

Tadeusz Zarosły.

Kwarcyt z Zagnańska.

Ueber den Quarzit von Zagnańsk.

Wstęp.

Pasma wzgórz ciągnących się w okolicy Zagnańska należy tektonicznie wedle prac J. Czarnockiego¹⁾ do tak zwanego fałdu Klonowskiego. Fałd ten, jak z prac wspomnianego autora wynika, zbudowany jest z utworów dolno-dewońskich. Warstwy dolne tych utworów zostały wydzielone jako warstwy plakodermowe, spoczywające zaś na nich serje piaskowców kwarcytowych i kwarcytów z przedzielającymi je warstewkami łupków nazwano warstwami spiriferowemi. Materiał do opracowania petrograficznego, który opisuję poniżej, został zebrany w kamieniołomach państwowych w Zagnańsku z warstw spiriferowych.

Opis kamieniołomu.

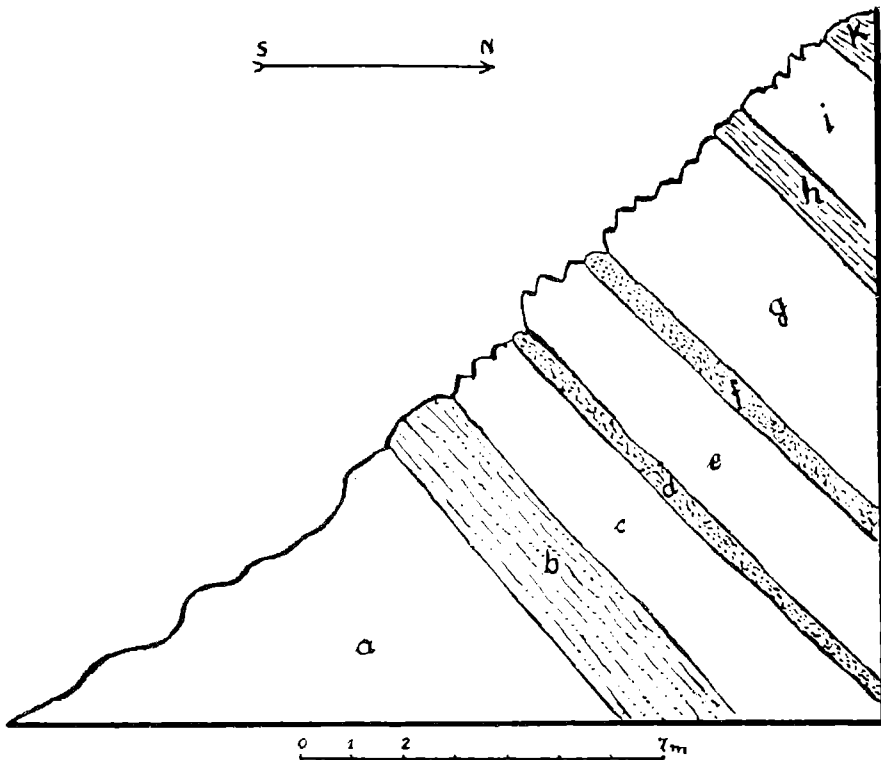
Opis kamieniołomu na terenie Zagnańska oraz zapasy, występujących w nich kwarcytów, podaje J. Czarnocki²⁾. Ja ograniczam się tylko do opisu profilu przedstawionego na rys. 1 na str. 66 z którego zostały pobrane próby do badania petrograficznego.

Warstwy te nachylone pod kątem 45° N spoczywają na grubej ławicy piaskowców *a*, których miąższość nie da się oznaczyć, ponieważ nie są one dostatecznie odsłonięte. Na piaskowcach tych leżą iły zielone z warstwami kwarcytu *b* miąższości do 2 m, potem 1 m, warstwa kwarcytu białego *c*, oddzielona od następnej *d*, wkładką iłu *e*. Warstwa *e* miąższości 1 m z kwarcytu szarego i czerwonego oddzielona jest znów od grubej warstwy kwarcytu *g* warstwą iłów czerwonych i zielonych *f*. Warstwa *g* składa się z mniejszych warstewek kwarcytu zabarwionych bardzo często na

¹⁾ J. Czarnocki: Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Prace Warsz. Tow. Nauk. Wyd. Mat. Przyr. 1919 r.

²⁾ J. Czarnocki: W sprawie rozbudowy Kam. Państw. w Zagnańsku, Posiedz. Nauk. P. I. G. 19/20, 1928.

kolor czerwony od tlenków żelaza i warstewek kwarcytu białego pokruszonego. Na *g* spoczywa warstwa łupków skwarcytyzowanych *h*, a na nich warstwa kwarcytu *i*, kończąca się w stropie łałami *k*.



Rys. 1.

Badanie mikroskopowe.

a) Piaskowce.

Piaskowce zaznaczone w powyższym profilu pod *a* występujące ponad warstwami czerwonych piaskowców plakodermowych, znajdujących się obok w nowym kamieniołomie, są barwy białej z rdzawo-żółtymi smugami, ułożonymi równolegle do warstw. Wykazują one miejscami przekątne uwarstwienie i niektóre z nich są barwy rdzawo-czerwonej. Sposobem uwarstwienia i barwą przypominają piaskowiec trembowelski. Średnia wielkość ziarn kwarcu, który jest w nich głównym składnikiem, pomierzana w płytkach cienkich wynosi około 0·18—0·2 mm. Jeżeli porównamy tę wielkość z wielkością ziarn piaskowców trembowelskich, to pod tym względem piaskowce te są znacznie grubiej ziarniste, aniżeli trembowelskie, opisane przez M. Hamerską¹⁾ i J. Kuhla²⁾, w któ-

¹⁾ M. Hamerska: Old-Red Podolski, Kosmos XLVIII, Lwów, 1923.

²⁾ J. Kuhl: Beitrag zur Kenntnis der Trembowla — Sandsteine der Umgegend von Mogielnica (Östliches-Klempolen), Bull. de l'Académie Pol. des Sciences et des Lettres.

rych przeciętna wielkość ziarn waha się około 0·1 mm. W płycie cienkiej widzimy również, że ziarna większe są otoczone, mniejsze zaś posiadają kontury ostre. Większe ziarna posiadają prawie zawsze wyraźne jądro i obwódki regeneracyjne. Ziarna kwarcu wykazują przeważnie faliste ściemnianie światła i posiadają wrostki gazowe lub drobniutkich minerałów akcesorycznych i noszą wszelkie cechy kwarcu typu granitowego. Na niektórych ziarnach obserwuje się wydłużone i o pokroju elipsoidalnym libelki gazowe dochodzące do 0·08 mm długości. W tych piaskowcach poszczególne ziarna albo bezpośrednio się zazębiają albo rozgraniczone są miałem kwarcowym lub substancją ilasto-serycytową i skutkiem tego piaskowce te są stosunkowo łatwo kruche. Substancji ilasto-serycytovej jest około 30%. Szczególnie dużą ilość spoiwa ilasto-serycytowego posiadają piaskowce żółtawo-czerwone, która tu wynosi około 50%. Obok kwarcu, który stanowi w sumie około 90% objętości wszystkich składników, widzimy w tych piaskowcach blaszki biotyту, przeobrażone częściowo w chloryt oraz w serycyt tworzący drobne łuseczkowate agregaty. Czasem dostrzega się także blaszki biotyту przechodzące w muskowitz. Skaleni w stanie świeżym brak niemal zupełny, spotyka się je tylko tu i ówdzie w postaci silnie skaolinizowanych ziarn. W szczelinach tych piaskowców widzimy także infiltracje limonityczne. W niektórych jednak miejscach skały zauważa się również, że limonit powstaje z rozkładającego się biotyту. Niektóre szczeliny zostały wypełnione przez rudy żelazowo-manganowe. Szczeliny te przerywają ziarna kwarcu i przebiegają równolegle do uwarstwienia (fotogr. 1), warstewki tej rudy nie mają zatem charakteru żyłowego. W warstewkach żelazowo-manganowych wyróżnia się w świetle odbitem, ciało o barwie refleksyjnej jasno-szarej z odcieniem zielonawym, wstęgowate (fotogr. 2). Ciało to jest całkowicie izotropowe przy nikolach X co wskazuje, że mamy tu do czynienia z psyłomelanem¹⁾). Oznaczona chemicznie ryczałtowa zawartość manganu wchodzącego w związki wypełniające szczeliny wynosi 16·42% MnO. Drugi rodzaj ciał, które występują rzadziej, a w pewnych miejscach otaczają wstęgi psyłomelanu, nie posiada barw refleksyjnych jednolitych, lecz barwy te są jasno-szare z plamkami bru-

¹⁾ J. Orcel i St. Pavlovitch: Les caractères microscopiques des oxydes de manganése et des manganites naturels (Détermination de leurs pouvoirs reflecteurs). Bulletin de la Société Française de Mineralogie, Nr. 5, 6, 7 et 8, Tome LIV, 1931.

natnemi, wywołane pleochroizmem. Przy nikolach X widoczne są wielokrotne bliźniaki w postaci drobnych łuseczek, które zazwyczaj stanowią aureolę otaczającą psyломelan. Efekty anizotropowe bardzo żywe, jasno-szare, blado-żółte do fioletowych. Poszczególne indywidua bliźniacze mają znikanie światła proste i są optycznie (+). Z powodu braku urządzeń do ilościowego mierzenia siły refleksyjnej, trudno rozstrzygnąć czy minerał na podstawie tych własności optycznych jest polianitem, względnie piroluzytem, albowiem piroluzyt wyróżnia się od polianitu niższymi zdolnościami refleksyjnymi. Obok tych dwu minerałów manganowych wchodzi w wypełnienie szczelin także limonit. Minerałów ciężkich w tym piaskowcu oznaczono wagowo 0·01% w tem 90% stanowi cyrkon, który występuje w postaci albo wydłużonych słupów tetragonalnych albo bipiramid tetragonalnych. Spotyka się też typy, w których ściany słupów są silnie zredukowane (b. skrócone), a natomiast wybitnie wykształcone są ściany bipiramidy, skutkiem czego pokrój tych cyrkonów jest prawie elipsoidalny, zwłaszcza kiedy krawędzie są otoczone. Wielkość tych kryształów waha się od 0·14—0·36 mm. Oprócz cyrkonu występuje tu turmalin, w dwóch odmianach, różniących się wybitnie pleochroizmem. Jedne posiadają w kierunku O barwę trawiastą, z odcieniem brunatno zielonym, w E prawie przezroczystą, a drugie w kierunku O barwę niebiesko-zieloną, a E blado zieloną. Wielkość ziarn turmalinu wynosi 0·10—0·12 mm. Występujące tu odmiany turmalinów są podobne do tych, które opisuje Radziszewski¹⁾, z kwarcytów dolnego kambru ze wschodniej części gór Świętokrzyskich. Rutil występuje w drobnych wydłużonych ziarenkach o otoczonych krawędziach barwy czerwonej albo różowej. Ilmenit spotyka się bardzo rzadko w stanie świeżym zachowującym jeszcze kontury krystalograficzne, przeważnie jest on przeobrażony w leukoksen. Tytanit występuje w nieprawidłowych ziarnach i wykazuje pod mikroskopem charakterystyczny pokrój romboidalny, chropowatą i spękaną powierzchnią oraz miodowo-żółtą barwę. Niektóre wymienione minerały pokryte są delikatną obwódką tlenków żelaza rozpuszczalną w HCL.

¹⁾ P. Radziszewski: Przyczynek do petrografji dolnego kambru we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Spraw. Pol. Inst. Geol., tom IV, zeszyt 3—4, Warszawa 1928.

b) K w a r c y t y.

Nad opisanymi piaskowcami spoczywają serje skał o podobnej budowie jak opisane powyżej piaskowce, lecz bardziej zbite i drobno ziarniste. Skały te nazywają się powszechnie kwarcytami. Występują one w kompleksach zbudowanych z cieńszych warstw leżących na sobie bezpośrednio bez żadnych wkładek ilastych. Wkładkami w postaci łupków ilastych oddzielone, są dopiero całe kompleksy warstw osiagające miąższość czasami do 3·5 m, a miąższość wkładek ilastych jest zmienna od kilku do kilkudziesięciu cm. Kwarcyty z warstw grubszych wykazują brak ciosu. Z cieńszych warstw przy większej staranności można wyciosować kostki. Barwa poszczególnych kompleksów warstw kwarcytowych zwłaszcza grubszych nie jest jednolita, lecz widzimy w nich naprzemianległość warstw jasno-szarych z czerwonymi, albo czerwonych z białymi. Kwarcyt biały badany w płytce cienkiej pod mikroskopem wykazał mozaikową strukturę (fot. 3). Różnice między wielkościami ziarn kwarcu, który tu jest głównym składnikiem, naogół biorąc są nieznaczące. W pewnych partjach widzimy osadzenie się kwarcu warstewkowato (łupkowa budowa skały). Przeciętna wielkość ziarn kwarcu waha się między 0·17—0·20 mm, a zatem jest zbliżoną do piaskowców wyżej opisanych. Ziarna kwarcu cementują się w tej skale już to bezpośrednio co jest prawie powszechnym zjawiskiem, już to przez kwarzec regenerowany. Spajanie ziarn bezpośrednio odbywa się tu przeważnie przez zazębienie się obwódok regeneracyjnych, narastających na ziarnach, pierwotnie otoczonych. W niektórych przypadkach widać, że poszczególne ziarna zostały scementowane w ten sposób, że wypukłe krawędzie jednego osobnika wypełniają wklęsłości w osobniku drugim. W spoiwie widzimy obok kwarcu także łuseczki serycytowe, które otaczają dookoła poszczególne osobniki kwarcowe. Zdarzają się również partje w których spoiwie widzimy substancję ilasto-limonityczną. Kwarcyt w starym łomie występuje w jednolitej ławicy 1·5 m grubej. Mikroskop wykazuje, że wielkość ziarn nie jest stała we wszystkich poziomach tej ławicy, a mianowicie: w spągu wynosi ona 0·13 mm, w środku 0·15 mm i w stropie 0·11 mm świadczy to, że materiał ten powstał pod wpływem zmiennych sił mechanicznych. Następnie widzimy, że ziarna kwarcu z warstw spągowych są bardziej popękane (fot. 4) aniżeli ziarna kwarcu w partjach środkowych i stropowych, ponadto wyróżniają się falistym znikaniem światła. Dla warstw z poziomów środkowo-

wych charakterystyczne jest występowanie spoiwa przeważnie złożonego z pyłu kwarcowego. Głębszych różnic mineralogicznych między warstwami z poziomów spągowych, środkowych i stropowych stwierdzić nie zdołałem. Wśród minerałów, które oznaczyłem po wydzieleniu w cieczach ciężkich szczególnie częstym jest cyrkon, turmalin, ilmenit i leukoksen. Występujący tu także rutil posiada zabarwienie czerwone i tworzy kolankowate bliźniaki. Obok zielonych spotyka się także w barwach niebieskich turmaliny. Apatyt występuje w ilościach b. drobnych.

II. Badanie chemiczne kwarcytów.

Skład chemiczny kwarcytów przedstawia tabela 1, z której widzimy, że różnice w składzie chemicznym między kwarcytem szarym a białym są minimalne, większe natomiast między białym a czerwonym. W szarym kwarcycie daje się zauważyć nieco większą zawartość glinki, jak również obecność potasu, co by wskazywało na istnienie w warstwach kwarcytu szarego większej ilości cząstek ilastych (serycytowych). Ciężar właściwy kwarcytu białego i szarego jest prawie identyczny. Kwarcyt czerwony różni się od kwarcytów białego i szarego znacznie mniejszą zawartością SiO_2 , a większą Al_2O_3 , Fe_2O_3 , H_2O i CaO , a nadto obecnością FeO i alkaliów. Obecności FeO w kwarcycie białym i szarym stwierdzić nie zdołałem.

Tabela umieszczona na str. 71 przedstawia chemiczne analizy 3 różnych kwarcytów, a analiza kwarcytu czerwonego jest przeliczona na minerały występujące w tym kwarcycie.

III. Iły.

a) Ił zielony.

Ił zielony przedstawia w płytce cienkiej zbitą masę łusek kaolinowo-serycytowych, wśród których dostrzega się bardzo rzadko drobne ziarenka pyłu kwarcowego. Prócz kwarcu widzimy zatem mikę już to w postaci drobnych łuseczek, już to w formie blaszek jako muskowit. Biotytu w stanie świeżym niema. Uległ on widocznie rozkładowi, przechodząc już to w serycyt już to w nieforemne skupienia chlorytowe. Rzadko dostrzega się odłupki ortoklazu przeobrażonego w serycyt. Wyliczonego z analizy chemicznej albitu, anortytu, ani ich mieszanin nie widziałem, a zatem prawdopodobnie także uległy przeobrażeniu w serycyt. W pewnych miejscach zwłaszcza bliżej szczelin dostrzec można skupienia

TABELA I.
Analiza kwarcytów.

Kwarcyt	biały	szary	czerwony	Kwarcyt czerwony przeliczony na minerały	
SiO ₂	98,28%	98,02%	93,81%	ortoklaz	0,28
Al ₂ O ₃	0,63	1,09	2,44	albit	0,15
Fe ₂ O ₃	0,35	0,38	1,62	apatyt	0,06
P ₂ O ₅	0,02	0,02	0,04	anortyt	0,56
TiO ₂	0,05	0,04	0,08	chloryt	0,23
ZrO ₂	—	—	0,03	ilmenit	0,06
FeO	—	—	0,05	limonit	0,50
CaO	0,12	0,18	0,35	cyrkon	0,03
MgO	0,07	0,08	0,10	kaolin	5,00
K ₂ O	—	0,01	0,05	kwarczec	93,00
Na ₂ O	—	—	0,02		
H ₂ O	0,32	0,30	0,99		
H ₂ O	0,06	0,40	0,27		
	99,90%	100,16%	99,85%		99,87%
Cięż. własc.	2,6501	2,6451	2,5973		

kalcytu, które swoją wysoką dwójłomnością łatwo wyróżniają się od otaczającej masy kaolinowej. Skupienia te są zabarwione zazwyczaj na brunatno od związków żelaza.

b) Ił czerwony.

Mikroskopowy obraz iłu czerwonego nie różni się wiele od zielonego z tym tylko, że widzimy w nim częściej występujące konkretne przekryształizowanej krzemionki. Konkrecje takie oznaczają się agregatowem zaciemnieniem światła. W porównaniu z iłem zielonym mamy tu częstsze występowanie związków żelaza, głównie limonitu. Muskowit występuje tu podobnie jak w iłu zielonym w postaci wydłużonych blaszek, a czasami tworzy większe skupienia. Blaszkę muskowitu są przeważnie powyginane. Większą

ilość krzemionki w ile czerwonym należy przypisać większej ilości pyłu kwarcowego. Z minerałów ciężkich, tak w ile zielonym jak i czerwonym, pierwsze miejsce zajmuje cyrkon, który jest wykształcony podobnie jak w piaskowcach i kwarcytach. Często uległ on korrozji. Turmalinów podobnie jak w piaskowcach mamy także 2 odmiany t. j. zieloną i niebieską. Kryształy są zazwyczaj otoczone. Rutyl występujący w iłach, posiada zabarwienie czerwone i tworzy kolankowate bliźniaki. Poza tem występuje jeszcze ilmenit, leukoksen i apatyt.

Badanie chemiczne iłów.

Skład chemiczny zielonych i czerwonych iłów czytamy w załączonej tabeli II i III.

TABELA II.
Ił zielony.

Analiza ryczałtowa %		Przelicz. na 100%	Stosunki cząsteczk.	Przeliczona na % min.	
SiO ₂	52,57%	54,20	0,9018	ortoklaz	0,86
Al ₂ O ₃	30,44	31,00	0,3056	albit	1,78
Fe ₂ O ₃	4,66	4,68	0,0292	kalcyt	0,84
FeO	0,44	0,44	0,0061	apatyt	0,07
TiO ₂	0,93	0,93	0,0118	anortyt	1,71
P ₂ O ₅	0,05	0,05	0,0003	chloryt	2,50
CaO	0,96	0,96	0,0171	ilmenit	0,73
MgO	0,93	0,93	0,0232	rutyl	0,34
K ₂ O	0,17	0,17	0,0018	limonit	1,73
Na ₂ O	0,23	0,23	0,0037	kaolin	51,26
CO ₂	0,39	0,39	0,0088	kwarczec	31,10
+ H ₂ O	5,95	6,02	0,3391	alofan	6,81
— H ₂ O	2,26	—	—		
	99,98%	100,00%	1,6485		99,73%

TABELA III.
Ił czerwony.

Analiza ryczałtowa %		Przelicz. na 100%	Stosunki cząsteczk.	Przeliczone na % min.	
SiO ₂	62,17	63,67	1,0560	ortoklaz	0,43
Al ₂ O ₃	20,84	21,32	0,2086	albit	1,36
Fe ₂ O ₃	5,05	5,11	0,0320	kalcyt	0,74
FeO	0,25	0,25	0,0034	apatyt	0,07
TiO ₂	1,01	1,01	0,0126	anortyt	1,66
P ₂ O ₅	0,05	0,05	0,0003	chloryt	2,34
CaO	0,83	0,84	0,0145	ilmenit	0,39
MgO	0,80	0,81	0,0200	rutyl	0,54
K ₂ O	0,13	0,13	0,0013	limonit	1,97
Na ₂ O	0,18	0,18	0,0029	kaolin	47,78
CO ₂	0,28	0,28	0,0063	kwarzec	41,21
+ H ₂ O	6,07	6,22	0,3455	alofan	1,44
- H ₂ O	2,30	—			
99,96%		100,00%	1,7034	99,83%	

Jeżeli porównamy analizy ładu czerwonego i zielonego, to widzimy, że różnica w składzie chemicznym leży tylko w SiO₂, Al₂O₃ i Fe₂O₃, natomiast reszta pierwiastków jest mniej więcej w takich samych ilościach w obu ładach. Minerale wyliczone z analizy chemicznej zostały stwierdzone przez badanie mikroskopowe z wyjątkiem skaleni, które znaleziono w stadium silnego rozkładu.

Z podanego na wstępie tej pracy opisu ułożenia warstw kwarcytów spiriferowych wynika:

1) Kwarcyty występują w ławicach naprzemian z warstwami łupków ilastych lub bardziej piaszczystych. Wielkość ziarn kwarcu, który jest wyłącznym niemal składnikiem kwarcytów, nie jest jednakowa we wszystkich poziomach danej ławicy kwarcytu, lecz zmienia się od spągu do stropu. Stosunkowo małe różnice wiel-

kości ziarn w kwarcytach jakoteż międzyległe wśród nich warstwy ilaste, świadczą o spokojnych dopływach materiałów, oraz o mało zaburzonych warunkach sedymentacji tych utworów.

2) Struktura kwarcytów jest przeważnie ziarnista. Polega ona na tem, że poszczególne ziarna kwarcu zazębiają się ze sobą wzajemnie, a w niektórych miejscach tworzą zespoły wykazujące tendencję do ułożenia warstwowego. Spoiwa w postaci kwarcu wtórnego jest bardzo niewiele. Strukturą swoją jak i przestrzennem rozmieszczeniem, to jest teksturą, ziarna kwarcu zbliżają się bardzo do kwarcytów z Krummendorfu opisanych przez F. Drescher'a¹⁾.

3) Dalszą ważną cechą charakterystyczną dla kwarcytów jest całkowity brak w ich spoiwie kalcytu. Jeżeli w pewnych (zresztą bardzo rzadkich miejscach) minerał ten występuje to jedynie jako wtórny minerał szczelinowy, tylko w łałach kalcyt da się wykryć zarówno chemicznie jak i mikroskopowo.

4) Z minerałów ciężkich, znalezionych w kwarcytach, dominuje: cyrkon, turmalin, rutil ilmenit, rzadziej tytanit, jako minerały oznaczające się dużą twardością i odpornością na działanie ośrodków transportowych. Minerałów ciężkich jak np. takich które opisuje Radziszewski z piaskowców dolnego kambru, nie widziałem.

5) A. Morawiecki²⁾ w swej pracy o kwarcytach Łysogórskich pisze, że „proces powstawania kwarcytów był naogół mało skomplikowany“. Przyjmuje, że luźny piasek kwarcowy został spojony koloidalną krzemionką, która później uległa krystalizacji. Krzemionka pochodzić mogła wedle tegoż autora z rozkładu alkalicznych krzemianów zawartych w roztworach wodnych. Według prac Corrensa³⁾, Kaizera⁴⁾, Burre'go⁵⁾ z polskich prof. Kreutza⁶⁾

¹⁾ F. Drescher: Ueber Quarzgefügeregelung im Dattelquarzit von Krummendorf (Schlesien) Min. und Petr. Mitteilungen. Bd. 42, str. 217.

²⁾ A. Morawiecki: przyczynek do znajomości kwarcytów Łysogórskich. Archiwum Mineral. Tow. Naukowego Warszawskiego, Tom III (1927).

³⁾ C. Correns: Ueber Verkieselung von Sedimentgesteinem. N. Jhrb. f. Mineral. Bd. L. II, Beilage Bd. Abt. II. 1923.

⁴⁾ E. Kaiser: Kaolinisierung und Verkieselung als Verwitterungsvorgänge in der Namitwüste Südafrikas. Ztsch. f. Krist. Bd. L. VIII. 1923.

⁵⁾ O. Burre: Das Oberoligocen u. die Quarzitlagerstätten unmittelbar östlich des Siebengebirges. Archiv für Lagerstättenforschung Heft 47, Berlin 1930.

⁶⁾ St. Kreutz et A. Gaweł: Essais d'une caractéristique des roches dans le profil Borysław—Mroźnica—Schodnica. — Mém. de la 1-ère réunion de l'Assoc. Carpatique en Pologne, Varsovie 1927.

OBJAŚNIENIA DO FOTOGRAFIJ.

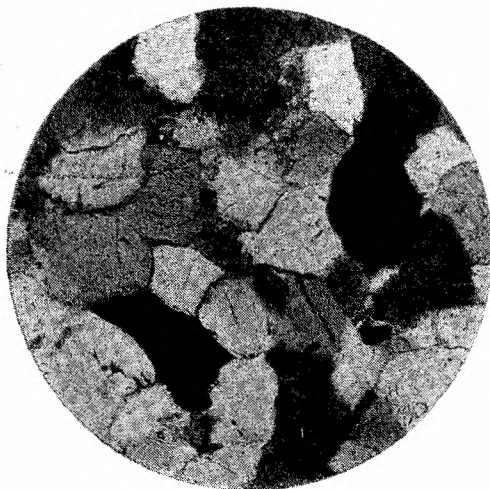
- Fot. 1) przedstawia: szczeliny przerywające ziarna kwarcu, wypełnione substancją limonityczno-manganową, pow. 30 X,
Fot. 2) „ wstęgi psyломelanu, pow. 30 X,
Fot. 3) „ ziarnista struktura kwarcytu z Zagnańska, Nikole X, pow. 30 X,
Fot. 4) „ spękanie ziarn kwarcu z warstw spągowych ławicy. Nikole X, pow. 60 X.



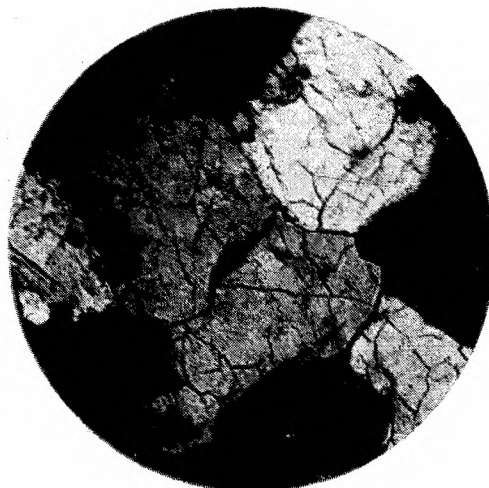
Fot. 1.



Fot. 2.



Fot. 3.



Fot. 4.

i Gawła pochodzenie krzemionki spajającej piaski, dopatrywać należy się w następujących procesach:

a) kaolinizacji glinokrzemianów (skaleni) zawartych w łupkach, w czasie której uwalnia się krzemionka i przenika do poziomów głębszych,

b) rozpuszczaniu przez roztwory alkaliczne iłu kwarcowego (Quarzion) towarzyszącemu zazwyczaj materiałowi grubszeemu (piaszczystemu), a później wytrąceniu krzemionki przez roztwory kwasne (nasycone np. CO_2),

c) z planktonu organicznego.

W naszych rozważaniach sylifikacji kwarcytów ze Zagnańska musi być brany przedewszystkiem pod uwagę przypadek *a)*, bo widzimy tu naprzemianległość kwarcytów z łupkami. Popiera ten pogląd obecność autogenicznego kwarcu, którego genezę należałoby przypisać kaolinizacji skaleni jak to widzieliśmy przy opisie iłu czerwonego. Pogląd *b)* jest również prawdopodobny, co do *c)* dowodów dać nie mogę.

Panu Prof. Dr. Z. Rozenowi serdecznie dziękuję za kierownictwo i wskazówki przy wykonywaniu niniejszej pracy, a p. Dr. I. Kuhlowi za pomoc przy badaniach mikroskopowych.

Zusammenfassung.

Der Verfasser hat die Quarzite von Zagnańsk sowohl chemisch als auch mikroskopisch bearbeitet, welche dort als Bänke abwechselnd mit Tonschichten (Abb. 1) vorkommen.

Ihre Struktur entspricht überwiegend einem Felsquarzit (Fot. 3). Einzelne Quarzkörner sind mit einander verzahnt. Sekundärquarz als Bindemittel ist ziemlich selten. Kalzit ist im Bindemittel nicht vorhanden.

Als schwere Mineralien sind Zirkon, Turmalin, Rutil, Ilmenit, seltener Titanit vorhanden.

Die Entstehung der Kieselsäure, welche die Körner bindet, kann durch die Kaolinisierung der Schiefer erklärt werden. Diese Ansicht findet eine Unterstützung in der Anwesenheit von sekundärem Quarz im Schiefer. Nämlich während der Kaolinisierung entstehen alkalische Lösungen die auf den feinkörnigen Quarzsand wirken und ihn zum Teil in die Lösung aufnehmen.

Aus diesen Lösungen kann eine saure Wirkung, z. B. von Kohlensäure, die Ausscheidung von Kieselsäure verursachen.

Es wurden 3 chemische Analysen von Quarzit (Seite 71) und 2 Analysen von Ton (Seite 72, 73) ausgeführt. Die fotogr. Bilder zeigen die Struktur (3), Psylomelanbänder im Quarzit (2), Spaltenausfüllungen durch Limonit in gesprungenen Quarzkörnern (1) und charakt. Spaltung von Quarzitkörnern im Liegenden der Quarzitbänke.

*Zakład Mineralogji i Petrografji
Akademji Górniczej w Krakowie.*
