OLECH JUSKOWIAK, WACŁAW RYKA

PETROGRAFICZNE SPOSTRZEŻENIA NAD GŁAZEM NARZUTOWYM INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO

GŁAZ NARZUTOWY, znajdujący się obecnie przed wejściem do gmachu Instytutu Geologicznego, ma następujące wymiary: wysokość jego wynosi 2,90 m, a obwód poziomy 8,40 m. Największy obwód pionowy, a więc równolegle do wysokości — 9,40 m. Podstawa, na której głaz jest obecnie ustawiony — 2,10 m

Makroskopowy wygląd głazu pozwala zaliczyć go do gnejsu, gdyż struktura jest wyraźnie kierunkowa. Kierunek tego zgnejsowania przy obecnym ustawieniu głazu wynosi 180° SW 65°. Zgodne z tym kierunkiem są ciemne wkładki (do kilku cm), natomiast ukośnie do zgnejsowania biegną jasne krzyżujące się żyłki arterytowe (ryc. 1). Odmienny od żyłek arterytowych ma przebieg strefa ślizgu wypełniona kwarcem. Barwa skały jest ciemnoszara.

Ryc. 1. Wiaok ogólny głazu z południowo-wschodniej strony.

A — wkładki amfibolitowe, Q — wypełnienie kwarcowe, a_1, a_2, a_3 — arteryty.

Fig. 1. View of the block from south-east

A — amphibolite inclusions, Q — quartz filling, a_1, a_2, a_3 — arterithes

BADANIA MIKROSKOPOWE

Badania skały wykazują, że struktura jest przede wszystkim heteroblastyczna; ponadto jest lepidoblastyczna, a miejscami nawet pojkilitowa. Pojkilitowe wykształcenie wykazuje szczególnie biotyt oraz amfibol. Również te składniki dzięki swemu ułożeniu nadają skale wyraźnie kierunkową teksturę. Poza tym kierunkowy charakter zawdzięcza skała naprzemianległemu ułożeniu warstewek kwarcu, skaleni i składników maficznych (ryc. 2).

Składniki skały są następujące: kwarc, plagioklaz, biotyt, skaleń potasowy, amfibol i minerały akcesoryczne.

Kwarc wykształcony jest w typowy dla skał metamorficznych sposób. Ziarna jego są ksenomorficzne; obok dużych, często spłaszczonych form występują zupełnie drobne. Pomiary ziarn wykazują, że ich wielkość waha się w granicach od kilku mm do 0,05 mm. Duże osobniki kwarcu są niejednokrotnie spękane i mają faliste lub mozaikowe wygaszanie światła.

Plagioklaz ma wykształcenie najczęściej zbliżone do idiomorficznego (tabliczkowe), choć niektóre osobniki mają kształty zupełnie przypadkowe. Wielkość kryształów plagioklazu: od zupełnie drobnych do 2 mm. Są one dobrze zachowane, jednak ulegają serycytyzacji i znacznie w mniejszym stopniu kalcytyzacji. Obok dość obfitych hydrołyszczyków i drobnych skupień kalcytu obserwuje się w niektórych ziarnach blaszki muskowitu. Kwarc i apatyt tworzą ponadto wrostki. Bliźniaki są najczęściej albitowe, a znacznie rzadziej peryklinowe i karlsbadzkie. Czasem obserwuje się słabo widoczną budowę pasową. Plagioklazy reprezentują andezyn o składzie 34—37% An. Kąt osi optycznych zmierzony na stoliku uniwersalnym Fiodorowa wynosi $2V\alpha = 88—90°$

Skaleń potasowy ustępuje ilościowo plagioklazom. Wygląd jego jak i stosunkowo mały kąt osi optycznych ($2V\alpha = 69—70°$) wskazuje, że jest to ortoklaz.

Biotyt tworzy długie (do kilku mm) czasem postrzępione i lekko powyginane blaszki. Odznacza się bardzo małym kątem osi optycznych: $2V\alpha = 3°$ (0°—5°). Pleochroizm ma o schemacie: $\alpha < \beta \cong \gamma$, przy czym:

α — żółtawobrązowy,
β — brązowy,
γ — ciemnobrązowy.

