KAZIMIERZ CHMURA
Instytut Materiałów Ogniotrwałych

CHARAKTERYSTYKA ŁUPKU KWARCYTOWEGO I SKAŁ WSPÓŁWYSTĘPUJĄCYCH

W ARTYKULE NINIEJSZYM PRZEDSTAWIONO wyniki z badań analitycznych łupku kwarcytowego, serycytowego, kwarcytu, skały skaleniowej i skaleniowo-kwarcowej, wapienia, występującego w okolicach Jegłowej w powiecie strzelińskim. Oprócz analizy mikroskopowej wykonano badania chemiczne i określono własności fizyczne poszczególnych skał oraz przeanalizowano niektóre skały pod względem ich własności technologicznych.

Próbki pobrane zostały na kopalni K_2 i K_3. W sumie utworzono 4 profile, wzdłuż których zostały pobrane próbki ze spągu i stropu każdej ławicy.

Ogółem pobrano i przeanalizowano 70 próbek z łupku, 25 z kwarcytu, 16 ze skały skaleniowej, 9 z łupku serycytowego i 9 z wapieni.

ŁUPEK KWARCYTOWY

Jegłowski łupek kwarcytowy stanowi skałę barwy kremowo-białej, o odcieniu szarawym. Stopień zwięzłości tej skały jest różny, są partie, gdzie łupek jest równomiernie skrzemionkowany, i są też partie w złożu, gdzie skała jest słabo skrzemionkowana.

Mikroskopowo można wyróżnić w tej skale drobne wykształcone kryształki kwarcu lub okruchy tego minerału, łuseczki serycytu i sporadyczne wtrącania turmalinu występującego na płaszczyznach łupliwości. Niekiedy można spotkać w kawernach wśród łupku pięknie wykształcone kryształy kwarcu występujące w sąsiedztwie kaolinu.

W płytkach cienkich łupek jegłowski przedstawia skałę o strukturze drobnoziarnistej, teksturze zaś kierunkowej. Składa się ona głównie z kwarcu i podrzędnie z serycytu (łyszczyku). Oprócz kwarcu i serycytu łupek zawiera w swej masie skalnej drobne ziarenka skalenia potasowego, plagioklazów, wtrącenia turmalinu i niekiedy także silnie przeobrażonego biotytu, chlorytu, getytu i kaolinitu oraz innych na razie nieoznaczalnych mikrolitów.

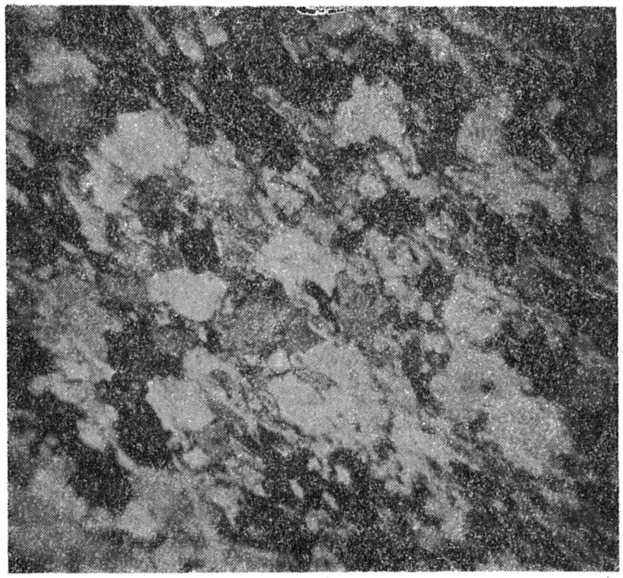
Kwarc budujący skałę wykazuje proste wygaszanie światła, a tylko w wyjątkowych przypadkach skośne.

Wszystkie ziarna kwarcu obserwowane w płytkach cienkich ujawniają wyraźny pokrój krystalograficzny. Są też ziarna kwarcu w skale, które wykazują budowę strefową.

Ciekawym szczegółem zasługującym na podkreślenie są liczne wrostki i wtrącenia w ziarnach kwarcu. Przypuszczać należy, że wrostki te zostały okludowane w czasie regeneracji kryształów podczas procesów metamorficznych działających w obrębie skał okolic Jegłowej.

W płytkach cienkich zaobserwowano wrostki skalenia, serycytu, turmalinu, getytu, hematytu, rutylu, krzemionki w postaci mikrolitów,

chlorytu oraz kaolinitu. Wrostki te są wydłużone i układają się one równolegle względem siebie.



Ryc. 1. Mikrofotografia łupku kwarcytowego z Jegłowej. Widoczne ziarna kwarcu okludujące ziarna serycytu i skalenia (pow. 80 ×, nikole skrzyżowane).

Fig. 1. Microphotograph of the quartzitic schist from Jegłowa. The grains of sericite and feldspar in quartz are visible (× 80, crossed nicols)

Drugim niemniej ciekawym szczegółem jest to, że występujące wrostki układają się przeważnie w liniach prostych, dzielących kryształy kwarcu na kilka części różnie reagujących na światło spolaryzowane. Linie, wzdłuż których występują wrostki, przecinają granice styku dwóch ziarn, przechodząc z jednego kryształu kwarcu w drugi.

