

Marta JUSKOWIAKOWA

Seria żarnowiecka – najstarsze skały pokrywy osadowej w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej

UWAGI OGÓLNE

W zachodniej części syneklizy perybałtyckiej, zwanej również obniżeniem perybałtyckim, stwierdzono serię skał okruchowych podścielającą osady dolnego kambru i spoczywającą bezpośrednio na starym prekambryjskim podłożu krystalicznym. Po raz pierwszy osady te nawiercono w otworze Żarnowiec IG 1 i określono nazwę serii żarnowieckiej (K. Lendzion, 1970). Obecnie skały tej serii znane są na obszarze Polski północnej z kilkunastu otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego i Zjednoczenia Górnictwa Naftowego. Skały serii żarnowieckiej spoczywają pod różnymi, udokumentowanymi faunistycznie, ogniwami osadów dolnego kambru (K. Lendzion, 1969, 1975; W. Bednarczyk, 1972*, B. Areń, K. Lendzion, praca w druku). Od osadów tych różnią się wyraźnie: mają inną barwę, są grubiej ziarniste, zlepieńcowe; odznaczają się zmiennym uziarnieniem i rodzajem warstwowania. Charakterystykę petrograficzną osadów serii żarnowieckiej podaje również K. Łydka (1975). W. Bednarczyk i M. Turnau-Morawska (1975) wprowadzają dla tej serii nazwę formacji smółdzińskiej. Budowę geologiczną rejonu Żarnowca omawia szerzej A. Witkowski (1974).

Rozpoznany obecnie obszar występowania skał serii żarnowieckiej rozciąga się od Koszalina na W po Krynice Morską na E. Zbliżone, gru-

* W okolicach Łeby (Smółdzino 1) w spągu serii żarnowieckiej, bezpośrednio na podłożu krystalicznym (głęb. 3417,6–3428,5 m) występuje przeobrażony diabaz, uznany przez W. Bednarczyka (1972) za skały serii zielenicowej młodszego proterozoiku. W świetle badań H. Pendiassa i W. Ryki (1974) skała ta stanowi niesymetryczną dawkę lamporofirową typu kersantytu, pokrewną diabazowi z Kurowa 2 (W. Heflik, M. Muszyński, 1973) i skałom żyłowym wieku karbońskiego stwierdzonym w wielu otworach północnej części NRD. Budzi więc zastrzeżenie interpretacja występowania skał subwulkanicznych w okolicach Łeby jako przejawu wendyjskiej czy przedwendyjskiej aktywizacji magmowej w tym rejonie.

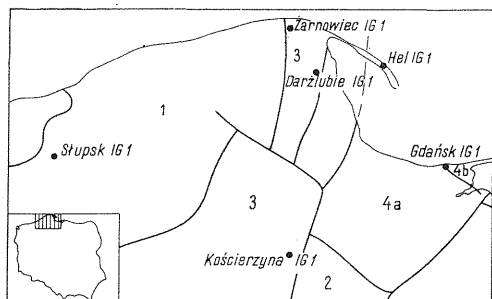


Fig. 1. Rozmieszczenie wierceń na tle schematu budowy geologicznej podłoża krystalicznego (wg. K. Karaczuna, S. Kubickiego i W. Ryki, 1975)

Location of boreholes and scheme of geological structure of crystalline basement (after K. Kraczun, S. Kubicki and W. Ryka, 1975)

1 — presvekofenno-karelskie granitoidy masywu pomorskiego; 2 — presvekofenno-karelskie granitoidy masywu dobrzyńskiego; 3 — starosvekofenno-karelskie skały metamorficzne kompleksu kaszubskiego; 4a — svekofenno-karelskie skały metamorficzne kompleksu mazurskiego; 4b — granitoidy rapakiwipodobne kompleksu mazurskiego

1 — Presvekofenno-Karelian granitoids of Pomeranian massif; 2 — Presvekofenno-Karelian granitoids of Dobrzyń massif; 3 — old-Svekofenno-Karelian metamorphic rocks of Kaszuby complex; 4a — Svekofenno-Karelian metamorphic rocks of Mazury complex; 4b — rapakiwi-like granitoids of Mazury complex

i Hel. Partia stropowa i przejście w osady typowego kambru znane są ponadto z otworów Żarnowiec i Słupsk, natomiast w otworze Gdańsk rozpoznano spąg serii. Łącznie zbadano 266 m rdzeni wiertniczych. Wykorzystano 244 płytki cienkie, wykonując: we wszystkich pomiarach wielkości ziarn kwarcu, w 105 analizach planimetrycznych składu mineralnego skał, a ponadto 37 analiz minerałów frakcji ciężkiej. Otrzymane wyniki przedstawiono w profilach (fig. 2—7) i na wykresie składu mineralnego (fig. 8). Wartości średnie rozważanych parametrów zestawiono w tabelach 1 i 2. Wartości te posłużyły do wykreślenia map wykazujących różnicowanie serii żarnowieckiej (fig. 9a—f).

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA SKAŁ

Utwory serii żarnowieckiej reprezentowane są przez piaskowce o zmiennym zabarwieniu i uziarnieniu. W partiach stropowych są one najczęściej jasnoszare, zielonawe lub prawie białe, warstwowane równolegle lub ukośnie. Przejście ich w osady typowego kambru nie jest ostre, ma charakter oscylacyjny, wyrażony kilkakrotnym pojawianiem się piaskowców jaśniejszych i lepiej wysortowanych, które w końcu panują całkowicie.

bookruchowe utwory rozwinięte są fragmentarycznie w rejonie otworów wiertniczych Olaszyn IG 2 i Nidzica IG 1 (M. Juskowiakowa, 1974). J. Znosko (1973) koreluje ze skałami serii żarnowieckiej warstwy suwalskiej NE Polski. Brak szczegółowych danych analitycznych uniemożliwia w chwili obecnej określenie ich wzajemnego stosunku.

Celem badań petrograficznych skał serii żarnowieckiej było przedstawienie ich charakterystyki na podstawie danych ilościowych składu mineralnego i uziarnienia oraz określenie stosunku do skał bezpośredniego podłoża i osadów nadległych.

Wyniki badań petrograficznych oparte są na materiałach z 6 wierceń, których lokalizację na tle budowy geologicznej obszaru przedstawiono na fig. 1.

Pełnordzeniowe profile serii żarnowieckiej reprezentują otwory Kościerzyna, Darżlubie

Tabela 1

Średni skład mineralny skał serii żarnowieckiej określony na podstawie geometrycznej analizy mikroskopowej (w % objętościowych)

Otwory	Skład mineralny								
	Kwarc	Skalenie	Litoklasty	Minerały akcesoryczne	Łyszczyki detrytyczne	Łyszczyki neogeniczne	Spoivo ilaste ilasto-żelaziste	Chloryty	Węglany
Żarnowiec IG 1	75,0	—	—	0,4	—	2,4	17,0	1,4	—
Kościerzyna IG 1	60,7	0,8	0,1	4,5	0,1	1,9	29,3	2,8	—
Darżlubie IG 1	72,3	1,5	—	1,5	1,3	0,8	21,1	1,8	—
Słupsk IG 1	56,0	14,1	—	1,9	1,7	1,8	22,1	2,0	0,2
Gdańsk IG 1	56,4	0,7	0,1	3,4	0,1	—	37,2	2,2	—
Hel IG 1	67,5	11,4	—	2,8	0,2	0,4	13,9	2,1	1,7

Tabela 2

Średnia wielkość maksymalnego (Mmax) i najczęstszego (Mf) ziarna kwarcu oraz średnia wartość różnicy $M_{max}-M_f = \Delta\Phi$ w skałach serii żarnowieckiej

Otwór	Średnia wielkość ziarna kwarcu				Mmax - Mf = = $\Delta\Phi$
	Mmax		Mf		
	mm	Φ	mm	Φ	
Żarnowiec IG 1	2,5	-1,29	0,37	1,44	2,78
Kościerzyna IG 1	3,3	-1,74	0,54	0,89	2,63
Darżlubie IG 1	2,8	-1,48	0,39	1,37	2,84
Słupsk IG 1	2,1	-1,04	0,37	1,46	2,50
Gdańsk IG 1	3,0	-1,60	0,70	0,52	2,12
Hel IG 1	2,4	-1,23	0,39	1,35	2,58

W partiach głębszych barwa jest ciemniejsza, bardziej zmienna, czerwonobrunatna, często plamista. Intensywnym zabarwieniem odznaczają się skały z Kościerzyny i Gdańska, częściowo Darżlubia i Żarnowca, jaśniejsze natomiast zabarwienie wykazują skały ze Słupska i Helu. Przeważają odmiany grubo- i średnioziarnistych skał okruchowych o składzie mineralnym wak kwarcowych i arkozowych. Dość często występują cienkie, kilku lub kilkunastocentymetrowe warstewki mułowcowe lub mułowcowo-ilaste, barwy szarej lub szarzielonej z dużą ilością łyszczyków. Częste są również (zwłaszcza w otworach Kościerzyna i Darżlubie) nagromadzenia hematytu oraz lamin minerałów ciężkich.

