaolinite, 8 — feldspars, 9 — eruptive rock grains, 10 — calcite and siderite.

Maleje natomiast udział i wielkość ziarna zlepieńców. Sortowanie jest nadal wybitnie złe, wszędzie ilasto-piaszczyste tło przeważa nad frakcją żwirową.

Skład mineralny piaskowców z całego poziomu zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów podaje tabela 11. Ogólnie piaskowce te wykazują następujący zespół cech:

— równowagę kwarcu monokrystalicznego o prostym wygaszaniu oraz kwarcu monokrystalicznego o wygaszaniu undulacyjnym i kwarcu polikrystalicznego,

— przewagę składników stabilnych i metastabilnych nad niestabilnymi,

— minimalną zawartość skalenia (brak również pseudomorfoz kaolinitowych po skaleniu),

— minimalną zawartość mik, a w szczególności biotyty,

— niewielką zawartość okruchów nie zmetamorfizowanych skał wylewnych,

— obecność obtoczonych ziarn minerałów ciężkich (cyrkon, ilmenit, allanit),

— obecność prostego spoiwa ilastego składającego się z minerałów ilastych i tlenków Fe,

— rekrytalizacja ilastego kaolinitu w ziarniste agregaty interstycjalne,

— przeważnie brak spoiwa węglanowego.

Występujące wśród ilowców i mułowców w górnej części poziomu zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów ławiczki tufowe opisane zostały osobno (IVA).

Opisany uprzednio poziom zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów ku górze przechodzi w kilkumetrowej miąższości drobnoziarniste subszarogłazy i mułowce (V). Odsłaniają się one w Kaczawie w Starej Kraśnicy. Jest to zespół laminowanych mułowców i ilowców, wśród których licznie występują cienkie ławiczki drobnoziarnistych piaskowców, a czasem nawet drobnoziarnistych zlepieńców. Na powierzchniach stropowych i spągowych ławiczek piaszczystych licznie występują struktury sedymentacyjne zarówno syn- jak i postdepozycyjne.

Występujące tu piaskowce drobnoziarniste nie różnią się składem od opisanych poprzednio. Powszechnie występuje tu jednak spoiwo kalcytowe.

DROBNOZIARNISTE PIAKOWCE WAPNISTE I ŁUPKI BITUMICZNE (VI)

Kolejnym ogniwem w profilu permo-karbonu okolic Świerzawy jest poziom o zupełnie odmiennej litologii i wykształceniu niż opisywane uprzednio. Poziom ten opisywany był już wielokrotnie przez E. Beckera 1869, H. Scupina 1923, 1931, E. Zimmermanna i B. Kühna 1936 oraz K. Dziedzica 1959. Podawali oni zarówno analizy chemiczne (Becker 1869, Scupin 1931) wydzielanych przez siebie „łupków marglistych”, jak i zestawienia oznaczanej stąd flory i fauny. Analiza sporowa skał z tego poziomu (Milewicz, Górecka 1965) wykazała jego stefanski wiek. Pełny profil litologiczny z klasycznego odsłonięcia nad Kaczawą w Starej Kraśnicy podał K. Dziedzic (1959), porównując występujące tu czarne bitumiczne

łupki z drugim poziomem antrakozjowym czerwonego spągowca okolic Nowej Rudy.

Do tego opisu można dodać, że obserwacje mikroskopowe drobnoziarnistych piaskowców wykazały znaczną przewagę kalcytowego spoiwa nad szkieletem ziarnowym mającym skład subszarogłazu. Przewaga ta pozwala określić wspomniane piaskowce jako wapniste. Pojedyncze ławice zlepieńca w tym poziomie wykazują wysoką dojrzałość składu frakcji żwirowej.

GÓRNA SERIA ŚWIERZAWSKA (CZERWONY SPĄGOWIEC)

Opisany uprzednio poziom wapnistych piaskowców i czarnych łupków bitumicznych zakończył sedymentację dolnej serii świerzawskiej, którą — zgodnie z poglądami J. Milewicza i T. Góreckiej (1965) — należy uznać za najwyższy westfal i stefan.

Pojawiający się powyżej zespół warstw, który proponuję nazwać górną serią świerzawską, ma odmienny zespół cech litologicznych i odpowiada wzmożeniu erozji w obszarach źródłowych materiału klasycznego.

Zlepieńce górnej serii świerzawskiej wypełniają rów Świerzawy i są dobrze odsłonięte w Dobkowie. Na zachód od Kaczawy natomiast występują wąskim pasem przedłuż uskoku odgraniczającego basen północnosudecki od epimetamorficznego kambro-syluru kaczawskiego. W rejonie tym obserwowałem zmniejszenie się ziarna frakcji żwirowej zlepieńców ku północy. W okolicach Lubiechowej zlepieńce górnej serii świerzawskiej znikają zupełnie i przechodzą w leżące bezpośrednio na dolnej serii świerzawskiej czerwone piaskowce i mułowce, odsłaniające się w licznych potokach uchodzących do Kaczawy w Świerzawie i Sędziszowej.

W obrębie tych mułowców występuje pokład tufu (dolny tuf porfirowy — Zimmermann i Kühn 1936, tuf ryolitowy — Kozłowski i Parachoniak 1966).