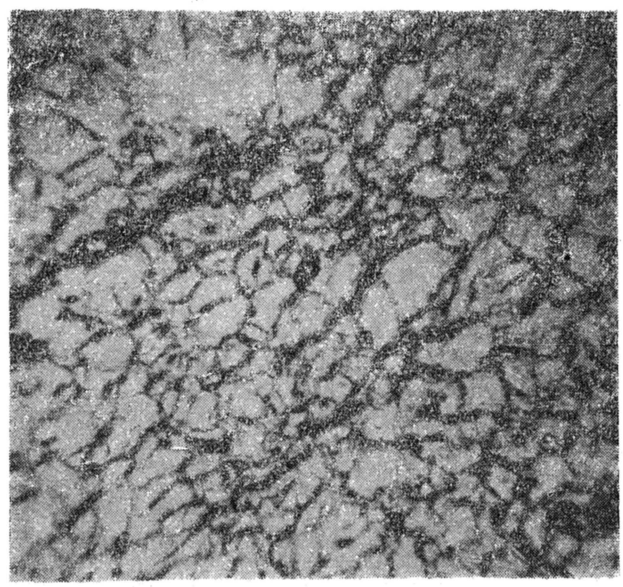
Przypuszczać należy, że kwarc budujący omawianą skałę uległ całkowicie rozpuszczeniu i ponownej rekrystalizacji, dzięki czemu otacza i okluduje często drobne ziarenka serycytu i skalenia. Liczne zrosty kwarcowe i zjawiska narastania ziarn kwarcu w różnych kierunkach świadczą o procesie kataklazy. Nie stwierdzono w badanych szlifach, w 20 m profilu pionowym, ziarn kwarcu, które byłyby choć minimalnie obtoczone.

S e r y c y t (łyszczyk) występujący w łupku kwarcytowym powstał prawdopodobnie w wyniku przeobrażeń ziarn skalenia, nadając skale łupkowej zabarwienie jasnoszare, połysk szklisty, jedwabisty. Pod mikroskopem wykazuje on dość wysokie barwy interferencyjne. Drobne łuski tego minerału grupują się z reguły między ziarnami kwarcu, tworząc w niektórych przypadkach pokaźne nagromadzenia. Bardzo często dostrzega się także wśród ziarn kwarcu pojedyncze minerały kaolinitu barwy białej z odcieniem kremowym. W niektórych szlifach, w świetle przechodzącym, widoczne są osobniki tego minerału w zarysach bryłowych.

Zaobserwowany w łupku skaleń wykazuje daleko posunięty proces serycytyzacji. Występuje on w postaci bardzo drobnych ziarenek

Ryc. 2. Mikrofotografia łupku kwarcytowego z Jegłowej. Struktura drobnoziarnista, tekstura kierunkowa. Widoczne liczne wrostki. (pow. 80 ×, nikole skrzyż.).

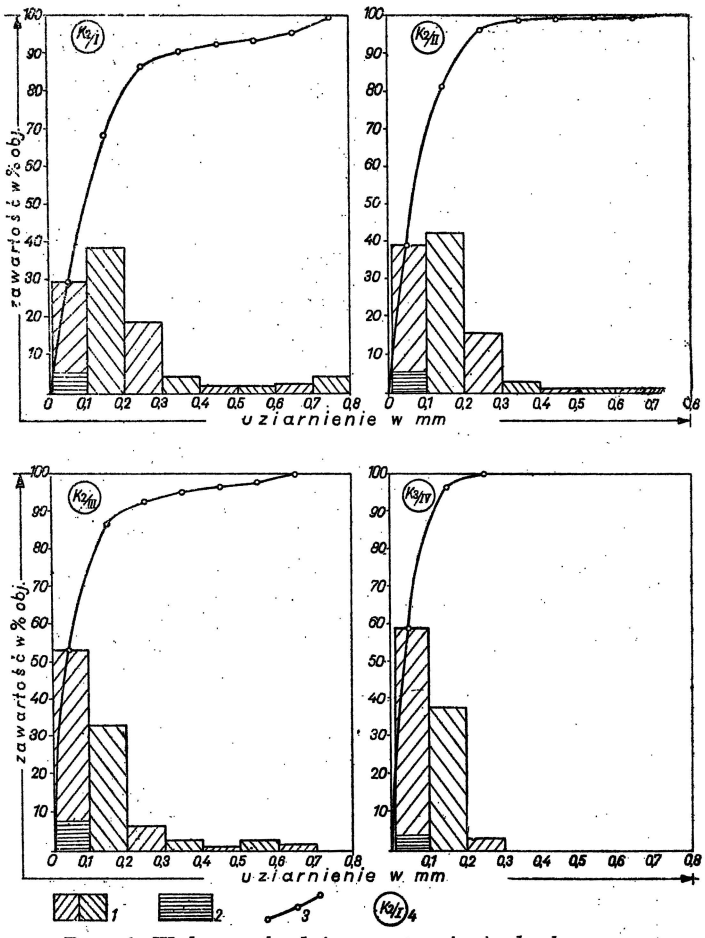
Fig. 2. Microphotograph of the quartzitic schist from Jegłowa. Fine grained texture; schistouse structure; aboundant inclusions are visible (× 80, crossed nicols)



Ryc. 3. Mikrofotografia łupku kwarcytowego po pracy w piecu hutniczym. Widoczna masa porcelanowa otaczająca poszczególne ziarna kwarcu (ciemne tło). Pow. 80 ×, nikole równ.

Fig. 3. Microphotograph of the quartzitic schist from Jegłowa, after heating in a foundry stove. Porcelaine surrounding the quartz grains is visible (dull background) × 80, non-crossed nicols

o nieregularnych zarysach krystalograficznych. Często widoczne są na poszczególnych ziarenkach skalenia charakterystyczne marmurkowe plamy. Stwierdzono także w tych skaleniach zaznaczający się proces albityzacji. Wzdłuż zbliźniaczeń albitowych dostrzec można drobne łuseczki serycytu i kaolinitu.