Partie zlepieńcowe odznaczają się dużą wartością masy wypełniającej i niskim stopniem obróbki mechanicznej okruchów. Wielkość ich jest zazwyczaj dość wyrównana i utrzymuje się w granicach średnioziarnistej frakcji żywiowej.

W płytkach cienkich skały serii żarnowieckiej wykazują strukturę

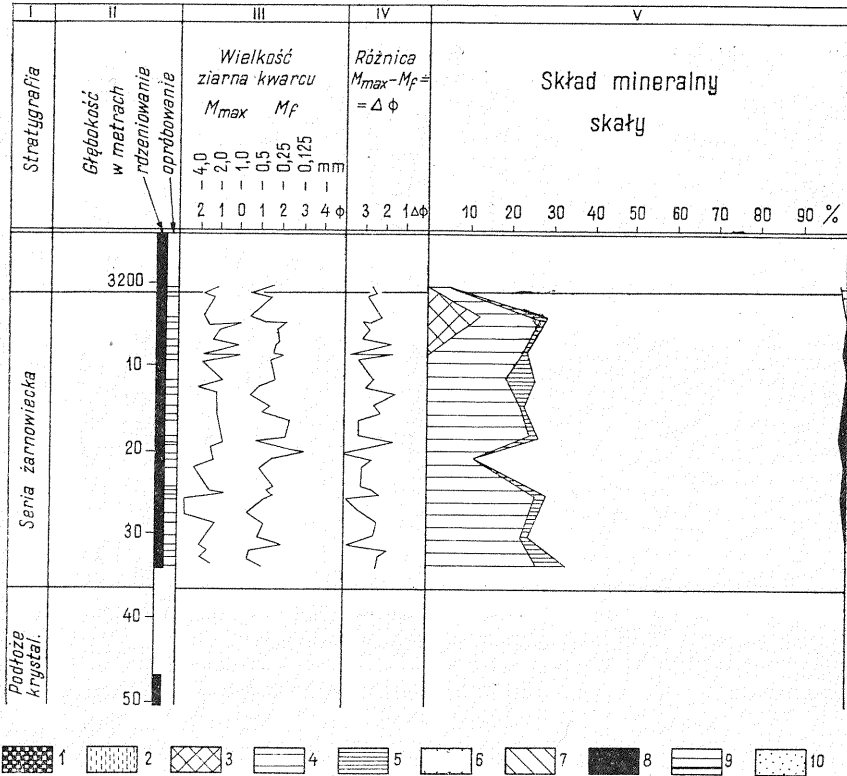


Fig. 2. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Żarnowiec IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Żarnowiec IG 1

1 — glaukonit; 2 — spoiwo węglanowe; 3 — chloryt; 4 — minerały ilaste; 5 — łyszczyki neogeniczne; 6 — kwarc; 7 — skalenie; 8 — minerały akcesoryczne; 9 — łyszczyki detrytyczne; 10 — litoklasty

1 — glauconite; 2 — carbonate matrix; 3 — chlorite; 4 — clay minerals; 5 — neogenic micas; 6 — quartz; 7 — feldspars; 8 — accessory minerals; 9 — detrital micas; 10 — lithoclasts

grubo- i nierównoziarnistą, teksturę bezładną lub niewyraźnie równoległą (tabl. I, fig. 10—14).

Wielkość najczęstszego ziarna kwarcu (M_f) określona w szlifach mikroskopowych odpowiada średnio- i gruboziarnistej frakcji piaszczystej z nielicznymi tylko wkładkami przekraczającymi te granice (fig. 2—7). Wielkość maksymalnego ziarna kwarcu (M_{max}) odpowiada frakcji bardzo gruboziarnistych piaskowców, drobnoziarnistych i niekiedy średnioziarnistych żwirów. Różnica $M_{max} - M_f = \Delta\Phi$, przedstawiająca stosunek wielkości ziarna maksymalnego do najczęstszego, określa w przybliżeniu wysortowanie materiału. Wyrażona w skali logarytmicznej zmienia się w profilach wierceń wielokrotnie, co związane jest z bardzo złym i złym wysortowaniem materiału. Niższe wartości charakterystyczne są jedynie dla nielicznych wkładek piaskowców warstwowanych równoległe lub rzadziej ukośnie.

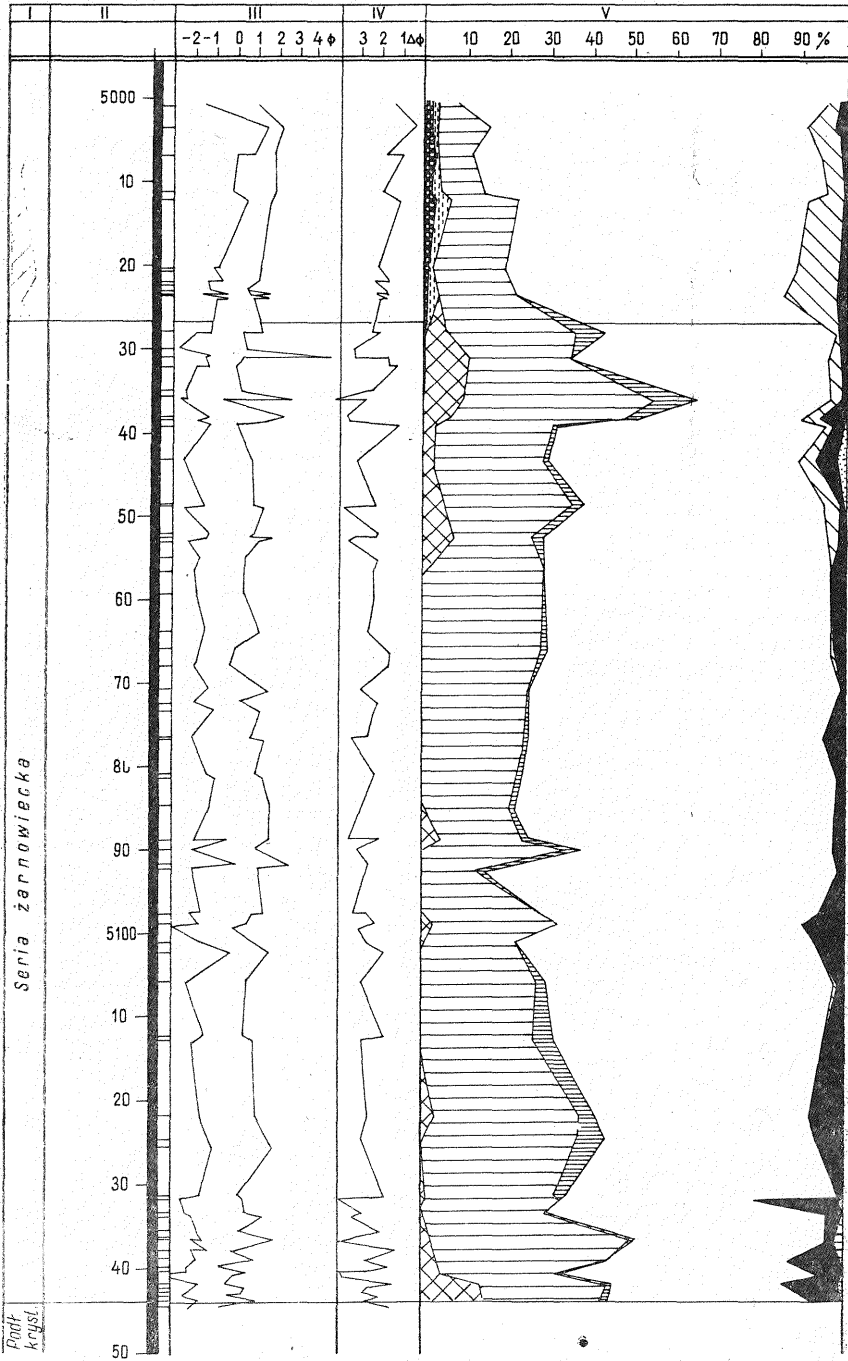


Fig. 3. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Kościerzyna IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Kościerzyna IG 1

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

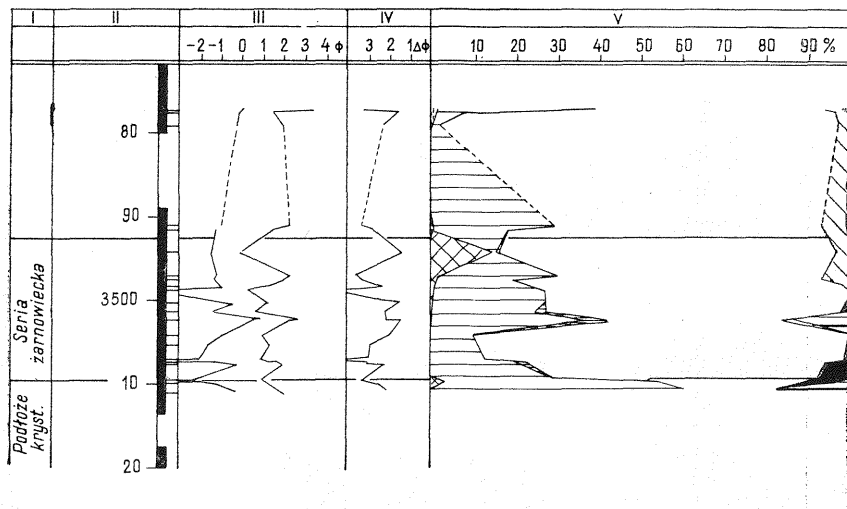


Fig. 4. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Darżlubie IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Darżlubie IG 1

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

Składnikami skał serii żarnowieckiej są: kwarc, przeważnie źle zachowane okruchy skał podłoża i illit, przy stałej obecności wtórnych łyszczyków i chlorytów oraz zmiennej zawartości skaleni, łyszczyków detrytycznych, minerałów akcesorycznych, pigmentu hematytowego i leukoksenu. Skład mineralny przedstawiony na diagramie (fig. 8) ilustruje różny skład mineralny skał z Żarnowca, Gdańska, Darżlubia i Kościerzyny oraz Helu i Słupska.

