

UKD 552.513.08:551.735.22.022.4 warstwy lubelskie:[552.143+552.311.8:549.651(438–12 LZW)]

Wacław Marian KOWALSKI

Porównanie piaskowców dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich (westfal) w Lubelskim Zagłębiu Węglowym

Scharakteryzowano porównawczo skład mineralny, pozycję systematyczną i warunki sedimentacji piaskowców dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich. Stwierdzono znaczny wzrost wulkanogenicznych skałeni w wakach środkowego odcinka w porównaniu z wakami odcinka dolnego, przy generalnie wyższym udziale tych skałeni w obrębie wak w stosunku do piaskowców s.s. W piaskowcach dolnego odcinka spotyka się utwory plażowe, natomiast piaskowce środkowego odcinka warstw lubelskich powstawały w środowisku rzeczonym, wydymowym lub wód spokojnych. Zarówno nasilenie wulkanizmu, jak też udział utworów pochodzenia plażowego zmniejszają się w kierunku północnym lub północno-zachodnim.

WSTĘP

Do badań mineralogiczno-petrograficznych pobrano próbki z otworów wiertniczych, których lokalizację oraz profile przedstawiono na fig. 1–3.

Z punktu widzenia przejawów wulkanizmu w obrębie warstw lubelskich wydzielono trzy odcinki (W.M. Kowalski, 1981a), z których dolny i środkowy są przedmiotem opracowania.

Dolny odcinek, zawarty między spągiem utworów westfalskich a pokładem węgla kamiennego 391, cechuje się nielicznymi przejawami wulkanizmu. Środkowy odcinek, charakteryzujący się dużym udziałem materiału wulkanogenicznego w piaskowcach, mieści się między pokładem 391 a 379. Górny odcinek, o niskim udziale materiału wulkanicznego, obejmuje fragment profilu między pokładem węgla kamiennego 379 a stropem utworów karbońskich.

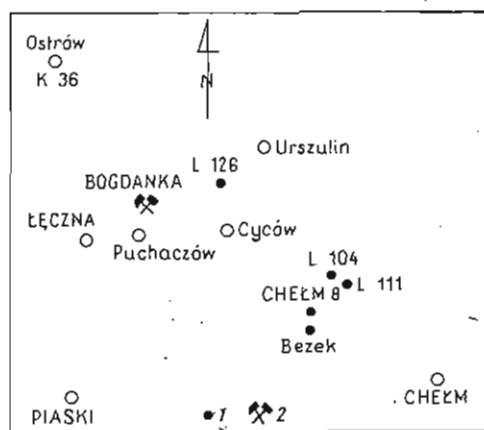


Fig. 1. Szkic sytuacyjny z zaznaczeniem otworów wiertniczych (1), w których opróbowano piaskowce warstw lubelskich i szybu KWK Bogdanka (2)

Situation sketch of boreholes (1), where the sandstone samples of the Lublin Beds have been collected and of the Bogdanka Coal Mine shaft (2)

ANALIZA PETROGRAFICZNA PIASKOWCÓW

Badaniami petrograficznymi objęto 30 próbek piaskowców pochodzących z dolnego odcinka warstw lubelskich i 38 próbek piaskowców z odcinka środkowego tych warstw.

Przy klasyfikowaniu badanych piaskowców oparto się na zmodyfikowanym przez M. Niecia i R. Unruga (1979) schemacie klasyfikacyjnym F. Pettijohna i in. (1972). Nazwą piaskowiec s.s. określa się tu skały klastyczne o strukturze psamitowej (ϕ 0,0625–2,000 mm), w których zawartość spoiwa ilastego i aleurytowego (spoiwa detrytycznego) nie przekracza 15%. Skała o zawartości spoiwa detrytycznego powyżej 15% jest nazywana waką. Na fig. 4, 5 przedstawiono szczegółowy podział piaskowców i wak, biorąc pod uwagę łączną sumę kwarcu, skaleni oraz fragmentów skalnych i miki. Poszczególne odmiany wydziela się na podstawie udziału kwarcu skaleni i sumy fragmentów skalnych i miki w stosunku do łącznej zawartości wymienionych składników.

Wspólną cechą piaskowców s.s. dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich (fig. 4) jest wysoki udział kwarcu wśród składników klastycznych. Różnica między piaskowcami omawianych odcinków polega na tym, że w piaskowcach dolnego odcinka brak jest subarkoz, a zdecydowanie przeważają piaskowce kwarcowe (tylko jedna próbka piaskowca sublitycznego), natomiast w obrębie piaskowców s.s. środkowego odcinka subarkozy stanowią czwartą część. Wskazuje to na niewielki wzrost udziału skaleni w obrębie piaskowców s.s. środkowego odcinka warstw lubelskich w porównaniu z takimi piaskowcami odcinka dolnego. Udział tyszczyków w piaskowcach s.s. obu odcinków jest zbliżony. Powierzchnia zajmowana w trójkącie systematycznym przez piaskowce środkowego odcinka warstw lubelskich jest większa w stosunku do powierzchni zajmowanej w tym trójkącie przez piaskowce s.s. dolnego odcinka.

Wspólną cechą wak dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich (fig. 5) jest wyraźnie wyższy niż w piaskowcach s.s. udział skaleni. Różnica między wakami dolnego i środkowego odcinka polega na tym, że w dolnym odcinku udział kwarcu jest zmienny w granicach od 50 do 100% sumy składników klastycznych, w środkowym natomiast niższy (27–93%). Różnica ta staje się wyraźniejsza,