Ryc. 2. Obraz mikroskopowy gnejsu. Nikole skrzyżowane. Pow. 25 ×.

Am — amfibol, Bi — biotyt, Q — kwarc, Pl — plagioklaz, Or — ortoklaz.

Fig. 2. Microscopic view of the gneiss, crossed nicols, 25 ×

Am — amphibole, Bi — biotite, Q — quartz, Pl — plagioklase, Or — orthoclase

Biotyt zawiera wrostki ortytu, cyrkonu i apatytu, wokół których występują silne pola pleochroiczne. Niekiedy dodatkowo bywa przetkany pojkilitowo kwarcem lub też przerasta się z blaszkami chlorytu i drobnymi ziarenkami epidotu.

Amfibol wykształca przeważnie tylko ściany pasa słupowego bez prawidłowych zakończeń lub też tworzy ziarna ksenomorficzne. Ma bardzo intensywny pleochroizm o schemacie: $\alpha < \beta < \gamma$ przy czym:

α — żółtozielony,
β — oliwkowozielony,
γ — ciemnozielony.

Amfibol ma często budowę pojkilityczną. Wrostki w nim tworzy kwarc, ortyt, apatyt i cyrkon. Wokół tych ostatnich minerałów tworzą się pola pleochroiczne. Własności optyczne otrzymane z pomiarów na stoliku uniwersalnym Fiodorowa wskazują na hornblendę zwyczajną: kąt Z $\gamma = 21°$, zazwyczaj w granicach 19—20°, kąt osi optycznych $2V\alpha = 49°$. Dwójłomność zmierzona kompensatorem Bereka wynosiła 0,021.

Chloryt występuje jako wtórny produkt po biotycie tworząc po nim dokładne pseudomorfozy lub też przerastając się z nim. Chloryt jest prawie izotropowy i najczęściej ma subnormalne, niebieskie barwy interferencyjne, charakterystyczne dla peninu optycznie ujemnego. Ma on dość wyraźny pleochroizm o schemacie $\alpha < \beta = \gamma$, przy czym:

α — prawie bezbarwny,
$\beta = \gamma$ — zielony.

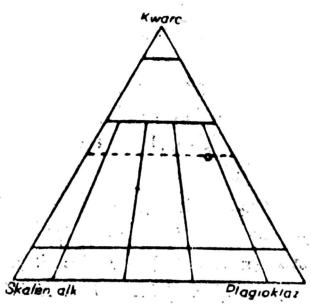
Akcesorycznymi składnikami skały są: apatyt, ortyt, tytanit i kalcyt.

Apatyt. Kryształki jego o pokroju słupkowym lub pręcikowym (0,02—0,3 mm) tworzą wrostki we wszystkich minerałach, a ponadto w biotycie wokół nich występują pola pleochroiczne.

Ortyt gromadzi się w biotycie i amfibolach, gdzie wytwarza bardzo silne pola pleochroiczne. Wykazuje różny stopień zachowania; najczęściej spotyka się idiomorficzne żółto zabarwione słupki, kiedy indziej zupełnie zanizotropizowane i przeobrażone izometryczne ziarna. Wymiary ich mieszczą się zwykle w granicach 0,02—0,2 mm, czasem jednak spotyka się ziarna nawet kilku milimetrowe.

Tytanit tworzy drobne, nieforemne ziarna, zaś **kalcyt** drobne żyłki i skupienia w plagioklazach.

Analiza planimetryczna skały została przedstawiona w tab. I.



Ryc. 3. Projekcja trójkątna skał magmowych. Punkt znajdujący się w polu granodiorytów reprezentuje gnejs.

Fig. 3. Triangle projection of igneous rooks. Point situated in the granodiorite field represents the gneiss.