Kwarc w skałach serii żarnowieckiej występuje w postaci ziarn zazwyczaj nieobtoczonych, ostrokrawędzistych. Niekiedy, jako jedyny odporny składnik przeobrażonych litoklastów podłoża krystalicznego, zachowuje pierwotne blastyczne kształty (tabl. I, fig. 13; tabl. II, fig. 18). Stan zachowania kwarcu jest różny. W wyniku rekrytalizacji substancji ilastej spoiwa ulega on niekiedy dezintegracji połączonej z przemieszczeniem fragmentów pierwotnie większego ziarna oraz korozji, ustępując miejsca minerałom ilastym. Często obserwuje się ślady selektywnego rozpuszczania i krystalizacji objawiające się powstaniem struktur mikrotylitolitowych oraz form klinowatych i wklęsłościennych (tabl. III, fig. 23—25). Kwarc zawiera liczne wrostki ciekłe i gazowe oraz krystaliczne, m. in.: skalenia potasowego, biotyту, amfibolu, turmalinu, apatytu, cyrkonu i monacytu i reprezentuje kwarc skał podłoża krystalicznego. Wygaszanie światła ma na ogół spokojne, w niektórych partiach wykazuje silne deformacje podiagenetyczne (Słupsk — tabl. II, fig. 20, częściowo Kościerzyna). Kwarc występuje niekiedy jako wtórny składnik w formie spoiwa, wypełnia pseudomorfozy po skaleniach, rozpoznawalne dzięki zachowanym śladom łupliwości tego minerału, lub wraz z chlorytem impregnuje niektóre okruchy skalne.

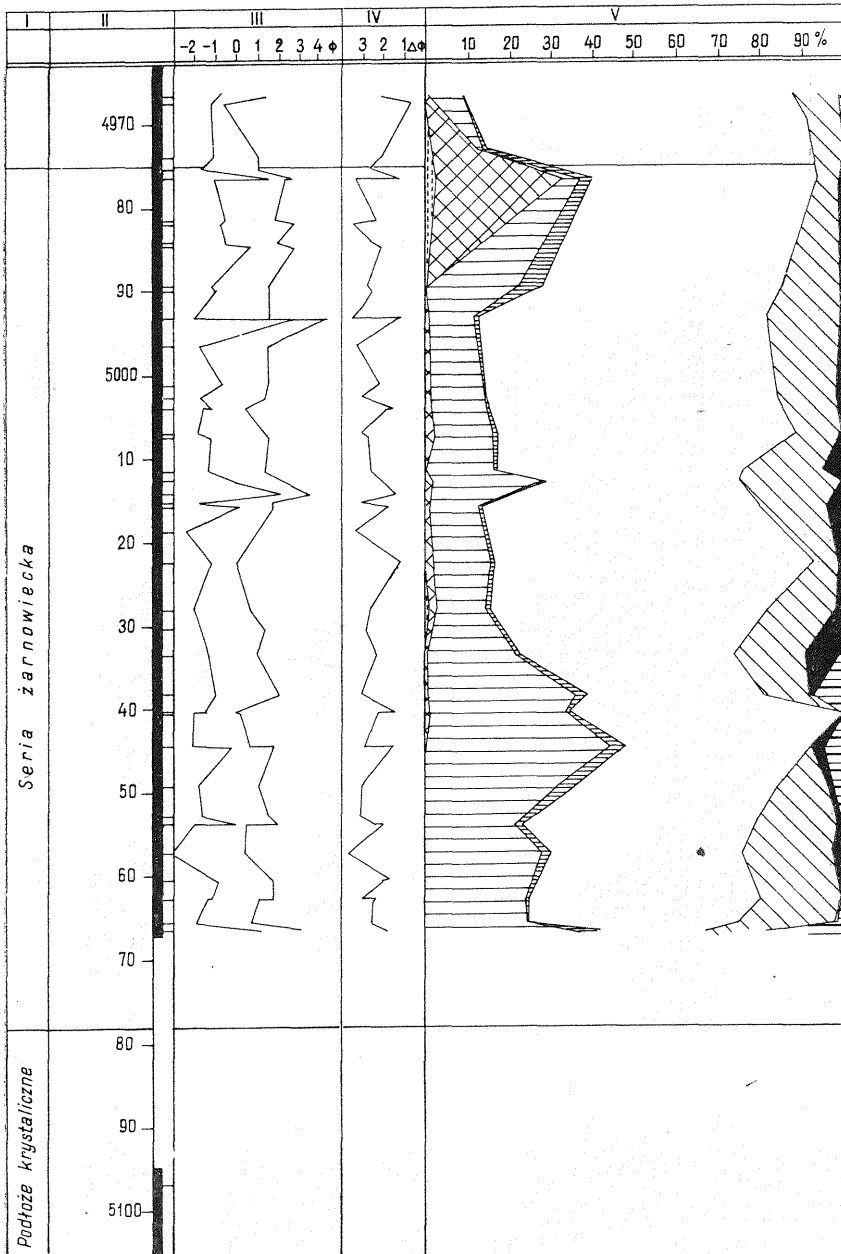


Fig. 5. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Słupsk IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Słupsk IG 1

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

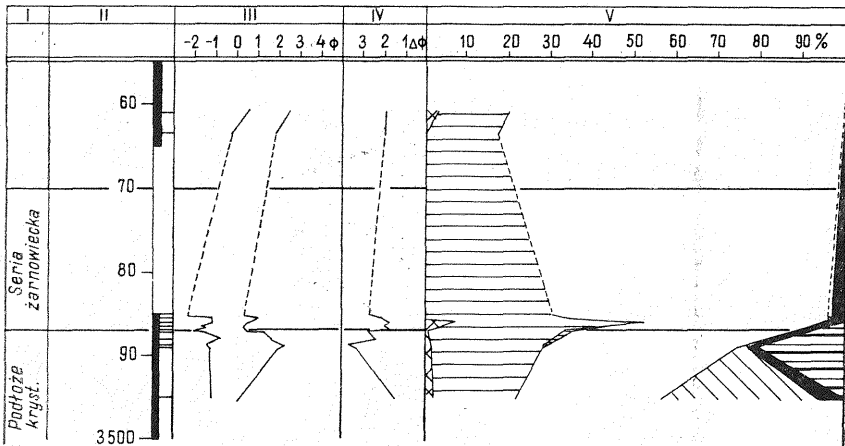


Fig. 6. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Gdańsk IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Gdańsk IG 1

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

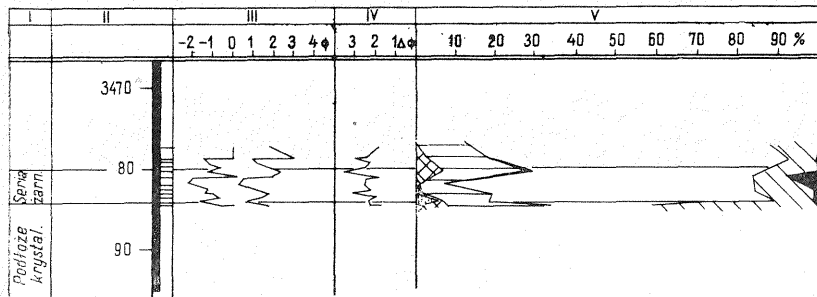


Fig. 7. Zmienność uziarnienia i składu mineralnego w profilu serii żarnowieckiej z otworu Hel IG 1

Variability in granulation and mineral composition in the profile of the Żarnowiec series from borehole Hel IG 1

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

Skaleń detrytyczny występuje w znacznie większych ilościach (10,0—24,0%) w otworach Słupsk i Hel. Średnia jego zawartość w tych otworach wynosi 14 i 11%. W Żarnowcu jest prawie nieobecny, a w otworach Kościerzyna, Darżlubie i Gdańsk średnia zawartość skalenia nie przekracza 1,5%. Rozpoznano tu antypertyt plagioklazowy, mikroklin i kwa-

śny plagioklaz. W otworach Hel i Słupsk skład skaleni jest bardziej urozmaicony, przy czym przeważa tutaj skałen potasowy o spokojnym lub plamistym wygaszaniu światła lub typowej dla mikroklinu budowie kratkowej. Z plagioklazów spotyka się zserycytyzowany oligoklaz. Wtórny albit występuje rzadko: zabliźnia spękania skaleni, tworzy metasomatyczne przerosty lub wypustkami wnika w przestrzenie międzyziarnowe.