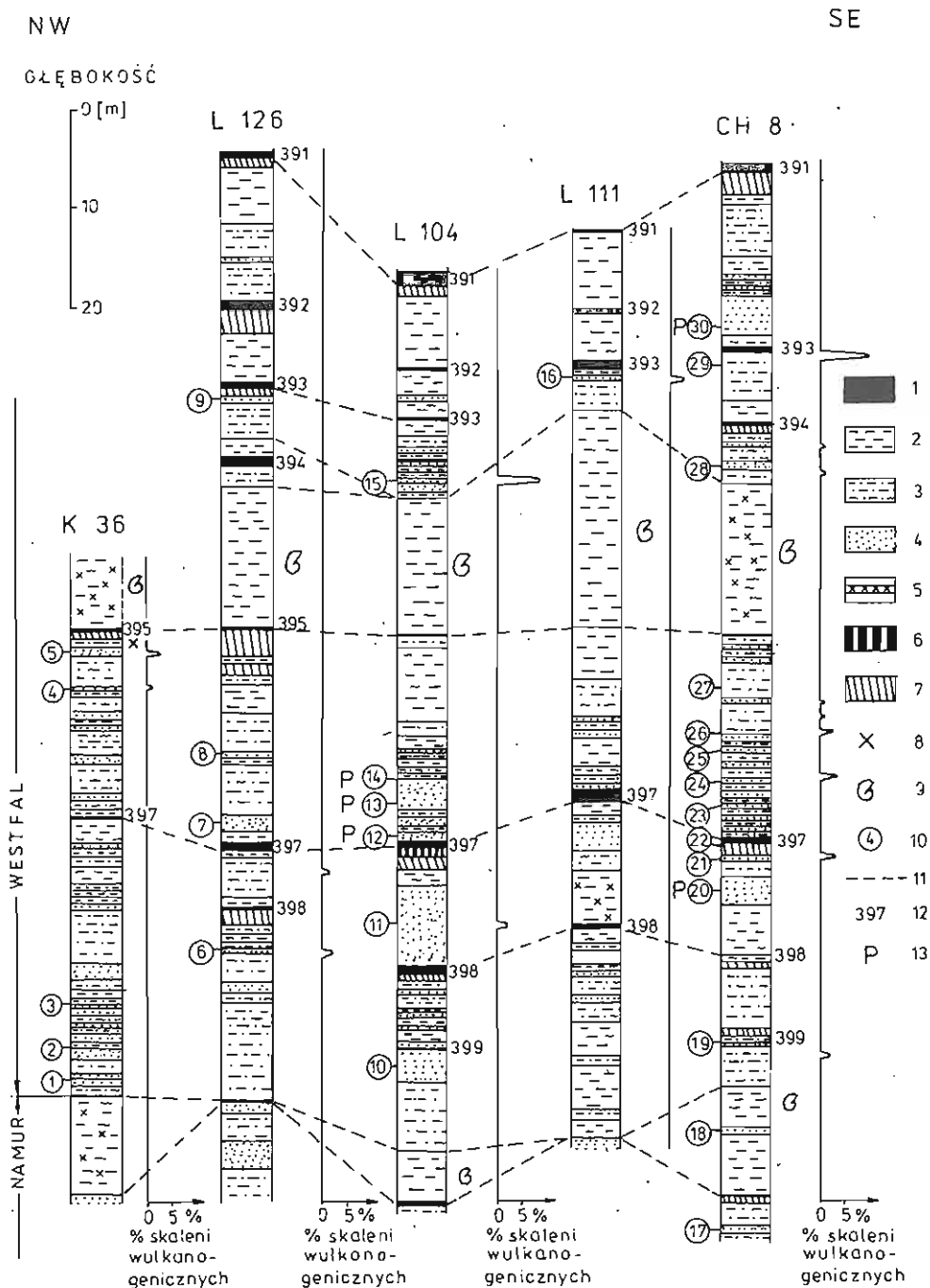


Fig. 2. Profile geologiczne otworów wiertniczych z zaznaczeniem miejsc pobrania próbek piaskowców dolnego odcinka warstw lubelskich

Geological profiles of boreholes; places are marked out from which the sandstone samples of the lower part of the Lublin Beds have been collected

jeżeli weźmiemy pod uwagę udział waki kwarcowych. Podczas gdy w dolnym odcinku warstw lubelskich waki kwarcowe stanowią ponad 50% sumy waki, to w środkowym odcinku udział ich spada do poniżej 10%, zaś zdecydowanie przeważają waki skaleniowe.

W środkowym odcinku wyraźnie wzrasta również udział waki litycznych, głównie dzięki wyższej niż w dolnym odcinku zawartości łuszczyków i fragmentów skał wylewnych. Badania rentgenograficzne i optyczne ujawniły, że wśród łuszczyków przeważa biotyt zarówno nie zwietrzały, jak też utleniony, odbarwiony i poddany chlorytazacji lub syderytazacji.

Wysokotemperaturowe skalenie wulkanogeniczne stwierdzono w trzeciej części próbek piaskowców dolnego odcinka warstw lubelskich i w prawie 80% próbek piaskowców środkowego odcinka tych warstw. Udział skałeni wulkanogenicznych jest bez porównania wyższy w wakach niż w piaskowcach s.s. Obecność wysokotemperaturowych skałeni decyduje o przynależności znacznej części badanych próbek do podgrupy systematycznej waki skaleniowych. Skalenie wysokotemperaturowe to wulkanogeniczny albit i sanidyn; ich obecność potwierdzono metodami optycznymi i rentgenograficznymi. Wulkanogeniczny albit jest zbliżony i ma tendencję do form idiomorficznych. W wulkanogenicznym sanidynie jest rozproszony hematyt. Wulkanogenicznym skałeniom towarzyszy pirogeniczny kwarc, często ze śladami korozji magmowej, o przekrojach drzazgowych, niekiedy trójkątnych.

Skałenie wulkanogeniczne są rozproszone w profilach badanych otworów w sposób nierównomierny, a ławice piaskowców z podwyższoną zawartością tych minerałów korelują się ze sobą w różnych otworach (fig. 2, 3). Udział skałeni wulkanogenicznych w obrębie waki środkowego odcinka warstw lubelskich w porównaniu z wakami dolnego odcinka jest nieporównywalnie większy. Obniża się on wraz z osłabieniem nasilenia procesów wulkanicznych w kierunku północno-zachodnim od otworu Chełm 8 (fig. 1).

Obok wysokotemperaturowych skałeni występują też skałenie typowe dla skał magmowych i metamorficznych (ortoklaz, mikroklin, niskotemperaturowy albit).

Udział skałeni w piaskowcach środkowego odcinka warstw lubelskich jest trzykrotnie wyższy w porównaniu z piaskowcami dolnego odcinka. W wielu przypadkach wzrostowi wulkanogenicznych skałeni towarzyszy wzrost udziału łuszczyków.

Udział okruchów skał wylewnych w obrębie piaskowców dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich jest sporadyczny i nieznaczny, chociaż w ławicy piaskowca powyżej pokładu węgla kamiennego 391 przekracza on 10% (otwór Lublin 104). Są to okruchy porfirytów, dacytów i ryolitów. Minerale ciężkie to cyrkon, rutyl, anataz, tytanit, granaty, szeralit, apatyt i monacyt. Sporadyczne są okruchy skał metamorficznych facji zielenicowej i skał osadowych.

Analiza rentgenograficzna wykazała we wszystkich próbkach obecność kaolinitu lub hydrohaloizytu, przy czym ostatni wydaje się być pospolitszy w pias-

1 - węgiel; 2 - ilowce pelitowy i aleuropelitowy; 3 - aleuryty (ilowce aleurytowe); 4 - piaskowiec; 5 - sydcryt; 6 - łupek węglowy; 7 - gleba stigmariowa; 8 - konkret syderytu; 9 - poziom morski z fauną; 10 - miejsce opróbowania i numer próbki; 11 - linie korelacyjne; 12 - numer pokładu węgla kamiennego; 13 - piaskowiec pochodzenia plażowego

1 - coal; 2 - pelitic and aleuropelitic claystone; 3 - aleurite (aleuritic claystone); 4 - sandstone; 5 - siderite; 6 - coal shale; 7 - stigmariium soil; 8 - siderite nodule; 9 - marine horizon with fauna; 10 - place and designation of sampling; 11 - correlation line; 12 - number of coal seams; 13 - sandstone of beachy origin

NW

SE

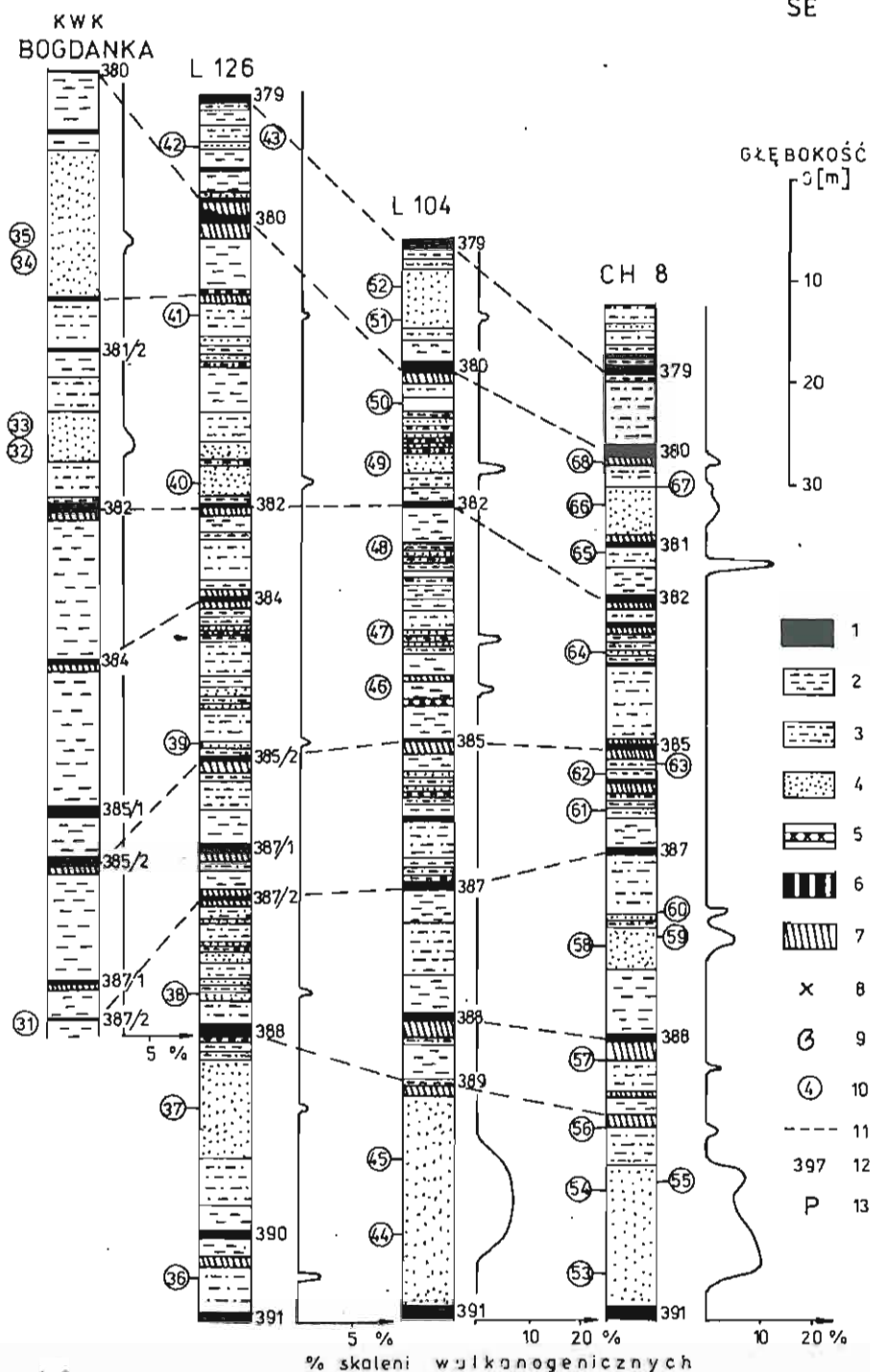


Fig. 3. Profile geologiczne szybu I kopalni Bogdanka i otworów wiertniczych, z zaznaczeniem miejsc pobrania próbek piaskowców środkowego odcinka warstw lubelskich

Partial geological profile of shaft I of Bogdanka Coal Mine and geological profiles of boreholes; places are marked out from which the sandstone samples of the middle part of the Lublin Beds have been collected

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as given in Fig. 2

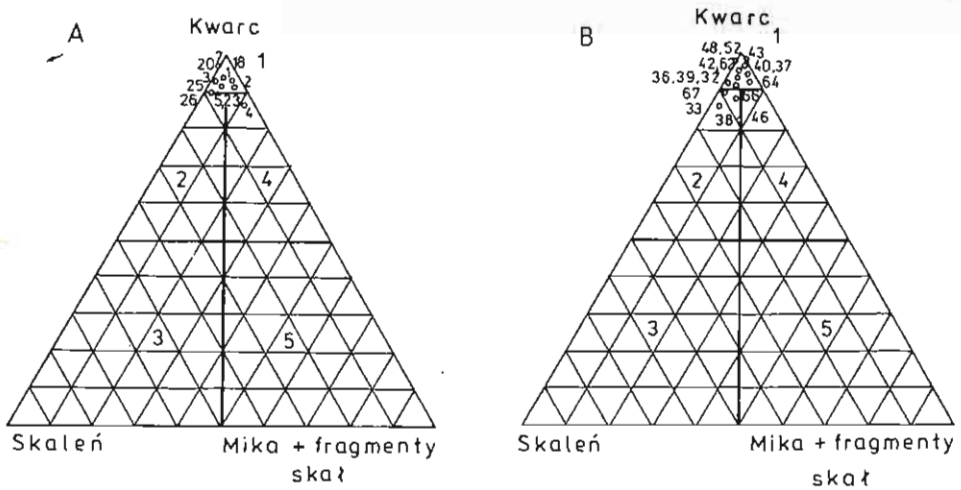


Fig. 4. Pozycja systematyczna piaskowców s.s. dolnego (A) i środkowego (B) odcinka warstw lubelskich w systemie M. Niecia i R. Unruga (1979)

Systematic position of sandstones s.s. from the lower (A) and the middle (B) part of the Lublin Beds as determined by the M. Nieć's and R. Unrug's system (1979)

- 1 – piaskowce kwarcowe; 2 – subarkozy; 3 – arkozy; 4 – piaskowce sublityczne; 5 – piaskowce lityczne
 1 – quartz sandstone; 2 – subarcose; 3 – arcose; 4 – sublitic sandstone; 5 – litic sandstone

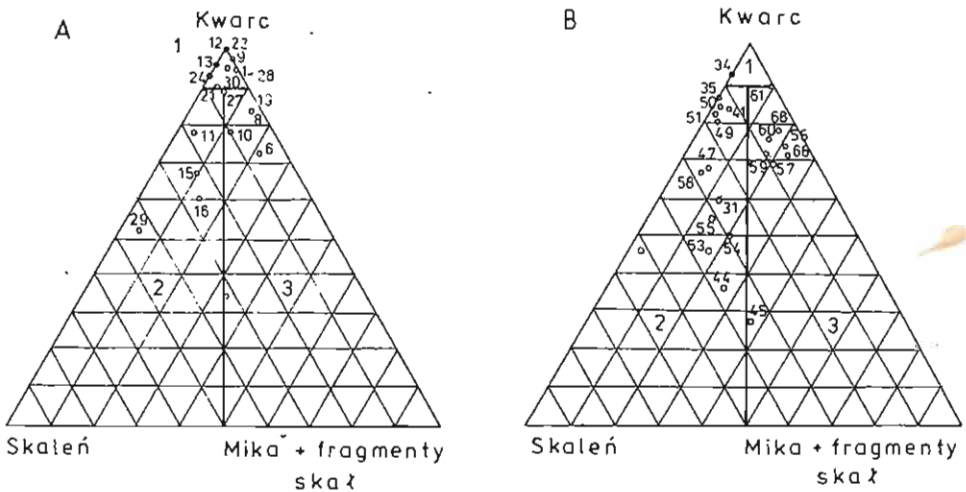


Fig. 5. Pozycja systematyczna waków dolnego (A) i środkowego (B) odcinka warstw lubelskich w systemie M. Niecia i R. Unruga (1979)

Systematic position of wackes from the lower (A) and the middle (B) part of the Lublin Beds as determined by the M. Nieć's and R. Unrug's system (1979)

- 1 – waki kwarcowe; 2 – waki skaleniowe; 3 – waki lityczne
 1 – quartz wackes; 2 – feldspathic wackes; 3 – litic wackes

kowcach dolnego odcinka omawianych warstw. Prawie wszędzie obecny jest illit, natomiast montmorillonit spotyka się rzadziej.

Wśród minerałów węglanowych piaskowców dolnego odcinka warstw lubelskich zidentyfikowano ankeryt i syderyt, w środkowym odcinku również kalcyt manganowy i dolomit. Potwierdza to opinię T. Ratajczaka (1969, 1970a, b, 1972, 1974) o zróżnicowanym składzie minerałów węglanowych w utworach westfalskich LZW, a także o występowaniu ankerytu w utworach węglanowych karbonu lubelskiego.

PORÓWNANIE ŚRODOWISK SEDYMENTACJI PIASKOWCÓW DOLNEGO I ŚRODKOWEGO ODCINKA WARSTW LUBELSKICH

Wszystkie próbki opisywanych skał poddane zostały analizie granulometrycznej. Z krzywych kumulacyjnych składu ziarnowego wyznaczono wartość procentyli, które posłużyły do obliczenia parametrów rozkładu wielkości ziarna metodą graficzną, jak GSO, GSK i GSS (tab. 1). Zastosowano tu powszechnie znane wzory i metodykę pracy opisaną przez J. Stochlaka (1968, 1973) oraz R. Gradzińskiego i in. (1976). Następnie zestawiono porównawczo wykrcsy zależności między skośnością (GSK) i średnią średnicą (GSS) według G.M. Friedmana, 1961 (fig. 6) oraz między średnią średnicą (GSS) i standardowym odchyleniem (GSO) według R.J. Moioli i D. Weisera (1968). Mimo zastrzeżeń J.I. Solohuba i E.J. Klovana (1970) co do wiarygodności metody G.M. Friedmana nie uzyskano większych rozbieżności wyników badań tą metodą w porównaniu z wynikami badań metodą R.J. Moioli i D. Weisera.

Na diagramie G.M. Friedmana (fig. 6) zauważa się większe zróżnicowanie środowiska sedymentacji w piaskowcach dolnego odcinka w porównaniu z odcinkiem środkowym warstw lubelskich. Podczas gdy piaskowce dolnego odcinka tych warstw powstawały zarówno w środowisku plażowym, jak też w nieplażowym (na diagramie oznaczonym jako „wydmowe”), to w piaskowcach środkowego odcinka brak jest już utworów środowiska plażowego. Na diagramie R.J. Moioli i D. Weisera (fig. 7) w obrębie piaskowców dolnego odcinka warstw lubelskich obok przeważających utworów pochodzenia rzecznoego pojawiają się również utwory plażowe, chociaż tylko piaskowce z ławicy występującej w otworze Lublin 104 powyżej pokładu węgla 397 – badane obiema metodami – wykazują pochodzenie plażowe. Dodatkowe badania przy zastosowaniu metody R. Passegi (1964) wydają się potwierdzać niektóre wyniki otrzymane wyżej wymienionymi metodami, co pozwala wskazywać na obecność utworów plażowych poniżej pokładu węgla kamiennego 397 w otworze Chełm 8, a być może też powyżej pokładu węgla 393.

Wyniki analizy sedymentologicznej dają podstawę do stwierdzenia, że w dolnym odcinku warstw lubelskich niezależnie od poziomu morskiego z *Dunbarella papyracea* pojawiły się lokalne ingresje morskie, zaznaczone obecnością utworów plażowych. Pierwsza, mniej pewna ingresja miała miejsce na południu; w otworze Chełm 8 poniżej pokładu węgla 397 (próbka 20). Następna, potwierdzona pewnymi już utworami plażowymi w otworze Lublin 104, zaznaczyła się również na południu obszaru LZW. W otworze wiertniczym Chełm 8, powyżej poziomu morskiego z *Dunbarella papyracea*, stwierdzono utwory prawdopodobnie plażowe ponad pokładem węgla kamiennego 393. Bardziej w kierunku północno-zachodnim (w otworach Lublin 126 i Kolechowice 36) brak jest utworów plażowych. Sugeruje

Tabela 1

**Charakterystyka granulometryczna piaskowców
dolnego i środkowego odcinka warstw lubelskich**

Numer próbki	Nazwa skały	Mediana mm	GSO	GSS	GSK	Środowisko
1	2	3	4	5	6	7
1	Piaskowiec kwarcowy	0,11 3,18	0,60	3,29	0,257	rzeczne
2	Piaskowiec kwarcowy	0,15 2,75	0,64	2,75	0,135	rzeczne
3	Piaskowiec kwarcowy	0,31 1,70	0,58	1,74	0,171	rzeczne
4	Piaskowiec lityczny	0,10 3,29	0,84	3,37	0,140	rzeczne
5	Piaskowiec kwarcowy	0,12 3,06	0,68	3,04	0,019	rzeczne
6	Waka lityczna	0,09 3,46	0,76	3,53	0,089	rzeczne
7	Piaskowiec kwarcowy	0,113 3,15	0,62	3,14	0,135	rzeczne
8	Waka lityczna	0,12 3,06	0,74	3,29	0,342	rzeczne
9	Waka kwarcowa	0,173 2,53	0,56	2,52	0,060	rzeczne
10	Waka lityczna	0,116 3,11	0,86	3,18	0,144	rzeczne
11	Waka skaleniowa	0,29 1,80	0,68	1,91	0,268	rzeczne
12	Waka kwarcowa	0,72 0,48	0,41	0,67	0,317	plażowe
13	Waka kwarcowa	0,49 1,06	0,65	1,05	0,014	plażowc
14	Waka kwarcowa	0,41 1,28	0,71	1,39	0,327	plażowe, rzeczne

c.d. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7
15	Waka skaleniowa	0,10 3,32	0,66	3,37	0,144	rzeczne
16	Waka skaleniowa	0,26 1,95	0,62	2,12	0,392	wody spokojne, rzeki
17	Waka kwarcowa	0,08 3,65	0,70	3,73	0,208	rzeczne
18	Piaskowiec kwarcowy	0,26 1,95	0,58	2,13	0,392	rzeczne
19	Waka lityczna	0,085 3,58	0,42	3,57	0,067	rzeczne
20	Piaskowiec kwarcowy	0,34 1,55	0,43	1,61	0,288	plażowe, rzeczne
21	Waka kwarcowa	0,24 2,06	0,92	2,17	0,215	wody spokojne
22	Waka kwarcowa	0,35 1,50	0,66	1,63	0,303	rzeczne
23	Piaskowiec kwarcowy	0,17 2,58	0,66	2,57	0,018	rzeczne
24	Waka kwarcowa	0,07 3,80	0,75	3,83	0,053	rzeczne
25	Piaskowiec kwarcowy	0,14 2,85	0,64	2,76	-0,144	plażowe, rzeczne
26	Piaskowiec kwarcowy	0,24 2,06	0,66	2,19	0,186	rzeczne
27	Waka kwarcowa	0,17 2,58	0,76	2,58	0,030	rzeczne, wydmy
28	Waka kwarcowa	0,09 3,46	0,469	3,44	0,073	rzeczne
29	Waka skaleniowa	0,26 1,95	0,70	2,12	0,302	rzeczne
30	Waka kwarcowa	0,45 1,15	0,68	1,24	0,221	plażowe

1	2	3	4	5	6	7
31	Wąka skaleniowa	0,11 3,19	0,68	3,27	0,151	rzeczne
32	Piaskowiec kwarcowy	0,21 2,25	0,65	2,28	0,108	rzeczne
33	Subarkoza	0,18 2,48	0,62	2,51	0,128	rzeczne
34	Wąka kwarcowa	0,38 1,40	0,65	1,47	0,194	rzeczne
35	Wąka skaleniowa	0,16 2,67	0,60	2,63	0,047	rzeczne
36	Piaskowiec kwarcowy	0,18 2,50	0,76	2,44	0,264	rzeczne
37	Piaskowiec kwarcowy	0,12 3,06	0,45	3,09	0,030	rzeczne
38	Wąka skaleniowa	0,16 2,67	0,60	2,56	-0,227	rzeczne
39	Piaskowiec kwarcowy	0,12 3,06	0,52	3,06	0,024	rzeczne
40	Piaskowiec kwarcowy	0,40 1,31	0,90	1,48	0,230	rzeczne
41	Wąka skaleniowa	0,082 3,60	0,79	3,67	0,128	rzeczne, wody spokojne
42	Piaskowiec kwarcowy	0,17 2,58	0,60	2,59	0,043	rzeczne
43	Piaskowiec kwarcowy	0,24 2,06	0,75	2,12	0,172	rzeczne, wody spokojne
44	Wąka skaleniowa	0,245 2,03	0,68	2,16	0,326	eoliczne
45	Wąka lityczna	0,23 2,12	0,57	2,10	-0,055	wody spokojne
46	Piaskowiec sublityczny	0,10 3,32	0,69	3,41	0,317	rzeczne

c.d. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7
47	Waka skaleniowa	0,103 3,27	0,58	3,35	0,320	rzeczne
48	Piaskowiec kwarcowy	0,15 2,75	0,58	2,73	0,042	wody spokojne
49	Waka skaleniowa	0,26 1,95	0,845	2,12	0,324	rzeczne
50	Waka skaleniowa	0,16 2,67	0,87	2,71	0,137	rzeczne
51	Waka skaleniowa	0,15 2,75	0,59	2,68	-0,004	rzeczne
52	Piaskowiec kwarcowy	0,29 1,80	0,69	1,91	0,282	rzeczne
53	Waka skaleniowa	0,30 1,75	0,69	1,91	0,306	eoliczne, rzeczne
54	Waka skaleniowa	0,32 1,65	0,62	1,65	0,067	eoliczne, rzeczne
55	Waka skaleniowa	0,30 1,75	0,72	1,94	0,364	eoliczne, rzeczne
56	Waka lityczna	0,18 2,50	0,61	2,56	0,157	rzeczne
57	Waka lityczna	0,11 3,18	0,84	3,15	-0,027	rzeczne
58	Waka skaleniowa	0,28 1,85	0,76	2,02	0,240	rzeczne
59	Waka lityczna	0,13 2,95	0,76	2,95	0,063	rzeczne
60	Subarkoza	0,13 2,95	0,63	2,91	0,073	rzeczne
61	Waka kwarcowa	0,13 2,95	0,60	3,27	0,658	rzeczne
62	Piaskowiec kwarcowy	0,11 3,18	0,83	3,10	-0,032	rzeczne

c.d. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7
63	Wąka lityczna	0,10 3,32	0,61	2,95	-0,153	rzeczne
64	Piaskowiec kwarcowy	0,07 3,80	0,62	3,73	-0,185	rzeczne
65	Wąka skaleniowa	0,16 2,67	0,61	2,56	-0,201	rzeczne
66	Piaskowiec kwarcowy	0,29 1,80	0,68	1,92	0,196	rzeczne
67	Piaskowiec kwarcowy	0,24 2,06	0,57	2,06	-0,001	rzeczne
68	Wąka lityczna	0,12 3,06	0,73	3,09	0,074	rzeczne

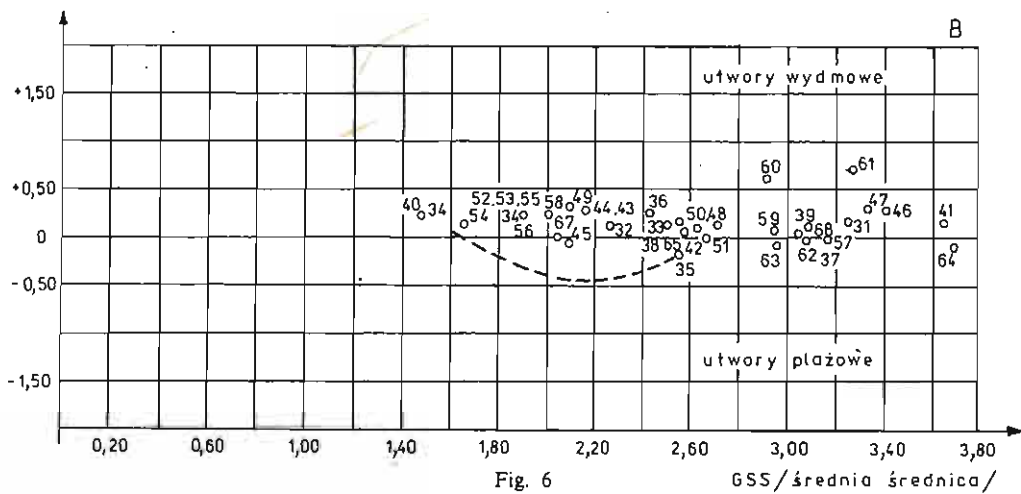
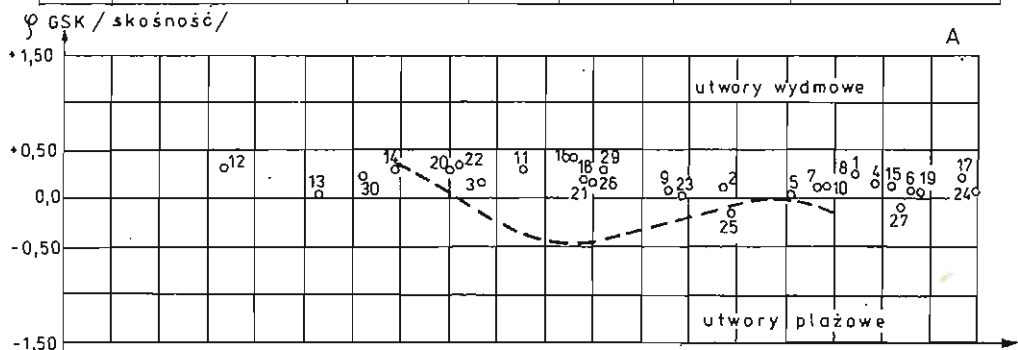


Fig. 6

GSS / średnia średnica /

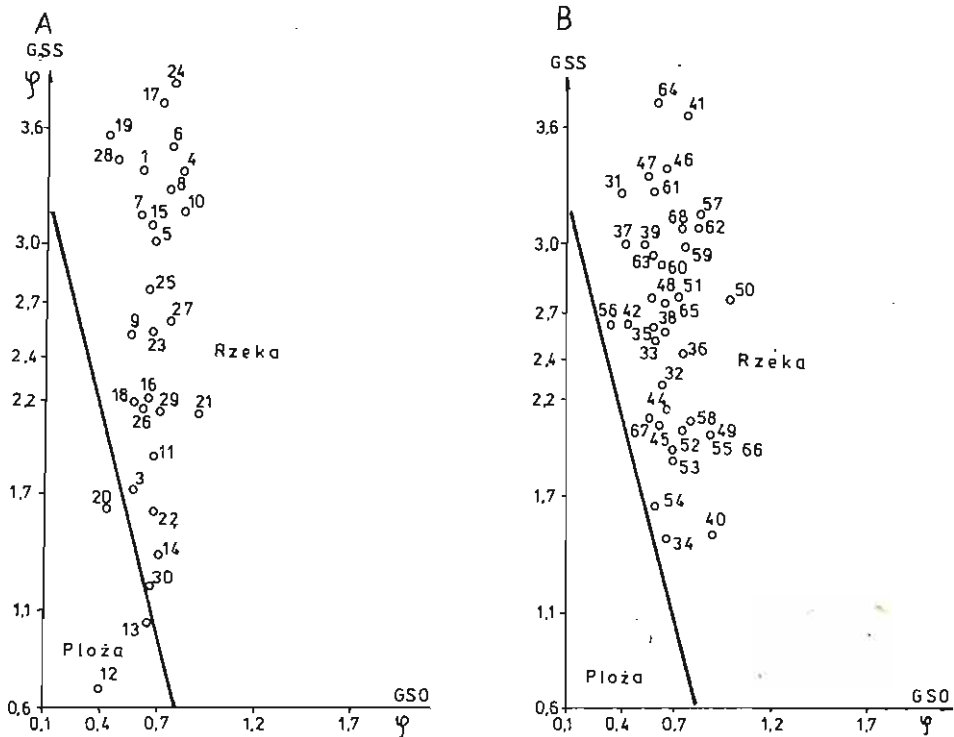


Fig. 7. Zestawienie zależności między standardowym odchyleniem (GSO) a średnią średnicą ziarn (GSS) dla piasku plażowego i rzecznoego według R.J. Moiola i D. Weisera (1968) w odniesieniu do piaskowców dolnego (A) i środkowego (B) odcinka warstw lubelskich

Comparison of standard deviation (GSO) and mean diameter of grains (GSS) for the beachy and alluvial sand, after R.J. Moiola and D. Weiser (1968); the case of sandstones from the lower (A) and the middle (B) part of the Lublin Beds

to, że lokalnie zachowane fragmenty utworów plażowych w dolnym odcinku warstw lubelskich wiążą się genetycznie z ingresjami morskimi, które przychodziły z południa, gdzie w westfalu A znajdowały się większe zbiorniki morskie. Analiza sedymentologiczna piaskowców środkowego odcinka warstw lubelskich nie wykazała obecności utworów plażowych, a jedynie utwory rzeczne lub wydymowe (fig. 6, 7).

Badania potwierdzają sugestie T. Ratajczaka (1970a, b), że piaskowce warstw lubelskich powstały w warunkach transportu wodnego lub też niekiedy w środowisku wód spokojnych. Opisywane przez T. Ratajczaka (1974) spoiwo chalcydnowe piaskowców nie ma dużego znaczenia dla rozpoznania warunków sedyment-

Fig. 6. Zestawienie zależności między skośnością i średnią średnicą ziarn (GSS) dla piasku wydymowego i plażowego według G.M. Friedmana (1961) w celu określenia genezy piaskowców dolnego (A) i środkowego (B) odcinka warstw lubelskich

Comparison of skewness and mean diameter of grains (GSS) for the dune and beachy sandstone, after G.M. Friedman (1961), made in order to determine the origin of sandstones from the lower (A) and the middle (B) part of the Lublin Beds

tacji, gdyż jest ono późnodiagenetyczne lub epigenetyczne. Powstało przez wypieranie składników już poprzednio istniejącego spoiwa węglanowo-ilastego bądź ilastego.

Stwierdza się duże podobieństwo badanych piaskowców warstw lubelskich do równowiekowych piaskowców warstw załęskich z otworu WP 32 w Rybnickim Okręgu Węglowym (W.M. Kowalski, 1981b).

Instytut Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej
Politechniki Lubelskiej
Lublin, ul. Nadbystrzycka 40
Nadesłano dnia 22 marca 1983 r.

PIŚMIENNICTWO

- FRIEDMAN G.M. (1961) – Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristics. *J. Sedim. Petrol.*, 32.
- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. (1976) – *Sedymentologia*. Wyd. Geol. Warszawa.
- KOWALSKI W.M. (1981a) – Rozmieszczenie materiału wulkanogenicznego w profilu warstw lubelskich centralnej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Geologia formacji węglonośnych w Polsce*. IV Sympozjum – 22–23 kwietnia 1981 r. Kraków. Streszcz. ref., p. 21–27.
- KOWALSKI W.M. (1981b) – Charakterystyka petrograficzna piaskowców warstw załęskich w wierceniu Warszowice–Pawłowice 32 (ROW). *Pr. Inst. Inż. Budowl. i Sanit. Politech. Lubelskiej, S.B.*, nr 3, p. 117–140.
- MOIOLA R.J., WEISER D. (1968) – Textural parameters: an evaluation. *J. Sediment. Petrol.*, 38, p. 45–53.
- NIEĆ M., UNRUG R. (1979) – Standardowy opis rdzeni wiertniczych ze skał osadowych. *Skrypty uczeln. AGH*, nr 720. Kraków.
- PASSEGA R. (1964) – Grain-size representation by CM patterns as a geological tool. *J. Sediment. Petrol.*, 42, p. 830–847.
- PETTIJOHN F.J., POTTER P.E., SIEVER R. (1972) – *Sand and sandstone*. Springer. Berlin.
- RATAJCZAK T. (1969) – Syderyt magnezowy (syderoplezyt) z utworów westfalskich Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, 17, p. 561–566, nr 11.
- RATAJCZAK T. (1970a) – Badania petrograficzne piaskowców westfalskich karbonu lubelskiego. *Sprawozd. z Pos. Komis. Nauk. PAN Oddz. w Krakowie*, 13/1: styczeń–czerwiec 1969, p. 245–247.
- RATAJCZAK T. (1970b) – Charakterystyka petrograficzna piaskowców westfalu z rejonu Łęcznej (Lubelskie Zagłębie Węglowe). *Zesz. Nauk. AGH*, nr 269, *Geologia*, 13, p. 67–85.
- RATAJCZAK T. (1972) – Badania mineralogiczne utworów węglanowych karbonu nadbużańskiego. *Pr. Miner. Komis. Nauk Miner. PAN, Oddz. w Krakowie*, z. 26, p. 63–100.
- RATAJCZAK T. (1974) – Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna skał płonnych Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, nr 85.
- SOLOHUB J.I., KLOVAN J.E. (1970) – Evaluation of grain-size, parameters in lacustrine environments. *J. Sediment. Petrol.*, 40, p. 137–147.
- STOCHLAK J. (1968) – Statystyczne wskaźniki uziarnienia gruntów sypkich. *Prz. Geol.*, 16, p. 126–133, nr 3.
- STOCHLAK J. (1973) – Możliwości interpretacji genezy osadów drobnoklastycznych na podstawie statystycznych wskaźników uziarnienia. *Prz. Geol.*, 21, p. 649–658, nr 12.

Вацлав Мариан КОВАЛЬСКИ

СРАВНЕНИЕ ПЕСЧАНИКОВ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ИНТЕРВАЛА ЛЮБЛИНСКИХ СЛОЕВ (ВЕСТФАЛЬ) В ЛЮБЛИНСКОМ УГОЛЬНОМ БАСЕЙНЕ

Резюме

Сравниваются песчаники нижнего интервала люблинских слоев (между подошвой вестфали и пластом каменного угля № 391) и среднего интервала этих слоев (между пластинами каменного угля 391 и 379). Образцы отбирались из скважин, локализация которых показана на фиг. 1—3. Классификация изучавшихся песчаников, базировавшаяся на данных планиметрического анализа, представлена на треугольных диаграммах Ф.Д. Петтийона, П. Поттера и Р. Севера (1972) в модификации М. Неца и Р. Унруга (1979). Выделены песчаники в узком смысле (фиг. 4) и вакки (фиг. 5). Для песчаников нижнего и среднего интервалов люблинских слоев (фиг. 4) общей характерной чертой является высокое содержание кварца в общей массе обломочных компонентов. Различие между песчаниками этих интервалов состоит в несколько повышенном содержании полевых шпатов в песчаниках среднего интервала люблинских слоев, отмеченном в ряде образцов, по сравнению с песчаниками нижнего интервала. Поэтому песчаники среднего интервала занимают на классификационном треугольнике большую площадь.

Общей чертой ваек нижнего и среднего интервала люблинских слоев является повышенное, по сравнению с песчаниками, содержание полевых шпатов, главным образом высокотемпературных. В среднем интервале слоев оно явно выше, чем в нижнем, что может свидетельствовать о интенсивнейшем вулканизме в среднем интервале люблинских слоев. Содержание полевых шпатов уменьшается по мере затухания вулканических процессов в северо-западном направлении от скважины Хелм 8 (фиг. 2, 3).

Из сравнения зависимости между диагональностью и средним диаметром — фиг. 6, а также между средним диаметром и стандартным отклонением — фиг. 7, следует, что в то время как в песчаниках нижнего интервала люблинских слоев можно выделить породы пляжного происхождения, в среднем интервале этих слоев залегают только речные или донные отложения.

Морская ингрессия отмечается ниже и выше пласта каменного угля 397 и над пластом 393, о чем свидетельствуют пляжные отложения. Пляжные отложения отмечены только в южной части Люблинского угольного бассейна, в центре и на севере они отсутствуют. На основании этого факта можно предполагать, что море наступало с юга.

Wacław Marian KOWALSKI

COMPARISON OF SANDSTONES OF THE LOWER AND THE MIDDLE PARTS OF THE LUBLIN BEDS (WESTPHALIAN) IN THE LUBLIN COAL BASIN

Summary

A comparison has been made between two sandstone horizons occurring in the lower and the middle parts of the Lublin Beds. Position of the first horizon is determined by the bottom of the Westphalian formation and the coal Seam 391, while another exists between the coal Seams 391 and 379. Samples

being a basis for laboratory examination have been collected from boreholes, location of which is shown in Figs 1–3. A microscopic planimeter has been used to classify the sandstones under study and the results have been plotted on F.J. Pettijohn's, P. Potter's, and R. Siever's (1972) triangular diagram modified later by M. Nieć and R. Unrug (1979). This has allowed for distinguishing the sandstones s.s. and the wackes (Fig. 5). When considering the sandstones s.s. then a high content of quartz in total amount of the clastic components appears to be a common feature of both the horizons. The difference consists in moderate increase in feldspar participation in case of the middle sandstone horizon. This is a reason why the area covered by it on the lithologic triangle is larger than that of the lower sandstone.

If compared with the sandstones s.s., a higher participation of feldspars is a common feature of both the wacke horizons of the Lublin Beds. Feldspars are mainly of high-temperature nature, and their content in the middle part is visibly higher than in the lower one; this suggests a possible intensification of volcanism manifestations within the middle part of the Lublin Beds. Direction north-west of the Chelm 8 borehole (Figs 2, 3) shows a decreasing trend in feldspar participation in result of decline in volcanic processes.

From relation of a skewness (GSK) and mean diameter (GSS, Fig. 6), as well as of a mean diameter (GSS) and a mean deviation (GSO, Fig. 7) a conclusion can be deduced that a beachy formation occurs within the sandstones of the lower part of the Lublin Beds, while only alluvial or dune types are the representative sediments within the middle part.

The sea ingressions are evidenced by the beachy formations under and above the Seam 397 and above the Seam 393 as well. The beachy formations have been found in the southern part of the Lublin Coal Basin only; their lack has been proved in boreholes penetrating the central and the northern part of the Basin. This provides a basis for drawing a conclusion that the sea ingressions were coming from the southern direction.