

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. V, 1.

SECTIO B

1950

---

Z Zakładu Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu M. C. S.  
Kierownik: prof. dr Maria Turnau-Morawska

Kazimierz ŁYDKA

**Utwory sarmackie okolic Rybnicy i Dwikoz  
Szkic petrograficzny**  
**Сармация образования окрестностей  
Рыбницы и Двикоз**  
**Sarmatian deposits of Rybnica and Dwikozy  
(district Sandomierz) Petrographical study**

Praca niniejsza ma być przyczynkiem do zapoczątkowanych przez kierownika Zakładu Mineralogii i Petrografii U. M. C. S. prof. dr. Marię Turnau-Morawską badań nad sedymentacją i petrografią polskiego sarmatu.

Wykonana została w Zakładzie Mineralogii i Petrografii U. M. C. S. w Lublinie z inicjatywy i pod kierunkiem Kierownika Zakładu.

W kwietniu 1950 r. wraz z p. prof. dr. Turnau-Morawską i p. L. Stephanidesem odbyłem wycieczkę do Rybnicy oraz do Dwikoz celem zebrania próbek.

Materiały do analiz petrograficznych zostały zebrane: w Rybnicy z kamieniołomu położonego na północny-wschód od wsi, w Dwikozach z odsłonięcia położonego na prawym brzegu doliny Opatówki w obrębie wsi.

**Utwory sarmackie Rybnicy i Dwikoz w świetle dawniejszych badań**

Pierwsze wiadomości o występowaniu utworów trzyczłonowych w południowej części gór Świętokrzyskich znajdujemy u Carosięgo, polskiego urzędnika górniczego, który zwiedzał te okolice i opisał w pracy „Reisen durch verschiedene polnische Provinzen, mineralogischen und anderen Inhalts II Theile“, Leipzig 1781 r. (3).

Carosi wymienia „biały kamień, gips i wapień pizolitowy“, jako utwory trzyczłonowe.

U Staszica (2) znajdujemy wiadomości o występowaniu na omawianym terenie utworów takich jak „zlepień drobnego głazu, iaspizu, kwarcu“ jak i o obfitości w nich zawartych skamielin.

Jerzy Bogumił Pusch wśród utworów trzeciorzędowych wyróżnia „formację piaskowca muszlowego“, która ma odpowiadać jak pisze „grès marin supérieür“ opisywanym przez francuskich geologów (1).

Za główne ogniwa tej formacji uważa J. B. Pusch:

1. czysty biały piasek bez muszli,
2. szary wapnisty muszłowy piaskowiec,
3. kwarcowy gruby piaskowiec z muszlami, które aż w czysty kwarc zamienia się,
4. spójny muszłowy konglomerat,
5. łak zwany grochowcowy konglomerat z muszlami i bez nich, tudzież z ułomkami dawniejszych skał.

W roku 1881 St. Kontkiewicz — po raz pierwszy stosuje nazwę piętra sarmackiego do „formacji piaskowca muszlowego“ Pusch'a (3).

Kontkiewicz opierając się na obserwacjach terenowych przeprowadzonych w r. 1880 wyróżnia wśród utworów sarmackich następujące typy litologiczne: 1. piaskowce, 2. konglomeraty wapienne oraz miejscami występujące warstwy: 3. czystego piasku kwarcowego. Jako źródła materiału podaje skały jurajskie i utwory trzeciorzędowe starsze (3, 4).

Następnie Trejdosiewicz (5) zwiedzając, jak pisze, dolinę Opátówki obserwuje tu „sarmackie zlepy wapienne, piaskowce ze spojem wapiennym, piaski i ily“.

Utwory sarmackie południowej części gór Świętokrzyskich zwróciły też uwagę Michalskiego, Zejsznera, Siemiradzkiego i Dunikowskiego.

Siemiradzki (9) opisuje zlepieńce sarmackie okolic Klimontowa i Chmielnika, zbudowane wyłącznie z krzemieni i otoczków kwarcowych.

Opisuje także utwory sarmackie wykształcone jako białe piaski z niewielką domieszką glaukonitu, leżące bezpośrednio na sylurze lub dewonie.

O słabo scementowanych zlepieńcach sarmackich okolic Korytnicy pisze Kowalewski (31) i podaje, że w skład ich wchodzi otoczki wapienia jurajskiego, których rozmiary wahają się od wielkości pięści do drobnych okruchów; dość liczne poza tym są otoczki ciemno-sinego krzemienia, rzadkie otoczki białego i różowego kwarcu oraz szarego kwarcytu, scementowane spojwem marglistym, złożonym z okruchów nulliporów z domieszką ziarn kwarcu. Podkreśla dalej Kowalewski brak fauny w zlepieńcach okolic Korytnicy. Występuje ona jak podaje autor w podobnych

utworach na południe od Sędziejowic. Jest to spowodowane według Kowalewskiego przybrzeżnym charakterem tych utworów.

Jako najpełniejszy profil sarmatu podaje Samsonowicz (36) odsłonięcie w lewobrzeżnym wąwozie Opatówki zwanym „dołem Żmudy“:



Ryc. 1.

Sarmat. Odslonięcie na prawym brzegu doliny Opatówki w obrębie wsi.  
Outcrop of Sarmatian deposits in the valley of the Opatówka-river

1. u góry leżą zlepy wapienne z licznymi otoczkami piaskowców paleozoicznych, żółtawe i rdzawe, przekątnie uławiczone, miąższości do 10 m,
2. piaskowce płytkowe, miękkie, do 1,5 m grub.,
3. szare ły margliste, łupkowe, sypkie do 50 cm grub.,

4. wapień marglisty, zwięzły, żółtawy, 19 cm,
5. margiel kruchy, żółtawy, 11 cm,
6. ily margliste, tłuste, ciemno szare z rdzawymi plamami

Zlepy niekiedy obfitują w otoczaki krzemieni, wapieni, zawierają soczewki do 20 cm grube marglu żółtawego, kruchego, spękanego i piasków lub piaskowca. W innych miejscach nad zlepiami pojawiają się piaskowce płytkowe, sypkie, białe, uławiczone przekątnie; spotyka się w nich soczewki zlepow. Występują również zlepy przelawiczone piaskami wapniasto-glaukonitowymi oraz płytkowymi iltomarglami.

O utworach sarmackich odsłaniających się na zboczach doliny Opakówki między Ocinkiem a Dwikozami pisze Samsonowicz, że tworzą kompleks miąższości ponad 100 metrów naprzemianlegle ułożonych piaskowców i zlepow z cienkimi ławicami wapieni marglistych lub iltomargli.

Odsłonięcie sarmatu w Rybnicy, stwierdzone po raz pierwszy przez Samsonowicza, zostało opracowane pod względem faunistycznym i stratygraficznym przez K. Kowalewskiego a wyniki opublikowane w „Acta Geologica Polonica“ w 1950 r. W pracy tej autor podaje dokładną pozycję stratygraficzną odsłonięcia w Rybnicy, zaliczając ją do dolnego sarmatu, oraz opisuje położenie odkrywki, co ułatwiło znacznie zebranie próbek do analiz petrograficznych.

Profil sarmatu w Rybnicy według Kowalewskiego przedstawia się następująco: Pod pokrywą piasków glacialnych o miąższości 75 cm zalegają;

1. piaskowce cienko płytkowe z detrytem muszlowym z *Ervilia podolica* Eich. 50 cm,
2. piasek żółty, gruboziarnisty 1 m,
3. zlepieńce sarmackie złożone z dość gruboziarnistego detrytu litotamniowego, kulistych otoczek kolonii nulliporów oraz częściowca szarogłazu kambryjskiego. pomiędzy otoczkami trafiają się również ułamki wapieni syndesmyowych 2 m. Niżej leżą piaski i żwiry tortonu, które zalegają na szarogłazie kambryjskim.

Poza profilem okolic Rybnicy opisuje Kowalewski piaskowce, piaski i wapień detrytyczne budujące wzgórze położone na wschód od wsi oraz niżej w parowie odsłaniające się piaskowce i gruboziarniste zlepieńce sarmackie.

### Obserwacje terenowe

W północno-wschodniej części wsi Rybnica w widocznym zdała kamieniołomie na szczycie wzgórza zachowała się kompletna seria sarmatu, spoczywająca na tortonie, który z kolei zalega na utworach kambryjskich.

Poczynając od góry, obserwujemy pod pokrywą piasków dyluwialnych;

1. piaski kwarcowo wapienne, sypkie, białe, ze żwirem przeważnie dobrze otoczonym, składającym się z okruchów wapieni litołamiowych i otoczków szarego piaskowca kwarcytowego,



Ryc. 2.

Sarmat. Rybnica. Piaskowce cienko płytkowe z wkładkami piaskowca zwięzłego.

Fine-laminated Sarmatian sandstones with intercalations of compact sandstone. Rybnica.

- 2 piaskowca cienko płytkowe, rozsypujące się w rękę na piasek, z cienkimi wkładkami bardziej zwięzłego piaskowca,
3. wapień detrytyczny silnie spiaszczony, dość zwięzły, tworzą łańcuchy wychylone z poziomego położenia,

4. zlepienie gruboziarniste, składające się przeważnie z otoczków szarego piaskowca kwarcytowego o spoiwie wapiennym z domieszką ziarn kwarcu, zwięzłe.

Wapienie detrytyczne występujące w Rybnicy z uwagi na łatwość obróbki są przedmiotem eksploatacji przez miejscową ludność i użytkowane do budowy budynków gospodarczych i na fundamenty pod budowę domów mieszkalnych.

Na prawy brzegu doliny Opatówki w obrębie wsi Dwikozy, odsłania się stroma ściana zbudowana z utworów sarmackich. Wśród nich możemy wyróżnić:

1. stropowe piaski kwarcowo-wapienne, białe, sypkie z wkładkami scementowanymi, jednak niezbyt zwięzłe, dające się rozkruszyć w rękę,
2. piaskowce cienko płytkowe, rozsypliwie, z wkładkami zwięzłego piaskowca,
3. spągowe, białe piaski kwarcowo-wapienne z otoczkami białych wapieni. W całym profilu masowo występuje *Cerithium rubiginosum*, *Potamides mitralis*, *Ervillea podolica*, rzadziej *Bittium deforme*, kolce jeżowców.

### Badania laboratoryjne

Dla ogólnej charakterystyki piasków i piaskowców cienko płytkowych, rozsypliwych, próbki około 0,5 kg rozdzielono na sitach na frakcję według poniższej tabelki. Frakcję grubszą od 2 mm rozdzielono drogą bezpośredniego pomiaru. W kolumnie pierwszej podano ilość sztuk części większych od 10 mm jako wielkość bardziej charakterystyczną. Następnie wszystkie próbki poddane zostały trawieniu w 10% roztworze kwasu solnego celem usunięcia węglanów i rozluźnienia skały. Pozostałe ziarna kwarcu rozdzielone zostały na sitach; wyłączono jednak części większe od 10 mm.

Najgrubsza frakcja warstwy stropowej w Rybnicy zawiera okruchy: szarego piaskowca kwarcytowego, drobnoziarnistego, wykazujące daleko posuniętą obróbkę mechaniczną, wapieni litotamniowych, wapieni zbitych oraz kwarców żyłowych. W piaskach spągowych w Dwikozach występują dobrze otoczone okruchy białych wapieni marglistych, czarnych krzemieni z białą korą, krzemieni typu chertów, krzemieni z jasno szarymi współśrodkowymi pasami oraz wapieni litotamniowych.

Obserwacje mikroskopowe miały na celu ustalenie: stosunków ilościowych pomiędzy składnikami mineralnymi, średniej wielkości ziarn kwarcu, stosunku ziarn ostrokrawędzistych do częściowo otoczonych. (Procent ziarn kwarcu zupełnie otoczonych z reguły nie sięgał 1).

**Tabl. I.**

Wyniki analizy mechanicznej w % wagowych.

Miejscowość Typ skały	W y m i a r y w m m						
	60—10	10—2	2—1	1—0,5	0,5—0,2	0,2—0,15	mniejsze od 0,15
Rybnica piasek stropowy	5 szt.	13,00	11,83	23,06	30,34	10,86	10,91
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	—	—	3,54	17,48	38,99	18,90	21,09
Dwikozy piasek stropowy	—	—	0,71	3,76	24,53	14,32	56,68
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	—	—	—	3,30	32,06	16,51	48,13
piaski spągowe	6 szt.	—	0,43	1,73	10,66	9,98	77,20
Po wytrawieniu w 10% HCl							
Rybnica piasek stropowy	—	0,80	0,98	1,83	53,21	17,59	25,59
piaskowiec zwięzły	—	—	śląd	0,37	34,44	26,64	38,55
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	—	—	śląd	0,45	33,38	21,42	44,75
wapień detrytyczny	—	—	0,39	1,23	24,86	20,44	53,08
Dwikozy piasek stropowy	—	—	0,05	0,60	23,45	13,02	62,88
wkładki scementowane w piasku stropowym	—	—	0,13	4,26	32,47	17,16	45,97
piaskowiec zwięzły	—	—	—	—	16,45	13,21	70,34
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	—	—	—	0,05	26,32	16,84	56,79
piaskowiec zwięzły	—	—	—	—	2,42	4,97	92,61
piaski spągowe	—	—	—	śląd	4,76	7,97	87,27

W obrazach mikroskopowych płytek cienkich i preparatów zostały wyróżnione następujące składniki: kwarc, kalcyt, okruchy skał wapiennych oraz substancja nieprzeźroczysta. Wzajemne stosunki ustalone metodą planimetryczną ilustruje tabela II. W wapieniach detrytycznych występują ponadto nieliczne, dobrze zachowane otwornice *Cristelaria sp.* i *Bolivina sp.* oznaczone przez p. dr. P o ź a r y s k i e g o.

Różnice jakościowe pomiędzy składnikami mineralnymi w profilu pionowym nie zostały dostrzeżone.

Tabl. II.

Skład mineralny utworów sarmackich z Rybnicy w % objętości.  
(Mineral composition of Sarmatian deposits of Rybnica in vol %).

Typ skały (Rock type)	kwarc (quartz)	kalcyt (calcite)	okruchy skal wapiennych (limestone fragments)	substancja nieprzezro- czysta (opaque matter)	charakterystyka ziarn kwarcu (character of quartz grains <sup>1</sup> )		S <sup>2</sup>  1)
					średnia wielk. w mm	% ziarn ostrokraw.	
piasek stropowy (sand from the top)	33	16	51	—	0.18	50	0.0022
piaskowiec zwięzły (compact sandstone)	48	43	7	2	0.11	56	0.0267
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliw (fine-laminated sandstone)	75	21	4	—	0.16	52	0.0016
wapień detrytyczny (detrital limestone)	41	40	13	6	0.13	56	0.0042

1)  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ , gdzie n = ilość obserwacji,  $\bar{x}$  = średnia wielkość ziarn kwarcu w mm,  $x_i$  = zmienna — wielkość ziarn kwarcu. S<sup>2</sup> = zmienność, miara wysortowania ziarn kwarcu.

**K w a r c** Ziarna czyste, błyszczące, wykazują słabą obróbkę mechaniczną. Procent ziarn różowych dochodzi nieraz do 4, poszczególne osobniki zawsze pojedyncze, często z dużymi wrostkami turmalinu i igłami rutylu, w utworach scementowanych zanurzone w spoiwie wapiennym. Dominuje faliste znikanie światła.

**K a l c y t.** W zwięzłych utworach jest tym składnikiem, który powoduje spójność skały, tworzy skupienia rozpadające się w świetle spolaryzowanym na agregaty drobnokrystalicznych osobników różnie zorientowanych optycznie. Przezroczyste, niekiedy barwy jasno-żółto-szarej. Dość często pojawiają się okruchy rozartych skorupek mięczaków.

**O k r u c h y s k a ł w a p i e n n y c h.** Występują przeważnie jako słabo obrobione okruchy pochodzące z rozkruszenia wapieni nulliporowych. Bardzo często ukazują w obrazie mikroskopowym budowę siateczkową.

**S u b s t a n c j a n i e p r z e z r o c z y s t a.** Stanowi masę, w której nie można wyróżnić poszczególnych ziarn. Nie reaguje na światło spolaryzowane. Barwy rdzawo-brunatnej. Skupiona nieregularnie, przeważnie tworzy skupienia strzępiaste. Prawdopodobnie mamy do czynienia z produktami zwiętrzenia glaukonitu.

Próbkę ze zlepieńca o spoiwie wapienno-kwarcowym z Rybnicy rozmacerowano przez długotrwałe moczenie i gotowanie celem zanalizowania



zespołu otoczków, stopnia ich obróbki mechanicznej oraz pomiaru wielkości. Wyniki przedstawia tabl. III.

Piaskowce kwarcytowe drobnoziarniste, są bogate w minerały ciężkie, wśród których dominuje cyrkon. Inne minerały rzadkie nie dają się w szlifie oznaczyć. Kwarce żyłowe przedstawiają zespół różnie zorientowanych ziarn kwarcu. Pochodzenia ich na podstawie tak małych okruchów nie można określić.

Wapienie nulliporowe wykazują charakterystyczną dla litotamniów budowę warstwową. Otoczeki wapienne zaliczone do ostatniej grupy pochodzą ze skał wapienno-marglistych, nie zawierają fauny lub innych zachowanych szczątków organicznego pochodzenia.

**Tabl. III.**

Wyniki analizy zlepieńca z Rybnicy.  
(Results of analysis conglomerates of Rybnica).

	piaskowce kwarcytowe % objęt. % osobn. (sandst.-quartz)	kwarcz żyłowe % objęt. % osobn. (Vein quartz)	wapienie nulli- porowe % objęt. % osobn. (Nullipora limest.)	wapienie % objęt. % osobn. (Limestone)
zlepieniec sarmacki z Rybnicy	87.99 84.43	7.42 12.07	2.13 1.95	2.46 1.55
wielkość od — do w mm	33 — 4	12 — 4	18 — 8	24 — 16
średnia wielkość w mm	11.2	6.6	11.8	17
otoczonych w % osobn.	10	—	100	100
częściowo otoczonych w % osobn.	90	84	—	—
ostrokrawędzistych w % osobn.	—	16	—	—

W próbkach z Dwikoz poza składnikami znanymi z Rybnicy zaobserwowano ponadto świeży glaukonit i nieliczne skalenie.

Kwarc, kalcyt i okruchy wapienne są podobnie wykształcone jak w Rybnicy.

**Glaukonit.** Wykazuje barwę żywą, trawiasto-zieloną, przy skrzyżowanych nikolach rozpada się na agregat drobnoziarnisty o różnej orientacji optycznej, rozproszony nierównomiernie, tworzy przeważnie formy strzępiaste. Wielkość od 0,01 mm do 0,30 mm, średnio około 0,14 mm.

**Skalenie.** Po bardzo długich i dokładnych poszukiwaniach znaleziono dwa bardzo małe około 0,05 mm średnicy ziarna o formach ostrokrawędzistych, wykazujące prążki bliźniacze, które wobec niskich współczyn-

Tabl. IV.

Skład mineralny utworów sarmackich z Dwikoz w % objętości.  
(Mineral composition of Sarmatian deposits in vol %)

Typ skały (Rock type)	kwarc (quartz)	kalcyt (calcite)	glaukonit (glauco- ite)	skalenie (feld- spars)	okruszy skał wapiennych (limestone fragments)	charakterystyka ziarn kwarcu (character of quartz grains)		S <sup>2</sup>
						średnia wielkość w mm	% ziarn ostrokra- wędzist.	
piaski stropowe (sand from the top)	75	—	1	—	24	0.13	57	0.0017
wkładki scemento- wane w piasku (compact sandstone)	51	23	2	—	24	0.13	54	0.0071
piaskowiec zwięzły wkładka w piaskow- cu cienko płytkowym (compact sandstone)	52	30	1	—	17	0.13	61	0.0011
piaskowiec cienko płytkowy (fine. laminated sandst.)	72	6	1	śląd	21	0.15	58	0.0006
piaskowiec zwięzły wkładka w spągu piaskowca cienko płytkowego (compact sandstone)	41	33	2	—	24	0.09	71	0.0119
piaski spągowe (sand)	77	—	śląd	—	23	0.09	64	0.0010

ników załamania, ujemnych kątów znikania światła w przekroju prostopadłych do alfa, około 15°, zaliczono do albitu.

We wszystkich preparatach i szlifach z całego profilu obserwować można bardzo dobrze zachowane otwornice, szczególnie liczne w piaskowcach zwięzłych, gdzie według oznaczenia p. mgr. K. P o z a r y s k i e j dominują *Miliolidae* grubościennie, poza tym są dość liczne *Cristelariae*, *Operculiny*, *Heterosteginy*, *Rotalidae*, rzadsze *Buliminidae* i *Elphidium*.

Celem skontrolowania wyników planimetrycznej analizy mikroskopowej poddano kilka typów skał częściowej analizie chemicznej. (Pełnej analizy z braku odpowiednich odczynników i aparatów nie można było wykonać). Zgodność wyników analizy chemicznej z mikroskopową uznać można za dostatecznie dobrą.

Minerały ciężkie z piasków i piaskowców cienko płytkowych rozsypanych się przy pobieraniu próbki wydzielono w bromoformie z próbek około dwugramowych.

Tabl. V.

Wyniki parcjelnej analizy chemicznej w % wagowych.  
(Results of partial chemical analysis).

Miejscowość Typ skały	Część nierozpuszcz. w stężonym HCl.	CaCO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O —110°
Rybnica piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	76.19	23.34	0.35	0.08
wapień detrytyczny	44.75	53.61	0.76	0.12
Dwikozy piasek stropowy	73.36	25.96	0.50	0.17
wkładki scementowane piaskowca w piasku stropowym	52.06	47.22	0.53	0.16
Piaskowiec zwięzły, wkładka w piaskowcu cienko płytkowym	55.15	44.73	0.04	0.04
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliwy	69.57	29.68	0.56	0.15
Piaskowiec zwięzły, wkładka w spągu piaskowca cienko płytkowego	39.54	59.58	0.64	0.22

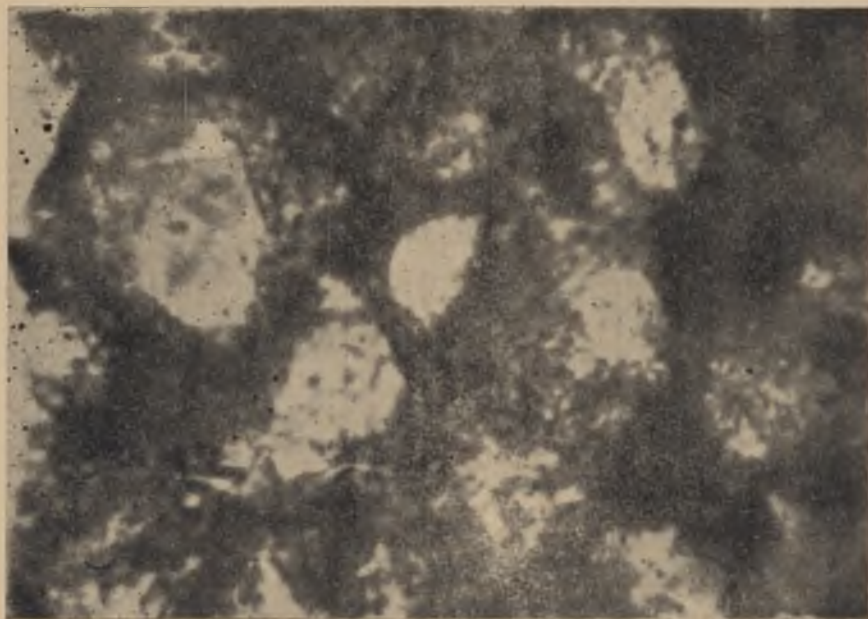
Minerały ciężkie nie różnią się zasadniczo we wszystkich próbkach, dlatego zostaną omówione wspólnie.

**Cyrkon.** Ziarna bezbarwne, rzadziej szare, wykazują daleko posuniętą obróbkę mechaniczną. Bardzo rzadkie kryształy przedstawiają kombinację słupa i ostrej piramidy, nie wykazując żadnych śladów obróbki. Występuje w ziarnach od 0,05 mm do 0,22 mm, średnio 0,08 mm.

**Cjanit.** Bezbarwny, niekiedy niebieskawy, występuje w nieregularnych ziarnach, rzadziej zaokrąglonych. Wykazuje charakterystyczną łupliwość w dwu kierunkach, kąt znikania światła wobec kierunku wydłużenia do alfa około 30°. Słaby pleochroizm. Wielkość ziarn od 0,04 mm do 0,24 mm, średnio 0,13 mm.

**Rutyl.** Brunatny, o słabym pleochroizmie, o — brunatny, e — miodowo-żółty, występuje w postaci ziarn wybitnie dobrze otoczonych. Osobników bliźniaczych nie obserwowano. Wielkość ziarn od 0,02 mm do 0,18 mm, średnio około 0,10 mm.

**T u r m a l i n.** Obok ziarn dobrze otoczonych występują osobniki o pokroju słupkowym, zaokrąglone na brzegach. Wykazuje bardzo silny pleochroizm, występuje w trzech odmianach różniących się pleochroizmem; 1. o — prawie czarny, e — żółto-brunatny, 2 o — oliwkowo-zielony, e — prawie bezbarwny, i 3. bardzo rzadki o — różowy, e — prawie bezbarwny. Wielkość od 0,06 mm do 0,18 mm, średnio około 0,11 mm.



Ryc. 3.

Sarmat. Rybnica. Piaskowiec zwięzły, wkładka w piaskowcu cienko płytkowym.  
Światło spolaryzowane. Powiększenie około 235 x.

Compact sandstone, intercalation in the fine laminated Sarmatian sandstone  
of Rybnica. Crossed nicols, 135 x.

**S t a u r o l i t.** Żółty lub złoto-żółty, występuje przeważnie jako ziarna nieregularne o brzegach postrzępionych z częstymi wrostkami kwarcu lub cyrkonu. Wykazuje słaby pleochroizm. Wielkość ziarn od 0,06 mm do 0,19 mm, średnio około 0,12 mm.

**M i n e r a l y n i e o z n a c z a l n e.** Oznaczają się średnimi współczynnikami załamania, niską dwójłomnością. Barwy ciemno zielono brunatnej, łuseczkowate. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z biotytem schlorytowanym, względnie z częściowo zmienionym glaukonitem.

Tabl. VI.

Ilościowe stosunki ciężkich minerałów w % objęt.  
(The art and quantitative relations of heavy minerals in vol %)

Miejscowość Typ skały	cyrkon	cjanit	rutyl	turmalin	staurolit	minerały nieozna- czalne
Rybnica piaski stropowe	39	30	15	11	5	—
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliw	44	29	11	5	11	—
Dwikozy piaski stropowe	24	21	14	26	13	2
piaskowiec cienko płytkowy rozsypliw	22	31	9	13	25	—
piaski spągowe	34	27	18	9	12	—

### Zagadnienia sedymentacji i diagenety

Omawiając sposób wykształcenia „formacji piaskowca z muszlami“ daje P u s c h następujący obraz sedymentacji „tak iż zdaje się jakoby one były utworem miejsca, które było niegdyś brzegiem morskim, gdzie woda w porze wiosennej, piasek i płód muszlowy na brzeg wyrzucała, a które za pomocą roztworu wapiennego spojone zostały“ (1).

Zwraca uwagę P u s c h a także naprzemianległe ułożenie różnych litologicznie warstw.

Michalski uważa również osady sarmackie za utwory nadbrzeżne (6).

Odmienny nieco obraz sedymentacji dają Siemiradzki i Dunikowski (8) „Morze miocenne... sięgając z jednej strony w głąb Szląska, z drugiej do powiatów Miechowskiego i Pińczowskiego pokrywa nadto sterczące przedtem z wody południowe cyple wyniosłości środkowo-polskiej w Stopnickim i Sandomierskim, opierając się o urwiste, wyżłobione przez fale morskie brzegi z opoki kredowej złożone“.

Na podstawie, niespokojnego, przekątnego ułożenia warstw stałe nachylonych ku wschodowi, oraz szybkich zmian facji piaszczystej na zlepową lub marglistą uważa S a m s o n o w i c z utwory sarmackie nad dolną Opatówką za sedymenty rozległej delty Pra-Opatówki przy jej ujściu do morza, gdy czoło stożka deltowego ulegało stałemu przesuowaniu na wschód. Poza

tym według Samsonowicza, osady sarmackie mają charakter utworów płytkowodnych (36).

W wyniku obserwacji terenowych i laboratoryjnych a w szczególności wobec współwystępowania glaukonitu niewątpliwie autogenicznego oraz makro- i mikrofauny stwierdzić można, że sedymentacja utworów sarmackich Rybnicy i Dwikoz niewątpliwie odbywała się w środowisku morskim.



Ryc. 4.

Sarmat. Rybnica. Wapień detrytyczny. Światło spolaryzowane.  
Powiększenie około 135 x.

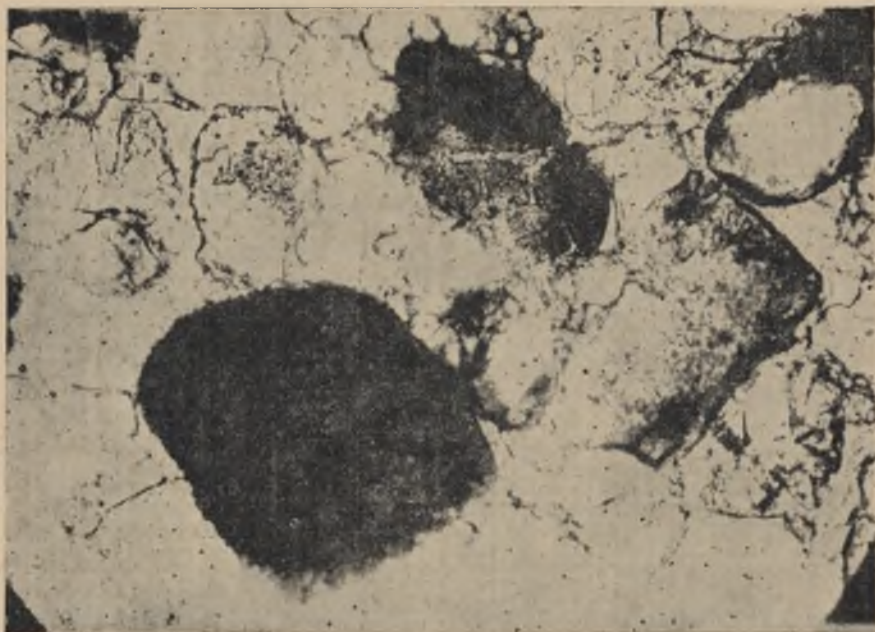
Detrital limestone. The same outcrop. Crossed nicols. 135 x.

Fakt występowania jedynie autogenicznego glaukonitu nie daje dostatecznej podstawy do określenia warunków sedymentacji. Badania Smulikowskiego (16) dowiodły, że tworzenie się glaukonitu jest możliwe także w gotowych skalach, zarówno osadowych jak i magmatycznych, jako wynik pobrania przez rozpowszechniony w pewnych stadiach diagenety lub wietrzenia żel krzemionkowy znacznych ilości żelaza i adsorpcji potasu z roztworu wodnego.

Występowanie w spągu i stropie sarmatu w Rybnicy otoczków skał lokalnych przedzielonych utworami drobnoziarnistymi, świadczy o przybrzeżnym charakterze osadów, jednocześnie o przejściowym pogłębieniu

zbiornika, w czasie którego zostały osadzone wapienie detrytyczne i piaskowce. Utwory charakteryzujące niezbyt głębokie morze, na co również wskazuje obecna mikrofauna charakterystyczna dla mórz dość płytkich, ciepłych.

Ziarna kwarcu czyste, błyszczące, dobrze wysortowane, (mała wartość wyrażenia  $S^2$ ) dowodzą, że materiał terygeniczny składany w basenie sedymentacyjnym ulegał intensywnemu działaniu fal morskich.



Ryc. 5.

Sarmat. Dwikoży. Piaskowiec zwięzły, wkładka w piaskowcu cienko płytkowym.  
Światło zwykłe, filtr zielony. Powiększenie około 135 x.

Sarmatian. Dwikoży n. Sandomierz. Compact sandstone. Ordinary light. 135 x.

Przewaga ziarn ostrokrawędzistych dowodzi, że transport nie był długotrwały. Daleko posunięta obróbka mechaniczna minerałów ciężkich, przy znacznej ich odporności na procesy wietrzenia, nasuwa przypuszczenie, że mogły one przejść przez kilka cykli sedymentacyjnych.

Obecność okruchów wapieni litotamniowych jest dowodem erodowania starszych skał trzeciorzędowych. Zespół minerałów rzadkich wyodrębniony w cieczy ciężkiej zawiera minerały charakterystyczne zarówno dla skał metamorficznych (staurolit, cjanit) jak i dla skał magmowych (cyrkon,

rutyl). Obecne, liczne ziarna kwarcu z dużymi wrostkami turmalinu i rutyłu o pokroju pręcikowatym, świadczą o pochodzeniu ich ze skał magmowych lub metamorficznych.

Współwystępowanie w Rybnicy otoczków wapieni nulliporowych wykazujących dobrą obróbkę obok dobrze otoczonych okruchów piaskowca staro-paleozoicznego przemawia za pochodzeniem tych ostatnich z wtórnego złoża. Być może otoczki piaskowca pochodzą ze zlepieńców cechsztyńskich występujących na północ od Rybnicy nad Opatówką.



Ryc. 6.

Sarmat. Dwikozy. Piaskowiec zwięzły, wkładka spągowa w piaskowcu cienko płytkowym. Światło spolaryzowane. Powiększenie około 135 x.

Sarmatian. Dwikozy. Compact sandstone. Crossed nicols. 135 x.

Występujące w piaskach spągowych w Dwikozach jako otoczki: białe wapienie margliste, czarne krzemienie z białą korą, krzemienie typu chertów, oraz krzemienie z jasno-szarymi pasami współśrodkowymi zaliczyć należy prawdopodobnie do turonu występującego na północ od Dwikoz.

Według wyników analizy mechanicznej obserwujemy w stropowych warstwach w Dwikozach wzrost procentu ziarn kwarcu większych od 0,05 mm, związany prawdopodobnie ze spłycaeniem zbiornika.



Piaskowce zwięzłe o spoiwie kalcytowym występujące w postaci cienkich wkładek obok piaskowców cienko płytkowych, rozsypliwych, ubogich w spoiwo kalcytowe, zarówno w Rybnicy jak i w Dwikozach świadczą



Ryc. 7.

Sarmat. Rybnica. U dołu widoczne ławice wapieni detrytycznych  
Sarmatian. Rybnica. In the bottom detrital limestone.

o okresowych zmianach w nasileniu procesów wietrzenia chemicznego skał wapiennych na pobliskim lądzie

Węglan wapnia przetransportowany w roztworze wodnym jak i pochodzący z rozpuszczenia organizmów, ulegał wytrącaniu, a następnie wskutek działania procesów diagenetycznych przekształcił, powodując większą zwięzłość niektórych partii piaskowców i wapieni detrytycznych.



Ryc. 8.

Sarmat. Dwikozy. Piaskowce cienko płytkowe  
z wkładkami zwięzłego piaskowca.

Fine-laminated Sarmatian sandstones with intercalations  
of compact sandstone. Dwikozy.

### Wnioski ogólne

Przeprowadzone obserwacje terenowe i laboratoryjne doprowadziły do następujących wniosków:

Sedymentacja utworów sarmackich okolic Rybnicy i Dwikoz odbywała się w płytkiej strefie przybrzeżnej morza dolno-sarmackiego:

Materiału dostarczyły skały starszego trzeciorzędu, osady turońskie i prawdopodobnie cechsztyńskie. Dowodzą tego znalezione otoczaki w piaskach w Rybnicy i Dwikoz oraz w zlepieńcu z Rybnicy.

Cementacja materiału detrytycznego węglanem wapnia zachodziła w czasie sedymentacji

P. prof. dr. Marii Turnau-Morawskiej za wybranie mi tematu, rady i wskazówki przy wykonywaniu pracy, p. prof. J. Samsonowiczowi za cenne wskazówki, p. dr. Pożaryskiemu, p. mgr. Pożaryskiej za oznaczenie otwornic uprzejmie dziękuję.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Pusch J. B. — Krótki Rys Geognostyczny Polski i Karpat Północnych czyli Opisanie zewnętrznego ukształcenia i wewnętrznego składu ziemi tego Kraju. Warszawa, 1830.
2. Staszic St. — O ziemiowództwie gór dawniej Sarmacji, a później Polski. Warszawa, 1805.
3. Kontkiewicz St. — Krótkie sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego w roku 1880. Pam. Fizjogr. 1881.
4. Kontkiewicz St. — Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w 1880 r. w południowej części Guberni Kieleckiej. Pam. Fizjogr. 1882.
5. Trejdosiewicz J. — Charakter geologiczny okolicy nad brzegami Opatówki. Wszczęświat, 1886.
6. Michalski A. — Krótki zarys geologiczny południowo-wschodniej części guberni Kieleckiej. Pam. Fizjogr. 1887.
7. Siemiradzki J., Dunikowski E. — Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicji i krajów Przyległych. Pam. Fizjogr. 1891.
8. Kosiński W. — O badaniach geologicznych dokonanych w guberni Kieleckiej i Radomskiej w ciągu lata 1880. Pam. Fizjogr. 1884.
9. Siemiradzki J. — Geologia Ziemi Polskich. Lwów, 1909
10. Friedberg W. — Studia nad formacją mioceńską ziem polskich. Cz. I. Kosmos. Lwów, 1914.
11. Kowalewski K. — Trzeciorzęd w dolinie Opatówki i Koprzywianki. Spraw. Tow. Nauk. Warszawa, 1918.
12. Friedberg W. — Studia nad formacją mioceńską ziem polskich. Cz. II. Kosmos. Lwów, 1920.
13. Teisseyre W. — O stosunku wewnętrznych brzegów zapadlin przedkarpackich do krawędzi fliszu Karpackiego. Spraw. P. I. G. T. I. Warszawa, 1921.
14. Kowalewski K. — Porównanie utworów trzeciorzędowych wschodniej części gór Świętokrzyskich z trzeciorzędem Niżu polskiego. Pos. Nauk. Nr 6. P. I. G. Warszawa, 1923.
15. Kowalewski K. — O utworach trzeciorzędowych północnej części wyżyny Lubelskiej. Pos. Nauk. Nr 8. P. I. G. Warszawa, 1924.
16. Smulikowski K. — O glaukonicie. Kosmos. Lwów, 1924.
17. Kowalewski K. — Sprawozdanie z badań geologicznych w części południowo-zachodniej wyżyny Lubelskiej. Pos. Nauk. Nr 11. P. I. G. Warszawa, 1925.
18. Kowalewski K. — Stratygrafia utworów trzeciorzędowych części południowej arkusza Pińczów. Pos. Nauk. Nr 15. P. I. G. Warszawa, 1926.

19. Kowalewski K. — Wyniki badań nad utworami trzeciorzędowymi pd-wschodniej części arkusza Pińczów. Pos. Nauk. Nr 17. P. I. G. Warszawa, 1927.
20. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych w rogu pn-wschodnim arkusza Opatów. Pos. Nauk. Nr 18. P. I. G. Warszawa, 1927.
21. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1927 w okolicach Międzygórze na arkuszu Sandomierz w skali 1:100.000. Pos. Nauk. Nr 19—20. P. I. G. Warszawa, 1928.
22. Friedberg W. — Studia nad formacją mioceńską ziem polskich. Cz. IV. Kosmos. Lwów, 1928.
23. Kowalewski K. — Sprawozdanie z badań nad utworami trzeciorzędowymi w południowo-zachodniej części arkusza Staszów. Pos. Nauk. Nr 19—20. P. I. G. Warszawa, 1928.
24. Kowalewski K. — Sprawozdanie z badań dokonanych w pd-zachodniej części arkusza Staszów. Pos. Nauk. Nr 24. P. I. G. Warszawa, 1929.
25. Kuhl J. — Kilka spostrzeżeń o utworach trzeciorzędowych i młodszych w okolicach Tarnobrzegu, szkic petrograficzny. Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków, 1929.
26. Syniewska J. — Próba analizy piasków środowiska wodnego i eolicznego. Kosmos. Lwów, 1929.
27. Samsonowicz J. — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1929 w okolicach Klimontowa na arkuszu Sandomierz. Pos. Nauk. Nr 24. P. I. G. Warszawa, 1929.
28. Czarnocki J. — O tektonice Łagowa oraz kilka słów w sprawie trzeciorzędu i złóż galeny na tym obszarze. Pos. Nauk. Nr 24. P. I. G. Warszawa, 1929.
29. Kowalewski K. — Stratygrafia ilów Krakowieckich w Świnarach w stosunku do pozostałych obszarów miocenu południowego zbocza gór Świętokrzyskich, oraz ich analogie z utworami solonośnymi Wieliczki. Pos. Nauk. Nr 24. P. I. G. Warszawa, 1929.
30. Kowalewski K. — Sprawozdanie z badań geologicznych w pd-wschodniej części arkusza Staszów. Pos. Nauk. Nr 27. P. I. G. Warszawa, 1930.
31. Kowalewski K. — Stratygrafia miocenu okolic Korytnicy w porównaniu z trzeciorzędem pozostałych obszarów gór Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G. T. VI. Warszawa, 1930.
32. Czarnocki J. i Kowalewski K. — Stratygrafia i wiek ilów Krakowieckich okolic Buska i Solca. Pos. Nauk. Nr 27. P. I. G. Warszawa, 1930.
33. Czarnocki J. — Sprawozdanie z badań wykonanych w okolicach Wójczy, Chęciny i Łagowa. Pos. Nauk. Nr 27. P. I. G. Warszawa, 1930.
34. Czarnocki J. — Przewodnie rysy stratygrafii i paleogeografii miocenu w pd-Polsce. Pos. Nauk. Nr 36. P. I. G. Warszawa, 1933.
35. Samsonowicz J. — Trzeciorząd nad dolną Opatówką i dolną Koprzywianką. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa, 1933.
36. Samsonowicz J. — Objąsnienia arkusza Opatów ogólnej mapy geologicznej Polski w skali 1:100.000. P. I. G. Warszawa, 1934.
37. Czarnocki J. — Poziom Buhlowski w Polsce, jego stratygrafia i związek z tak zwanym Sarmatem Świętokrzyskim. Pos. Nauk. P. I. G. Warszawa, 1934.
38. Czarnocki J. — O ważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego Tortonu. Spraw. P. I. G. T. VIII. Warszawa, 1935.
39. Biskupski St. — Z petrografii trzeciorzędu okolic Gologór. Kosmos. Lwów, 1936.
40. Wawryk Wł. — Z petrografii piaskowca Żurawieńskiego. Arch. Mineralog. Warszawa, 1938.
41. Jaskólski St. — Wstęp do charakterystyki petrograficznej, niektórych seryj ropnych polskich Karpat Fliszowych. Biul. Nr 23 P. I. G. Warszawa, 1939.

42. Krach W. — Miocen okolic Miechowa. Biul. Nr 43. P. I. G. Warszawa, 1947.
  43. Różycki S. Z. — Jurajskie skały krzemionkowe nad Pilicą i ich znaczenie praktyczne. Przyczyunki do geologii Polski. P. I. G. Warszawa, 1947.
  44. Turnau-Morawska M. — Piaskowiec albski okolic Rachowa nad Wisłą. Annales U. M. C. S. Sectio B. T. III. Lublin, 1948.
  45. Turnau-Morawska M. — Spostrzeżenia, dotyczące sedimentacji i diagenety sarmatu Wyżyny Lubelskiej. Annales U. M. C. S. Sectio B. T. IV. Lublin, 1950.
  46. Kowalewski K. — O miocenie okol. Rybnicy pod Klimontowem. Acta Geologica Polonica. Vol. I. Warszawa, 1950.
-

## Р Е З Ю М Е

Третичная фoрмация южной части Свентокржиских Гор была издавна (еще в 1781 г.) предметом заинтересованности геологов. Среди третичных образований южной части Свентокржиских Гор I. Б. Пуш в 1830 г. отличил „фoрмацию раковинного песчаника”. В 1881 г. Ст. Конткевич впервые применил назву „сармацкого яруса”.

Сармацкия отложения были описаны И. Семирадским (9), Самсоновичем (36) и К. Ковалевским (46). В трудах этих авторы занимаются геологически-стратиграфическим вопросом вспомнятых отложений и условиями к седиментации.

Породы, которыми занимается автор зачислены к дольному сармату как отложения литоральные и дельтовые. Автор произвел исследование скал находящихся в двух открытых разрезах в окрестностях Сандомира для определения условий седиментации и диагенеза на основании результатов петрографического анализа.

Профиль сармацких отложений в Рыбнице (окрестности Климонтова) представляется в следующем:

В нижнем слое горной залежи обнаруживаются крупнозернистый конгломерат. Состав его представляет таблица 2 польского текста. Выше находится к л а с т и ч е с к и й известняк с *Cristellaria* sp. *Bolivina* sp.

Над ними же лежат рассыпные (сыпучие) тонкопластичные песчаники с тонкими прослоями связного песчаника. Выше всего находятся известковистые и кварцевые пески. Состав известковистых песков и песчаника представляет таб. 2.

В основании и в верху сармацких отложений в Двикозах (окрестности Сандомира) находятся известковистые и кварцевые пески отделенные слоем сыпучего тонкопластинного песчаника с прослоями связного песчаника. Во всем профиле выступают многочисленно *Cerithium rubiginosum*, *Potamides mitralis*, *Ervilia podolica* редко *Bitium deforme*, шипы морских ежей.

Среди фoр а м и н фe рo в преобладают *Miliolidae*, многочисленныя *Rotalidae*, *Cristellaria* sp. *Operculina* sp. *Heterostegina* sp. редше *Bulminidae* и *Elphidium* sp.

Минеральный состав представляет таб. 4 частичный химический анализ — таб. 5. Тяжелые минералы и их количественное соотношение представляет таб. 6. Соотношения эти характерные для скал магмовых и метаморфических, в виду того, что могут они происходить со старших седиментов.

На основании исследований и анализа минеральных элементов, сармацкие породы окрестностей Двигоз и Рыбницы автор определяет как мелководное, прибрежное творение ниже - сармацкого моря.

Материал собран со скал старшей, третичной системы, горного, мелового и вероятно пермского периода (цехштейн).

Доказательством этого могут быть найдена галька в песках Рыбницы и Двигоз и в конгломерате из Рыбницы. Соединение клас- тических материалов происходило во время седиментации путем накопления углекислого кальция.

---

## S U M M A R Y

The tertiary formations of the Southern part of the Święty Krzyż Mountains were since 1781 object of geological interest but the discernment of the „mussel-sandstone formation“ was performed by J. B. Pusch (1) in 1830 and in 1881 St. Kontkiewicz defines this formation as belonging to the Sarmatian.

The Sarmatian deposits described in this paper were studied by J. Siemiradzki (9, 1909), J. Samsonowicz (36, 1934) and K. Kowalewski (46, 1950). These studies concerned geological and stratigraphical problems of these deposits and some of them also the conditions of sedimentation. They were determined as belonging to the lower Sarmatian and formed in littoral or deltaic conditions.

The author performed a petrographical study of two interesting outcrops of the named rocks in the environs of Sandomierz in order to recognize the detrital elements of the sediments and to obtain in way of petrographical methods some informations concerning the sedimentation conditions and diagenesis.

The profile of Sarmatian deposits in Rybnica (n. Klimontów) is following:

Coarse-grained conglomerates appear in the bottom, the petrographical composition of which is presented in Table III of the polish tex. These are overlain by detrital limestones with *Cristelaria sp.* and *Bolivina sp.* and further by fine-laminated and poorly cemented sandstones with intercalations of a compact sandstone. Calciferous sands appear in the top. The composition of the limestones, sand and sandstones is presented in Table II.

In the bottom and in the top of the Sarmatian deposit in Dwikozy (n. Sandomierz) quartz sands and calciferous sands appear, separated by a layer of poorly cemented, fine laminated sandstone with intercalations of a compact sandstone. In the whole profile there appear in masses: *Cerithium rubiginosum*, *Potamides mitralis*, *Ervilia Podolica*, more seldom *Bittium deforme*, spines of echinoids. Among the Foraminifera most common are: *Miliolidae*, often appear: *Cristelaria*, *Operculina*, *Heterosteginae*, *Rotalidae*, more seldom: *Bulminidae* and *Elphidium*.



Results of microscopic quantitative analysis are presented in Table IV, results of partial chemical analysis in Table V.

The art and quantitative relations of heavy minerals are presented in Table VI. They are characteristic for metamorphic and magmatic rocks, but belonging to those rather resistant against weathering processes — may be derived from older sediments.

Basing upon field observations and petrographical analysis of the sediments in question the author ad supposes that they are littoral shallow-water deposits of the Lower Sarmatian sea.

The detrital material of the rocks is probably derived from tertiary, Upper-Cretaceous (Turon) and probably Permian (Cechstein) deposits. This supposition is based upon analyses of pebbles found in the sands of Rybnica and Dwikozy and in the conglomerate of Rybnica.

The detrital material was cemented with calcium carbonate during the process of sedimentation.

*Institute of Mineralogy and Petrography  
University Maria Curie-Skłodowska, Lublin.*