Udział minerałów akcesorycznych w poszczególnych otworach jest zmienny. W ilościach znacznie większych, średnio 2,8—4,5%, występują one w otworach Kościerzyna, Darżlubie i Słupsk (tabl. I, fig. 14; tabl. II, fig. 16). W laminach koncentracje ich dochodzą niekiedy do 20% objętości skały. Głównie są to minerały nieprzezroczyste (70—90%): hematyt i ilmenit, a także leukoksen i anataz. Spośród minerałów przezroczystych występują: cyrkon, monacyt, sporadycznie korund. W Żarnowcu spotyka się turmalin, w Kościerzynie — rutyl i brukit oraz w Słupsku — epidot i staurolit.

Zrekrytalizowane łyscopyki detrytyczne, reprezentowane pierwotnie przez biotyty, są pospolitymi składnikami wkładek drobnodziarnistych piaskowców, zwłaszcza w otworach Darżlubie i Żarnowiec.

Spoiwo skał serii żarnowieckiej składa się przede wszystkim z agregatowo wykształconego illitu oraz pigmentu substancji żelazistej, hematytowej, występującej w zmiennej, niekiedy dość znacznej ilości; zawiera ilaste produkty przeobrażeń odpornych minerałów i okruców podłoża oraz leukoksen. Jest przekrytalizowane, często spotyka się blasty neogenicznych łyscopyków, agregatowe skupienia chlorytu i rzadziej kaolinitu (tabl. II, fig. 21). Zaobserwowano również większe „robakowo-błaszkowe” postacie tego minerału. Neogeniczne łyscopyki są zazwyczaj bezbarwne, tworzą blasty izometryczne lub wydłużone względem osi z, często wachlarzowo przegięte (tabl. III, fig. 22). Niekiedy występują w skupieniach o rozmytych konturach. Dwójłomność, współczynnik załamania światła i charakter optyczny odpowiadają muskowitzowi: kąt osi optycznych jest zmienny w granicach 0°—20°, a płaszczyzna — równoległa do (010). Chloryt występuje w ilościach zmiennych, z reguły w górnych partiach profili (fig. 2—7). Zaznaczyć jednak należy, że chlorytyzacja nie jest procesem związanym wyłącznie ze skałami serii żarnowieckiej. Ulegały jej również skały krystaliczne bezpośredniego podłoża (tabl. III, fig. 27). Obserwowana jest w osadach kambru (M. Sikorska, 1975) oraz w lamprofirze ze Smołdzina (H. Pendias, W. Ryka, 1974). Chloryt w skałach serii żarnowieckiej wykształcony jest w postaci łuseczkowej lub pilśniowo-agregatowej i przede wszystkim stanowi produkt przeobrażeń litoklastów oraz skaleni (tabl. III, fig. 26). Często występuje w spoiwie lub przerasta ziarna kwarcu. Odnacza się trawiastozielonym zabarwieniem, wyraźnym pleochroizmem, niską dwójłomnością i szaroniebieską subnormalną barwą interferencyjną. Spotyka się również chloryt o zabarwieniu oliwkowym, niższym współczynniku załamania światła, prawie izotropowy, wykształcony w postaci bardzo drobnych łusek w spoiwie. Spoiwo kwarcowe występuje rzadziej, stwierdzono je w Żarnowcu i Słupsku. Węglały sporadycznie występują w Słupsku i Helu. Znaczniejsze ich ilości, obok glaukonitu, obecne są dopiero w osadach leżących wyżej (Kościerzyna, Darżlubie, Słupsk). Zmienny skład mine-

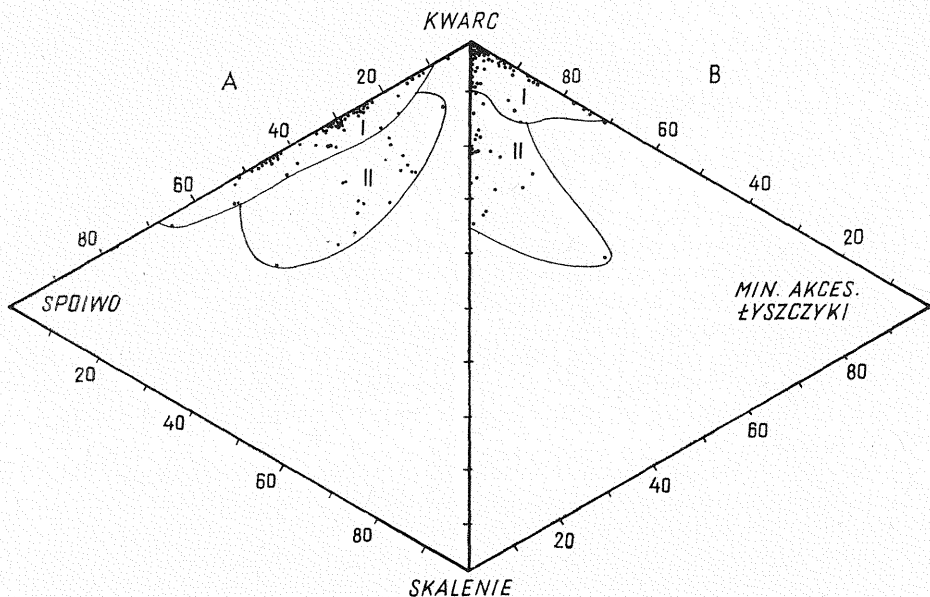


Fig. 8. Projekcja składu mineralnego skał serii żarnowieckiej
Projection of mineral composition of rocks of the Żarnowiec series

A — zawartość minerałów ilastych, kwarcu i skaleni w skale; B — zawartość kwarcu, skaleni i minerałów akcesorycznych w materiale detrytycznym; pola punktów skał z otworów: I — Kościerzyna, Darżlubie, Gdańsk i Żarnowiec, II — Słupsk, Hel

A — content of clay minerals, quartz and feldspars in the rock; B — content of quartz, feldspars and accessory minerals in the detrital material; fields of points of rocks from boreholes; I — Kościerzyna, Darżlubie, Gdańsk and Żarnowiec; II — Słupsk, Hel

ralny spoiwa wpływa na zmienność zabarwienia skał w profilach wierceń.

Litoklasty w analizach planimetrycznych notowane są podrzędnie. Reprezentują drobnoziarniste skały odporne na przeobrażenia wtórne, przede wszystkim: łupki kwarcowe, metawaki kwarcowe i kwarcowo-skaleniowe, kwarcyty (tabl. II, fig. 16, 17, 19). Okruchy gruboziarnistych skał podłoża, widoczne makroskopowo w rdzeniach Kościerzyny, Darżlubia i Słupska, w preparatach mikroskopowych są zazwyczaj całkowicie rozłożone (tabl. II, fig. 18), a w ich miejscu można zidentyfikować kwarc, illit, minerały nieprzezroczyste, relikty skaleni i chloryty. Okruchy te zbudowane były zapewne z kwarcu i minerałów nietrwałych (plagioklazów, krzemianów Mg i Fe), które łatwo uległy późniejszemu przeobrażeniu.

SKAŁY SERII ŻARNOWIECKIEJ A BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA KRYSTALICZNEGO

Podłoże krystaliczne omawianego obszaru stanowią przede wszystkim starszewkofenno-karelskie plagiognejsy i enderbity kompleksu kaszubskiego oraz preszewkofenno-karelskie granitoidy masywu pomorskiego i dobrzyńskiego (S. Kubicki, W. Ryka, J. Znosko, 1972; K. Karaczun, S. Ku-

bicki, W. Ryka, 1975). Zróżnicowanie składu mineralnego i chemicznego tych jednostek tłumaczy odmienność wykształcenia skał serii żarnowieckiej, a równocześnie potwierdza słuszność koncepcji budowy geologicznej podłoża krystalicznego tego obszaru (fig. 1).