Ryc. 4. Wykresy średniego uziarnienia łupku.
1 — średnia zawartość kwarcu w danej frakcji, 2 — średnia zawartość serycytu, skalenia i innych składników akcesorycznych, 3 — krzywa sumaryczna średniego składu granulometrycznego, 4 — nr profilu pobrania próbek

Fig. 4. Diagrams of the mean grain size of the schist
1 — mean content of quartz in the fraction, 2 — mean content of sericite, feldspar and others accessoric components, 3 — cumulative curve of the mean granulometrical composition, 4 — No of profile of sampling

Biotyt w łupku spotykany jest sporadycznie. Stwierdzone osobniki wykazują wyraźne przejścia w chloryt. Minerał ten ujawnia silny pleochroizm o barwach brunatnych. Na poszczególnych ziarenkach biotytu można zaobserwować dość daleko posunięty proces rozpadu.

Chloryt występuje w postaci drobnych skupień w masie serycytowej i w postaci wrostków w ziarenkach kwarcu.

Typowym minerałem akcesorycznym w łupku kwarcytowym jest turmalin. Występuje on w formie czarnych ziarn o różnej wielkości, dochodzącej w niektórych przypadkach do paru centymetrów. Poszczególne ziarna turmalinu mają kształt słupków zakończonych obustronnie lub jednostronnie. Spotykane są formy pręcikowe i igiełkowate .

Widoczne w płytkach naloty i skupienia żelaziste występują w postaci drobnych wtrąceń hematytu i limonitu. Grupują się one wzdłuż szczelin i kawern.

Uziarnienie łupku kwarcytowego jest bardzo drobne. Wielkość ziarn kwarcu tylko w wyjątkowych przypadkach przekracza 0,8 mm.

Skład chemiczny łupku kwarcytowego z Jegłowej był określony już wielokrotnie zarówno na potrzeby przemysłu, jak i w celu poznania ogólnych prawideł w rozmieszczeniu poszczególnych składników chemicznych w całym kompleksie skalnym.

Obok ilościowych analiz chemicznych wykonano również szereg analiz jakościowych na spektrografie. Określenia te dały ogólny pogląd na rozmieszczenie i częstość występowania w łupku i innych skałach pierwiastków śladowych. Materiał skalny, który stanowił przedmiot badań mikroskopowych, poddano w dalszej kolejności badaniom chemicznym.

W wyniku badań dziesiątek próbek wykonanych na spektrografie dochodzi się do wniosku, że nagromadzenie niektórych pierwiastków śladowych w kompleksie skalnym łupku jegłowskiego jest częste. Na szczególną uwagę zasługują tu takie pierwiastki, jak: B, P, V, Be, Ba, Ag, Sn, Ge, Ga, Sr, Co.

Badania spektrograficzne zarówno okazów pobranych w profilu pionowym, jak i próbek pobranych pojedynczo z różnych miejsc wykazały, że pierwiastki B, Ba, Be występują prawie wszędzie, a tylko Ag, Sn, Ge, Ga, Sr, Co pojawiają się przede wszystkim w obrębie aplitów (skały skaleniowej).

Występowanie innych piarwiastków ulega ciągłym wahaniom w zależności od rodzaju skały i miejsca jej występowania.

Na podstawie próbek pobranych fragmentarycznie nie można uchwycić jakiejś pewnej zależności geochemicznej i wykazać, czy nawet w obrębie jednego profilu nie zachodzą już zmiany w częstości występowania pierwiastków śladowych.

Własności fizyczne łupku jegłowskiego były podobnie zresztą jak i skład chemiczny tematem wielu opracowań.

Tabela I

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ŁUPKU KWARCYTOWEGO W % OBJ.

Minerał (składnik)	Uziarnienie w mm							
	0,01—0,1	0,1—0,2	0,2—0,3	0,3—0,4	0,4—0,5	0,5—0,6	0,6—0,7	0,7—0,8
Kwarc	0,01—27,31	0,18—25,23	3,31—22,38	3,18—15,40	0,00—10,30	0,00—27,80	0,00—22,12	38,68—43,84
Serycyt, skaleń i inne minerały akcesoryczne	0,00—29,11	—	—	—	—	—	—	—

Łupek w temperaturze od 100°C do 500°C wykazuje łagodną rozszerzalność. Od 500°C do 600°C następuje gwałtowny skok. Powyżej 600°C zaznacza się już tylko minimalna rozszerzalność, a w około 900° następuje stopniowa skurczliwość.

Tabela II

SKŁAD CHEMICZNY ŁUPKU KWARCYTOWEGO

Analiza ilościowa w % wag.		Analiza jakościowa
Średni skład chemiczny dla całego kompleksu		Skład podstawowy Si
Str. praż.	1,00	Inne składniki i zanieczyszczenia: K, Na, Al, Mg, Fe, Ti, Cr, Mn, Ca, Cu, B, P, V, Zr, C, Ag, Co
SiO_2	92,70	
Al_2+TiO_2	3,00	
Fe_2O_3	0,95	
CaO	0,20	
MgO	0,80	Ślady spektrograficzne: Sn Ge, Ga, Ni i inne
K_2O+Na_2O	1,00	
Razem	99,65% wag.	

Kształt krzywych dilatometrycznych zależy w dużym stopniu od składu petrograficznego skały, przede wszystkim od ilości skalenia i serycytu oraz substancji ilastej znajdującej się w łupku. Nawet drobne wtrącenia tych minerałów mogą i być może wpływają wyraźnie na przebieg krzywej dilatometrycznej. Wiąże się to również z rodzajem ziarn kwarcu, ich wielkością i wykształceniem krystalograficznym.

Tabela III

ZESTAWIENIE WŁASNOŚCI FIZYCZNYCH DLA ŁUPKU SUROWEGO

Oznaczenia	Skrajne wartości	Średnia wartość
Ciężar właściwy G/cm³	2,180— 2,730	2,490
Ciężar objętościowy G/cm³	2,330— 2,570	2,670
Porowatość względna w %	0,50 —19,300	5,200
Nasiąkliwość	0,05 — 9,400	2,300

Wykonana termiczna analiza różnicowa na szeregu próbkach wykazała, że we wszystkich badanych próbkach w temp. od 575°C do 580°C następuje reakcja endotermiczna. Efekt ten jest charakterystyczny dla minerałów z grupy kaolinitu.

Wykonane z łupku jegłowskiego kształtki pracują w piecach w wyższych temperaturach dobrze. Są one odporne na działanie szkodliwych gazów i czynników natury termicznej. Ziarna kwarcu występujące w skale są przeważnie otoczone ze wszystkich stron serycytem, który wraz ze skaleniem, substancją ilastą i z mikrokryształkami krzemionki podczas wypalania powyżej 1460°C przeobraża się w szklistą białą masę. Masa ta otacza poszczególne ziarna kwarcu i stwarza jakby zaporę przed procesem niszczącym.

Wrostki występujące w ziarnach kwarcu, w wyższych temperaturach przeobrażają się również w szklistą masę, która z kolei wypełnia drobne pęknięcia i mikroszczeliny znajdujące się w ziarnach kwarcu. Wrostki te często łączą ze sobą ziarna kwarcu, co również

Tabela IV

ZESTAWIENIE WŁASNOŚCI FIZYCZNYCH DLA ŁUPKU WYPALONEGO W TEMPERATURZE 1460°C

Oznaczenia	Skrajne wartości	Średnia wartość
Ciężar właściwy w G/cm³	2,020— 2,600	2,100
Ciężar objętościowy w G/cm³	2,030— 3,640	2,540
Porowatość względna w %	3,030—16,500	6,090
Rozszerzalność liniowa	0,650— 9,370	1,930

Tabela V

OGNIOTRWAŁOŚC POD OBCIĄŻENIEM I WYTRZYMAŁOŚC NA ŚCISKANIE ŁUPKU KWARCYTOWEGO

Oznaczenie	Równolegle do płaszczyzn łupliwości	Prostopadle do płaszczyzn łupliwości
Ogniotrwałość pod obciążeniem 2 kG/cm²		
tm °C	1600—1610	1570—1590
tz °C	1580—1630	1600—1620
Wytrzymałość na ściskanie kG/cm²	550— 950	300— 500

dodatnio wpływa na własności łupku. Dzięki temu ziarna kwarcu są ze sobą silnie spojone, nadając kształtom strukturę zwartą, jednolitą i zwięzłą.

KWARCYT

Na zachód i południe od kopalni łupku kwarcytowego K_1 w lekkim wzniesieniu terenu występują kwarcyty, w których makroskopowo wyróżnia się trzy główne odmiany.

Do pierwszej odmiany zalicza się kwarcyt krystaliczny barwy szarostalowej, o strukturze drobnokrystalicznej, teksturze zbitej o lekko zarysowującej się łupliwości.

Do drugiej odmiany zalicza się kwarcyt o barwie kremowoszarej, średnio krystaliczny z rzadkimi wtrąceniami większych kryształów kwarcu. Odmiana ta zbudowana jest prawie z czystego kwarcu. Na pierwszy rzut oka kwarcyt ten wykazuje strukturę zbliżoną do kwarcu żyłowego.

Trzecią odmianę reprezentuje tu kwarcyt jasnoszary drobnokrystaliczny. Odmiana ta występuje z reguły w partiach stropowych kompleksu kwarcytowego.

Wszystkie odmiany w złożu są silnie spękane, a w szczelinach tych spękań występują wkładki ilaste.

Widoczne między ławicami drobne wkładki ilaste białe lub popielatoszare niekiedy jasnoszare zawierają skupienia serycytu i przeobrażonego w kaolin skalenia.

Tabela VI

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY KWARCYTU W % OBJ.

Uziarnienie w mm	Kwarcyt		
	drobnokrystaliczny szarostalowy	średniokrystaliczny jasnokremowy	drobnokrystaliczny jasnoszary
	skrajne wartości kwarcu w skale		
0,01—0,1	0,60— 2,30	0,00— 2,12	0,00— 2,00
0,1 —0,2	1,80— 4,25	0,00— 2,98	0,00— 3,00
0,2— 0,3	9,00—13,06	0,40— 3,00	0,00— 2,30
0,3— 0,4	8,27—13,00	0,90— 4,00	0,20— 5,21
0,4— 0,5	18,09—20,87	0,10— 6,58	0,89— 8,99
0,5— 0,6	21,00—29,41	3,05—10,40	3,09—11,03
0,6— 0,7	9,00—25,16	3,72—12,02	3,26— 9,46
0,7— 0,8	5,07—9,50	5,17—16,02	14,09—35,81
0,8— 0,9	0,00— 7,16	10,00—23,69	24,02—39,40
0,9— 1,0	0,00— 2,11	22,10—30,30	9,91—39,05
1,0— 1,1	—	9,00—25,70	0,00— 8,20
1,1— 1,5	—	0,33—16,27	0,00—1,25

Przypuszczać należy jednak, że w dolnych spągowych partiach serii kwarcytowej występować mogą żyły aplitowe i kwarcowo-turmalinowe. Szczeliny te mogą być również wypełnione minerałami i składnikami geochemicznymi pochodzącymi z roztworów pomagmowych.

Badania mikroskopowe przeprowadzono na trzech wymienionych odmianach kwarcytu. Odmiany te różnią się między sobą minimalnie wielkością i wykształceniem poszczególnych ziarn kwarcu budujących skałę.

W płytkach cienkich ziarna kwarcu ujawniają wyraźny pokrój krystalograficzny. U wszystkich kryształów kwarcu stwierdza się proste wygaszanie światła. Cechą charakterystyczną dla kwarcytu jegłowskiego są bardzo częste inkluzje ciekłe i gazowe uwidaczniające się w poszczególnych ziarnach. Ponadto ziarna te obfitują w liczne wrostki innych minerałów układające się w masie kwarcowej wzdłuż pewnych warstw, które w profilu pionowym powtarzają się częściej co 1,5 lub co 2 m.

Najczęściej spotykanym minerałem akcesorycznym jest turmalin. Należy on do odmiany żelazisto-magnezowej (szereg: szerlit — drawit), o barwie brunatnej.

Oprócz turmalinu występuje także w kwarcycie biotyt, skaleń i serycyt oraz inne nieoznaczalne mikrolity. Minerały te są zgrupowane przeważnie we frakcji od 0,1 do 0,2 mm, niekiedy wielkość ich jest mniejsza niż 0,1 mm. Najlepiej wykształconym minerałem akcesorycznym jest turmalin.

Uziarnienie kwarcytu szarostalowego jest na ogół równomierne i nie przekracza 1,0 mm. Najwięcej zanotowano ziarn kwarcu we frakcji od 0,5 do 0,6 mm.

Wielkość ziarn kwarcu w odmianie jasnokremowej waha się zazwyczaj w granicach od 1,5 do 0,01 mm.

Trzecia odmiana jest zbliżona uziarnieniem do pierwszej z tą różnicą, że brak jest tu kierunkowości w ułożeniu ziarn, jak to wyraźnie widać w odmianie pierwszej. Uziarnienie jest tu nieco większe, z przewagą ziarn kwarcu we frakcji od 0,7 do 9,9 mm. W badanym kwarcycie brak jest spoiwa. Ziarna kwarcu stykają się bezpośrednio ze sobą bez udziału masy spajającej.

Badania petrograficzne kwarcytu uzupełniono analizą chemiczną. Analizy te wykazują, iż kwarcyt jegłowski cechuje się pod względem zawartości poszczególnych składników dość jednolitym składem chemicznym.

Zawartość SiO_2 w skale w całym kompleksie kwarcytowym utrzymuje się średnio w granicy 98,50—98,90% wagowych, tylko w wyjątkowych przypadkach poniżej tej wartości i to przede wszystkim w partiach stropowych złoża.

Podobnie zachowują się pozostałe składniki. Ilość Al_2O_3, średnio biorąc, nie przekracza 0,5% wagowych. Większe natomiast wahania wykazuje Fe_2O_3, przy czym średnio w całym zespole skalnym nie przekracza jednak wartości 0,3% wagowych.

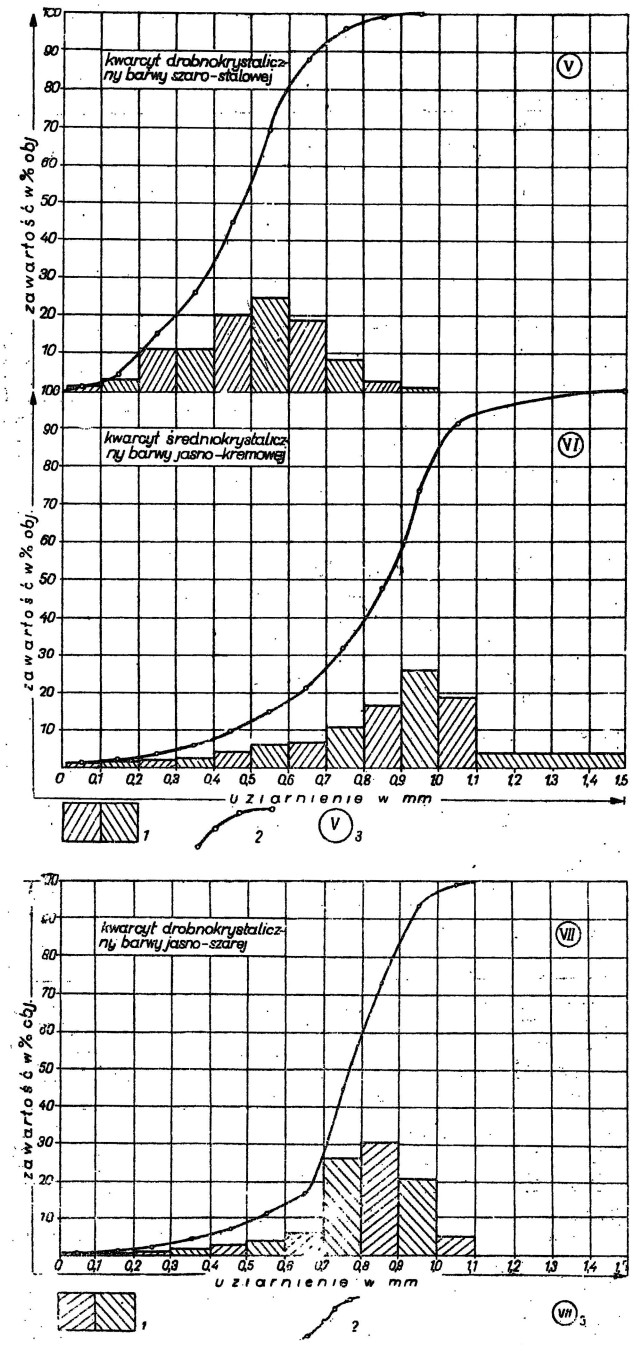
Całkiem podrzędnie, sporadycznie stwierdzono K_2O i Na_2O oraz CaO i MgO. Składniki te występują w skale w partiach stropowych i peryferycznych złoża oraz w obrębie wkładek serycytowo-skaleniowo-kaolinitowych.

Krzywe dilatometryczne kwarcytu wykazują rozszerzalność na ogół dość równomierną.

Tabela VII

SKŁAD CHEMICZNY KWARCYTU JEGŁOWSKIEGO W % WAGOWYCH

Rodzaj kwarcytu	str. praż.	SiO_2	$Al_2O_3+TiO_2$	FeO	CaO	MgO	K_2O+Na_2O
Kwarcyt dr. krystaliczny szarostalowy	0,3—0,5	98,00—99,00	0,10—0,95	0,09—0,10	0,00—0,10	0,01—0,14	0,00—0,50
Kwarcyt śr. krystaliczny jasnokremowy	0,4—0,9	98,72—99,00	0,02—0,41	0,03—0,21	0,02—0,12	0,00—0,07	ślady
Kwarcyt dr. krystaliczny jasnoszary	0,18—0,50	99,50—99,12	0,01—0,33	0,00—0,17	0,00—0,70	0,00—0,07	ślady



Ryc. 5. Wykresy średniego uziarnienia kwarcytu jegłowskiego.

1 — średnia zawartość kwarcu w danej frakcji, 2 — krzywa sumaryczna średniego składu granulometrycznego, 3 — nr profilu pobrania próbek

Fig. 5. Diagrams of the mean grain size of the Jegłowa quartzite

1 — mean content of quartz in the fraction, 2 — cumulative curve of the mean granulometrical composition, 3 — No of profile of sampling

Kwarcyt drobnokrystaliczny barwy szarostalowej wykazuje łagodną rozszerzalność w temperaturze od 200°C do 500°C. Od 500°C do 600°C następuje intensywniejsza rozszerzalność, a powyżej tej granicy następuje łagodna skurczliwość.

Nieco odmiennie przedstawia się krzywa dilatometryczna dla kwarcytu średniokrystalicznego jasnokremowego. Od 100°C do 550°C następuje wzrost rozszerzalności, a od 550°C do 600°C ujawnia się intensywniejsza rozszerzalność. Powyżej 600°C następuje skurczliwość.

Krzywa dla kwarcytu trzeciej odmiany wykazuje rozszerzalność, w zakresie temperatury od 100°C do 300°C. Powyżej następuje większa rozszerzalność, a w temperaturze 600°C przechodzi w minimalną skurczliwość.

Tabela VIII

WŁASNOŚCI FIZYCZNE KWARCYTU JEGŁOWSKIEGO

Oznaczenia	Kwarcyt surowy	
	skrajne wartości	średnia wartość
Ogniotrwałość sP	165 —177	177
Porowatość względna w %	0,20— 9,00	1,5
Ciężar objętościowy w G/cm³	2,51— 2,68	2,60

KWARCYT WYPALONY W TEMP. 1460°C

Porowatość względna w %	2,40— 4,90	6,00
Ciężar obj. w G/cm³	2,07— 2,56	2,45
Ciężar właściwy w G/cm³	2,52— 2,65	2,60

Badania analityczne dowodzą, że kwarcyt jegłowski należy do surowca bardzo wolno przemieniającego się podczas wypalania. Jako surowiec kwarcyt nadaje się do wyrobów krzemionkowych.

ŁUPEK KWARCYTOWY

Łupek kwarcytowy na całym obszarze tworzy pakiety o różnej miąższości. Łupek ten wykształcony jest w formie skały serycytowo-kwarcowej o barwie najczęściej jasnoszarej, niekiedy z odcieniem szarozielonawym. Często też łupek ten przechodzi facjalnie w skałę krzemionkową (w łupek kwarcytowy).

Tabela IX

ŚREDNI SKŁAD PETROGRAFICZNY ŁUPKU SERYCYTOWEGO W % OBJĘTOŚCIOWYCH

Uziarnienie w mm	Składniki					
	Serycyt	Kwarc	Skaleń	Biotyt	Chloryt i tlenki żelaza	inne mikrolity
Pon. 0,01	30,60	—	0,51	0,70	0,08	0,40
0,01—0,02	19,50	—	0,09	0,40	0,25	0,20
0,02—0,05	9,23	5,44	0,20	0,07	—	—
0,05—0,08	8,05	8,90	0,10	—	—	—
0,08—0,10	3,72	5,10	2,00	—	—	—
0,10—0,20	3,00	—	—	—	—	—
0,20—0,50	1,00	—	—	—	—	—
0,50—0,80	—	1,27	—	—	—	—
0,80—1,00	—	1,00	—	—	—	—
1,00—1,20	—	0,73	—	—	—	—
Razem	74,56	20,44	2,90	1,17	0,33	0,60

Tabela X

SKŁAD CHEMICZNY ŁUPKU SERYCYTOWEGO W % WAG.

Rodzaj skały	Składniki							
	SiO_2	Al_2O_3 $+TiO_2$	Fe_2O_3	CaO	MgO	Alkalia		Str. praż.
						K_2O	Na_2O	
Łupek serycytowy jasnoszary	85,74–91,78	4,88—7,58	0,32—0,82	0,25—0,12	0,10—0,12	2,88—2,20	0,15—0,12	2,42—1,00

W płytkach cienkich widoczne są oprócz serycytu (łyszczyku) ziarna kwarcu, drobne kryształki skalenia, biotytu i chlorytu oraz niewielkie skupienia substancji ilastej i limonitowej.

Serycyt w płytkach cienkich jest najczęściej bezbarwny i słabo pleochroiczny. Są też osobniki tego minerału, które wykazują silniejsze barwy interferencyjne. W skale występują one w postaci różnej wielkości, najczęściej w bardzo drobnych mikrokrystalicznych łuseczkach, bądź spotyka się go w formie zbitych agregatów.

Ziarna kwarcu znajdujące się wśród masy serycytowej wykazują proste wygaszanie światła. Ponadto są one dobrze rozwinięte pod względem wykształcenia krystalograficznego. Ziarna te układają się w skale warstwowo.

Wielkość poszczególnych ziarn kwarcu nie przekracza 0,9 mm. Tylko sporadycznie stwierdzono ziarna sięgające swymi wymiarami do 1,2 mm.

Analizy chemiczne z łupku serycytowego wykazują, że zawartość alkaliów średnio wynosi 1,5% wagowych.

O zmienności poszczególnych składników chemicznych w tej skale ilustruje tabela X.

Łupek serycytowy z Jegłowej może być wykorzystany jako surowiec do wytwarzania mas natryskowych i jako dodatek do mas kwasoodpornych.

SKAŁA SKALENIOWA

Występowanie skały skaleniowej w sąsiedztwie kwarcytów stwierdzono trzema wyrobiskami odległymi od siebie w granicy 300 m.

Omawiany skaleń stanowi skałę kremowożółtą o strukturze drobnoziarnistej, teksturze kierunkowej. Stropowe partie tej skały są silnie przeobrażone.

W obrębie masy skaleniowej zaznaczają się liczne spękania. Płaszczyzny spękań pokryte są substancją limonitową i ilastą.

Głównymi składnikami skały skaleniowej są skalenie potasowo-sodowe i kwarc oraz inne drobne minerały serycytu (łyszczyku).

Skalenie reprezentowane są przez: skaleń potasowy — mikroklin oraz skaleń sodowo-wapniowy — oligoklaz. W niektórych próbkach przeważają skalenie potasowe, przede wszystkim mikroklin, w innych natomiast oligoklaz. W niektórych próbkach przeważają skalenie potasowe, przede wszystkim mikroklin, w innych natomiast oligoklaz.

Pokrój kryształów skaleniowych jest różny, najczęściej spotykany jest tabliczkowaty. Są też ziarna wykazujące wydłużenia w kierunku łupliwości skały. Wielkość ich dochodzi w niektórych próbkach do 1,0 mm. Przeciętna średnia ich wielkości wynosi 0,3 mm.

Tabela XI

ŚREDNI SKŁAD PETROGRAFICZNY SKALENIA JEGŁOWSKIEGO W % OBJĘTOŚCIOWYCH

Uziarnienie w mm	Składniki			
	Skalenie	Kwarc	Tlenki żelaza	Serycyt (łyszczyk) i inne minerały
Pon. 0,01	19,95	9,50	—	0,20
0,01—0,1	40,00	4,25	0,82	0,40
0,1 —0,5	8,25	11,05	0,18	—
0,5 —0,8	1,00	2,75	—	—
0,8 —1,0	0,60	1,05	—	—
1,0 —1,5	—	—	—	—
Razem	69,80	28,60	1,00	0,60

Wodorotlenki żelaza stanowią przeważnie drobne skupienia występujące w szczelinach skały. Stwierdzono też, że naloty te są nieregularnie rozsiane w całej skale. Ten sposób występowania zanieczyszczeń żelazistych spotykany jest przeważnie w partiach stropowych i kontaktowych. Wielkość tych nalotów i skupień nie przekracza 0,5 mm.

Analizy chemiczne wykazują, iż zawartość alkaliów w surowcu z dostępnych nam partii złoża wynosi średnio około 8% wagowych. Stosunek zawartości K_2O : Na_2O w badanych próbkach jest zmienny. Są partie skały skale-

Tabela XII

ŚREDNI SKŁAD PETROGRAFICZNY SKAŁY SKALENIOWO-KWARCOWEJ W % OBJĘTOŚCIOWYCH

Uziarnienie w mm	Składniki			
	Skalenie	Kwarc	Tlenki żelaza	Serycyt i inne zanieczyszczenia
Pon. 0,01	35,27	21,05	—	0,20
0,01—0,1	24,74	18,00	0,40	—
0,1 —0,5	—	—	—	—
0,5 —0,8	—	—	—	—
Razem	60,00	39,60	0,40	0,20

niowej, gdzie zawartość Na_2O wzrasta przy jednoczesnym ubytku K_2O i na odwrót.

Oczywiście, że zawartość tych składników w skaleniu jegłowskim będzie się zmieniać zależnie od ilości mikroklinu w skale i oligoklazu. Związane jest to ze zróżnicowaniem składu mineralnego skały. Analiza jakościowa wykazała następujące pierwiastki: Si, Al, Ca, Na, K, Fe, Ti, Mg, Mn, Pb, Be, Ba, V, B, Sr i inne w śladach.

Tabela XIII

SKŁAD CHEMICZNY W % WAGOWYCH SKAŁY KWARCOWO-SKALENIOWEJ

Analiza ilościowa		Analiza jakościowa
Składniki		Składniki
Strata prażenia	1,33— 2,42	Si, Al, Na, K, Fe, Ti, Ca Mg, Mn, Pb, Ba, Be, Cu, Sr, V, i inne zanieczyszczenia w śladach
SiO_2	67,27—74,73	
$Al_2O_3+TiO_2$	14,09—16,59	
Fe_2O_3 (stropowe partie)	0,48— 3,41	
CaO	1,80— 1,95	
MgO	0,35— 0,82	
K_2O	1,38— 7,03	
Na_2O	0,78— 4,10	

Własności fizyczne i technologiczne omawianej skały określono częściowo w Instytucie Materiałów Ogniotrwałych i częściowo w Instytucie Przemysłu Szkła i Ceramiki. Głównym celem tych badań było określenie przydatności skalenia dla przemysłu szklarskiego i ceramicznego. Ciężar właściwy skalenia średnio wynosi 2,64 G/cm³, a po wypaleniu w temp. 1450°C — 2,51 G/cm³. Barwa po wypaleniu od białej (partie wolne od nalotów żelazistych) do szarozielonawej. Zmienność barwy zależy od ilości wtrąceń obcych tlenków. Ogniotrwałość 8/9 — 9/10 sS, średnio 9 sS.

Tabela XIV

ŚREDNI SKŁAD PETROGRAFICZNY WAPIENIA

Składniki				
Kalcyt	Kwarc	Piryt	Skalenie	Grafit
69,32	13,05	9,11	3,01	5,50

Analiza dilatometryczna wykazała, że w zakresie temperatury od 100°C do 500°C następuje łagodna rozszerzalność. Powyżej 500°C do 600°C wzrasta intensywniej rozszerzalność, przy czym od 600°C do 700°C pojawia się lekki skurcz. W temperaturze od 700°C do 800°C pojawia się znowu rozszerzalność. Od 800°C do 1000°C następuje lekka skurczliwość. W temperaturze od 1250°C do 1280°C skaleń jegłowski topi się.

Na podstawie danych I.P.Sz. i C. omawianą skałę można stosować do produkcji szkieł opakowaniowych kolorowych oraz szkieł budowlanych. W ceramice natomiast do mas porcelitowych — łącznie z innymi skaleniami. Sporządzone masy z dodatkiem skalenia jegłowskiego mają barwę odpowiadającą mniej więcej warunkom stawianym tym wyrobom.

Czyste odmiany, wolne od związków żelaza, mogą być stosowane do porcelany elektrotechnicznej po dokładnym przemieleniu. Można także stosować badany surowiec do mas terakotowych, kamionkowych — jak podaje I.P.Sz. i C. Przeprowadzone badania przez ten Instytut nie wykazały istotnych wad, które dyskwalifikowałyby badany skaleń. Ponadto skaleń ten można także stosować do różnych mas natryskowych.

SKAŁA SKALENIOWO-KWARCOWA

Skała ta stanowi drugą odmianę skalenia jegłowskiego i występuje ona w okolicy Jegłowej i Przeworna. Ma ona barwę jasnokremową, strukturę drobnoziarnistą, teksturę zbitą, bezładną. Głównym składnikiem tej skały są skalenie i kwarc. W płytkach cienkich skalenie wykształcone są podobnie jak i w skale skaleniowej.

WAPIEŃ

Wapień podścielający łupki kwarcytowe stanowi skałę silnie przeobrażoną. W szlifach tej skały widoczne są następujące minerały: kalcyt, grafit, piryt oraz podrzędnie kwarc i skaleń. Strukturę ma drobnoziarnistą, teksturę kierunkową. Występujący grafit nadaje skale wapiennej zabarwienie ciemnoszare. Występuje on w postaci nieprzejrzystych ciemnych wąskich smug. Przy roztarciu skały uwidacznia się on w formie cienkich łusek w odcieniu zielonawoszarym.

Tabela XV

SKŁAD CHEMICZNY WAPIENIA

Analiza ilościowa w % wag.		Analiza jakościowa
Strata prażenia	26,56	Ca, Mg, Si, Na, K, Fe, Ti, Al, Be, Ba, Sr, Cr, Cu, V, Pb, i inne zanieczyszczenia
CaO	40,88	
SiO_2	12,94	
$Al_2O_3+TiO_2$	9,15	
Fe_2O_3	1,52	
MgO	1,85	
K_2O	1,25	
Na_2O	0,60	
SO_3	5,14	

Piryt w wapieniu występuje najczęściej w szczelinach i pęknięciach. Wypełnia on w skale nieraz znaczną przestrzeń. Ziarna kwarcu ujawniają proste wygaszanie światła. Występują one w szczelinach przebiegających prostopadle do uwarstwienia wapienia. Obok ziarn kwarcu spotykane są drobne ziarenka skaleni potasowych.

Zawartość $CaCO_3$ wyliczona z analizy chemicznej wynosi 72,95% wag. Ilościowy skład chemiczny przedstawiono w tabeli XV.

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье представлены выводы из аналитических исследований кварцитовых и серицитовых сланцев, кварцитов, полевошпатовых и полевошпатово-кварцевых порад, а также известняков выступающих в районе Егловой в Нижней Силезии. Дана здесь характеристика породообразующих минералов, а также их физико-химические свойства. Изготовленные из сланца фасонные образцы хорошо работают при высоких температурах. Они устойчивы при действии вредных газов и факторов термического характера.

Гранулометрически егловский кварцит довольно однороден. В среднем зерна ниже 0,1—1,5 мм. Содержание зерен кварца в этой породе колеблется в пределах от 98% до 100% по объёму. Серицитовый сланец содержит ок. 74,54% серицита, ок. 20,44% кварца, ок. 3,0% полевых шпатов, биотита ок. 1,17%, хлорита, окисей и гидроокисей железа ок. 0,93% по объёму.

В последней части настоящей работы представлены физико-химические свойства полевошпатовой и полевошпатово-кварцевой породы, а также дана характеристика известковой породы залегающей в подошве кварцитовых сланцев и кварцитов. Полевошпатовая порода выступает в форме жил среди кремнисто-известковых пород. Содержание щелочей в полевошпатовой породе составляет в среднем ок. 10% по весу.

SUMMARY

Samples of quartzitic shale, sericite shale, quartzite, feldspar rock and feldspar-quartzose rock were analysed. Mineral components of the rocks are characterized and the physical and chemical properties are outlined. The shaped bricks made from quartzitic shale are resistible to high temperature, to the corrosive gases and other chemical agents.

The grain size of quartzite from Jegłowa is rather uniform and averages between 0,1 and 1,5 mm and the abundance of quartz between 98 and 100 per cent. The mineral composition of sericitic shale in volumical proprieties of feldspar and feldspar-quartzose and iron hydroxides — 0,93. The physical and chemetric percentage is: sericite — 74,54, quartz — 20,44, feldspar — 3,0, biotite — 1,17, chlorite, iron oxides mical properties of feldspar and feldspar-quartzose rock are cited, as well as the carbonate rock, underlying quartzites and quartzitic shales, are characterized. The feldspar rock is present in veins, its content of alkali metals is 10 per cent about.