Tabela I

kwarc	39,9% obj.
plagioklaz	34,6
ortoklaz	6,8
biotyt	11,9
amfibol	5,3
ortyt	0,5
chloryt	0,5
apatyt	0,4
tytanit	0,1
	100,0

składniki jasne

kwarc	48,1% obj.
plagioklaz	42,6
ortoklaz	9,3
	100,0

Przeliczenie jasnych składników skały na 100,0% i przedstawienie wyników w projekcji trójkątnej (ryc. 3) stosowanej dla skał magmowych wskazuje, że badany gnejs reprezentuje odpowiednik granodiorytu.

Wspomniane poprzednio ciemne wkładki nie mają innych składników od powyżej opisanych. Zmieniają się tylko w zasadniczy sposób stosunki ilościowe minerałów. Głównymi składnikami są tu: amfibol i plagioklaz o własnościach optycznych takich jak w gnejsie. Prócz kwarcu i biotytu występuje także skaleń potasowy i chloryt. Na uwagę zasługuje dość duża ilość tytanitu. Jak wynika ze składu, wkładka ma charakter amfibolitu.

BADANIA CHEMICZNE

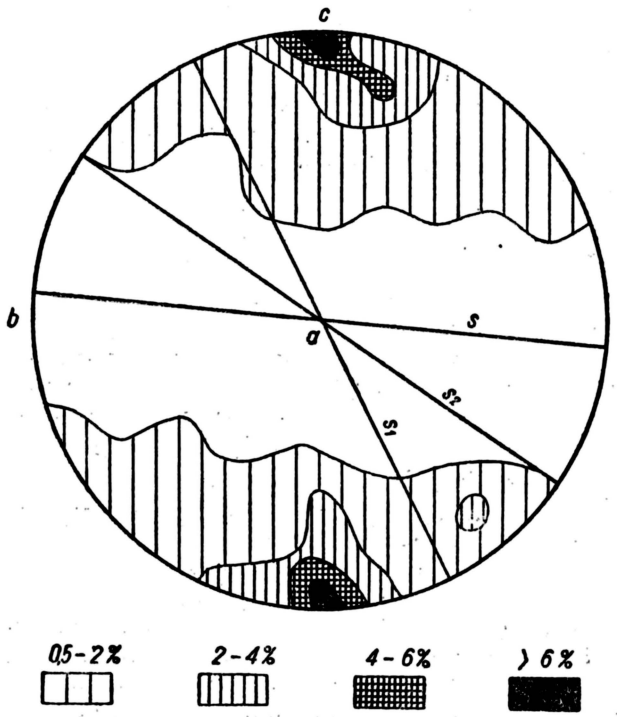
Wykonano analizę chemiczną gnejsu. Wyniki tej analizy przedstawiono w tab. II. Procenty wagowe tlenków przeliczono na stosunki molekularne, a następnie na minerały normatywne według C.I.P.W. (tab. III).

Tabela II

	% wagowy	Stosunki molekularne
SiO_2	64,50	1073
TiO_2	0,21	3
Al_2O_3	18,07	177
Fe_2O_3	0,39	2
FeO	4,20	58
MnO	0,76	11
MgO	1,10	27
CaO	4,40	78
K_2O	2,52	27
Na_2O	1,76	43
P_2O_5	0,40	3
H_2O+	1,00	55
H_2O-	0,21	12
Razem	100,43	

Charakter składu chemicznego uwarunkowany wysoką zawartością krzemionki wskazuje, że skała jest dość kwaśna, przy czym wartość tę częściowo obniża podwyższona ilość glinki. Fakt ten jak również wynik oznaczeń sumy alkaliów wynoszący niewiele ponad 5% oraz zbliżone do poprzedniej ilości procenty

wagowe tlenków żelaza i wapnia, przy jednoczesnym obniżeniu zawartości magnezu wskazują, że analizowana skała odpowiada swym składem chemizmowi granodiorytu lub nawet tonalitu.



Ryc. 4. Diagram konturowy 200 osi optycznych kwarcu.

Fig. 4. Contour diagramme of 200 optical axes of quartz

Skład skały wyliczony z analizy chemicznej nieco odbiega od wyników analizy planimetrycznej. Jest to zrozumiałe ze względu na konieczność przeprowadzenia niektórych przeliczeń P. Niggliego jak np. połączenie *Or* z *En* celem utworzenia *Bi* (biotytu) według schematu:

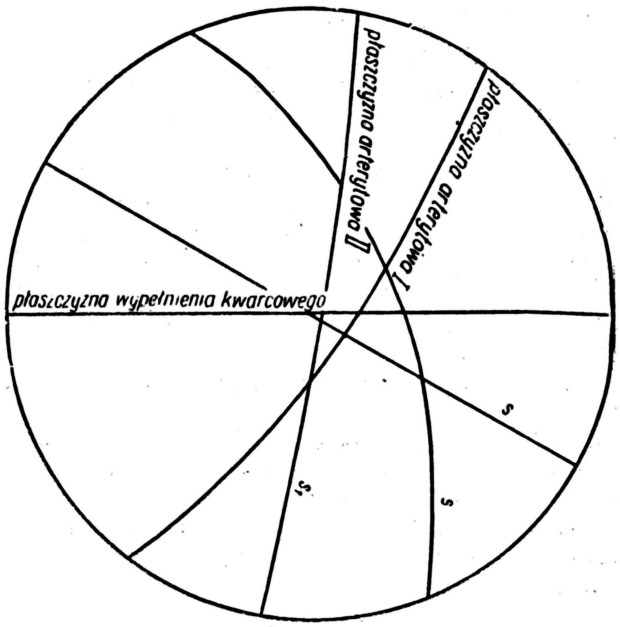
10 *Or* + 12 *En* + 2 *W* (woda) = 16 Bi + 6 Q

Tabela III

Q	(Kwarc)	27,24
Or	(Ortoklaz)	14,42
Ab	(Albit)	22,96
An	(Anortyt)	3,60
C	(Korund)	2,00
En	(Enstatyt)	20,56
Fs	(Forsteryt)	8,28
Il	(Ilmenit)	0,40
Mt	(Magnetyt)	0,27
Ap	(Apatyt)	0,27
		100,00

Przez przekształcenie części *An* na *Di* (diopsyd) możemy nowo otrzymany minerał połączyć z cząstką *En* i w ten sposób otrzymamy brakujący w normach C.I.P.W. amfibol. Nadmiar glinki należy natomiast połączyć w cząstkę spinelową, która w kolejnym przekształceniu utworzy chloryt. Przesycenie skały glinką jest pozorne; przeliczenia wykonane sposobem przyjętym dla skał magmowych wykazały, że analizowana skała należy do normalnego szeregu wapienno-sodowego.

Wyniki powyższej analizy chemicznej porównano z wynikami analizy chemicznej gnejsu granodiorytowego, wykonanej przez L. Lokka (1934). Gnejs analizowany przez L. Lokka pochodzi z wyspy Kumlinge koło Aland. Wy-



Ryc. 5. Projekcja stereograficzna płaszczyzn tektonicznych i wypełnień w głazie.

Fig. 5. Stratigraphic projection of tectonic planes and of fillings in the stone

niki analizowanych obu skał wskazują na zbieżne wartości w oznaczeniach poszczególnych tlenków, z wyjątkiem nieco niższej zawartości glinki w analizie gnejsu z Kumlinge. Porównania petrograficznego obu skał nie udało się przeprowadzić, gdyż zaczerpnięta z katalogu analiza gnejsu z Kumlinge pochodzi z materiałów niepublikowanych.

ANALIZA PETROTEKTONICZNA

Diagram konturowy (ryc. 4) wykonano na podstawie pomiarów stolikowych przeszło 200 osi optycznych kwarcu rzutowanych na półkulę dolną. Płytkę cienką wycięto prostopadle do osi a. Na diagramie widać uprzywilejowane ułożenie osi ziarn kwarcu, układającego się równolegle do linijności i łupkowatości — ogólnego kierunku zgnejsowania skały (ryc. 5).

Osie kwarcu tworzą duże, pojedyncze, nieco ukośnie położone maksimum. Płaszczyzną biegunowego położenia tych osi są płaszczyzny ślizgu dodatkowego s_2; są one najstarsze spośród obserwowanych i stosunkowo najmniejszej miąższości wypełnień. Płaszczyzny te, podobnie jak i pozostałe zostały naniesione w oparciu o płaszczyznę ślizgu s.

Dodatkowe maksimum położenia osi kwarcu znajduje się w prawej dolnej ćwiartce projekcji w pobliżu osi c. Maksimum to wyznaczone jest płaszczyznami s_1 i s_2, przy czym płaszczyz-

na ślizgu s_1 wyznacza jednocześnie przebieg płaszczyzny arterytowej II. Główny kierunek przebiegu płaszczyzn arterytu (płaszczyzna arterytowa I) wyznaczony jest płaszczyzną prostopadłą do s i zgodny jest z przebiegiem osi a—c. Natomiast płaszczyzna wyznaczona kierunkiem wypełnienia kwarcowego wyznaczona jest biegunem dodatkowego maksimum osi kwarcu.

Dodatkowe maksimum osi kwarcu wskazywać może na to, że skała przed ostatecznym przeobrażeniem miała częściowo zorientowane ziarna kwarcu. Orientacja ziarn nastąpiła wskutek powstania ślizgów s_1 i s_2, których płaszczyzny zostały następnie wykorzystane podczas migracji materiału salicznego w rezultacie odmieszania się w warunkach metamorfozy regionalnej.

Występowanie gnejsów jako głazów narzutowych jest stosunkowo rzadkie w porównaniu do innych typów skał a zwłaszcza granitów i porfirów. Ten niekorzystny dla gnejsów stosunek można wyjaśnić ich strukturą dzięki której w warunkach hipergenicznych ulegają one bardzo łatwo wietrzeniu. Faktem tym można wytłumaczyć brak podobnych skał w opisach głazów narzutowych opracowanych przez J. Siemiradzkiego i J. Korna. Z materiałów rękopiśmiennych dotyczących głazów narzutowych z terenów północnej Polski, a udostępnionych nam łaskawie przez doc. dr I. Kardymowicz wynika, że wśród głazów zasadniczy procent stanowiły również granity. Jedynie w Zagórzu (pow. Wejherowo) i Ostrzycach (pow. Kartuzy) zanotowano występowanie granitognejsów, a w Tychowie Wielkim (pow. Białogard) o 44 m obwodzie gnejs iniekcyjny.

LITERATURA

1. Korn J. — Die wiechtigstein Leitgeschiebe der nordischen Kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande. Im Vertrieb der Preuss. Geol. L.—A., Berlin ,1927.
2. Lokka L. — Neuere chemische Analysen von Finnischen Gesteinen. Bull. Comm. Géol. de Finlande 105, Helsinki 1934.
3. Siemiradzki J. — Nasze głazy narzutowe. „Pam. Fizjogr." 2. Warszawa 1882, str. 87—132.
4. S(tanisław) K(rajewski) — Nowy, wielki głaz narzutowy na terenie Warszawy. „Wiad. Muzeum Ziemi" 1938, nr 4, s. 145—146.
5. Małkowski S. — Województwo warszawskie jako obszar przekształcania i ochrony przyrody. „Chrońmy Przyr. Oj." 1953, z. 4, s. 3—14.

SUMMARY

An erratic block situated in front of the building of the Geological Institute is here described. Microscopic investigations showed, that the rock is a biotite-gneiss of mineral content characteristic for granodiorite. Dark inclusions of amphibolite are encountered. Chemically this rock corresponds to granodiorite or tonalite and shows close resemblance to the gneiss from Kumlinge near Åland. Petrotectonic diagram shows that formerly partial orientation of quartz existed in the rock.

РЕЗЮМЕ

Описано эрратический валун, находящийся перед зданием Геологического Института. Микроскопические наблюдения обнаружили, что порода представляет собой биотитовый гнейс о составе минеральном характеристическом для гранодиорита. В гнейсе находятся темные включения амфиболита. С химической точки зрения порода соответствует гранодиориту или же тоналиту и обнаруживает особенное сходство с гнейсом из Кумлингэ около Аландских островов. Петротектоническая диаграмма указывает, что первоначально в породе существовала частичная ориентировка кварца.