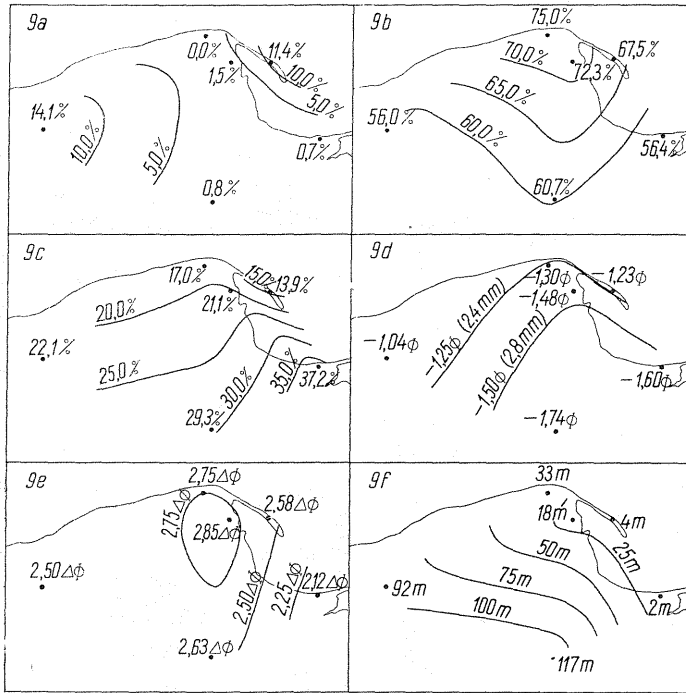


Fig. 9. Mapki zróżnicowania średniej zawartości: skaleni (9a), kwarcu (9b), spoiwa ilasto-żelazistego (9c), średniej wielkości maksymalnego ziarna kwarcu (9d), średniej różnicy między maksymalnym i najczęstszym ziarnem kwarcu (9e), rozkładu miąższości serii (9f)

Maps of differentiation in mean content of: feldspars (9a), quartz (9b), clay-ferrous matrix (9c), mean size of the greatest quartz grain (9d), mean difference between the greatest and most common quartz grains (9e), distribution of thickness of the series (9f)

Strefa braku skaleni (występujących w osadach przede wszystkim jako skał potasowy) lub obniżonej ich średniej zawartości (fig. 9a) zgodna jest z występowaniem w podłożu starosvekofenno-karelskich gnejsów plagioklazowych. Podwyższone zawartości skaleni w Słupsku i Helu związane są z występującymi w podłożu zmikroklinizowanymi gnejsami presvekofenno-karelskiego masywu pomorskiego oraz migmatytami osłony kompleksu kaszubskiego. Równocześnie wyraźne zwiększenie zawartości kwarcu (fig. 9b) zaznacza się w strefie Żarnowiec—Darżlubie—Kościerzyna, której podłoże stanowią skały kompleksu kaszubskiego, zasobne w łatwo wietrzejące minerały: plagioklaz o składzie andezynu, pirokseny rombowe i jednoskośne, amfibole, kordieryt. Znaczna ilość biotytu w skałach

podłoża w Żarnowcu, Helu i Gdańsku mogła spowodować skoncentrowanie tego składnika w osadach rejonu Darżlubia. Bardzo wysoka zawartość minerałów nieprzezroczystych w enderbitach Kościerzyny odpowiada ich maksimum w osadach serii żarnowieckiej (fig. 3). Obniżoną zawartość spoiwa ilastego i obecność kalcytu w osadach z Helu (fig. 9c) prawdopodobnie można wiązać z warunkami morfologicznymi podłoża, jego stosunkowo młodym wiekiem gotyjskiej regeneracji i brakiem przeobrażeń hipergenicznych w tym rejonie. Izolinie wielkości kwarcu (fig. 9d) uzależnione są od pierwotnych wymiarów ziarn kwarcu, które w rejonie Kościerzyny, Gdańska (i Żarnowca) są maksymalne (A. Dziedzic, E. Krystkiewicz, W. Ryka, 1974). Największa rozpiętość pomiędzy wielkością ziarna maksymalnego i najczęstszego (fig. 9e) występuje w strefie Żarnowiec—Darżlubie—Kościerzyna. Wydaje się, że różnica ta nie tylko jest wynikiem wielkości ziarn kwarcu odziedziczonej po skałach podłoża, lecz także nakłada się tu działanie procesów sedymentacji (por. rozkład zawartości łyŝczyków detrytycznych). Intensywność przemian wtórnych osadów serii żarnowieckiej, wyrażona obecnością blastów łyŝczykowych i chlorytu (fig. 2—7), wykazuje bardziej złożone zależności przede wszystkim od składu chemicznego skał, grubości nadkładu oraz bliżej jeszcze nie rozpoznanych czynników lokalnej tektoniki, działalności subwulkanicznej i hydrotermalnej. Rozkład miąższości skał serii żarnowieckiej (fig. 9f), zgodny mniej więcej z kierunkiem krawędzi platformy prekambryjskiej, przy lepszym rozpoznaniu wiertniczym może przedstawić bardziej szczegółowy obraz zróżnicowania podłoża krystalicznego i w konsekwencji wyjaśnić lokalne kierunki transgresji morskiej, która wykorzystując obniżenia morfologiczne związane z fałdowymi strukturami svekofenno-karelskimi prawdopodobnie omijała początkowo granitoidowe masywy presvekofenno-karelskie.

PODSUMOWANIE

Wysztalcenie i skład mineralny skał serii żarnowieckiej badanego obszaru pozwalają stwierdzić, że osadzany materiał był miejscowy, a przebieg sedymentacji w różnych punktach podobny. Materiału dostarczały częściowo zwietrzałe i zróżnicowane litologicznie skały fundamentu krystalicznego. Do wniosku tego skłania zmienna ilość i jakość skaleni w poszczególnych otworach i różny stan ich zachowania, mniej więcej stała zawartość głównych składników mineralnych w poszczególnych profilach, duża ilość substancji ilastej, nagromadzenia spoiwa żelazistego oraz koncentracja frakcji ciężkiej przy równoczesnym braku obróbki mechanicznej kwarcu i daleko posuniętym przeobrażeniu makroskopowo widocznych okruchów podłoża krystalicznego.

Wietrzenie powierzchni krystaliniku miało prawdopodobnie charakter wietrzenia sialitowego przy znacznym udziale wietrzenia mechanicznego, wzmagającego wyniki intensywnych przemian hydrotermalnych notowanych przez W. Rykę (1975b; 1976; praca w druku) w skałach podłoża krystalicznego tego obszaru. Rozluźnione masy skalne, występujące na obszarze stosunkowo mobilnego tektonicznie sąsiedztwa fałdowych struktur svekofenno-karelskich i oporowych masywów granitoidowych, łatwo

mogły tracić stan równowagi, np. w okresie poprzedzającym bezpośrednio ingresję morza, inicjując w tym rejonie tworzenie się osadowego piętra strukturalnego.

Obserwowany obecnie skład mineralny skał serii żarnowieckiej jest wynikiem:

— Pierwotnego składu chemicznego i mineralnego skał alimentujących;

— Zmian wietrzeniowych zachodzących na ich powierzchni i erozji, która sięgając głębiej dostarczała materiału mniej zmienionego. Świadczy o tym: a) obecność skaleni dopiero w wyższych partiach niektórych profili serii żarnowieckiej oraz b) obecność składników femicznych w górnych partiach serii.

— Zmian wtórnych, epigenetycznych, związanych przede wszystkim z późniejszą działalnością hydrotermalną i zupełnym przeobrażeniem się składników nietrwałych oraz przemian uzależnionych od panujących warunków termodynamicznych. Wymienić tu należy chlorytyzację, albityzację, rekrytalizację illitu, blastezę muskowitu, powstanie agregatów kaolinitowych oraz częściowe uruchomienie i rekrytalizację kwarcu. Procesy te zachodziły przy temperaturze 150—220°C i ciśnieniu 1—2 Kbar.

Przemiany którym podlegały skały serii żarnowieckiej i sposób występowania wykluczają jednak możliwość korelowania ich ze skałami formacji jotnickiej rozpoznanymi na obszarze NE Polski. Kwarcyty i łupki kwarcowo-łyszczykowe nawiercone w otworach Mońki i Zabiele o paragenezach mineralnych: kwarc—plagioklaz—muskowit—ortoklaz oraz kwarc—plagioklaz—pirofililit przeobrażone zostały w temperaturze bliskiej 450—500°C przy udziale ciśnienia kierunkowego (W. Ryka 1973, 1975a). Istnieje więc wyraźna różnica warunków tworzenia się skał serii żarnowieckiej i skał jotnickich.

Seria żarnowiecka rozpoczyna cykl sedymentacyjny piętra osadowego transgredującego na stare piętro podłoża krystalicznego i związana jest z sedymentacją osadów paleozoicznych. Skały jotnickie są natomiast utworami molasowymi, wypełniającymi obniżenia i rowy tektoniczne i są bezpośrednio związane z zakończeniem ewolucji podłoża krystalicznego. Skały serii żarnowieckiej i skały jotnickie należą zatem do odrębnych czasowo cykli diastroficznych.

Odrębnym zagadnieniem jest stosunek skał serii żarnowieckiej do górnowendyjskich osadów serii siemiatyckiej (kruszyniańskiej), rozwiniętej we wschodniej Polsce przede wszystkim na wulkanogenicznych utworach dolnego wendy. Prace w tym kierunku są nadal kontynuowane w Instytucie Geologicznym. Obie serie, jakkolwiek wykazują pewne podobieństwa, kształtowały się w odmiennych warunkach. Tworzenie się skał serii żarnowieckiej uwarunkowane było specyficznym zespołem lokalnych czynników zależnych od budowy podłoża, składu litologicznego skał alimentujących oraz późniejszych przemian epigenetycznych.