ZLEPIEŃCE POLIMIKTYCZNE (VII)

Zlepieńce odsłaniające się w Dobkowie cechują się wybitnym brakiem sortowania (fig. 2). Niejednokrotnie wśród zlepieńców drobno- i średnioziarnistych — o zmiennej zawartości frakcji piaszczystej — pojawiają się bloki (szczególnie skał wylewnych i wapieni wojcieszowskich) o najdłuższej osi przekraczającej 256 mm.

Inne otoczaki nie osiągają rozmiarów większych od frakcji żwirowej. Spowodowane jest to faktem, że materiał wyjściowy (epimetamorficzne łupki) łatwo ulegał rozkruszeniu przy najkrótszym nawet transporcie. Otoczaki skał wylewnych są w tych zlepieńcach szczególnie liczne. Wysoką ich zawartość we frakcji żwirowej należy tłumaczyć wspomnianą wyżej tendencją epimetamorficznych łupków do łatwego przechodzenia we frakcję piaszczystą w czasie wietrzenia i transportu, co spowodowało pewne „wzbogacenie” frakcji żwirowej w bardziej odporne otoczaki skał wylewnych.

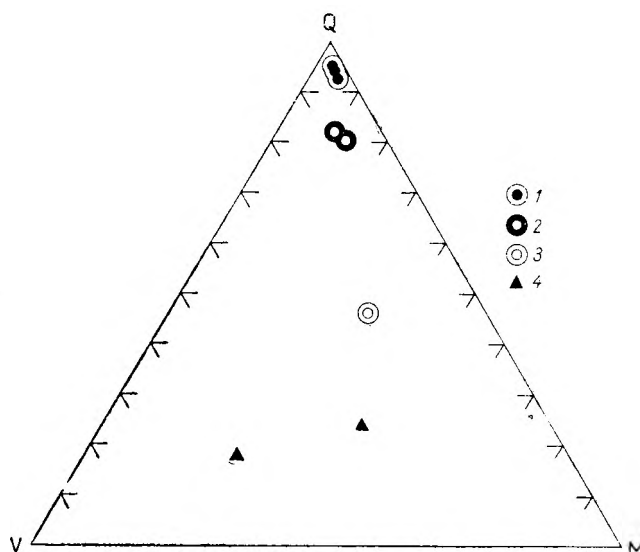


Fig. 2

Skład zlepieńców górnego karbonu i dolnego czerwonego spągowca

1 — zlepieniec ortokwarcytowy, 2 — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część dolna, 3 — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część górna, 4 — zlepieńce polimiktyczne. Q — kwarc, metalidyty, drobnoziarniste kwarcyty; M — metalupki, zielonice, keratofiry, mylonity niezmata-morfizowane skały osadowe, V — niezmata-morfizowane skały wylewne

Composition of the Upper Carboniferous and Lower Permian conglomerates

1 — orthoquartzite conglomerate, 2 — pebbly subgraywackes and protoquartzites — lower part, 3 — pebbly subgraywackes and protoquartzites — upper part, 4 — polymictic conglomerates. Q — quartz, metalidite, fine-grained quartzites; M — metaschists, greenschists, keratophyres, mylonites, unmetamorphosed sedimentary rocks; V — unmetamorphosed eruptive rocks

Tabela 12

Skład litologiczny polimiktycznych zlepieńców górnych warstw świerzawskich (w %)

Lithological composition of the polymictic conglomerates from the Upper Świerzawa Beds

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6,0	6,0	6,0	56,0	4,0	4,0	4,0	6,0	8,0
10,0	6,0	8,0	32,0	10,0	10,0	8,0	10,0	6,0

1 — kwarc, 2 — metalidyt, 3 — metakwarcyt, 4 — „porfir”, 5 — marmur, 6 — fyllit, 7 — metalupek kwarcowo-sercytowy, 8 — metalupek chlorytowy, 9 — różne brekjeje.

1 — quartz, 2 — metalidite, 3 — metaquartzite, 4 — “porphyry”, 5 — metalimestone, 6 — phyllite, 7 — quartz-sericite schist, 8 — chlorite schist, 9 — various breccias.

Zlepieńce polimiktyczne niejednokrotnie wykazują skośne warstwowanie. Często też obserwuje się spadek grubości ziarna w górnych partiach ławic. Czasem pojawia się imbrykacja.

Charakterystyka składu litologicznego polimiktycznych zlepieńców z Dobkowa podana jest w tabeli 12, a niektóre ich cechy teksturalne w tabelach 13 i 14. Podobnym brakiem dojrzałości cechują się towarzy-

Tabela 13

Rozkład wielkości średnich osi otoczków frakcji 4—256 mm polimiktycznego zlepieńca górnych warstw świerzawskich (w %)
Size frequency distribution in 4—256 mm class of the polymictic conglomerate from Upper Świerzawa Beds

Frakcja Fraction						
4—8	8—16	16—32	32—64	64—128	128—256	256
4,0	20,0	28,0	36,0	10,0	2,2	—
4,0	20,0	32,0	20,0	22,0	2,2	—

Tabela 15

Skład mineralny górnych warstw świerzawskich (w % obj.)
Mineral composition of the Upper Świerzawa Beds sandstones

Numer próbki Sample no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1/W/Z	2,7	1,4	13,3	5,5	3,2	36,5	24,3	6,2	2,8	2,3	1,8
10/W	3,5	0,2	10,2	5,0	6,0	35,9	25,0	8,5	2,2	3,2	0,3

1 — kwarc polikrystaliczny, 2 — kwarc monokrystaliczny, 3 — kwarcyt, 4 — metalidyt, 5 — skaień, 6 — łupek kwarcowo-serycytowy, 7 — łupek chlorytowo-serycytowy, 8 — wapień krystaliczny, 9 — skały wylewne, 10 — kalcyt, 11 — syderyt.