PIŚMIENICTWO

- AREŃ B., LENDZION K. (w druku) — Stratygrafia i korelacja wendu i kambru na platformie w Polsce.
- BEDNARCZYK W. (1972) — Prekambr i kambr wyniesienia Leby (NW Polska). Acta geol. pol., 4, p. 685—710, nr 4. Warszawa.
- BEDNARCZYK W., TURNAU-MORAWSKA M. (1975) — Litostratygrafia osadów kambru i wendu w rejonie Leby. Acta geol. pol., 25, p. 537—566, nr 4. Warszawa.
- DZIEDZIC A., KRYSZKIEWICZ E., RYKA W. (1974) — Wyniki badań petrograficznych i geochemicznych skał z otworów Darżlubie, Hel i Gdańsk. W: Badania petrograficzne wybranych ogniw stratygraficznych z wierceń IG i ZGN w syneklizie perybałtyckiej. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- HEFLIK W., MUSZYŃSKI M. (1973) — Diabazy z wiercenia Kurowo 2 koło Koszalina. Kwart. geol., 17, p. 431—440, nr 3. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1974) — Utwory najmłodszego prekambriu. W: Skały platformy prekambryjskiej w Polsce, cz. 2: Pokrywa osadowa. Pr. Inst. Geol., 74, p. 20—39. Warszawa.
- KARACZUN K., KUBICKI S., RYKA W. (1975) — Mapa geologiczna podłoża krystalicznego platformy wschodnioeuropejskiej w Polsce 1:500 000. Inst. Geol. Warszawa.
- KUBICKI S., RYKA W., ZNOSKO J. (1972) — Tektonika podłoża krystalicznego prekambryjskiej platformy w Polsce. Kwart. geol., 16, p. 523—545, nr 3. Warszawa.
- LENDZION K. (1969) — O stratygrafii kambru platformowego w Polsce. Kwart. geol., 13, p. 501—509, nr 3. Warszawa.
- LENDZION K. (1970) — Eokambr i kambr w otworze Żarnowiec IG-1. Prz. geol., 18, p. 343—344, nr 7. Warszawa.
- LENDZION K. (1975) — Fauna of the *Mobergella* zone in the Polish Lower Cambrian. Kwart. geol., 19, p. 237—242, nr 2. Warszawa.
- LYDKA K. (1975) — Mikrofacjalna korelacja procesów epigenetycznych i jednostek litostratygraficznych najwyższego osadowego niezmetamorfizowanego prekambriu i starszego paleozoiku syneklizy perybałtyckiej. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- PENDIAS H., RYKA W. (1974) — Magmowe skały zasadowe środkowej części Pomorza Zachodniego. Kwart. geol., 18, p. 1—16, nr 1. Warszawa.
- RYKA W. (1973) — Formacja jotnicka. W: Skały platformy prekambryjskiej w Polsce, cz. 1: Podłoże krystaliczne. Pr. Inst. Geol., 68, p. 113—119. Warszawa.
- RYKA W. (1975a) — Facje metamorficzne skał podłoża krystalicznego platformy prekambryjskiej. W: Uroczysta sesja naukowa 25 lat naukowo-technicznej współpracy polsko-radzieckiej w zakresie geologii. Inst. Geol. Warszawa.
- RYKA W. (1975b) — Zestawienie wyników dotychczasowych badań petrograficznych w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej (prekambr). Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- RYKA W. (1976) — Prekambr. W: Profile głębokich otworów wiertniczych Inst. Geol. Żarnowiec IG 1, z. 32, p. 45—46. Warszawa.
- RYKA W. (w druku) — Prekambr. W: Profile głębokich otworów wiertniczych. Kościerzyna IG 1. Warszawa.
- SIKORSKA M. (1975) — Opracowanie petrograficzne kambru z wierceń Słupsk i Hel. W: Badania petrograficzne wybranych ogniw skał krystalicznych i osado-

wych z wierceń IG i ZGN w syneklizie perybałtyckiej. Arch. Inst. Geol. Warszawa.

WITKOWSKI A. (1974) — Budowa geologiczna rejonu Żarnowca. Kwart. geol., 18, p. 564—584, nr 3. Warszawa.

ZNOSKO J. (1973) — Suwałki IG 1 (Szlinskiemie IG 1). Profile głębokich otworów wiertniczych Inst. Geol., z. 16. Warszawa.

Марта ЮСКОВЯКОВА

ЖАРНОВЕЦКАЯ СЕРИЯ — ДРЕВНЕЙШИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОСАДОЧНОГО ПОКРОВА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИБАЛТИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Резюме

В западной части Прибалтийской синеклизы залегает серия обломочных пород, названная жарновецкой серией. Она подстилает фаунистически документированные отложения нижнего кембрия и залегает непосредственно на докембрийском кристаллическом фундаменте.

Целью проведенных петрографических исследований было показание характеристики пород этой серии по количественным данным о минеральном составе и зернистости. Исследования проводились на материале из 6 скважин (фиг. 1), результаты представлены графически в виде разрезов (фиг. 2—7) и на графике минерального состава (фиг. 8). Средние величины рассматривавшихся параметров, представленные в таблицах 1—2 и на картах (фиг. 9), указывают на дифференцированность жарновецкой серии на этой территории.

Породы жарновецкой серии представлены плохо отсортированными крупно- и среднезернистыми обломочными породами темного, красно-коричневого цвета, реже серого или серо-зеленоватого, без четкой слоистости. Часто встречаются скопления гематита и тонкие слои тяжелых минералов. Конгломератовые партии этих отложений отличаются большим содержанием matrix и низкой степенью механической оточенности сильно выветренных обломков. Переход к типично кембрийским отложениям отмечается повторяющимся появлением более светлых и лучше отсортированных песчаников.

В современный минеральный состав входят кварц, иллит, вторичные слюды, хлорит, полевой шпат, метаморфизованные детритические слюды, акцессорные минералы, гематитовый пигмент и лейкоксен. Обломки крупнозернистых пород фундамента, залегающие в конгломератовых частях разреза, полностью выветрены. Такой состав является результатом эпигенетических изменений, зависящих от господствующих термодинамических условий и связанных также с более поздней гидротермальной деятельностью, приводящих к полному распаду непрочных компонентов.

Состав пород жарновецкой серии позволяет установить, что отложен был местный материал, а процесс седиментации в различных точках проходил одинаково. Источником осадочного материала являлись выветренные, литологически дифференцированные породы кристаллического фундамента.

Жарновецкой серией, связанной с седиментацией палеозойских отложений, начинается седиментационный цикл осадочного яруса, входящего в старый ярус кристаллического фундамента.

Marta JUSKOWIAKOWA

**THE ŻARNOWIEC SERIES: THE OLDEST ROCKS
OF THE SEDIMENTARY COVER FROM THE WESTERN PART
OF THE PERIBALTIC SYNECLISE**

Summary

A series of detrital rocks, called the Żarnowiec series, was found in the western part of the Peribaltic syncline. The series directly overlies the Precambrian crystalline basement and is overlaid by Lower Cambrian deposits with faunal record.

The petrographic studies were aimed at characterizing the rocks of that series on the basis of the quantitative data on mineral composition and granulation. The results obtained for core material from 6 boreholes (Fig. 1) are presented in the form of histogrammes (Figs. 2—7) and a graph of chemical composition (Fig. 8). Mean values obtained for selected parameters are given in Tables 1—2. They are also plotted on maps (Fig. 9) in order to show differentiation of the Żarnowiec series in this area.

The Żarnowiec series is represented by poorly sorted, coarse and medium-grained, dark, red-brown and, sometimes, gray or gray-green, poorly bedded detrital rocks. Accumulations of hematite and laminae enriched in heavy minerals are common. Conglomeratic parts of this series are characterized by high contribution of matrix and poor mechanical treatment of heavily weathered rock debris. A transition to typical Cambrian is accentuated by repeated occurrence of lighter-coloured and better — sorted sandstones.

The present mineral composition of these rocks comprises quartz, illite, secondary micas, chlorite, feldspars, altered micaceous minerals, accessory minerals, hematite pigment and leucoxene. Fragments of coarse-grained basement rocks occurring in conglomeratic parts are completely decayed. Such composition is the result of epigenetic changes determined by thermodynamic conditions and the conditions connected with subsequent hydrothermal activity and leading to complete decay of impersistent components.

Mode of the development of the Żarnowiec series indicates local origin of the material and similarity of sedimentary conditions in various points throughout the sedimentary basin. The material was derived from partly weathered and lithologically differentiated rocks of the crystalline basement.

The Żarnowiec series begins sedimentary cycle of the sedimentary stage transgressing on the old stage of the crystalline basement and it is related to sedimentation of Palaeozoic deposits.

TABLICA I

Fig. 10. Piaskowiec różnoziarnisty (arenit) o spoiwie illitowo-chlorytowym z partii stropowej serii żarnowieckiej. Otwór Słupsk IG 1, głęb. 4976,4 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Various-grained sandstone (arenite) with illite-chlorite matrix from the top part of the Żarnowiec series. Borehole Słupsk IG 1, depth 4976.4 m; nicols crossed, × 12

Fig. 11. Piaskowiec drobnoziarnisty o spoiwie illitowym z laminami łyszczkowymi (waka). Otwór Darżlubie IG 1, głęb. 3502,2 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Fine-grained sandstone with illite matrix and mica laminae (wacke). Borehole Darżlubie IG 1, depth 3502.2 m; nicols crossed, × 12

Fig. 12. Piaskowiec gruboziarnisty o spoiwie illitowo-kwarcowym (arenit). Otwór Żarnowiec IG 1, głęb. 3204,0 m; nikole skrzyżowane, pow. 10 ×

Coarse-grained sandstone with illite-quartz matrix (arenite). Borehole Żarnowiec IG 1, depth 3204.0 m; nicols crossed, × 10

Fig. 13. Piaskowiec różnoziarnisty o spoiwie illitowo-hematytowym (waka). Otwór Gdańsk IG 1, głęb. 3485,9 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Various-grained sandstone with illite-hematite matrix (wacke). Borehole Gdańsk IG 1, depth 3485.9 m; nicols crossed, × 12

Fig. 14. Piaskowiec skaleniowy z nagromadzeniem minerałów nieprzezroczystych o dużej zawartości spoiwa illitowego (waka subarkozowa). Otwór Słupsk, głęb. 5033,4 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Feldspar sandstone enriched in opaque minerals and with marked contribution of illite matrix (subarkose wacke). Borehole Słupsk, depth 5033.4 m; nicols crossed, × 12

Fig. 15. Zwietrzelina gnejsu plagioklazowego *in situ*. Strop podłoża krystalicznego. Otwór Darżlubie, głęb. 3509,7 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Plagioclase gneiss decomposed *in situ*. The top of crystalline basement. Borehole Darżlubie, depth 3509.7 m; nicols crossed, × 12

TABLICA II

Fig. 16. Piaskowiec zlepieńcowy z okruchami średnioziarnistego piaskowca kwarcowego (waka lityczna) i nagromadzeniem minerałów frakcji ciężkiej. Otwór Kościerzyna, głęb. 5139,7 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Conglomeratic sandstone with debris of medium-grained quartz sandstone (wacke) and accumulations of heavy minerals. Borehole Kościerzyna, depth 5139.7 m; nicols crossed, × 12

Fig. 17. Piaskowiec zlepieńcowy (waka lityczna) z rozłożonymi okruchami skał krystalicznych i lepiej zachowanymi okruchami skał osadowych. Otwór Kościerzyna, głęb. 5143,2 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Conglomeratic sandstone (wacke) with decayed fragments of crystalline rocks and better preserved fragments of sedimentary rocks. Borehole Kościerzyna, depth 5143.2 m; nicols crossed, × 12

Fig. 18. Rozłożony okruch glinokrzemianowej skały krystalicznej bogatej w Mg i Fe z zachowanym kwarcem w otoczeniu kwarcowo-ilastej masy wypełniającej.

Otwór Kościerzyna, głęb. 5144,4 m; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×

Decayed fragment of aluminosilicate crystalline rock rich in Mg and Fe and with preserved quartz grain surrounded by quartz-clayey infilling matter. Borehole Kościerzyna, depth 5144.4 m; nicols crossed, × 12

Fig. 19. Okruch skały kwarcowo-chlorytowej. Otwór Żarnowiec, głęb. 3209,3 m; nikole skrzyżowane, pow. 26 ×

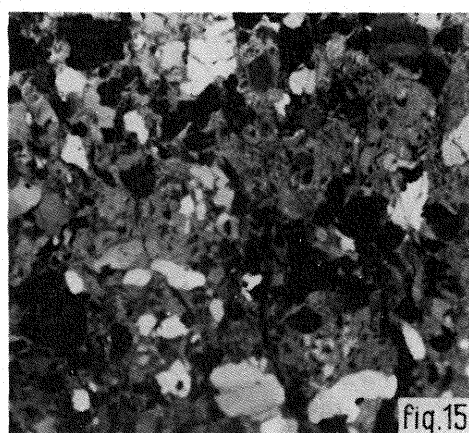
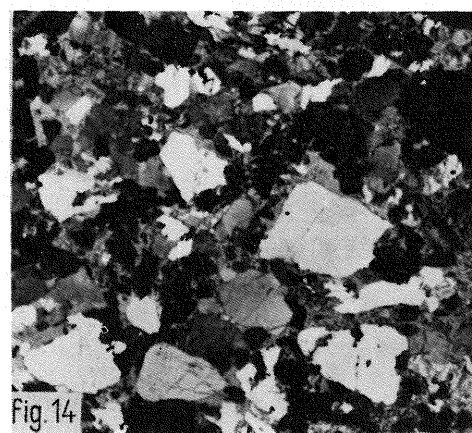
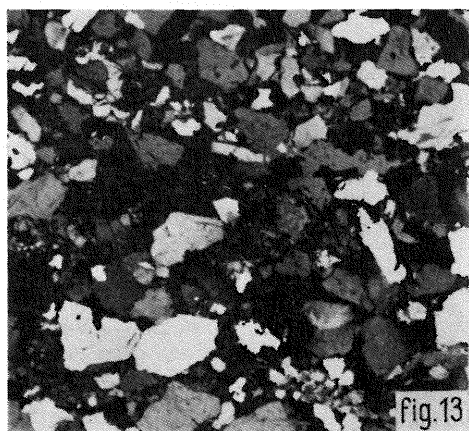
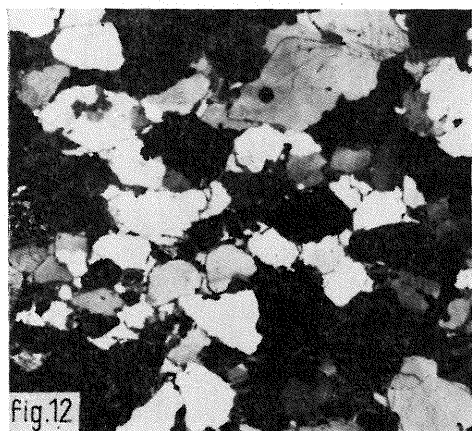
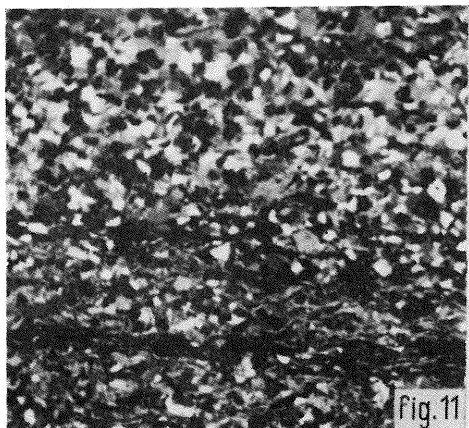
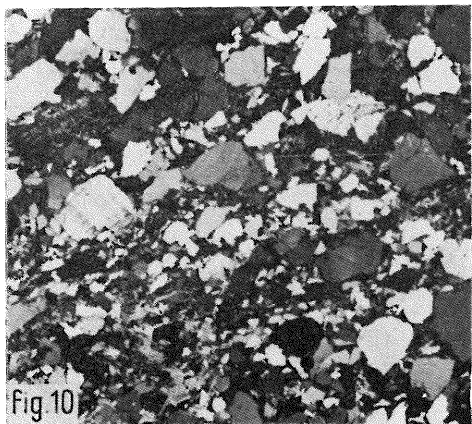
Fragment of quartz-chlorite rock. Borehole Żarnowiec, depth 3209.3 m; nicols crossed, × 26

Fig. 20. Kataklastyczna deformacja kwarcu zawierającego ilastą pseudomorfozę po przerastającym go pierwotnie skaleniu. Otwór Słupsk, głęb. 5053,7 m; nikole skrzyżowane, pow. 30 ×