1 — polycrystalline quartz, 2 — monocrystalline quartz, 3 — quartzite, 4 — metalidites, 5 — feldspar, 6 — quartz-sericite schist, 7 — chlorite-sericite schist, 8 — metalimestone, 9 — eruptive rocks, 10 — calcite, 11 — siderite.

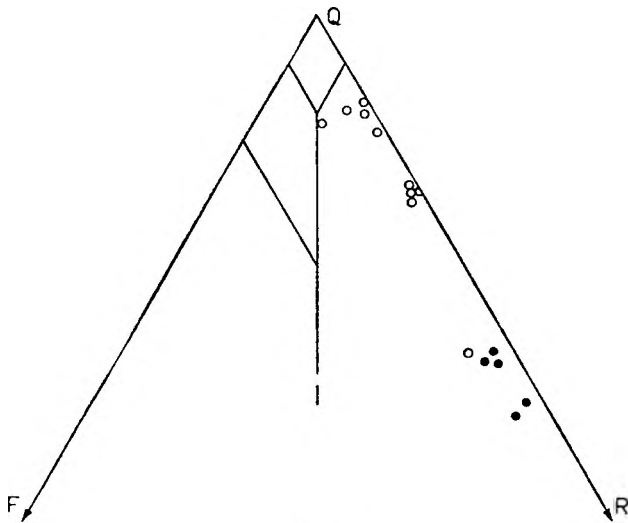


Fig. 3

Skład mineralny piaskowców z poziomu zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów (kółka) oraz z górnej serii świerzawskiej (czarne punkty)

Mineral composition of sandstones from the pebbly subgraywacke and protoquartzite horizon (open circles) and from the Upper Świerzawa Member

Tabela 14

Obtocznic ziarn wielkości 16—32 mm polimiktycznego zlepieńca górnych warstw świerzawskich
Roundness of the 16—32 mm class of the polymictic conglomerate from Upper Świerzawa Beds

Stopień obtoczenia Roundness class	0—0,15	0,15—0,25	0,25—0,40	0,40—0,60	0,60—0,1
%	21,4	35,0	28,5	15,0	—
	25,0	56,4	18,5	—	—

Tabela 16

Skład mineralny piaskowców płytowych z górnych warstw świerzawskich

Mineral composition of the flagstones from Upper Świerzawa Beds

Numer próbki Sample no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
88/S	17,4	9,8	39,5	3,8	13,2	5,7	1,9	3,8	1,1	3,8
71/1/S	14,8	10,4	31,0	6,3	20,6	4,1	1,2	4,1	1,2	6,3
73/2/S	18,0	9,7	32,3	6,1	12,3	7,1	0,7	5,4	1,2	7,1

1 — kwarc polikrystaliczny, 2 — kwarc monokrystaliczny, 3 — kwarcyt, 4 — metalidyty, 5 — łupki serycytowo-kwarcowe i fylity, 6 — łupki chlorytowe, 7 — skały wylewne, 8 — skalenie, 9 — miki, 10 — kataklazyt.

1 — polycrystalline quartz, 2 — monocrystalline quartz, 3 — quartzites, 4 — metalidites, 5 — quartz-sericite schists and phyllite, 6 — chlorite schists, 7 — eruptive rocks, 8 — feldspars, 9 — micas, 10 — cataclasis.

Tabela 17

Podział litostratygiczny kompleksu eruptywnego okolic Świerzawy wg Kozłowski i Parachoniaka (1967)

Lithostratigraphical division of the eruptive complex near Świerzawa after Kozłowski and Parachoniak (1967)

Ryolit alkaliczny i jego tufy λ'' Alkali rhyolite and its tuffs	II cykl wulkaniczny II eruptive cycle	Kompleks eruptywny Eruptive complex
Łupki ilaste Clay shales		
Trachybazalt β'' Trachybasalt		
Łupki, piaskowce Shales, sandstones		
Wapień z wkładkami tufów ryolitowych λ Limestones intercalated by rhyolitic tuffs	I cykl wulkaniczny I eruptive cycle	Kompleks eruptywny Eruptive complex
Trachybazalt β' Trachybasalt		
Piaskowce, łupki Sandstones, shales		

szące zlepieńcom piaskowce, ich skład mineralny podany został w tabeli 15.

Z trójkąta klasyfikacyjnego (fig. 3) wynika, że są to subszarogłazy o bardzo niskim stopniu dojrzałości. Zasadniczymi cechami ich składu jest fakt wybitnej przewagi okruchów skalnych nad kwarcem oraz przewagi kwarcu polikrystalicznego nad monokrystalicznym.

Na północnym przedpolu pasa zlepieńców polimiktycznych występują jako ich litostratygraficzny odpowiednik czerwone piaskowce płytowe i czerwone mułowce (VIIA). Piaskowce są cienkoławicowe i wykazują dobrą płytową oddzielność. Na powierzchniach spągowych ławic a także na wewnątrzławicowych powierzchniach oddzielności obserwować można liczne struktury prądowe.

ZMIANY ZAWARTOŚCI NIEKTÓRYCH SKŁADNIKÓW KLASTYCZNYCH W OSADACH GÓRNEGO KARBONU I DOLNEGO CZERWONEGO SPĄGOWCA

Zmiany ilości niektórych składników frakcji żwirowej zlepieńców z poszczególnych poziomów opisanych poprzednio przedstawione zostały na wykresie (fig. 3). Należy tu jednak podkreślić, iż przedstawione krzywe mają znaczenie wyłącznie jakościowe, a nie ilościowe. Wynika to ze sposobu przedstawienia

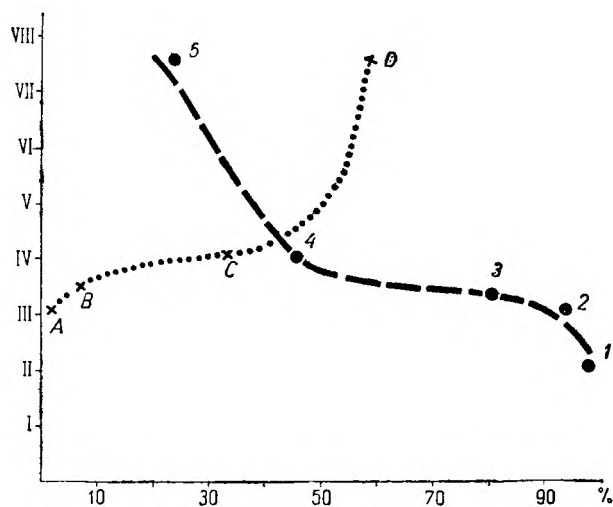


Fig. 4

Zmiany ilości otoczków kwarcu (linia przerywana) i otoczków skał wylewnych w zlepieńcach górnego karbonu i dolnego czerwonego spągowca

1 — zlepienie ortokwarcytowe z piaskowców tufitowych, 2 — zlepienie ortokwarcytowe, 3 — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część dolna, 4 — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część górna, 5 — zlepienie polimiktyczne. A — zlepienie ortokwarcytowe, B — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część dolna, C — zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty — część górna, D — zlepienie polimiktyczne

Varying amounts of quartz pebbles (broken line) and eruptive rock pebbles in Upper Carboniferous and Lower Permian conglomerates

1 — orthoquartzite conglomerate from tuffaceous sandstones, 2 and A — orthoquartzite conglomerate, 3 and B — pebbly subgraywackes and protoquartzites — lower part, 4 and C — pebbly subgraywackes and protoquartzites — upper part, 5 and D — polymictic conglomerates

Skład piaskowców płytowych (tab. 16) charakteryzuje się przewagą kwarcu polikrystalicznego nad monokrystalicznym oraz wysoką zawartością okruchów kwarcytowych. Wysoka zawartość kwarcytów wynika ze zjawiska koncentracji we frakcji piaszczystej bardziej odpornych ziarn lamin kwarcytowych z pospolitych w obszarze źródłowym łupków kwarcytowych i kwarcytowo-serycytowych.

KOMPLEKS ERUPTYWNY (VIII)

Odrębnym zagadnieniem pozostaje litostratygrafia kompleksu eruptywnego. Kompleks ten wyraźnie ząbia się z niżej leżącymi osadami. Jego litostratygrafia była ostatnio przedmiotem badań S. Kozłowskiego i W. Parachoniaka (1967) (tab. 17).

profilu górnego karbonu i dolnego czerwonego spągowca na pionowej osi wykresu. Na osi tej zaznaczone zostały cyframi poszczególne poziomy zgodnie z numeracją w tekście. Na osi poziomej zaznaczono procentową zawartość niektórych składników frakcji żwirowej. Otrzymane w ten sposób krzywe nie mają znaczenia ilościowego, a obrazują jedynie ogólną tendencję zmian.

Krzywe na figurze 4 przedstawiają spadek zawartości składników odpornych frakcji żwirowej przy jednoczesnym wzroście zawartości otoczków skał wylewnych. Miejsce przecięcia się krzywych odpowiada składowi zlepieńców z górnej części poziomów zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów, gdzie wspomniane składniki występują w prawie równych ilościach. Zjawisko spadku dojrzałości zlepieńców — w miarę przesuwania się ku górze profilu — widoczne jest również na figurze 2, gdzie punkty projekcyjne składu frakcji żwirowej zlepieńców z poszczególnych poziomów przesuwają się ku dolnym narożom trójkąta. Podobne wykresy dla piaskowców przedstawione zostały na figurze 5. Również należy podkreślić, że nie mają one znaczenia ilościowego, a jedynie reprezentują ogólny charakter zmian składu piaskowców. Poszczególne wykresy przedstawiają zmiany zawartości kwarcu monokrystalicznego, kwarcu polikrystalicznego, skaleni, okruchów skał epimetamorficznych, okruchów skał wylewnych oraz spoiwa węglanowego. Pola zakropkowane przedstawiają zakresy procentowej zawartości danego składnika w zbądanej ilości próbek. Krzywe uzyskano łącząc środki pól zakropkowanych.

Wysoka zawartość kwarcu monokrystalicznego w dolnej części profilu uzasadniona jest faktem występowania tam osadów tufogenicznych. Zjawisko to odbiło się również na przebiegu krzywej zawartości kwarcu polikrystalicznego. Z wykresu widoczna jest jego najwyższa zawartość w piaskowcach z poziomu zlepieńcowatych subszarogłazów i protokwarcytów.

Zawartość skaleni początkowo dość znaczna

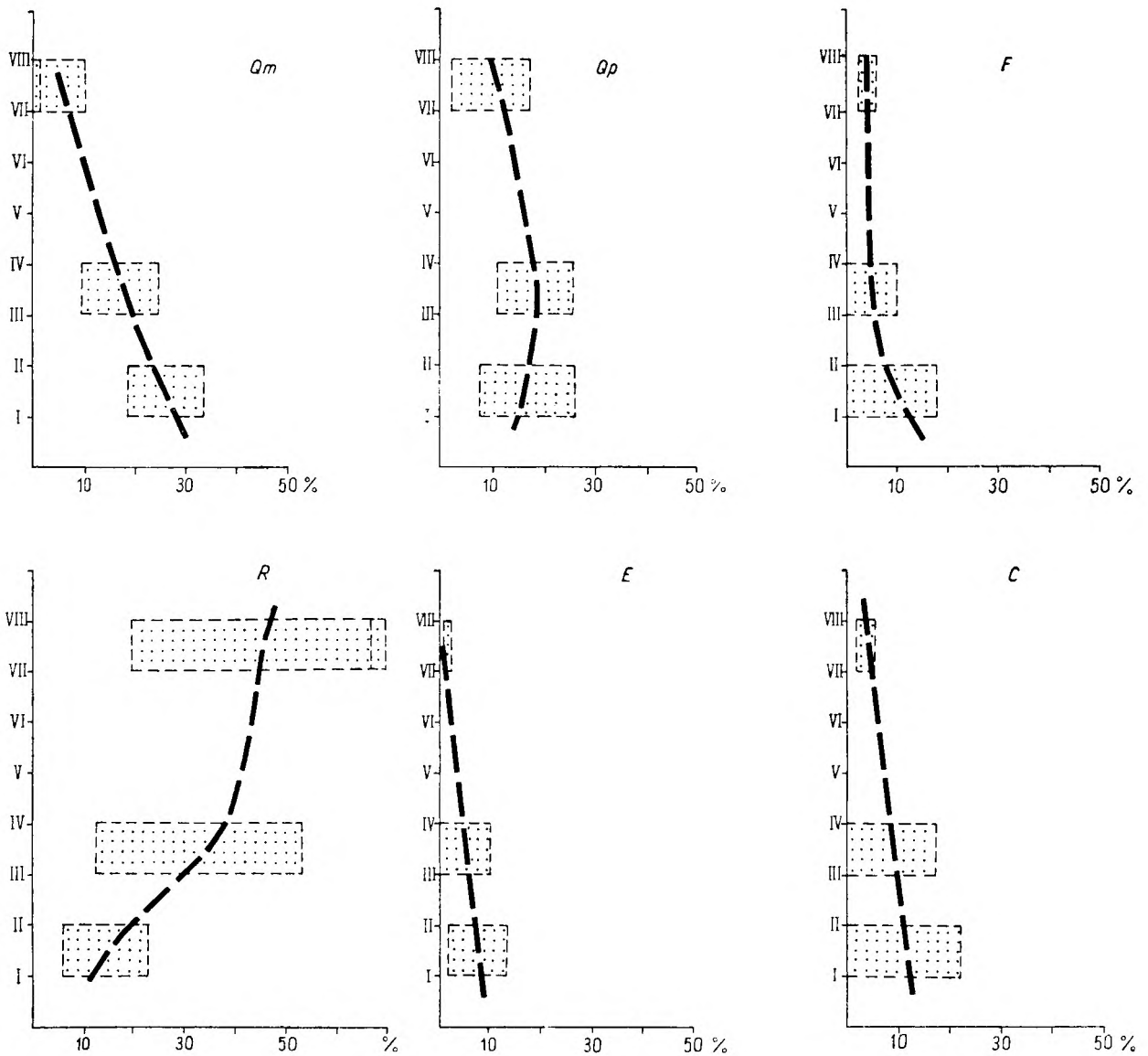


Fig. 5

Zmiany ilości niektórych składników piaskowców górnego karbonu i dolnego czerwonego spągowca okolic Świerzawy

Qm — kwarc monokrystaliczny, *Qp* — kwarc polikrystaliczny, *F* — skalenie, *R* — okruchy skał epimetamorficznych, *E* — okruchy skał wylewnych, *C* — spoiwo węglanowe

Varying amounts of some components of Upper Carboniferous and Lower Permian sandstones

Qm — monocrystalline quartz, *Qp* — polycrystalline quartz, *F* — feldspar, *R* — epimetamorphic rocks grains, *E* — eruptive rock grains, *C* — carbonate cement

(piaskowce tufogeniczne) utrzymuje się w wyższych poziomach na stałej wysokości.

Zawartość okruchów skał epimetamorficznych, jakkolwiek zmienna w dość dużych zakresach, rośnie ku górze profilu w sposób wyraźny. Charakterystycznym zjawiskiem jest spadek zawartości okruchów nie zmetamorfizowanych skał wylewnych w piaskow-

cach, w miarę przesuwania się ku górze profilu. Jest to zjawisko odwrotne do występującego w zlepieńcach wzrostu zawartości otoczków skał wylewnych.

Spadek zawartości spoiwa węglanowego w wyższych poziomach profilu należy tłumaczyć ich odmiennym wykształceniem subfacjalnym.

ZMIANY BARWY OSADU W PROFILU PERMO-KARBONU OKOLIC ŚWIERZAWY

Zagadnienie barwy osadów rozpatrywane było w całej literaturze dotyczącej permo-karbonu północ-

nosudeckiego. H. Scupin (1923) przypisywał zmianom barwy znaczenie paleoklimatyczne, przy czym barwy

szare miały odpowiadać klimatowi wilgotnemu, barwy zaś brunatne spowodowane są wietrzeniem. I. Milewicz (1965) zaznacza, że osady karbonu różnią się od dolnopermskich brunatną i żółtą barwą. J. Krasoń (1967) stwierdza, że barwa osadów czerwonego spągowca w niecce grodziskiej spowodowana jest obecnością materiału zwietrzelinowego z obszarów źródłowych.

W profilu permo-karbonu okolic Świerzawy zaznaczają się trzy zasadnicze barwy (fig. 1) zależne od subfacjalnego wykształcenia osadu. W poziomach najniższych (tępki kaolinitowo-mikowe i piaskowce tufitowe) dominują barwy szare, szarozielone lub szarordzawe. Te ostatnie spowodowane są dużą zawartością rdzawych związków żelaza punktowo rozmieszczonych między ziarnami detrytycznymi. W mikroskopie można stwierdzić, że zjawisko to wiąże się z wietrzeniem pospolitego tu syderytu.

W środkowej części profilu (zlepieńcowate subszarogłazy i protokwarcyty) osady mają barwę różową, ale często przeławicenia drobnoziarnistych piaskowców i mułowców zabarwione są na kolor krwistoczerwony. Obserwacje mikroskopowe pozwalają stwierdzić, że różowe i czerwone zabarwienie w tym poziomie związane jest z obecnością:

— drobnutkich ziarenek hematytu rozproszonych w ilastym spoiwie (przy rekrystalizacji spoiwa łączą się one w większe skupienia),

— detrytycznych ziarn minerałów żelazistych jak ilmenit (często zleukoksenizowany) lub hematyt,

— podstawionych hematytem ziarn skał wylewnych występujących obok zupełnie nie zmienionych okruchów tych samych skał.

Osady górnej serii świerzawskiej cechują się ciemnoczerwonym zabarwieniem. Dotyczy to zarówno polimiktycznych zlepieńców, jak subszarogłazów. Barwa ta spowodowana jest obecnością masowo występującego spoiwa złożonego z czerwonych tlenków żelaza, a także licznych okruchów skał epimetamorficznych podstawionych hematytem.

Czerwona barwa osadów jest zjawiskiem o złożonej genezie (Johnson i Friedman 1969). Większość autorów zajmujących się tym zagadnieniem podkreśla, że nie jest ona bezpośrednim wynikiem erozji pokryw laterytowych (Van Houten 1964, Friend 1966). O obecności wietrzenia laterytowego w obszarach źródłowych świadczy — zdaniem Frienda (*l. c.*) — występowanie w osadzie okruchów skalnych w różnym stopniu podstawionych hematytem.

W profilu permo-karbonu okolic Świerzawy zjawisko to wystąpiło szczególnie wyraźnie w osadach górnej serii świerzawskiej. Można tu również dodać, że w profilu tym zmiany barwy wynikają z odmiennego wykształcenia subfacjalnego poszczególnych poziomów.

ZAKOŃCZENIE

Opracowanie litologii profilu permo-karbonu w okolicy Świerzawy pozwoliło na szczegółową klasyfikację występujących tu skał klastycznych, a także na uchwycenie ilościowych różnic w składzie tych skał. Różnice te pozwoliły na wyróżnienie dwu odmiennych litologicznie serii. W niższej serii — określonej jako dolna seria świerzawska — występują silnie dojrzałe subszarogłazy, a także protokwarcyty. Zlepienie tej serii należy określić jako ortokwarcytowe. Wystąpiło tu zatem typowe zjawisko (Pettijohn 1957) większej dojrzałości zlepieńców, niż towarzyszących im piaskowców. Wyższą serię — określoną jako górną serię świerzawską — cechuje występowanie zlepieńców polimiktycznych i słabo dojrzałych subszarogłazów. Problem wysokiej dojrzałości osadów

dolnej serii świerzawskiej wymaga dalszych badań. Za poglądem tym, że są to osady policykliczne, których dojrzałość jest wynikiem rozmywania starszych osadów, przemawia fakt, że występujące w zlepieńcach dobrze obtoczone drobnoziarniste kwarcyty nie odsłaniają się dziś nigdzie na powierzchni, pospolite są natomiast w osadach górnego dewonu, a także górnego wżenu i dolnego namuru depresji Świebodzic (H. Teisseyre 1968). Dalsze badania pozwolą również stwierdzić, czy wydzielonym poziomom można przypisywać znaczenie litostratygraficzne na większych obszarach, a także jak wygląda zmienność kierunkowa osadów w poszczególnych poziomach, co będzie miało znaczenie dla określenia paleopórądków.

Pracownia Geologii Starych Struktur
Zakładu Nauk Geologicznych PAN
Wrocław, Cybulskiego 30
Wrocław, w czerwcu 1970

LITERATURA

BECKER E., 1869: Ueber fisch- und pflanzenführende Mergelschiefer des Rothliegenden in der Umgegend von Schönau in Niederschlesien. — *Z. deutsch. geol. Ges.* Bd 21.
DZIEDZIC K., 1959: Porównanie utworów czerwonego spągowca okolic Świerzawy i Nowej Rudy. Comparison of the Rothliegenden sediments in the region of Nowa Ruda,

Middle Sudeten, and Świerzawa, Western Sudeten. — *Kwart. geol.* 4.
FRIEND P. F., 1966: Clay fractions and colours of some Devonian red beds in the Catskill Mountains USA. — *J. geol. Soc. Lond.* vol. 122, part. 3.
GÓRECKA T., 1970: Wyniki badań mikroflorystycznych

- permo-karbonu pomiędzy Jaworem a Lubaniem. Results of microfloristic research of Permo-Carboniferous deposits found in the area between Jawor and Lubań. — *Kwart. geol.* 1.
- JOHSON K., FRIEDMAN G. M., 1969: The Tully Clastic Correlatives (Upper Devonian) of New York State ... etc. — *J. Sediment. Petrol.* v. 39, No 2.
- KOZŁOWSKI S., PARACHONIAK W., 1967: Wulkanizm permski depresji północnosudeckiej. Permian volcanism in the North-Sudetic depression. — *Prace Muzeum Ziemi* nr 11.
- KRASOŃ J., 1967: Perm synkliny bolesławieckiej (Dolny Śląsk). — *Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego*, ser. B, nr 137.
- MILEWICZ J., GÓRECKA T., 1965: Wstępne uwagi o karbonie w depresji północnosudeckiej. Preliminary remarks on the Carboniferous in the North-Sudetic depression. — *Kwart. geol.* nr 1.
- PETTIJOHN F. J., 1957: *Sedimentary rocks*. New York.
- SCUPIN H., 1923: Die Gliederung des nordsudetischen Rothliegenden auf klimatischer Grundlage. — *Z. deutsch. geol. Ges.* Bd 74.
- SCUPIN H., 1931: Die Nordsudetische Dyas. Eine stratigraphisch-paläogeographische Untersuchung. — *Fortschr. Geol. Pal.* Bd. IX H. 27.
- TEISSEYRE H., 1968: Stratigraphy and tectonics of the Świebodzice Depression. — *Inst. Geol. Biul.* 222.
- VAN HOUTEN F. B., 1964: Origin of red beds — some unsolved problems. *Problems in Palaeoclimatology* (Nairn). London, New York.
- ZIMMERMANN E., KÜHN B., 1919: Erläuterungen zur Geol. Karte von Blatt Goldberg (1 Aufl.). Berlin.
- ZIMMERMANN E., HAACK W., 1935: Erläuterungen zur geol. Karte von Blatt Bolkenhain. Berlin.
- ZIMMERMANN E., KÜHN B., 1936: Erläuterungen zur geol. Karte von Blatt Goldberg und Schönau (2 Aufl.). Berlin.

Andrzej OSTROMEŃCKI

LITHOSTRATIGRAPHICAL COLUMN OF THE PERMO-CARBONIFEROUS IN THE WESTERN PART OF THE ŚWIERZAWA GRABEN

Summary

ABSTRACT: When describing the lithostratigraphic characteristics of the clastic Permo-Carboniferous rocks in the vicinity of Świerzawa the writer pointed to the presence here of two lithologically different series. They differ in the degree of maturity of both, the conglomerates and the sandstones. In the lower series there occur orthoquartzitic conglomerates and mature subgreywackes and protoquartzites, in the higher series there are polymictic conglomerates and immature subgreywackes. No texture differences have, however, been observed in the conglomerates of the two series. The differences in colour

consist in the deposits of the lower series being grey or pinkish while dark-red is the most common colour among the higher up rocks.

The strong maturity of the lower series deposits is a result of the reworking of the older deposits. The sediments of the higher series are result of the erosion of the epimetamorphic Cambro-Silurian of the Kaczawskie Mts. Changes in colour result from the varying subfacial development of the particular horizons as well as from the reworking of the soil profile from the source-areas.

INTRODUCTION

The oldest rocks of the North-Sudetic basin have so far been currently regarded as the Rotliegende (Becker 1869, Zimmermann & Kühn 1919, 1936, Scupin 1923, 1931). Recently they have been divided into the Upper Carboniferous and the Rothliegende (Milewicz & Górecka 1965) as a result of microfloristic investigations. Another division has been introduced by Dziedzic (1959) who distinguished four diastrophic-sedimentary cycles. From the literature

it is also known that the more detailed lithostratigraphy of this area has also been a matter open to discussion. It used to be determined on the basis of characters observed in the field but owing to the strong subfacial variability of the fluvial deposits this could not bring in conclusive evidence.

The description here given of the quantitative characters of the clastic rocks covers the whole Permo-Carboniferous column.

LITHOLOGICAL CHARACTERISTICS

Two different lithological series occur in the Permo-Carboniferous column of the vicinity of Świerzawa. An analysis of the pebble fraction composition, also the planimetric analyses of the sandstones have shown that the main difference between the two series consists in the degree of the maturity of composition of the clastic deposits.

Hence, the writer uses here the terms „the lower and the higher series of Świerzawa” and only lithological terms in what they are concerned because such names as the „lower Brandshales” or the „index Świerzawa conglomerate” have not been confirmed.

LOWER ŚWIERZAWA MEMBER (WESTPHALIAN D, STEPHANIAN)

KAOLINITE — MICACEOUS SHALES (I)

These occur on the slopes of the Kamionka valley in the vicinity of Świerzawa. Their thickness exceeds 20 metres. Megascopically seen they are grey or grey-greenish pelitic rocks without lamination but distinctly schistose. Under the microscope it has been observed that they are built of a clayey groundmass where the predominant constituents are kaolinite

and sericite, muscovite, biotite, also aggregates of crystalline kaolinite and quartz.

TUFFACEOUS SANDSTONES (II)

These form a rather thick horizon bordering the Świerzawa horst. The sandstones have been more fully described in a separate paper (II A). Amidst the tuffaceous sandstones the conglomerates occur only as rather small lenses. They are typical orthoquartzitic orthoconglomerates according to Pettijohn's terminology (1957). Their composition and textures are given in Tables 2, 3 and 4.

ORTHOQUARTZITIC CONGLOMERATES (III)

They are exposed on the slopes of the Kamionka valley as a massive unit 5 m in thickness. Their composition and some textural features are given in Tables 5—7.

PEBBLY SUBGREYWACKES AND PROTOQUARTZITES (IV)

This is the definition assigned to a 50 m thick horizon of conglomeratic sandstones and sandy conglomerates interbedded by fine-grained sandstones, locally also by mudstones.

They are exposed in the Kamionka valley and the sides of the Kaczawa valley between Sędziszowa Górna and Stara Kraśnica.

The lithological composition and some of the textural characters of conglomerates from this horizon are given in Tables 8, 9 and 10.

The mineral composition of the associated sandstones will be found in Table 11.

The tuff encountered here among the siltstones of this horizon have been described separately (IV A). Towards the top the conglomeratic subgreywackes and protoquartzites pass into a several metres thick horizon of fine-grained subgreywackes and mudstones (V). In their mineral composition they do not differ from that of the subgreywackes described above, but calcite is the dominant cement.

VARIATIONS IN THE MINERAL COMPOSITION OF THE UPPER CARBONIFEROUS AND LOWER PERMIAN DEPOSITS

Changes in the amounts of some constituents of the gravel fraction have been shown in diagram 3. The curves there do not, however, show a quantitative variability but more illustrate the general tendency to changes. From the diagram we see the decrease in the amounts of quartz pebbles accompanied by an increase towards the top of the column in the numbers of pebbles from eruptive rocks.

FINE-GRAINED CALCAREOUS SANDSTONES AND BITUMINOUS SHALES (VI)

This horizon, cropping out at Stara Kraśnica, has been described more than once. Its complete lithological profile has been given by Dziedzic (1959) who compared its black shales with second Anthracosia horizon of the Rotliegendes from the vicinity of Nowa Ruda.

UPPER ŚWIERZAWA MEMBER (LOWER PERMIAN)

POLYMICITIC CONGLOMERATES (VII)

These conglomerates almost completely fill in the Świerzawa graben and also occur as a narrow belt along the fault delimiting the North Sudetic Basin from the epimetamorphic Cambro-Silurian of the Kaczawa Mts. They are well exposed at Dobków. Poor sorting is very characteristic. The composition and some textural features of the polymictic conglomerates are stated in Tables 12, 13 and 14.

The sandstones associated with this conglomerate are characterised by a similar immaturity in the mineral composition (Tab. 15) and they may be called immature subgreywackes.

To the north the deposits of the higher Świerzawa series grade into flagstones interbedded with mudstones. The mineral composition of the flagstones is given in Table 16. They are characterised by greater maturity than the previously described subgreywackes associated with the polymictic conglomerates. Their maturity is due to longer transport.

ERUPTIVE COMPLEX (VIII)

Lithostratigraphically this complex interlocks with the underlying deposits and it has, therefore, been included in the higher series of Świerzawa. Its lithostratigraphy has recently been described in detail by Kozłowski & Parachoniak (1967). The conceptions of these authors are shown in Table 17.

Analogous diagrams (also illustrating only the general tendency to changes) have been plotted for sandstones. Fig. 5 shows the changing amounts of monocristalline quartz (*Qm*), polycristalline quartz (*Qp*), feldspars, fragments of epimetamorphic rocks (*R*), fragments of effusive rocks (*E*), also of the carbonate cement.

VARIATIONS IN COLOUR IN THE PERMO-CARBONIFEROUS PROFILE

The colouration of the Permo-Carboniferous deposits have, so far, been referred to paleoclimatic changes (Scupin 1923, 1931), younger weathering processes (Zimmermann & Haack 1935) also to the reworking of the red soils in the source areas.

In the column here described the colours grade from grey and grey-greenish in the lowermost horizons, through the pink and red of the central part, to the dark red in the higher Świerzawa series. Under the microscope it has been observed that the grey-rusty colours of the tuffaceous sandstones are connected with the weathering of the siderite of common occurrence there. The pinkish tints of the conglomeratic

subgreywackes and protoquartzites is due to the presence of minute granules of hematite, fragments of effusive rocks and detrital hematite grains.

The dark-red colours of the conglomerates and sandstones in the higher series of Świerzawa are caused by the abundant occurrence of the fragments of epimetamorphic rocks in varying degree replaced by hematite. In Friend's opinion (1966) this phenomenon suggests that in the source-area the lateritic — like red-soils are present. The changes in colour from grey to dark-red may be accounted for by the various subfacial development of the horizons.

FINAL CONCLUSIONS

1. Two lithologically different series have been observed; the older one has been called the lower Świerzawa series the younger one the higher Świerzawa series.

2. Differences in these two series concern mainly the maturity of the deposits. In the lower Świerzawa series the presence is noted of orthoquartzitic, conglomerates and of mature subgreywackes and protoquartzites, also of characteristic tuffites. In the higher Świerzawa series there are polymictic conglomerates and rather immature subgreywackes.

3. Changes in the colour of deposits in the column depend on their subfacial development.

Laboratory of Old Structures
Institute of Geological Sciences
The Polish Academy of Sciences, Wrocław
Wrocław, June 1970