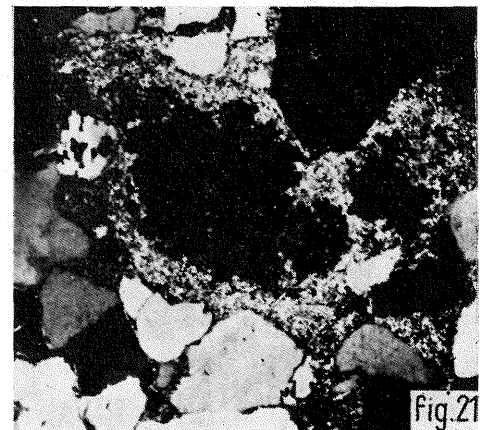
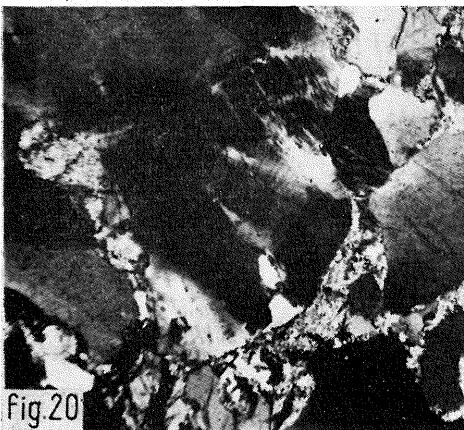
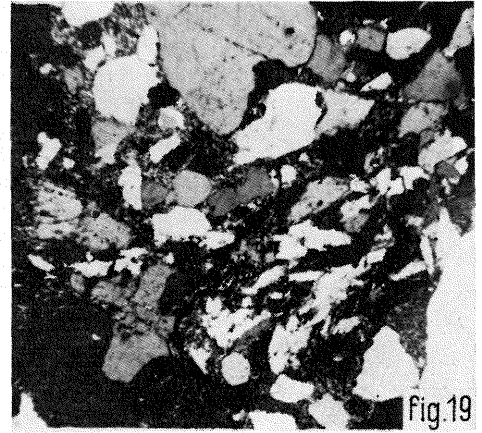
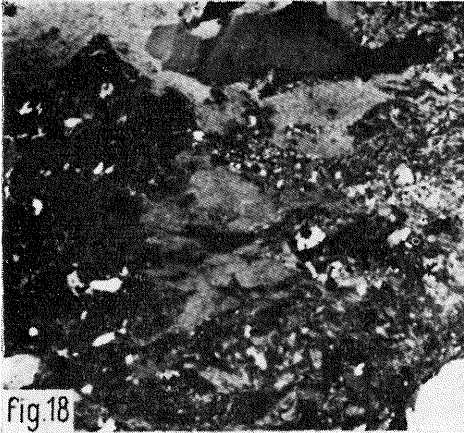
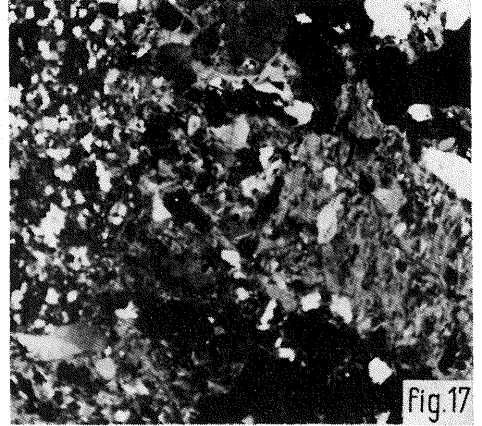
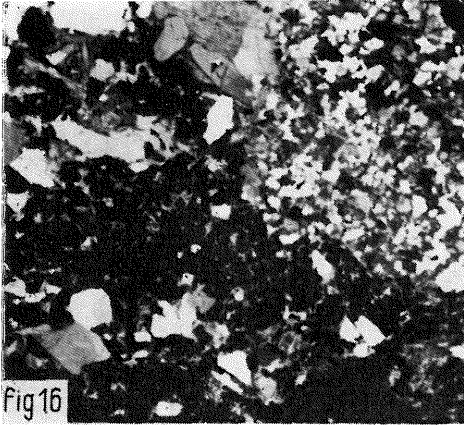
Kataclastic deformation of quartz yielding clay pseudomorph after feldspar ingrowths. Borehole Słupsk, depth 5053.7; nicols crossed, × 30

Fig. 21. Skupienie wtórnego kaolinitu. Otwór Żarnowiec, głęb. 3228,7 m; nikole skrzyżowane, pow. 32 ×

Accumulation of secondary kaolinite. Borehole Żarnowiec, depth 3228.7 m; nicols crossed, × 32



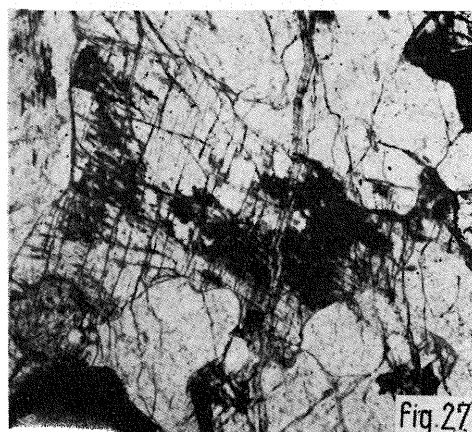
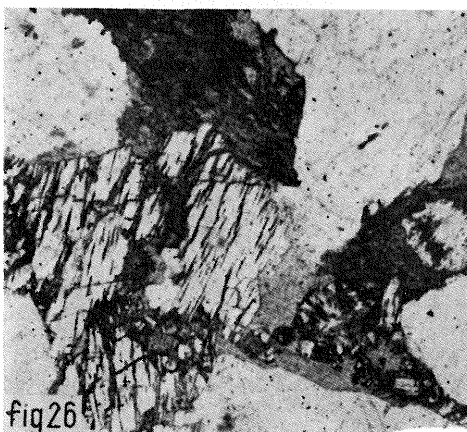
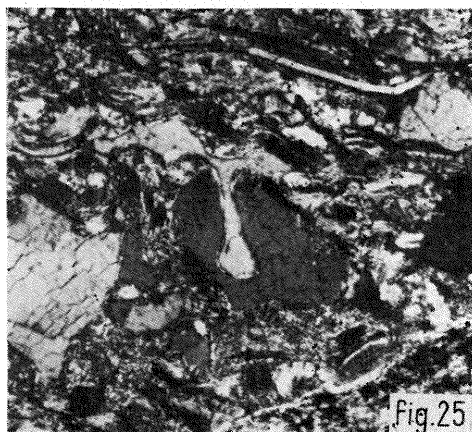
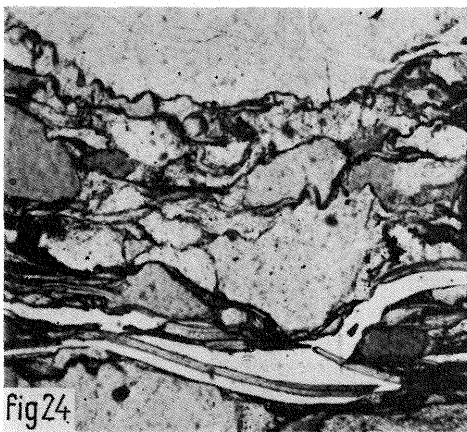
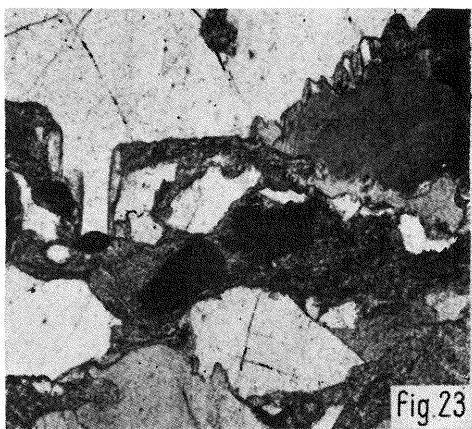
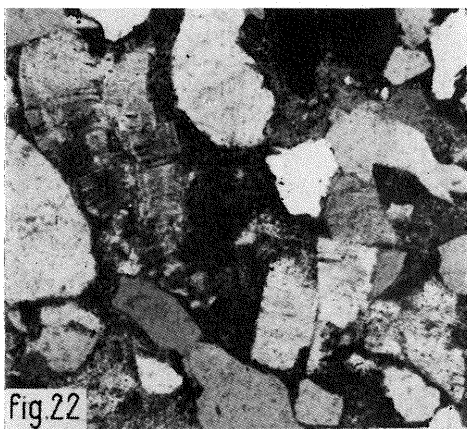
Marta JUSKOWIAKOWA — Seria żarnowiecka — najstarsze skały pokrywy osadowej w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej



Marta JUSKOWIAKOWA — Seria żarnowiecka — najstarsze skały pokrywy osadowej w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej

TABLICA III

- Fig. 22. Blasty łyteczykowe wydłużone względem osi Z. Otwór Żarnowiec, głęb. 3228,7 m; nikole częściowo skrzyżowane, pow. 32 ×
Micaceous blasts elongated in relation to the axis Z. Borehole Żarnowiec, depth 3228.7 m; nicols partly crossed, × 32
- Fig. 23. Struktury mikrostylolitowe na styku ziarn kwarcu. Otwór Kościerzyna, głęb. 5052,6 m; nikole częściowo skrzyżowane, pow. 32 ×
Microstylolite structures at the contact of quartz grains. Borehole Kościerzyna, depth 5052.6 m; nicols partly crossed, × 32
- Fig. 24. Struktury mikrostylitowe na styku ziarn kwarcu. Otwór Żarnowiec, głęb. 3231,2 m; nikole częściowo skrzyżowane, pow. 40 ×
Microstylolite structures at the contact of quartz grains. Borehole Żarnowiec, depth 3231.2 m; nicols partly crossed, × 40
- Fig. 25. Struktury mikrostylolitowe na styku ziarn kwarcu. Otwór Żarnowiec, głęb. 3204,8 m; nikole częściowo skrzyżowane, pow. 42 ×
Microstylolite structures at the contact of quartz grains. Borehole Żarnowiec, depth 3204.8 m; nicols partly crossed, × 42
- Fig. 26. Pilśniowo-agregatowa chlorytyzacja skaleni w piaskowcu skaleniowym. Otwór Słupsk, głęb. 4967,4 m; światło zwykłe, pow. 20 ×
Felty-aggregate chloritization of feldspars in feldspar sandstone. Borehole Słupsk, depth 4967.4 m; ordinary light, × 20
- Fig. 27. Pilśniowo-agregatowa chlorytyzacja skaleni w gnejsie podłoża krystalicznego. Otwór Gdańsk, głęb. 3494,9 m; światło zwykłe, pow. 30 ×
Felty-aggregate chloritization of feldspars in gneiss from crystalline basement. Borehole Gdańsk, depth 3494.9 m; ordinary light, × 30



Marta JUSKOWIAKOWA — Seria żarnowiecka — najstarsze skały pokrywy osadowej w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej