

J. NYTKO-BOCHEŃSKA

PRZYCZYNKI DO PETROGRAFII GÓR HNILECKICH (SPISKO-GEMERSKICH)

(Tab. III—VIII i 2 rys.)

Приложения к петрографии Гнилецких Гор
(Списко-Гемерских)

(Таб. III—VIII и 2 рис.)

Contribution à la pétrographie des montagnes de Hnilec

(Pl. III—VIII et 2 fig.)

Streszczenie. Zostały zanalizowane chemicznie i opisane petrograficznie skały z gór Hnileckich na Słowaczczyźnie a mianowicie: 2 typy granitów, dioryty i amfibolity z okolic Dobszyny oraz 2 skały łupków krystalicznych ze strefy epimetamorfizmu. Przeprowadzono porównanie z podobnymi skałami, występującymi w Tatrach.

Pasma gór Spisko-Gemerskich było już przed stu laty przedmiotem opisów geologicznych wybitnego badacza polskiego, jakim był Ludwik Zejszner¹.

Do geologicznej znajomości tego terenu przyczynili się następnie D. Stur² i F. Schafarzik^{3, 4}.

Pod względem petrograficznym zostały opisane skały głębinowe tego terenu przez H. Junghanna⁵.

Literatura odnosząca się do skał magmowych z różnych okolic całego obszaru Karpat Centralnych została zestawiona w pracy P. Radziszewskiego⁶, która zawiera też nowsze analizy granitów, wykonane przez wspomnianego autora i innych współpracowników prof. Morzewicza.

¹ L. Zejszner: Opis skał plutonicznych i przeobrażonych wraz z ich pokładami metalicznymi w Tatrach i pasmach przyległych. *Rocznik Tow. Naukowego*, Kraków 1851, t. V.

² D. Stur: Bericht über die geologische Aufnahme der Umgebung von Schmöllnitz und Göllnitz. *N. Jb. der K. u. K. geolog. Reichsanstalt*. Wien 1869, Bd. XIX.

³ F. Schafarzik: Daten zur genaueren Kenntnis des Szepes-Gömörer Erzgebirges. *Math. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn*. 1905.

⁴ F. Schafarzik: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör und Szepes. *Földtani Közlöny*. Budapest 1902.

⁵ H. Junghann: Das Eruptivgebiet von Tisolcz. *Jb. für Mineralogie, Geolog u. Paleontologie*, 1912.

⁶ Paweł Radziszewski: O granitach karpackich. *Prace Polskiego Inst. Geolog.*, Warszawa 1924, t. I, zes. 2.

Granity gór Hnileckich wykazują ścisły związek komagmatyczny z granitami innych masywów krystalicznych Karpat. Problemem komagmatyzmu tych skał zajmowali się szczegółowiej: J. Morozewicz¹ W. Uhlig², P. Radziszewski³, St. Kreutz⁴ i J. Nytko⁵.

Praca niniejsza jest przyczynkiem do kwestji komagmatyzmu granitów gór Spisko-Gemerskich i Tatr, a zarazem wskazuje na istnienie petrograficznego podobieństwa także innych skał, które jako pokrywy łupków krystalicznych zalegają na masywach wymienionych gór. Okazy skał, których analizy chemiczno-petrograficzne zostały dla tej pracy wykonane, stanowią część materiałów, zebranych jeszcze w r. 1910 przez prof. Morozewicza i prof. St. Kreutza. Składają się na nie:

I. granity pochodzące z okolic Golnicy, Sułowej Góry, doliny Hernadu i z Wielkiego Hnilca.

II. amfibolity z Dobszyny-Straceny, gnejs karpacki i krystaliczne łupki zielone ze Spiskiej Nowej Wsi.

I. GRANITY

Opis petrograficzny

1. Granit z doliny Hernadu jest skałą gruboziarnistą, w której okiem nieuzbrojonym wyróżniamy szary kwarczec o połysku tłustym, żółtozielonawe skalenie i czarny biotyt. Składniki te w obrazie mikroskopowym przedstawiają się jako ziarna i blaszki ksenomorficznie wykształcone. Zarówno ortoklaz jak i plagioklasy znajdują się w stadium dość silnego przeobrażenia wyrażającego się przede wszystkim w serycytyzacji. Wskutek tego procesu zaciera się często obraz prążków bliźniaczych niezmiernie nieraz delikatnych i wąskich. Odpowiadają one zbliżeniu według prawa albitowego. Oznaczenia optyczne wskazują na zawartość anortytu w plagioklazach w granicach 29—30% i 20—22%, rzadziej około 10%. Przeprowadzono je na przekrojach \perp P i M według diagramu A. Köhlera⁶.

Ziarna kwarcu zazwyczaj pozbawione wrostków i tworzące zrosty zazębione i nieregularne, odznaczają się falistym ściemnianiem światła. Biotyt tworzy duże blaszki, zgięte częstokroć pod wpływem ciśnień górotwórczych. Jego pleochroizm wyraża się następującymi barwami: jasno brunatnawożółta, ciemno brunatna do zielonawobrunatnej. Bio-

¹ J. Morozewicz: Über die Tatrgranite. *N. Jb. f. Min. Geolog.* Bd. XXXIX, pp. 290—345.

² W. Uhlig: Bau und Bild der Karpaten. Wien 1903.

³ Paweł Radziszewski: O granitach Karpackich. *Prace Polskiego Inst. Geol.* Warszawa 1924, t. I zeszyt 2.

⁴ S. Kreutz: Trzony krystaliczne Karpat (artykuł w «Zarysie tektoniki Polski» J. Nowaka), 1927.

⁵ J. Nytko: Karpatengneis von Ostry Wierch bei Göllnitz. *Bull. Acad. Pol. des Sc. et des Lettres.* Cracovie 1928.

⁶ A. Köhler: Zur Bestimmung der Plagioklase in Doppelzwillingen nach dem Albit- u. Karlsbadergesetz. *Tschermak's Min. Petr. Mitteil.*, Bd. XXXVI, 1923.

tyty o barwach pleochroitycznych w odcieniu zielonym są bardzo drobne. Sporadycznie można zauważyć zrosty blaszek biotyty z muskowitem, bardzo zresztą rzadkim w skale.

Charakterystyczną dla tego granitu jest obecność czarnych rud żelaza, przeważnie hematytu, tworzących dość duże ziarna pojedyncze lub ich skupienia. Szczególnie zaś podkreślić należy obecność zoizytu i epidotu, występujących bądź w postaci ziarn samoistnych bądź w postaci wrostków w innych minerałach. Idiomorficzne zarysy kryształów zoizytu i epidotu świadczą o niewątpliwie pierwotnym ich pochodzeniu.

2. Granit z Golnicy jest skałą gruboziarnistą, w której makroskopowo rozpoznaje się kwarciec, jasne skalenie o barwie zielonawej i duże ilości biotyty. Istotnymi składnikami tego granitu, rozpoznawanymi pod mikroskopem, są plagioklasy, kwarciec i biotyt. Przeważające w szlifie plagioklasy tworzą duże ziarna, zmętniałe wskutek serycycyzacji, zbliżniaczone według prawa albitowego, przyczym liczne i drobne prążki zbliżniaczenia albitowego występują często w połączeniu z prążkami według prawa peryklinowego. Na podstawie własności optycznych w odpowiednich przekrojach określić je można jako oligoklasy o zawartości od 25—28% An. Kwarcce o falistym ściemnianiu światła tworzą skupienia zazębiających się z sobą ziarn. Przeważnie są przezroczyste i wolne od wrostków.

Ziarna i blaszki biotyty posiadają pleochroizm, wyrażający się barwami zielonobrunatnymi, żółtobrunatnymi lub zielonymi dla γ i jasnożółtymi lub jasnozielonawo-żółtawymi dla α .

Obecność epidotu i zoizytu pierwotnego, następnie większych ilości ziarn tytanitu i czarnych rud dopełniają charakterystyki mineralogicznej skały. Ostatnie minerały wskazują na magmę bogatą w składniki wapienno-alkaliczne i składniki lotne, głównie w wodę.

3. Granit z Wielkiego Hnilca (okaz nr 62—5x α) przedstawia w płycie cienkiej, oglądanej pod mikroskopem, agregat ziarn średniej wielkości złożony z ortoklazu, plagioklazów i muskowitu. Kontury ziarn wskazują na ich wykształcenie ksenomorficzne, szczególnie widoczne na kwarcach. Plagioklasy zdradzają niekiedy tendencję do zarysów hypidiomorficznych. Ortoklaz tworzy duże osobniki, często zbliżniaczone według prawa karlsbadzkiego, rzadziej manebachskiego. Wewnątrz nich przebiegają szeregiem smug i sznurów przerosty pertytowe albitu. W niektórych ziarnach jest widoczna przy skrzyżowanych nielach albityzacja ortoklazu powodująca powstawanie wąskich przerostów wielokrotnie zbliżniaczonego albitu wewnątrz ortoklazu. Charakterystyczny ten obraz mikroskopowy noszący nazwę przerostu szachowniowego albitu w ortoklacie jest następstwem procesu zastępowania cząsteczki skalenia potasowego przez cząsteczkę skalenia sodowego. Proces ten zachodził w skałach masywów podlegających działaniu ciśnień górotwórczych.

Plagioklasy występują w ziarnach na ogół mniejszych od ortoklazu. Są one zawsze wielokrotnie zbliżniaczone według prawa albitowego, rzadziej według sprzężonego równocześnie z albitowym prawa

peryklinowego. Delikatne prążki bliźniacze są niekiedy wygięte wskutek oddziaływania mechanicznego ciśnień górotwórczych. Kąty ściemniania światła na przekrojach \perp do P i M wskazują na zawartość anortytu, wynoszącą od 24—29% i od 10—12%. Są też obecne czyste albity. Przeważają plagioklasy kwaśniejsze. Skalenie te przechodzą nieraz w sposób ciągły w jednym i tym samym ziarnie od albitu z zawartością 12% An do czystego albitu, tworzącego obwódkę zewnętrzną, przyczym część środkowa ziarna jest zwykle mniej lub więcej zserycytyzowana. Tworzenie obwódek przez czysty albit, jak również sposób wypełniania przez niego wolnych przestrzeni wśród innych ziarn mineralnych w skale, świadczy o stosunkowo późnej fazie wydzielania się albitu ze stopu magmowego.

Ziarna kwarcu występują w skale w mniejszej ilości niż skalenie i są jednym z ostatnich składników wydzielających się podczas krystalizacji. Cechuje je brak jakichkolwiek własnych zarysów krystalograficznych i faliste ściemnianie światła.

Nieliczny muskowitz tworzy bądź niewielkie blaszki bądź agregaty postrzępionych płatków.

Z minerałów rzadszych należy wymienić turmalin, o pleochroizmie wyrażającym się w barwie brunatno-żółtawej i jasnożółtawej, oraz biotyt, w formie jakgdyby szczątkowych blaszek.

Płytką cienką z innego okazu granitu z Wielkiego Hnilca, oznaczona w zbiorach prof. St. Kreutza liczbą 62—5**b.**, wykazuje pewne różnice w wykształceniu w porównaniu z granitem poprzednio opisanym. Jest to skała bardziej drobnoziarnista. Ziarna ortoklazu, przerosłe pertytowo żyłkami albitu, nie różnią się wielkością od ziarn plagioklazów. Obok zrostów pertytowych można też zauważyć i przerost szachownicowy albitu w ortoklazie. W niektórych ortoklazach jest wyraźna budowa pasowa, ujawniająca się przy skrzyżowanych nielach następstwem jaśniejszych i ciemniejszych szarych barw interferencyjnych.

Plagioklasy zbliźniaczone według prawa albitowego, rzadziej łącznie z peryklinowym, są naogół kwaśniejsze niż w granicie poprzednim. Stwierdzono na drodze optycznej zawartość najwyższą anortytu na 12%. Zdarzają się również albity o 7 i 2% An przeważają jednak albity czyste.

Ziarna kwarcu o konturach zazębionych i o falistym ściemnianiu światła posiadają nieraz wzrostki ciekłe wraz z libelkami gazowymi.

Muskowitz tworzy obok grubszych blaszek o doskonałej łupliwości także cieniutkie pojedyncze łuseczki, drobno rozsiane w całej skale lub nagromadzone w nieregularne skupienia.

Z minerałów akcesorycznych jest obecny ciemnoczerwony rutil i turmalin o barwach pleochroitycznych: zielono-brunatnej i jasnożółtej.

4. Mikroskopowy obraz granitu z Sułowej Góry wykazuje jako główne składniki mineralne ortoklaz, plagioklasy, kwarc i muskowitz. W ortoklazie są widoczne przerosty pertytowe i szachownicowe albitu. Zauważone bliźniaki ortoklazu podlegają prawu karlowarskiemu.

Plagioklasy, zbliżnione według prawa albitowego, dają się oznaczyć na drodze optycznej jako albity o zawartości 10—11% An. Są one zupełnie świeże w przeciwieństwie do ortoklazu, który stale jest nieznacznie zmętniały.

Falisto ściemniające kwarcy i muskowity o wygiętych nieraz blaszkach świadczą o oddziaływaniu ciśnień górotwórczych również i na tę skałę.

Z minerałów akcesorycznych zasługuje na uwagę nieliczny turmalin żółtawo zielony i ziarna czarnych rud.

ROZBIORY CHEMICZNE

Granity z gór Hnileckich

	I.		II.		III.		IV.		V.	
	Dolina Hernadu		Golnica		Wielki Hnilec (a)		Wielki Hnilec (b)		Sułowa Góra	
	% wag.	mol × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000
SiO ₂	62,52	10368	60,76	10076	78,46	13012	73,55	12197	76,24	12648
TiO ₂	0,37	46	0,31	39	0,03	04	0,14	17	—	—
P ₂ O ₅	0,49	32	0,27	19	0,10	07	0,01	1	0,11	08
Al ₂ O ₃	16,29	1594	16,26	1591	12,37	1210	15,16	1483	12,88	1260
Fe ₂ O ₃	2,31	145	2,29	143	0,19	12	—	—	0,14	09
FeO	2,98	415	3,68	512	0,95	132	0,94	131	0,90	125
MnO	0,32	45	0,16	23	ślad	—	0,09	13	—	—
MgO	2,17	538	2,52	625	0,32	79	0,95	236	0,28	69
CaO	3,00	535	3,58	638	0,40	71	0,41	73	0,29	52
K ₂ O	2,47	262	3,06	325	4,12	437	3,96	420	4,66	495
Na ₂ O	6,11	985	4,09	660	2,16	348	4,81	776	4,37	705
Cl	0,02	05	0,16	45	ślad	—	—	—	0,05	14
S	0,04	12	0,07	21	—	—	0,02	06	ślad	—
CO ₂	0,36	82	ślad	—	—	—	—	—	—	—
F	0,35	186	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O+	0,82	455	2,30	1277	0,53	294	0,45	250	0,69	383
H ₂ O—	0,05		0,28		0,11		0,08		0,14	
—O	100,67		99,79		99,74		100,57		100,78	
	0,16		0,03				0,01			
Razem	100,51		99,76		99,74		100,56		100,78	
Wartości Niggiego										
si	222,2		216,2		565,4		389,4		464,3	
al	34,2		34,2		52,6		47,4		46,3	
fm	27,6		31,0		10,2		12,1		7,7	
c	11,4		13,7		3,1		2,3		1,9	
alk	26,8		21,1		34,1		38,2		44,1	

Przedstawione wyżej analizy chemiczne granitów z gór Hnileckich mają na celu udowodnienie komagmatyzmu tych skał z granitami występującymi w innych trzonach krystalicznych Karpat Centralnych.

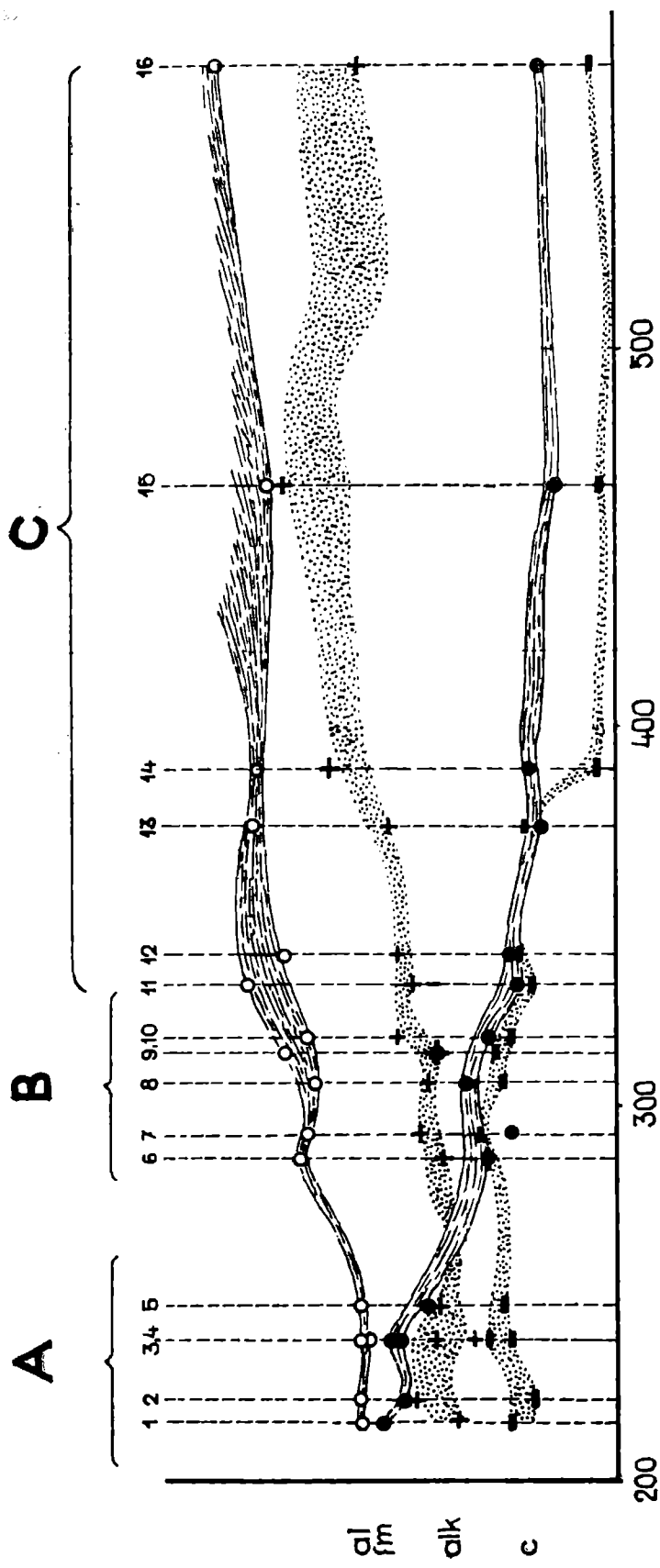
Zagadnienie to postawione przez W. Uhliga, a pracami petrograficznymi w znacznej mierze poparte przez J. Morozewicza i P. Radziszewskiego, starałam się szerzej potraktować, wykazując na przykładzie Tatr i gór Hnileckich, że także i produkty dyferencjacji magmy granitowej w tych masywach są podobne do siebie. Dla uwydatnienia pokrewieństwa zestawiam wartości Nigglego z dotychczas opublikowanych w literaturze polskiej analiz granitów Karpat Centralnych:

		<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/alk</i>
1.	Góry Hnileckie. Golnica (II)	216	34	31	14	21	0,32	0,43	0,64
2.	„ „ dolina Her- nadu (I)	222	34	28	11	27	0,21	0,41	0,42
3.	Góry Hnileckie. Abos, Her- nad	238	33	29	14	24	0,24	0,40	0,59
4.	Niżne Tatry. Boca	238	34	30	17	19	0,27	0,53	0,89
5.	Tribec: Zabor k. Nitry	247	34	25	15	24	0,27	0,49	0,62
6.	Wysokie Tatry. Uhrocie Kasprowe	286	42	17	17	23	0,21	0,53	0,73
7.	Wysokie Tatry. Kosista	293	41	14	18	26	0,19	0,40	0,68
8.	Fatra. Kralowany	306	40	20	15	25	0,29	0,48	0,60
9.	Tatry: Trzydniowiański	314	44	24	16	24	0,20	0,28	0,66
10.	Małe Karpaty: Wolfstal	318	41	17	14	29	0,31	0,42	0,47
11.	Wysokie Tatry. Kościelec ciemny	232	49	13	11	27	0,36	0,43	0,40
12.	Wys. Tatry. Żółta Turnia ..	340	44	14	13	29	0,28	0,44	0,44
13.	„ „ Kościelec szary	374	48	10	12	30	0,30	0,55	0,40
14.	Góry Hnileckie: Wielki Hni- lec (b) (IV)	389	48	12	2	38	0,35	0,62	0,06
15.	Góry Hnilec.: Sułowa Góra (V)	464	46	8	2	44	0,41	0,32	0,04
16.	„ „ Wielki Hni- lec (a) (III)	565	53	10	3	34	0,55	0,33	0,09

W zestawieniu tabelarycznym wartości Nigglego, a jeszcze wyraźniej w diagramie wyodrębniają się dwie grupy granitów:

1. Granity wewnętrznych trzonów krystalicznych, np. Gór Hnileckich (Spisko-Gemerskich), Niżnych Tatr, gór Tribeckich koło Nitry, są bardziej zasadowe, tzn zawierają więcej biotyту. Obecność biotyту jest w nich zaznaczona w wykresie Nigglego wartościami *fm*, które rzeczywiście w tych granitach są największe. Skład chemiczny natomiast plagioklazów jest zmienny, przyczym wartości *alk.* nie są miarodajne dla bezpośredniej oceny zasadowości tych skaleni, jeżeli nie uwzględni się spólcynnika *k*, z którego wielkości można wnosić o ilości potasu związanego w biotycie i ortoklazie.

2. Granity zewnętrznego pasa karpackich trzonów krystalicznych, reprezentowane w wykresie przez granity Wysokich Tatr, Fatry, Krywania i Małych Karpat. Są one kwaśniejsze od granitów poprzednich, co głównie zaznacza się w mniejszej ilości biotyту (obniżenie wartości *fm*). Zmienność plagioglazów w tych granitach jest tej samej natury co i w granitach poprzednio wspomnianych. Może być ona rozpatrywana w związku z procesami dyferencyjnymi w zbiorniku magmowym, polegającymi na wzbogaceniu się magmy w składniki lotne jak np. para



Rysunek 1

Schemat dyferencjiyny Niggliego granitów Tatry i Karpat Centralnych: A. Granity (1—5) wewnętrznych karpackich trzonów krystalicznych (góry Hnileckie, Niżne Tatry, Tribec etc.). B. Granity (6—11) zewnętrznego pasa karpackiego trzonów krystalicznych (Tatra, Fatra, Małe Karpaty etc.). C. Produkty dyferencjiacji magm granitowych: granity migmatytowe (11—14) i granity apłitowe (15—16); produkty granituzacji, arteryty, wenity etc.

Рис. 1

Схема дифференциации Ниггли для гранита Татр и Карпат Централных: А. Граниты (1—5) внутренних карпатских кристаллических остовов (Гнилецкие Горы, Нижние Татры, Трибек и др.). Б. Граниты (6—11) внешней части карпатских, кристаллических остовов (Татры, Фатра, Малые Карпаты). В. Продукты дифференциации гранитовых магм: мигматитовые граниты (11—14) и аплитовые граниты (15—16), продукты гранитизации, тартериты, вениты и др.).

Figure 1

Schémat de différenciation de Niggli des granites des Tatras et Carpates Centrales: A. Granites (1—5) des noyaux cristallins internes (Hnilec, Bases-Tatras, Tribec etc.). B. Granites (6—11) des noyaux cristallins externes (Tatra, Fatra, Petites Carpathes). C. Les produits de différenciation des magmas granitiques. Granites migmatiques (11—14) granites aplitiques (15—16), produits de granitisation, arterites, venites etc.

wodna, tlenki sodu i potasu, które zmodyfikowały odpowiednio tworzenie się plagioklazów. Badanie zmian dyferencyjnych w masywach granitowych, wymagające licznych pomiarów dla przestrzennego kartograficznego ujęcia tego zjawiska nie jest dogodnie w oparciu o badania zmienności skaleni, zwłaszcza, że wartości c i alk odznaczają się małym stosunkowo różnicowaniem. Łatwiej przedstawiają się procesy dyferencyjne w magmie granitowej przy użyciu wartości fm jako wskaźnika. Tego rodzaju koncepcja została dla Tatr konsekwentnie opracowana przez J. Tokarskiego, autora zasady izofem. Badanie dyferencji granitu przy pomocy izofem, dogodne przy regionalnym traktowaniu tego zjawiska, nie może wyrzekać się ważnych teoretycznie wniosków o bardziej skomplikowanych czynnikach dyferencji; wnioski te można uzyskać jedynie ze znajomości skaleni.

3. Jest rzeczą interesującą, że zmienność typów skał granitowych, wykazana w Tatrach, istnieje też i w innych masywach; w szczególności należy tu zwrócić uwagę na istnienie skał aplitowych zarówno w Tatrach jak i w górach Hnileckich. Na ich występowanie zwrócił uwagę prof. St. Kreutz, podejmując się ich zbadania petrograficznego przy pomocy pracowników Zakładu Mineralogicznego U. J. Odznaczają się one dużą rolą albitu zarówno w budowie plagioklazów, jak też występującego w postaci samoistnego składnika skałotwórczego. W granitach tych muskowity zastępują miejsce biotytów, w stopniu mniejszym lub większym, niekiedy całkowicie. Pojawia się ortoklaz. Są to skały bogate w kwarc, występujący w zmiennych ilościach, stąd też w wykresie Niggliego wartości dla poszczególnych analiz są bardzo rozstrzelone wzdłuż osi odciętych. Skały wydzielone w wykresie Niggliego jako produkty dyferencji obejmują też i granity o mniejszej zawartości biotyту, a wybitnym wzroście oligoklazów kwaśnych, albitu i ortoklazu. W granitach pojawiają się także mikrokliny, zrosty pertytowe, skalenie szachownicowe i zrosty myrmekitowe, tłumaczone powszechnie jako następstwa zaznaczających się początków dynamometamorfozy. Skład mineralny tych granitów i obecność wymienionych struktur może być spowodowana intruzją magmy aplitowej w pokrywę łupków krystalicznych i impregnacją przez nią granitów normalnych, Tego rodzaju proces zachodzi przy tworzeniu się migmatytów, stąd też granity te nazwałam migmatytowymi, nie tłumacząc bliżej ich genezy, określonej nazwą granityzacji.

Z porównania analiz skał z Hnilca (b) i Sułowej Góry, wykonanych przeze mnie, z analizami dotychczas nie ogłoszonymi, tzw. białych granitów z Tatr Zachodnich wynika, że proces dyferencji w trzonach granitowych Karpat Centralnych przebiegał w sposób jednakowy. Komagmatyzmowi tych granitów odpowiada więc w zupełności także pokrewieństwo zjawisk dyferencyjnych.

II. SKAŁY ZMETAMORFIZOWANE

Spośród zmetamorfizowanych skał starszych, występujących w sąsiedztwie granitów wymienionych okolic, zostały poddane analizie chemiczno-petrograficznej skały najtypowsze i najczęściej się powta-

rzające. Można je podzielić na trzy grupy, w zależności od charakteru jaki skała posiadała w okresie przed przeobrażeniem. Podział ten, znajdujący potwierdzenie w wynikach przeprowadzonych badań, obejmuje:

1. Łupki krystaliczne, powstałe z przeobrażenia starszych skał głębinowych. Przedstawicielem tej grupy jest amfibolit z Dobszyny-Straceny, w którym wyraźnie można jeszcze zaobserwować partie niezmienione w charakterze skały ziarnistej odpowiadającej diorytowi.

2. Gnejs karpacki, będący porfiroidem, tzn. zmetamorfizowanym tufem porfirowym, jak to okazały prace Schafarzika i autorki.

3. Skały zmetamorfizowane, powstałe przez przeobrażenie starszych skał osadowych. Należą tu łupki zielone z Sułowej Góry z wtrąceniami warstw krystalicznego wapienia, oraz szare łupki zmetamorfizowane ze Spiskiej Nowej Wsi.

1. Dioryty i amfibolity

O starszych skałach magmowych Karpat Centralnych, przeważnie zmetamorfizowanych podczas hercyńskich intruzji granitów, dają nam wyobrażenie analizy diorytu i amfibolitu, dwóch skał pozostających ze sobą w ścisłym związku genetycznym. Okazy te pochodzą z Dobszyny-Straceny.

Opis mikroskopowy

a) Dioryt. Skała ta o wykształceniu średnio ziarnistym wykazuje pod mikroskopem jako główne składniki skalenie, biotyt i kwarciec. Skalenie oznaczone optycznie jako andezyn o zawartości 35% An, znajdują się w stanie daleko posuniętego rozkładu tak, że pod gęstym skupieniem serycytu trudno dopatrzeć się w nich szczegółów, np. zbliżniczenia i łupliwości.

Kwarciec tworzy niezbyt duże ziarna całkowicie ksenomorficzne i o falistym ściemnianiu światła.

Liczne blaszki biotyту są rozsiane bądź nieregularnie w całej skale, bądź też układają się w smugi zdradzające tendencję do wytworzenia łupkowatej tekstury skały. Pleochroizm biotytów wyraża się barwami zielonymi, względnie brunatno-zielonymi i jasnozielonymi. Gdziekolwiek blaszki biotyту tworzą prawidłowe zrosty z nielicznym muskowitem.

Z akcesorycznych minerałów zasługują na uwagę granat, tytanit, cyrkon i magnetyt.

b) Amfibolit. Stwierdzone pod mikroskopem składniki mineralne tej skały stanowią amfibole, skalenie i kwarciec obok nielicznych innych, jak muskowit, granat, tytanit i czarne rudy żelazne.

Amfibole o pleochroizmie wyrażającym się barwami brunatnawozielonymi i jasnozielonawymi, charakteryzują się kątem ściemniania światła dochodzącym do 24°, mierzonym na ścianie 010 w stosunku do szczelin łupliwości $m(110)$. Byłyby to amfibole bogatsze w wapń. Widoczne są również amfibole całkowicie lub częściowo wyblakłe wskutek rozpoczynającego się wietrzenia.

Skalenie zwykle zmętniałe dały się oznaczyć optycznie jako andezyny o zawartości od 32% do 38% An. Są one nieliczne, a zarysy ich zdają się świadczyć, iż są szczątkami większych osobników.

Kwarce są obecne w skale bądź w postaci większych osobników o falistym ściemnianiu światła, bądź jako agregaty drobnych ziarenek niewątpliwie powstałych później, podczas przeobrażania skały pierwotnej.

Dioryty i amfibolity z Dobszyny-Straceny występują w przyrodzie w ścisłym związku przestrzennym. Stąd też nasuwa się wniosek, by amfibolity uważać za produkt regionalnej metamorfozy diorytu, analogicznie do tłumaczenia przyjętego przez St. Jaskólskiego¹ dla wytłumaczenia pochodzenia amfibolitów tatrzańskich.

W przypadku takiego przeobrażenia diorytu w amfibolit należałoby przyjąć, że amfibole powstały kosztem biotytów i cząsteczkę anortytowej skaleni występujących w diorytach.

2. Porfiroidy

Skałą zmetamorfizowaną, charakterystyczną dla Karpat Centralnych jest tzw. gnejs karpacki (Schafarzik²), występujący zwłaszcza w okolicach Ostrego Wierchu. Skałę z tych stron pochodzącą opisała autorka³ niniejszego opracowania. Okaz skały, zebrany w okolicach Roźniawy, wykazał na podstawie przeprowadzonych badań chemiczno-petrograficznych duże podobieństwo do gnejsu z Ostrego Wierchu.

Opis petrograficzny gnejsu z Roźniawy

Analizowany gnejs z Roźniawy jest skałą drobnoziarnistą barwy białej przechodzącej w zielonawo-szarą. W drobnoziarnistej masie skalnej tkwią większe ziarna kwarcu o zarysach heksagonalnych. Cała skała jest poprzerastana żyłkami limonitu.

Obserwacja mikroskopowa daje następujący obraz: W masie skalnej o teksturze łupkowej, będącej następstwem regionalnego metamorfizmu są widoczne porfiroblasty kwarcu i skaleni. Tło skalne jest złożone z ułożonych warstwowo drobniutkich blaszek miki i kwarcu, układającego się niekiedy w podłużne żyłki i soczewki. Porfiroblasty kwarcu są relikdami prakryształów kwarcu porfirowego. Dowodem na to są przekroje ich własnych postaci krystalograficznych, jak również palimpsestycznie zachowane zjawiska resorpcji magmatycznej, ujawniającej się w zatokowato przebiegających zarysach ziarn. Skalenie są naogół dosyć dobrze zachowane. Serycytyzacja występuje na większą skalę w ortoklazach. Plagioklasy, oznaczone na drodze optycznej jako albit, są naogół zupełnie świeże.

¹ St. Jaskólski: Les Amphibolites des Monts Tatra. *Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Cl. A.*, Cracovie 1924.

² *Archiv für Lagerstätten-Forschung*. Heft 11, Berlin 1913.

³ J. Nytko: Karpatengneis von Ostry Wierch bei Göllnitz. *Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres*, Cracovie 1928.

Na uwagę zasługuje obecność skalenia o zawartości 14% An, zawierającego w swym wnętrzu zaokrąglony okruch innego skalenia, krystalograficznie inaczej ustawionego niż skaień otaczający.

Wielkość poszczególnych składników mineralnych, ich sposób wykształcenia i rozmieszczenia skłania do przyjęcia tłumaczenia, iż gnejs karpacki powstał drogą regionalnego metamorfizmu jakiegoś tufu porfirowego. Masa tufu przeobraziła się w agregat łupkowo ułożonych blaszek serycytu i kwarcu, a zawarte w niej prakryształy kwarcu i skaleni utworzyły porfiroblasty w obecnym gnejsie. Pod każdym względem skała z Rożniawy odpowiada gnejsowi z Ostrego Wierchu, różniąc się od niego jedynie w składzie mineralnym mniejszą ilością kwarcu.

3. Łupki chlorytowe i serycytowe z serii skał parametamorficznych

a) Łupek zielony z Sułowej Góry

Płytką cienką sporządzoną z tej skały przedstawia pod mikroskopem warstwowo ułożoną masę serycytu, chlorytu i wydłużonych agregatów drobnutkich ziarn kwarcu. W masie tej tkwią większe, często soczewkowato wykształcone osobniki kwarcu o falistym ściemnianiu światła i zbliżnione skalenie. Skalenie zostały oznaczone metodami optycznymi jako czyste albity.

W masie serycytowo-chlorytowej o teksturze łupkowej spotyka się też wtrącenia kalcytu krystalicznego, którego ziarna są wielokrotnie zbliżnione i poprzecinane szczelinami łupliwości romboedrycznej. Pomiedzy łupkami zielonymi znajdują się znaczniejszej miąższości ławice wapienia krystalicznego, którego próbkę chemicznie zanalizowano (V). W płytce cienkiej z wapienia krystalicznego można zaobserwować pod mikroskopem soczewki kwarcu i nieliczne skupienia serycytu. Występowanie łupków zielonych i wapieni krystalicznych w naprzemianległym ułożeniu dowodzi niewątpliwie, iż przed zmetamorfizowaniem należały one do serii skał osadowych, składających się z wapieni i łupków ilastych.

b) Łupki metamorficzne z Nowej Wsi

Są one typowym przykładem łupków krystalicznych, powstałych dzięki metamorfozie pierwotnej skały osadowej. Budowę posiadają drobnoziarnistą, barwę zielonawoszarą, z wyglądu przypominają bardzo drobnoziarnisty piaskowiec. Okiem nieuzbrojonym można w nich rozpoznać blaszki miki.

Głównymi minerałami, widocznymi w płytkach cienkich pod mikroskopem, są drobne ziarna kwarcu i blaszki miki. Ziarnka kwarcu posiadają kształt nieregularnych okruchów. Stykają się one bądź bezpośrednio ze sobą bądź też oddzielone są od siebie masą złożoną z drobnutkich blaszek serycytu lub agregatu równie delikatnych ziarenek kwarcu. Nieliczne okruchy skaleni należą do plagioklazów kwaśnych. Pozatym widoczne są maleńkie grudki limonitu, ziarna epidotu i blaszki chlorytu.

ROZBIORY CHEMICZNE

Dioryt; amfibolit, gnejs i inne skały zmetamorfizowane z gór Hnileckich

I. II. III. IV. V. VI.

	Dioryt z Dobszyny-Straceny		Amfibolit z Dobszyny-Straceny		Gnejs z Rożniawy		Łupki zielone z Sułowej Góry		Wapień wydzielony z łupków zielonych z Sułowej Góry		Łupki metamorficzne z Nowej Wsi	
	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000	% wag.	mol. × 10000
SiO ₂	64,16	10640	46,84	7763	67,69	11225	79,95	13259	13,93		72,47	12017
TiO ₂	0,07	09	0,79	99	0,07	09	0,19	24	0,05		0,28	35
P ₂ O ₅	0,49	34	0,36	25	0,18	13	0,18	13	ślad		0,26	18
Al ₂ O ₃	15,84	1550	14,48	1417	14,45	1414	8,57	838	0,41		12,12	1186
Fe ₂ O ₃	—	—	2,17	136	3,38	212	—	—	0,60		0,57	36
FeO	5,40	752	8,39	1168	1,79	249	0,64	89	1,89		2,64	367
MnO	0,09	13	0,08	11	—	—	0,18	25	0,89		0,07	10
MgO	2,32	575	7,39	1833	1,44	357	2,44	605	3,19		3,93	980
CaO	2,94	524	12,28	2189	0,33	59	1,47	262	45,63		0,31	55
K ₂ O	2,24	238	0,75	80	4,00	425	1,73	184	0,20		2,16	229
Na ₂ O	4,39	708	4,27	689	5,49	885	1,53	247	0,29		2,36	381
Cl	0,02	05	0,03	08	0,08	23	0,03	08	—		ślad	—
S	1,21	376	0,25	78	0,07	21	ślad	—	—		0,08	25
CO ₂	ślad	—	0,55	125	—	—	0,53	20	32,60		—	—
F ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
H ₂ O+	1,25	694	1,50	833	1,50	833	2,71	1504	—		2,53	1404
H ₂ O—	0,13	—	0,16	—	0,26	—	0,10	—	—		0,14	—
—O	100,54		100,29		100,73		100,25		99,68		99,92	
	0,60		0,12		0,03						0,04	
Razem	99,94		100,17		100,70		100,25		99,68		99,88	

Wartości Nigglego

<i>si</i>	244,2	101,4	294,3	589,3	366,3
<i>al</i>	35,6	18,5	37,1	37,2	36,1
<i>fm</i>	30,7	42,9	27,0	32,0	43,5
<i>c</i>	12,0	28,6	1,5	11,6	1,7
<i>alk</i>	21,7	10,0	34,4	19,2	18,6

Analizy chemiczne, wykonane w Zakładzie Mineralogicznym U. J. przed wojną, są jedynie analizami ryczałtowymi, dlatego też przeliczenie ich na składniki mineralne nie mogło być dokonane z braku znajomości składu chemicznego poszczególnych minerałów, zwłaszcza femicznych. Do studium porównawczego zostały przeto użyte jedynie wartości Nigglego.

1. Skałę zasadową, reprezentowaną w górach hnileckich przez amfibolit można porównać pod względem chemicznym z amfibolitami tatrzańskimi, opracowanymi przez St. Jaskólskiego¹.

¹ St. Jaskólski: Les amphibolites de Monts Tatra et leur origine. *Bull. Ac. Pol. Sc.*, Cracovie 1924, pp. 63—118.

Na tle wykresu zbudowanego z wartości Nigglego dla amfibolitów tatrzańskich został umieszczony amfibolit z Dobszyny oraz skały w sposób genetyczny związane z amfibolitami, mianowicie: dioryt z Dobszyny (góry Hnileckie), dioryt z Hrubosza (Tatry) i gnejs amfibolowo-biotytowy z Tatr, uważany jako produkt przeobrażenia amfibolitu pod wpływem magmy granitowej.

Amfibolity i skały genetycznie z nimi związane

		si	al	fm	c	alk	k	mg	
I.	Goryczkowy	90	17	56	18	9	0,21	0,37	St. Jaskólski
II.	Dolina Starej Roboty	103	20	49	22	9	0,11	0,54	„
III.	Dziurawe n/halą Ornak	107	21	49	21	9	0,12	0,48	„
IV.	Wierch Smreczyński	108	20	48	23	9	0,20	0,51	„
V.	Hala Ornak	109	21	49	21	9	0,13	0,49	„
VI.	Kasprowe	115	20	49	24	7	0,34	0,53	„
VII.	Wołowiec	116	22	46	22	10	0,22	0,47	„
VIII.	Dolina Raczkowa	123	20	50	21	9	0,16	0,47	St. Kreutz ¹
IX.	Suche Czuby	124	20	48	23	9	0,14	0,56	W. Pawlica ²
X.	Kamienista	150	24	47	19	10	0,52	0,35	St. Jaskólski
XI.	Gnejs amf.-biot.	146	20	54	13	13	0,62	0,35	„
XII.	Amfibolit z Dobszyny	101	18	43	29	10	0,10	0,55	J. N. Bocheńska
XIII.	Dioryt z Hrubosza Tatry	124	24	44	20	12	0,30	0,58	Gorazdowski ³
XIV.	Dioryt z Dobszyny	244	35	31	12	22	0,25	0,42	J. N. Bocheńska

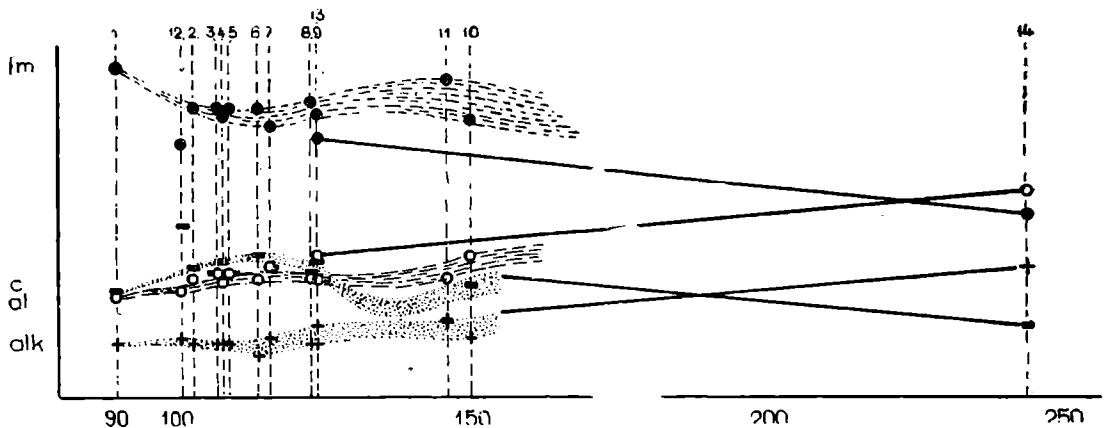


Diagram nr 2 — Диаграмма № 2 — Diagramme 2

¹ S. Kreutz: Der Granit der Präkarpaten Südwestpolens und seine Beziehung zu den benachbarten Granitmassiven. *Bull. Ac. Pol. Sc. Cracovie* 1927.

S. Kreutz: Sur la métamorphose des roches amphibolitiques des Tatras, I, II, *Bull. Ac. Pol. Sc. Cracovie* 1938, pp. 116—119, 265—272.

² W. Pawlica: Die nördliche kristallinische Insel in der Tatra. *Bull. Ac. Pol. Sc. Cracovie* 1915.

³ J. Gorazdowski: O składzie chemicznym tatrzańskich minerałów skałowórczych. *Pamiętnik fizjograficzny*, t. 15, Warszawa 1909.

Wartości Niggliego dla amfibolitu z Dobszyny odbiegają dość wyraźnie od linii łączących w sposób ciągły w wykresie amfibolity tatrzańskie. Amfibolit z Dobszyny przypomina raczej dioryt z Hrubosza (Pysznej), którego analizę przeprowadził Gorazdowski w r. 1909. Różni się od niego jedynie mniejszą zawartością krzemionki. Według opinii S. Jaskólskiego amfibolity tatrzańskie powstały ze starszych diorytów, dzięki regionalnemu metamorfizmowi, wywołanemu przez intrudujący granit. Pod tym kątem widzenia została też zanalizowana skała przypominająca dioryt, występująca w okolicach Dobszyny. Z wykresu widać jednakowoż, że wartości Niggliego dla diorytu z gór Hnileckich są przesunięte w kierunku kwaśniejszym osi współrzędnych. Znajdują one powyżej punktu izofalii, który by powstał na przecięciu się krzywych dyferencyjnych łączących oba dioryty. Widoczna jest zgodność w przebiegu krzywych dyferencyjnych amfibolitów i diorytów, co tym bardziej może utwierdzić w przekonaniu, że istnieje zależność natury genetycznej pomiędzy obu rodzajami skał.

2. Dla łupków zielonych z Sułowej Góry i dla szarych łupków ze Spiskiej Nowej Wsi nie ma w Tatrach utworów analogicznych. Opisuje wprawdzie S. Jaskólski¹ łupki chlorytowe z zachodnich Tatr, są to jednak diaforetycznie zmienione amfibolity. Łupki tymczasem z Sułowej Góry są niewątpliwie metamorficznie przeobrażoną skałą osadową, jak tego dowodzą wkładki wapieni krystalicznych. Nie znaczy to, by w Tatrach nie było pokrywy skał osadowych, przekształconych podczas intruzji granitów w skały krystaliczne. Obecność szczątkowych płatów skał wapienno-krzemianowych na Garłuchu, opracowanych przez W. Pawlicę przemawia najwyraźniej za istnieniem takich skał, które jednakowoż w Tatrach uległy przeobrażeniu w głębszych strefach metamorfizmu niż w Górach Hnileckich. Dokładniejsze studia petrograficzne w obrębie łupków krystalicznych Tatr Zachodnich pozwolą też w przyszłości na wydzielenie i odróżnienie wśród nich utworów orto- i parakrystalofyllicznych. Według dzisiejszego stanu wiadomości skały krystaliczne Tatr Zachodnich składają się z gnejsów, uważanych za zmetamorfizowane starsze granity bardziej zasadowe niż granity wieku hercyńskiego, z amfibolitów, pochodzących z dość zasadowych diorytów i z całego szeregu łupków mikowych, wśród których łupki sylimanitowe, pewne łupki chlorytowe i nieliczne łupki grafitowe należą niewątpliwie do skał parakrystalofyllicznych².

Spośród łupków krystalicznych, tworzących pokrywę granitu gór Hnileckich na szczególniejszą uwagę zasługuje tzw. «gnejs karpacki» z Roźniawy i Ostrego Wierchu opisany przez Schafarzika i przez autorkę niniejszego opracowania. Skała ta dzięki reliktowym palimpse-

¹ St. Jaskólski: Über einige Chloritschiefer aus der Westtatra. *Bull. Ac. Pol. Sc.* Cracovie 1927, pp. 703—717+1 tabl.

² S. Kreutz: Łupek granatowo-sylimanitowo-biotytowy w Tatrach. *Rozpr. Ak. Um.* t. 53 A, Kraków 1913, pp. 99—105+1 tabl.

Granat- u. Sillimanitführender Biotitschiefer im Tatragebirge. *Bull. Ac. Pol. Sc.* Cracovie 1913.

S. Kreutz: O tatrzańskim trzonie krystalicznym. *Wierchy*, t. 8, Kraków 1930, pp. 1—25

stycznie zachowanym strukturom porfirowo wykształconych kryształów skaleni i kwarców była oznaczona jako porfiroid. Jej obecność pomiędzy łupkami krystalicznymi świadczy dowodnie o współdziałaniu elementów wulkanicznych w budowie przedwaryscyjskiego orogenu w górach Spisko-Gemerskich. Brak podobnych skał w pokrywach krystalicznych innych masywów granitowych Karpat Centralnych z Tatrami włącznie jest być może spowodowany większym stopniem metamorfizmu w tych regionach i wskutek tego istnieją trudności w wyodrębnieniu tych skał z pośród gnejsów.

1. Zestawiając wyniki opracowania, stwierdzam przynależność granitów z Hnilca do serii granitów wewnątrzno-karpacckich, bardziej zasadowych od granitu Tatr, Fatry, Inowca i Białych Karpat pasa zewnętrznego.

2. Jednakowoż podobnie jak stwierdzono różnicowanie magmy granitowej w Tatrach (2 typy Morozewicza, izofemy J. Tokarskiego, białe granity St. Kreutza), tak samo i w obrębie granitów Gór Hnileckich istnieją różnice w ich wykształceniu. Dowodem na słuszność takiego przypuszczenia jest obecność granitów jasnych, albitowych, typu Hnilec «a», przypominających białe granity St. Kreutza z Tatr.

3. Występowanie amfibolitów w Górach Hnileckich odpowiada występowaniu amfibolitów w Tatrach, gdzie ich rozmieszczenie i wykształcenie zostało obszernie i gruntownie opracowane przez S. Jaskólskiego. Również i geneza amfibolitów z Dobszyny wykazuje analogię z amfibolitami tatrzańskimi, pochodzącymi wg S. Jaskólskiego ze starszych skał typu diorytowego.

4. Łupki metamorficzne Gór Hnileckich, wykształcone jako łupki chlorytowe z wtrąceniami marmurów nie posiadają analogicznie wykształconych skał w Tatrach. Przyczyną może być silniejsze przeobrażenie takich skał w Tatrach, gdzie stwierdzone resztki skał wapienno-krzemianowych mogłyby być odpowiednikiem dawnych skał osadowych.

5. «Gnejs karpaccki» z Rożniawy jest porfiroidem o większej zawartości kwarcu niż znany dotychczas gnejs z Ostrego Wierchu koło Golnicy.

РЕЗЮМЕ

Вопрос строения кристаллических остовов и комагматизм их гранитов давно были предметом заинтересованности таких польских исследователей как Зайшнер, Морозевич, Радзишевски, Креутз и др. В данном труде, исполненным на материале собранным проф. Креутзом и под его руководством, подчеркнута сходство процессов дифференциаций в гранитах Гнилецких Гор и гранитах Татр, а также сходство в формировании кристаллических сланцев, создающих старшую покров на этих гранитах.

1. Граниты. Петрографическое описание

Исследовано три разновидности гранитов из Гнилецких Гор:
а) Сорт гранита крупнозернистого из долины Гернада серый. Состоит он из кварца, полевых шпатов и зелёно-жёлтых и чёрных

биотитов. Зёрна эти в микроскопическом образе выявляют ксеноморфную структуру. Ортоклаз и плагиоклазы находятся в стадии сильной серицитизации, так что иногда двойниковое строение затирается. Химический состав плагиоклазов от 29 до 30% An и от 20 до 22% An. Плагиоклазы с содержанием 10% An редкие. Кварц образует зёрна нерегулярные, в общем без вростков, в шлифе с нерегулярным затемнением света.

Две пластинки биотита имеют плеохроизм α' светлорубого, γ' тёмнобурого цвета. Пластинки с плеохроизмом тёмнобуром более тонких размеров, как-будто сокращённые. Часто встречается параллельные сросты биотита с мусковитом. Цоизит образует вростки в других минералах, или кристаллы идиоморфные, свидетельствующие о первобытном генезисе этого минерала.

б) Сорт гранита из Гольнишы тоже крупнозернистый и серый, но содержащий более биотита и имеющий среди полевых шпатов единичные плагиоклазы. Большие зёрна, образующие двойники по албитовому закону а иногда и по периклиновому закону, определённые как олигоклазы с содержанием от 25 до 28% An. Зёрна кварца, прозрачные и без вростков, затемняют свет нерегулярно. Биотит в виде пластинок и зёрен имеет плеохроизм: α' светло-зелёный, жёлтоватый, γ' зелёный или с бурым оттенком. Эпидот, цоизит, титанит и руды дополняют минералогического состава породы. Свидетельствуют они, что магма была богатая в компоненты летучие и кальцио-щелочные.

в) Среднезернистые граниты из Великого Гнильца содержат ксеноморфные ортоклазы, плагиоклазы и мусковит. Только некоторые кристаллы ортоклаза, двойникованные по карлсбадскому закону а иногда по манебахскому, отличаются большими размерами и гипидиоморфным контуром.

В ортоклазах видны переросты пертита и альбита, которые создают структуру в виде шахматной доски. Решетчатый альбит, возникающий за счёт ортоклаза, свидетельствует о преобразованиях связанных с горообразующей силой. Плагиоклазы являются в виде зёрен мелких, меньше ортоклаза.

Тонкие полосы двойникования по албитовому закону, реже по периклиновому, часто изгибнуты в результате механического влияния горообразующих сил. По химическому составу плагиоклазы разделяются на олигоклазы с содержанием 24—29% An (они в меньшем количестве) и на альбиты с содержанием 10—20% An (они в большей части). Случаются и чистые альбиты образующие наружные каймы на полевых шпатах.

Нерегулярно стёмняющие свет зёрна кварца относительно количества уступают полевым шпатам. Среди слюд мусковит в большинстве. Встречаются тоже редкие зёрна турмалина с плеохроизмом бурого и светло-жёлтовато-бурого цвета. Другой экспонат гранита из Великого Гнильца является мелкозернистым сортом с пертитовыми ортоклазами, в которых альбит образует решетчатое строение. Они часто отличаются полосатым строением, которое замечается под

скрещенными николями. Плагноклазы гранита этого сорта кислее, так как содержание An у них в границах 12%, 7%, 2%, 0%-тов. Зёрна кварца имеют вросстки текучие и летучие. Минералогический состав породы дополняет турмалин с плеохроизмом зеленовато-бурым и рутил.

г) В гранитах из Суловой Горы микроскопически наблюдается ортоклаз с переростом пертита, плагноклаз с содержанием 10—11% An, кварц с волнистым погасанием, мусковит, зеленовато-жёлтый турмалин. Минералы непрозрачные дополняют состава породы.

Химическое описание гранитов

Химический состав гранитов представляет таблицу и стоимости Нигглиево, вычисленные из анализов, которые были данными для диаграммы.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

	I.		II.		III.		IV.		V.	
	Гернад		Гольница		Великий Гнилец а)		Великий Гнилец б)		Сулова Гора	
	% вес.	мол. × 10000	% вес.	мол. × 10000	% вес.	мол. × 10000	% вес.	мол. × 10000	% вес.	мол. × 10000
SiO ₂	62,52	10368	60,76	10076	78,46	13012	73,55	12197	76,24	12648
TiO ₂	0,37	46	0,31	39	0,03	04	0,14	17	—	—
P ₂ O ₅	0,49	32	0,27	19	0,10	07	0,01	1	0,11	08
Al ₂ O ₃	16,29	1594	16,26	1591	12,37	1210	15,16	1483	12,88	1260
Fe ₂ O ₃	2,31	145	2,29	143	0,19	12	—	—	0,14	09
FeO	2,98	415	3,68	512	0,95	132	0,94	131	0,90	125
MnO	0,32	45	0,16	23	след	—	0,09	13	—	—
MgO	2,17	538	2,52	625	0,32	79	0,95	236	0,28	69
CaO	3,00	535	3,58	638	0,40	71	0,41	73	0,29	52
K ₂ O	2,47	262	3,06	325	4,12	437	3,96	420	4,66	495
Na ₂ O	6,11	985	4,09	660	2,16	348	4,81	776	4,37	705
Cl	0,02	05	0,16	45	след	—	—	—	0,05	14
S	0,04	12	0,07	21	—	—	0,02	6	след	—
CO ₂	0,36	82	след	—	—	—	—	—	—	—
F	0,35	186	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O+	0,82	455	2,30	1277	0,53	294	0,45	250	0,69	383
H ₂ O—	0,05	—	0,28	—	0,11	—	0,08	—	0,14	—
—O	100,67	—	99,79	—	99,74	—	100,57	—	100,78	—
	0,16	—	0,03	—	—	—	0,01	—	—	—
сумма	100,51	—	99,76	—	99,74	—	100,56	—	100,78	—

Стоимости Нигглиево

<i>si</i>	222,2	216,2	565,4	389,4	464,3
<i>al</i>	34,2	34,2	52,6	47,4	46,3
<i>fm</i>	27,6	31,0	10,2	12,1	7,7
<i>c</i>	11,4	13,7	3,1	2,3	1,9
<i>alk</i>	26,8	21,1	34,1	38,2	44,1

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/alk</i>
1. Гнилец — Голница	216	34	31	14	21	0,32	0,43	0,64
2. Гнилецкие Горы: дол. Гер- нада	222	34	28	11	27	0,21	0,41	0,42
3. Гнилецкие Горы — Гернад	238	33	29	14	24	0,24	0,40	0,59
4. Нижне Татры Боца	238	34	30	17	19	0,27	0,53	0,89
5. Трибек Затор в/Нитри . . .	247	34	25	15	24	0,27	0,49	0,62
6. Высокие Татры Ухроцие Каспрове	286	42	17	17	23	0,21	0,53	0,73
7. Высокие Татры Кошиста .	293	41	14	18	26	0,19	0,40	0,68
8. Фатра Кралованы	306	40	20	15	25	0,29	0,48	0,60
9. Татры Тшидниовианьски	314	44	24	16	24	0,20	0,28	0,66
10. Нижне Карпаты: Вольф- сталь	318	41	17	14	29	0,31	0,42	0,47
11. Высокие Татры: Косцие- лец тёмный	332	49	13	11	27	0,36	0,43	0,40
12. Высокие Татры: Жёлтая Турния	340	44	14	13	29	0,28	0,44	0,44
13. Высокие Татры: серый Косциелец	374	48	10	12	30	0,30	0,55	0,40
14. Гнилецкие Горы: Боль- шой Гнилец	389	48	12	2	38	0,35	0,62	0,06
15. Гнилецкие Горы: Суло- вая Гора	464	46	8	2	44	0,41	0,32	0,04
16. Гнилецкие Горы: Боль- шой Гнилец	575	53	10	3	34	0,55	0,33	0,09

Диаграмма 1 (смотри польский текст стр. 85).

В диаграмме этой принято во внимание стоимости Нигглиево взяты из литературы, которые относятся к гранитом других кристаллических остовов в центральных Карпатах. Коммагматизмы этих гранитов, доказаны трудами Улига, Морозевича, Радзишевского, в диаграмме очень отчётливы. Доказана ним тоже общая схема дифференциаций, вследствие которой являются в центральных Карпатах внутренние остовы гранитов более щёлочных, имеющих внешнюю оболочку более кислых гранитов. Пользуясь стоимостями *fm* схема эта особенно ясна. Изменчивость химического состава полевых шпатов в гранитах, так части внешней, как и в гранитах остовов внутренне-карпатских, может быть принята, на примере сортов гранита Великого Гнильца, результатом процесса дифференциаций в этих магматических бассейнах. Накопление летучих компонентов вместе с *fm* и во внешних частях магматических бассейнов, близких стрефе мигматизаций, является в каждом из этих остовов созданием гранитов очень кислых и натриевых. Этот процесс равняется самому крайнему случаю дифференциаций, происходящей в каждом магматическом бассейне.

Доказал этого Й. Токарски по правилу т. н. «изофем».

Очень интересно, что сорта натриевых гранитов т. н. «белых гранитов», определённых в Татрах проф. С. Креутзом, наблюдаются тоже и в Гнилецких Горах. В этих гранитах (см. Гнилец б

Сулова Гора) биотит уступает мусковиту, а присутствие кварца очень изменчивое. Потому в диаграмме Ниггли стоимости *al*, *fm*, *c*, *alk*, удерживающиеся на этом самом уровне, широко розставлены в длину оси.

Вследствие интерпретации диаграмма Ниггли для ниже указанных гранитов, можно предполагать не только комматизм гранитов центральных Карпат, но тоже и точное сходство дифференциационных процессов в этих гранитах.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Диорит, амфиболит, гнейс и другие метаморфические породы Гнилецких Гор

	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	Диорит из Добшины-Страцены		Амфиболит Добшины-Страцены		Гнейс Рожниава		Зеленые сланцы Сулова Гора		Известняк выделенный из зеленых сланцев Суловой Горы		Метаморфические сланцы Нова Вьес	
	% вес	МОЛ. × 10000	% вес	МОЛ. × 10000	% вес	МОЛ. × 10000	% вес	МОЛ. × 10000	% вес	МОЛ. × 10000	% вес	МОЛ. × 10000
SiO ₂	64,16	10640	46,84	7763	67,69	11225	79,95	13259	13,93		72,47	12017
TiO ₂	0,07	09	0,79	99	0,07	09	0,19	24	0,05		0,28	35
P ₂ O ₅	,49	34	0,36	25	0,18	13	0,18	13	след		0,26	08
Al ₂ O ₃	15,84	1550	14,48	1417	14,45	1414	8,57	838	0,41		12,12	1186
Fe ₂ O ₃	—	—	2,17	136	3,38	212	—	—	0,60		0,57	36
FeO	5,40	752	8,39	1168	1,79	249	0,64	89	1,89		2,64	367
MnO	0,09	13	0,08	11	—	—	0,18	25	0,89		0,07	10
MgO	2,32	575	7,39	1833	1,44	357	2,44	605	3,19		3,93	980
CaO	2,94	524	12,28	2189	0,33	59	1,47	262	45,63		0,31	55
K ₂ O	2,24	238	0,75	80	4,00	425	1,73	184	0,20		2,16	229
Na ₂ O	4,39	708	4,27	689	5,49	885	1,53	247	0,29		2,36	381
Cl	0,02	05	0,03	08	0,08	23	0,03	08	—		след	—
S	1,21	376	0,25	78	0,07	21	след	—	—		0,08	25
CO ₂	след	—	0,55	125	—	—	0,53	20	32,60		—	—
F ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
H ₂ O+	1,25	694	1,50	833	1,50	833	2,71	1504	—		2,53	1404
H ₂ O-	0,13	—	0,16	—	0,26	—	0,10	—	—		0,14	—
—O	100,54		100,29		100,73		100,25		99,68		99,82	
	0,60		0,12		0,03						0,04	
сумма	99,94		100,17		100,70		100,25		99,68		99,88	

Стоимости Ниггли					
<i>si</i>	244,2	101,4	294,3	589,3	366,3
<i>al</i>	35,6	18,5	37,1	37,2	36,1
<i>fm</i>	30,7	42,9	27,0	32,0	43,5
<i>c</i>	12,0	28,6	1,5	11,6	1,7
<i>alk</i>	21,7	10,0	34,4	19,2	18,6

		<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	
1.	Горычковы.....	90	17	56	18	9	0,21	0,37	Ст. Яскольски
2.	Дол. Стара Робота	103	20	49	22	9	0,11	0,54	„
3.	Дзиураве—выше горного луга Орнака.....	107	21	49	21	9	0,12	0,48	„
4.	Вершина Смре- чинский	108	20	48	23	9	0,20	0,51	„
5.	Горный Луг— Орнак.....	109	21	49	21	9	0,13	0,49	„
6.	Каспрове.....	115	20	49	24	7	0,34	0,53	„
7.	Воловец	116	22	46	22	10	0,22	0,47	„
8.	Дол. Рачкова....	123	20	50	21	9	0,16	0,47	Ст. Креутз
9.	Сухие Чубы	124	20	48	23	9	0,14	0,56	В. Павлица
10.	Камениста.....	150	24	47	19	10	0,52	0,35	Ст. Яскольски
11.	Гнейс амфиболо- во - биотитовый Стара Робота..	146	20	54	13	13	0,62	0,35	„
12.	Амфиболит из Добшина.....	101	18	43	29	10	1,10	0,55	Й. Н. Бохеньска
13.	Диорит из Хру- боша.....	124	24	44	20	12	0,30	0,58	Гораздовски
14.	Диорит из Доб- шины.....	244	35	31	13	22	0,25	0,42	Й. Н. Бохеньска

Диаграмма 2 (смотри польский текст стр. 91)

Метаморфические породы

Граниты Гнилецких Гор находятся под покровом кристаллических сланцев, среди которых различаются:

1) породы ортометаморфические представлены а) амфибиолитами, которые возникли из старших щелочных гранитов, б) «карпатскими гнейсами», которые являются — собственно говоря — порфиромом т. е. метаморфическим порфировым туфом;

2) породы параметаморфические представлены: зелёными сланцами Суловой Горы с включением мраморов и серыми сланцами Новой Вси — Спиж:

а) Диориты и амфиболиты из Добшины-Страцены.

Эти породы генетически связаны с собою. Диориты являются породой мелкокристаллической, содержащей полевые шпаты (приблизительно 35% An), кварц с волнистым погасанием и биотит, который своим расположением причиняется к сланцевой текстуре. Среди акцессорных минералов встречается: мусковит, титанит, циркон и магнетит.

Амфиболиты содержат как самые главные: зелёный амфибол с погасанием на плоскости (010) равным 24°, плагиоклазы с содержанием 23—38% An, кварц. Обе эти породы находятся в стадии значительного распада, который замечается в серицитизации полевых шпатов. О взаимном генетическом отношении этих пород

можно думать не только на основании результатов трудов С. Яскольского «о амфиболитах в Татрах», которые аналогичного рода с выше описанными, но тоже на основании тереновых наблюдений, которые доказывают, что эти породы выступают взаимно возле себя.

б) Порфириды, названы Шафарником «карпатским гнейсом», выявляют присутствие палимпсестов — т. е. вкрапленников кварца и полевых шпатов. Описанный раньше автором «карпатский гнейс» из Острого Верха ничем не различается от гнейса из Рожнявы. В скальной мелкокристаллической массе о сланцевой текстуре торчат большие зерна кварца о гексагональных контурах — скорродованы магмой. Полевые шпаты, которые были порфиробластами или палимпсестами — выделённых раньше из магмь вкрапленников, являются чистыми альбитами. В одном только случае обнаружено присутствие полевого шпата о содержании 14% *An*. Представлял он в альбите вrostок о округленных контурах. Так гнейс из Рожнявы, как и в другой статье описанный гнейс из Острого Верха, являются не чем другим только метаморфическим порфировым туфом.

в) Хлоритовые и серицитовые сланцы из Суловой Горы образованные сланцовато расположенной массой серицита, хлорита и длинными зёрнами кварца. В массе этой торчат сдвоеникованы кристаллы альбита и кальцита, которые образуют линзы. Надо тоже обратить внимание на включения крупнозёрнистого кальцита. Включения эти переходят иногда в толстые пласты мрамора, который торчит среди сланцев. В мраморах этих находятся тоже кое-где линзоватые накопления кварца.

Зелёновато-серые сланцы из Новой Вси, которые производят впечатление очень мелкозёрнистой породы — мусковитово-песчанистой, содержатся из очень мелких зёрн кварца и пластинок слюды, которая окутывает зёрна кварца или его накопления. Редкие полевые шпаты являются кислым плагиоклазом. Грудки лимонита, зёрна эпидота и хлорита дополняют состав наблюдаемый микроскопом в шлифе.

Огульными химическими анализами этих пород можно пользоваться только для сравнительной характеристики, не можно их употреблять для исчисления химического состава в виде совершенно неизвестного химического состава минералов — особенно тёмных — фемических. Потому и при этих породах лучше пользоваться стоимостями и диаграммой Ниггли.

При помощи этой диаграммы составлено стоимости: для амфиболитов Татр (исчисленные из анализ С. Яскольского), для диорита из Хлубоша (Татры), который является породой очень близкой родной породы, и на конец для амфиболово-биотитового гнейса происходящего из амфиболита.

На основании этих стоимости амфиболит из Добшины находится на продолжении линии соединяющей *al*, *fm*, *c*, *alk*, исследованных амфиболитов из Татр и приближается к диориту из Хру-

боша. В виде этого, что по вниманию Яскольского амфиболиты Татр происходят вследствие метаморфических процессов а именно вследствие интродуирования старших диоритов гранитами Татр, является очень интересным вопросом имеет ли амфиболит из Добшины какую нибудь связь, в химическом характере, с диоритовой породой этих же окрестностей. Эта порода кислее диорита из Хрубоша. Линия соединительная стоимости Ниггли для диоритов почти согласна с линиями, которые соединяют стоимости амфиболитов. Этот факт кроме тереновых наблюдений может укреплять в убеждении, что между этими породами генетическая связь действительная.

Для зелёных сланцев из Суловой Горы и для серых сланцев из Новой Вси — Спиз в Татрах похожих пород нет. Не значит это, что в Татрах не было покрова старших, осадочных пород, которые во время интрузий гранитов преобразились в кристаллические породы. Пласты пород известняково-кремнёвых на Гарлухе, которыми занимался В. Павлица, доказывают существования таких пород, которые в Татрах были более преобразены чем в Гнилецких Горах. Только в западных Татрах находится сохраненный покров кристаллических сланцев, в которых в будущем можно будет провести исследования за происхождением амфиболитов, сланцев слюдовых, силлиманитовых, хлоритовых, графитовых, а которые находятся в кристаллических сланцах.

Среди кристаллических сланцев, создающих покров граниту Гнилецких Гор, особенно интересный «карпатский гнейс», описан уже Шефарзиком и автором этой статьи. Присутствие этой породы среди кристаллических сланцев свидетельствует о соучастии вулканических элементов в строении доварисийского орогена в Горах Списко-Гемерских.

Аналогических пород не обнаружено в покровах кристаллических других массивов гранитовых Центральных Карпат и Татр.

1) Составляя результаты исследования осуждаю принадлежность гранитов из Гнильца до серии гранитов внутренне-карпатских, которые более щелочные от гранитов Татр, Фатры, Иновца и белых Карпат внешней части.

2) Так как константировано дифференциацию гранитовой магмы в Татрах (2 сорта Морозевича, изофемы Й. Токарского, белые граниты Ст. Креутза), так и среди гранитов Гнилецких Гор видны различия в их создании. Аргументом по правильности такого предположения являются белые, альбитовые граниты (Гнилец б) очень похоже белым гранитом Ст. Креутза из Татр.

3) Амфиболиты в Гнилецких Горах отвечают амфиболитом в Татрах, где их размещение и структура очень основательно и обширно разработана С. Яскольским. Тоже и генезис амфиболитов Добшины проявляет аналогию с амфиболитом Татр, который по Яскольскому происходит из старших пород диоритового рода.

RÉSUMÉ

Sommaire. Ont été analysés au point de vue chimique et décrits au point de vue pétrographique les roches des montagnes Hnilec en Slovaquie et notamment deux types de granite, les diorites et les amphibolites des environs de Dobszyna et les deux spécimens du schiste cristallin. On a mis en parallèle les roches semblables dans les Tatras.

Il y a plus de cent ans déjà que la chaîne des montagnes de Hnilec fut objet des descriptions géologiques de Louis Zejszner, éminent géologue polonais¹.

D. Stur² et F. Szafarzik^{3, 4} de leur part ont contribué à la connaissance de cette région.

H. Junghann⁵ a donné une description pétrographique des roches abyssiques du terrain.

La bibliographie au sujet des roches de magma, provenant des différentes parties de toute la région des Karpates Centrales fut réunie dans l'ouvrage de P. Radziszewski⁶ où l'on trouve aussi les analyses récentes des granites, faites par l'auteur de l'ouvrage mentionné et par d'autres collaborateurs du professeur J. Morozewicz.

Les granites des montagnes de Hnilec présentent une liaison étroite comagmatique avec les granites d'autres massifs cristallins des Karpates. Le problème du comagmatisme de ces roches fut étudié en détail par M. M. J. Morozewicz⁷, P. Radziszewski⁵, W. Uhlig⁸ St. Kreutz⁹ et J. Nytko¹⁰.

L'ouvrage présent est une nouvelle contribution au problème du comagmatisme des granites des montagnes de Hnilec et de la Tatra indiquant en même temps analogie pétrographique avec d'autres roches, qui reposent sur les noyaux des montagnes sous forme des couvertures des schistes cristallins. Les spécimens des roches, dont

¹ L. Zejszner: Opis skał plutonicznych i przeobrażonych wraz z ich pokładami metalicznymi w Tatrach i pasmach przyległych (Description des roches abyssiques métamorphiques et de leurs gisements metallifères dans les Tatra et dans les chaînes avoisinantes. *Ann. de la Soc. Sc.* 1851, t. V.

² D. Stur: Bericht über geologische Aufnahme der Umgebung von Schmöllnitz und Göllnitz. *N. Jb. der K. u. K. geolog. Reichsanstalt*, Wien 1869, Bd. XIX.

³ B. Szafarzik: Daten zur genaueren Kenntnis des Szepes u. Gömörer Erzgebirges. *Math. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn*, 1905.

⁴ F. Szafarzik: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Gömör u. Szepes. *Földtani Közlöny*, Budapest 1902.

⁵ H. Junghann: Das Eruptivgebiet von Tisolcz. *Jb. für Mineralogie, Geolog. u. Paleontologie*, 1912.

⁶ P. Radziszewski: O granitach karpackich (Sur les granites carpathiques) *Travaux de l'Institut Geologique de Pologne*, Warszawa 1924, v. I.

⁷ J. Morozewicz: Über die Tatrgranite. *N. Jb. f. Min. Geol.*, Bd. XXXIX, pp. 290—345.

⁸ W. Uhlig: Bau und Bild der Karpaten. Wien 1903.

⁹ S. Kreutz: Trzony krystaliczne Karpat (Les noyaux cristallins des Karpates) Article inseré dans le «Traité de la tectonique de la Pologne» par J. Nowak, 1927.

¹⁰ J. Nytko: Karpatengneiss von Ostry Wierch bei Göllnitz. *Extr. Bull. Acad. Pol. des Sc. des Lettres*, Cracovie 1928.

les analyses chimico-pétrographiques furent effectuées en vue de l'ouvrage présent constituent une partie des matériaux recueillis en 1910 déjà, par les professeurs Morozewicz et Kreutz.

Ils consistent en:

I. Les granites provenant des environs de Golnica, de Sułowa Góra, de la vallée de Hernad et de Wielki Hnilec.

II. Les amphibolites de Dobszyna-Stracena, le gneiss Karpatique et les schistes verts cristallins de Nowa Wieś de Spisz.

I. LES GRANITES

Description pétrographique

1. Le granite de la vallée de Hernad est une roche aux gros grains dans laquelle on peut discerner sans l'aide d'un microscope le quartz gris à l'éclat gras, les feldspaths d'une faible couleur vert-jaune, et la biotite noire. Ces éléments apparaissent au microscope comme grains ou lamelles xenomorphiques. Les orthoclasses ainsi que les plagioclases se trouvent dans la phase de la décomposition assez prononcée qui s'exprime avant tout par la séricitisation. Par suite de ce processus l'image des stries maclées, souvent extrêmement fines et minces, s'efface. Elles sont maclées suivant la loi d'albite. La détermination optique de ces plagioclases indique la teneur en anorthite de 29—30% et de 20—22%, plus rarement de 10%. On a effectué ces déterminations sur les coupes \perp P et M selon le diagramme de A. Köhler¹.

Les grains de quartz en général privés d'inclusions et formant des enchevêtrements irréguliers se distinguent par extinction onduleuse de lumière. La biotite forme de grandes lames, souvent pliées sous la pression orogénique. Son pléochroïsme présente les couleurs suivantes: α' jaune brun clair, γ' brun foncé jusqu'au vert brunâtre. Les biotites avec le pléochroïsme à nuance verte sont de dimensions très réduites. On rencontre aussi des cas sporadiques où les lamelles de la biotite s'enchevêtrent à la muscovite, minéral n'apparaissant d'ailleurs que fort rarement dans la roche.

Ce granite se caractérise par la présence des minéraux noirs de fer, hématite pour la plupart, formant soit des grains particuliers assez considérables, soit leurs agglomérats. La présence de la zoizite et de l'épidote doit être signalée avant tout. Elles apparaissent soit sous forme de grains indépendants, soit sous forme d'inclusions dans d'autres minéraux. Les contours idiomorphiques des cristaux de la zoizite et de l'épidote témoignent de leur origine incontestablement primaire.

2. Le granite de Golnica est une roche à gros grains où l'on reconnaît macroscopiquement: le quartz, les feldspaths clairs d'une nuance verdâtre et la biotite en grande quantité. Les éléments essentiels de ce

¹ A. Köhler: Zur Bestimmung der Plagioclase in Doppelzwillingen nach dem Albit und Karlsbadegesetz. *Tschermak's Min. Petr. Mitteil.* Bd. XXXVI, 1933.

granite qui se laissent discerner au microscope sont: les plagioclases, le quartz et la biotite. Les plagioclases, les plus riches dans la roche forment des gros grains ternis par suite de séricitisation, maclés selon la loi d'albite, en forment des nombreuses et menues stries des macles qui apparaissent souvent liées avec stries selon la loi du péricline. D'après les propriétés optiques des coupes minces on peut les déterminer comme les oligoclases dont la teneur en An s'exprime par 25—28%. Les quartz à l'extinction onduleuse de lumière forment des agglomérats des grains s'engrénant les uns aux autres. Ils sont pour la plupart transparents et manquent d'inclusions.

Les grains et les lamelles de la biotite témoignent d'un pléochroïsme qui s'exprime par les couleurs: vert-brun, jaune-brun ou vert pour le γ' et vert-jaune ou vert-clair d'une nuance jaunâtre pour α' .

La présence de l'épidote et de la zoizite primaire, et d'une quantité considérable de grains de la titanite et des minerais noirs complètent la caractéristique minéralogique de la roche en question. Ces derniers minerais indiquent un magma riche en composants calcito-alcaliques et en composants fluides, l'eau pour la plupart.

3. Le granite de Wielki Huilec (spécimen Nr 62—5^xa) présente en plaque mince, au microscope, un agrégat de grains de grandeur moyenne d'orthoclase, de plagioclase, et de muscovite. Les contours des grains indiquent leur formation xénomorphique, singulièrement bien visible dans les quartz. Les plagioclases montrent quelquefois la tendance de former des contours hypidiomorphiques. L'orthose apparaît sous formes de grandeur assez considérable, souvent maclées selon la loi de Karlsbad, plus rarement suivant celle de Manebach. En dedans elles sont traversées par des pertites sous la forme de cordons et de bandes. L'albitisation de l'orthose dans certains grains est visible aux nicols croisés: elle produit des pertites étroites de l'albite l'une manière multiple maclées à l'intérieur de l'orthose, Ce tableau bien distinct au microscope portant le nom de l'albite en échiquier est le résultat du processus, dans lequel une molécule du feldspath potassique se laisse remplacer par une molécule du feldspath sodique. Ce processus a eu lieu dans les roches des massifs soumis aux pressions orogéniques.

Les plagioclases apparaissent en grains pour la plupart moins grands que ceux de l'orthose. Ils sont toujours maclés d'une manière multiple selon la loi d'albite, plus rarement selon la loi périclinale. Les fines stries sont quelquefois repliées par suite de pressions mécaniques orogéniques. Les angles de l'extinction de la lumière dans les coupes perpendiculaires à P et M témoignent d'une teneur en anorthite de 24 à 29%, puis de 10 à 12%. Il y a aussi des albites pures. Les plagioclases acides prédominent. Ces feldspaths forment souvent, dans le même grain, une série continue, allant de l'albite de 12% de teneur en anorthite, à l'albite pure formant une bordure extérieure, la partie moyenne du grain étant plus ou moins séricitisée. Les bordures extérieures formées par l'albite pure ainsi que la manière dont ce minéral remplit les espaces vides entre les autres grains minéraux

de la roche indique une étape relativement récente à partir de laquelle l'albite s'était dégagée du magma.

Les grains de quartz se trouvent dans la roche en quantité plus réduite que les feldspaths; ils forment un de derniers éléments dégagés pendant la cristallisation. Ils se distinguent par l'absence de contours cristallographiques quelconques et par l'extinction onduleuse de la lumière.

La muscovite, peu nombreuse, forme soit des menues plaquettes soit des agrégats de lamelles effilochés.

Des minéraux plus rares il faut signaler la tourmaline, d'un pleochroïsme en couleurs jaune-brun et jaune-clair, et la biotite sous forme de lames d'apparence des débris.

La plaque mince d'un autre spécimen du granit de Wielki Hnilec désignée dans les collections du Prof. K r e u t z par le nombre 62—5xb, comparée avec le granite décrit ci-dessus, présente certaines différences de sa formation. C'est une roche à grains plus fins, que ceux de la roche précédente. Les grains de l'orthose traversés en petites des venules d'albite ne diffèrent pas en dimension des grains des plagioclases. En dehors des enchevêtrements de petite on rencontre aussi dans l'orthose l'enchevêtrement en échiquier de l'albite. Certaines orthoses montrent une structure en bandes qui se manifeste aux nicols croisés par la succession des nuances claires et foncées des couleurs grises de l'interférence.

Les plagioclases maclés selon la loi périclinale sont plus acides que celles du granite décrit. On a constaté par voie de méthode optique la teneur en anorthite de 12%. On rencontre aussi des albites de 7% et de 2% d'anorthite, mais les albites pures prédominent.

Les grains de quartz aux contours égrenés et d'une extinction onduleuse de lumière, possèdent souvent des inclusions fluides et des bulles de gaz. En outre la muscovite forme des lames assez épaisses d'un clivage parfait, des très fines lamelles particulières, soit dispersées finement dans toute la roche, soit ramassées en agglomérats irréguliers.

Parmi les minéraux accessoires de la roche on trouve la rutile d'un rouge foncé, et la tourmaline de pleochroïsme en couleurs vert-brun (γ) et jaune-clair (α).

4. L'image microscopique du granite de Sułowa Góra montre comme composants principaux l'orthose, les plagioclases, le quartz et la muscovite. Dans l'orthose on voit des venules de petite et d'albite en échiquier. Les macles d'orthose observés sont soumis à la loi de Karlsbad. Les plagioclases maclés selon la loi d'albite se laissent déterminer par la voie de la méthode optique comme des albites contenant de 10 à 11% d'anorthite. Ils paraissent entièrement inaltérés au contraire à l'orthose qui est toujours un peu trouble.

Le quartz d'une extinction onduleuse de lumière et les muscovites aux lames souvent repliées témoignent des pressions orogéniques. Parmi les minéraux accessoires sont à remarquer: la tourmaline, peu nombreuse d'un vert jaunâtre et les grains des minéraux noirs.

Les analyses chimiques des granites des montagnes de Hnilec présentées ci-dessus ont pour but de démontrer le comagmatisme des dits granites avec ceux des autres noyaux cristallins des Karpates Centrales. Ce problème fut posé par W. Uhlig et trouve un considérable appui dans les travaux pétrographiques de J. Morozewicz et P. Radziszewski. J'ai tâché de l'élargir en démontrant sur l'exemple des Tatra et des montagnes de Hnilec que les produits de la différenciation du magma granitique de ces massifs se ressemblent aussi. Pour mettre ce fait en relief, je cite les valeurs de Niggli de ces analyses de granites des Karpates Centrales qui ont été publiées jusqu'à ce jour

ANALYSES CHIMIQUES

Les granites des montagnes de Hnilec

	I.		II.		III.		IV.		V.	
	Vallée de Hernald		Golnica		Wielki Hnilec a)		Wielki Hnilec b)		Sułowa Góra	
	% poids	mol. × 10000	% poids	mol. × 10000	% poids	mol. × 10000	% poids	mol. × 10000	% poids	mol. × 10000
SiO ₂	62,52	10368	60,76	10076	78,46	13012	73,55	12197	76,24	12648
TiO ₂	0,37	46	0,31	39	0,03	04	0,14	17	—	—
P ₂ O ₅	0,49	32	0,27	19	0,10	07	0,01	1	0,11	08
Al ₂ O ₃	16,29	1594	16,26	1591	12,37	1210	15,16	1483	12,88	1260
Fe ₂ O ₃	2,31	145	2,29	143	0,19	12	—	—	0,14	09
FeO	2,98	415	3,68	512	0,95	132	0,94	131	0,90	125
MnO	0,32	45	0,16	23	trace	—	0,09	13	—	—
MgO	2,17	538	2,52	625	0,32	79	0,95	236	0,28	69
CaO	3,00	535	3,58	638	0,40	71	0,41	73	0,29	52
K ₂ O	2,47	262	3,06	325	4,12	437	3,96	420	4,66	495
Na ₂ O	6,11	985	4,09	660	2,16	348	4,81	776	4,37	705
Cl	0,02	05	0,16	45	trace	—	—	—	0,05	14
S	0,04	12	0,07	21	—	—	0,02	06	trace	—
CO ₂	0,36	82	trace	—	—	—	—	—	—	—
F	0,35	186	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O+	0,82	455	2,30	1277	0,53	294	0,45	250	0,69	383
H ₂ O—	0,05	—	0,28	—	0,11	—	0,08	—	0,14	—
—O	100,67	—	99,79	—	99,74	—	100,57	—	100,78	—
	0,16	—	0,03	—	—	—	0,01	—	—	—
Total	100,51	—	99,76	—	99,74	—	100,56	—	100,78	—
Valeurs de Niggli										
<i>si</i>	222,2	—	216,2	—	565,4	—	389,4	—	464,3	—
<i>al</i>	34,2	—	34,2	—	52,6	—	47,4	—	46,3	—
<i>fm</i>	27,6	—	31,0	—	10,2	—	12,1	—	7,7	—
<i>c</i>	11,4	—	13,7	—	3,1	—	2,3	—	1,9	—
<i>alk</i>	26,8	—	21,1	—	34,1	—	38,2	—	44,1	—

		<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/alk</i>
1.	Montagnes de Hnilec, Golnica	216	34	31	14	21	0,32	0,43	0,64
2.	Montagnes de Hnilec, Vallée de Hernad	222	34	28	11	27	0,21	0,41	0,42
3.	Montagnes de Hnilec, Abos Hernad	238	33	29	14	24	0,24	0,40	0,59
4.	Basses Tatras Boca	238	34	30	17	19	0,27	0,53	0,89
5.	Tribec Zabor près Nitra ...	247	34	25	15	24	0,27	0,49	0,62
6.	Hautes Tatras Uhrocie Kasprowe	286	42	17	17	23	0,21	0,53	0,73
7.	Hautes Tatras Kosista	293	41	14	18	26	0,19	0,40	0,68
8.	Fatra. Kralowany	306	40	20	15	25	0,29	0,48	0,60
9.	Tatras Trzydniowiański	314	44	24	16	24	0,20	0,28	0,66
10.	Małe Karpaty: Wolfstal	318	41	17	14	29	0,31	0,42	0,47
11.	Hautes Tatra Kościelec Ciemny	332	49	13	11	27	0,36	0,43	0,40
12.	Hautes Tatras Żółta Turnia .	340	44	14	13	29	0,28	0,44	0,44
13.	Hautes Tatras Kościelec Szary	374	48	10	12	30	0,30	0,55	0,40
14.	Montagnes de Hnilec Wielki Hnilec (b)	389	48	12	2	38	0,35	0,62	0,06
15.	Montagnes de Hnilec, Sułowa Góra	464	46	8	2	44	0,41	0,32	0,04
16.	Montagnes de Hnilec Wielki Hnilec (a)	575	53	10	3	34	0,55	0,33	0,09

Diagramme 1 (voir texte polonais p. 85)

La table des valeurs de Niggli et surtout le diagramme permettent de discerner deux groupes de granites.

1. Les granites des noyaux cristallins intérieurs, p. ex. ceux des montagnes de Hnilec, de Basses Tatras, des montagnes de Tribec près de la Nitra, sont plus basiques, c'est-à-dire contiennent plus de biotite. La présence de la biotite dans ces roches est signalée dans le diagramme de Niggli par les valeurs *fm* qui sont en effet dans ces granites les plus considérables. Par contre, la composition chimique des plagioclases est variable et les valeurs de «*c* et de *alk*», ne suffisent pas pour une évaluation immédiate de la basité de ces feldspaths, si l'on ne prend pas en considération le coefficient *k*, de la valeur duquel on peut déduire la quantité du potassium combiné dans la biotite et dans l'ortoclase.

2. Les granites de la zone extérieure des troncs cristallins karpatiques sont représentés dans le diagramme par les granites de Hautes Tatras, ceux de Tatras-Krywań et ceux des Basses Karpates. Ces granites sont plus acides que les précédents ce qui se manifeste surtout dans la quantité réduite de la biotite (réduction de la valeur de *fm*). La variabilité des plagioclases de ces granites a le même caractère que dans les deux spécimens mentionnés ci-dessus. Elle peut être examinée en rapport avec le processus de différenciation dans le bassin du magma. Pendant ce processus le magma s'enrichit d'éléments fluides, tels que p. ex. les oxydes de sodium et du potassium, et ils modifient plus ou moins la formation des plagioclases. Les recherches des change-

ments de différenciation dans les massifs granitiques exigeant de nombreux mesurages pour présenter ce phénomène en espace, cartographiquement, ne se font pas dans les conditions favorables, si elles se basent sur l'examen de la variabilité des feldspaths, d'autant plus que la variabilité des valeurs de c et de alk se distingue relativement par de netteté. Les processus de différenciation sont plus compréhensibles, si l'on prend pour indice les valeurs fm . Une telle conception fut systématiquement élaborée pour les Tatras par M. J. Tokarski, auteur du principe des isophèmes. L'étude de la différenciation du granite à l'aide des isophèmes, favorable, si l'on traite ce phénomène par régions, ne peut pourtant pas renoncer à tirer des conclusions d'une certaine importance théorique sur les éléments de différenciation plus compliqués; on ne saurait arriver à de telles conclusions qu'en se basant sur une connaissance approfondie des feldspaths.

3. Il est bien intéressant que la variabilité des types particuliers des roches granitiques, démontrée pour les Tatras, existe aussi dans d'autres massifs; il faut signaler ici la présence des aplites aussi bien dans les Tatras que dans les montagnes de Hnilec. Le professeur St. Kreutz remarqua leur présence et se chargea de leur examen pétrographique avec l'aide des travailleurs de l'Institut de Minéralogie de l'Université Jagiellonne. Ces roches se distinguent par le grand rôle que joue l'albite dans la structure des plagioclases et qui offre aussi le caractère d'un minéral particulier des roches. Dans ces granites la biotite cède la place à la muscovite, dans une mesure plus ou moins grande et quelque fois complètement. Ce sont des roches riches en quartz, dont la quantité est variable; aussi les valeurs des analyses particulières dans le diagramme de Niggli s'étendent largement sur l'axe des abscisses.

Les roches spécifiées dans le diagramme de Niggli en tant que produits de différenciation embrassent aussi les granites d'une moindre teneur en biotite et d'un accroissement sensible d'oligoclases acides, d'albite et d'orthoclase. Dans ces granites apparaissent aussi les microclines, les enchevêtrements de pertite, les feldspaths en échiquier, les enchevêtrements myrméquites, ce qu'on considère généralement comme résultat du métamorphisme dynamique qui vient de commencer. La composition minérale de ces granites et la présence des structures citées peut résulter de l'intrusion du magma aplitique dans la couverture des schistes cristallins ainsi que du fait, que ce magma imprègne les granites ordinaires. Un processus de ce genre a lieu lors de la formation des migmatites, pourtant j'ai nommé ces granites migmatiques, sans exclure toutefois la probabilité de leur genèse par le processus de granitisation.

De la comparaison des analyses des roches de Hnilec (b) et de Sułowa Góra faites par moi-même, avec les analyses, des «granites blancs» de la Tatra Occidentale non publiées encore, on peut tirer la conclusion que le processus de différenciation dans les noyaux gra-

nitiques des Karpates Centrales était le même. Le comagmatisme de ces granites s'accorde entièrement avec l'analogie des phénomènes de différenciation.

LES ROCHES MÉTAMORPHIQUES

Parmis les roches anciennes métamorphosées qui sont contigues aux granites des terrains mentionnés, furent soumis à l'analyse chimico-pétrographique des roches les plus typiques et apparaissant le plus souvent. On peut les classer en trois groupes suivant leur caractère avant le métamorphisme. Cette classification confirmée par les résultats des recherches contient:

1. Schistes cristallins, résultants du métamorphisme des anciennes roches abyssiques. Ce groupe est représentée par l'amphibolite de Dobszyna-Stracena dans laquelle on peut encore distinguer des parties inaltérées sous forme de roche gréseuse correspondante à la diorite.

2. Gneiss Karpatique, un porphyroïde c'est-à-dire un tuf porphyrique métamorphosé, comme nous en prouve l'article de l'auteur de l'étude présente.

3. Roches métamorphiques comme produit du métamorphisme des anciennes roches sédimentaires. Les schistes verts de Sułowa Góra appartiennent ici avec les intercalations des couches de calcaire cristallin et les schistes gris métamorphosés de Nowa Wieś de Spisz.

1. Les diorites et les amphibolites

Les analyses de diorite et d'amphibolite, deux roches étroitement liées génétiquement, nous donnent une idée des anciennes roches magmatiques des Karpates Centrales, roches pour la plupart métamorphosées lors des intrusions hercyniennes des granites. Ces spécimens proviennent de Dobszyna-Stracena.

Description microscopique

a) La diorite. Dans cette roche en forme grénue moyenne nous trouvons au microscope, comme composants principaux, les feldspaths, la biotite et le quartz. Les feldspaths, déterminés par la méthode optique comme andésine, d'une teneur de 35% en An. se trouvent dans un état de décomposition bien avancée, de sorte que, sous l'agglomérat compact de séricite, il est difficile d'en discerner les détails tels que les macles et les clivages.

Le quartz forme des grains pas trop grands, entièrement xenomorphiques et d'une extinction onduleuse.

Les lames nombreuses de la biotite sont soit irrégulièrement dispersées dans toute la roche, soit disposées en bandes qui montrent a tendance de former une texture schisteuse de la roche. Le pleochroïsme des biotites s'exprime par les couleurs vertes ou vert-brunes

et vert claires. Les lames de la biotite forment çà et là des enchevêtrements réguliers avec la muscovite peu nombreuse.

Parmi les minéraux accessoires il faut nommer la grenat, la titanite, la cirkone, et la magnétite.

b) L'amphibolite. On a constaté à l'aide du microscope la présence dans la roche des minéraux suivants: amphiboles, feldspaths et quartz; en petites quantités on trouve encore: la muscovite, la grenat, la titanite et les minéraux noirs de fer.

Les amphiboles dont le pléochroïsme s'exprime par les couleurs vertes (vert-brun et vert-clair) se distinguent par l'angle de l'extinction de la lumière, qui vient d'atteindre 24° , mesuré sur la face (010) par rapport aux crevasses du clivage $m(110)$. Ce seraient les amphiboles plus riches en calcium. On peut voir aussi des amphiboles entièrement ou partiellement décolorées à cause d'une décomposition au train de commencer. Les feldspaths, en général troubles, se laissent déterminer par voie de la méthode optique comme andésines d'une teneur de 23% à 38% en anorthite. Ils sont peu nombreux et leurs contours semblent indiquer leur caractère des restes des individus plus grands.

Les quartz apparaissent dans la roche soit sous forme des individus assez considérables, d'une extinction onduleuse de la lumière, soit comme agrégats de grains fins certainement contemporains au métamorphisme de la roche primordiale.

Les diorites et les amphibolites de Dobszyna-Stracena apparaissent, étroitement liées génétiquement l'une à l'autre. Ce fait suggère la conclusion de pouvoir considérer les amphibolites comme un produit du métamorphisme régional de la diorite en accord avec l'explication admise par St. Jaskólski¹. Les amphiboles dans les amphibolites s'étaient produites aux dépens des biotites et de la particule d'anorthite des feldspaths apparaissant dans les diorites.

2. Les porphyroïdes

Le «gneiss Karpatique» est une roche métamorphisée, distinctive pour les Karpates Centrales (Szafarzik)² apparaissant surtout dans les environs de Ostry Wierch, fut décrite par l'auteur de ce travail³. Un spécimen de cette roche trouvé aux environs de Roźniawa a montré, après l'examen chimico-pétrographique, une grande ressemblance au gneiss de Ostry Wierch.

Description pétrographique du gneiss de Roźniawa:

Le gneiss analysé est une roche à grains fins, de couleur blanche, qui tourne au vert-gris. Dans la masse rocheuse à grains fins sont enfermés des grains de quartz de dimensions assez considéra-

¹ St. Jaskólski: Les amphibolites des Monts Tatras. *Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Classe A.* Cracovie 1924.

² *Archiv für Lagerstätten-forschung*, Heft 11, Berlin 1913.

³ J. Nytko: Karpatengneiss von Ostry Wierch bei Göllnitz *Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres*, Cracovie 1928.

bles, et de contours hexagonaux; à travers toute la roche passent de petites filons de limonite.

L'observation microscopique présente l'état suivant: dans la masse de la roche de texture schisteuse, comme résultat du métamorphisme régional on voit des porphyroblastes assez considérables du quartz et des feldspaths. Le fond rocheux est composé de fines lamelles de mica et de quartz, disposées en couches qui se rangent parfois en forme de petites venules oblongues ou lenticulaires. Les porphyroblastes du quartz sont les restes des cristaux du quartz porphyrique. Nous en trouvons la preuve dans les coupes de leurs formes cristallographiques ainsi que dans les phénomènes de résorption conservés à la manière de palimpseste, résorption qui se manifeste dans les contours lobés des grains. Les feldspaths sont en général assez bien conservés. La séricitisation apparaît dans les orthoclases dans une mesure assez prononcée. Les plagioclases déterminés par la voie de la méthode optique comme les albites, sont en général entièrement inaltérés. Il faut remarquer la présence d'un feldspath contenant 14% de l'anorthite et renfermant un débris arrondi d'un autre feldspath, orienté cristallographiquement d'une manière tout à fait distincte et différente.

La dimension des éléments minéraux particuliers, la manière de leur formation et de leur dislocation nous rend enfin à admettre, que le gneiss Karpatique résulte du métamorphisme régional d'un certain tuf porphyrique. La masse du tuf s'est métamorphosée en aggrégat des lamelles de séricite et de quartz rangées en schistes, et les cristaux idiomorphiques de quartz et de feldspath qu'elle contenait ont formé des porphyroblastes dans le gneiss actuel. La roche de Roźniawa est conforme au gneiss du Ostry Wierch, ne différant de lui dans sa composition minérale que par la quantité plus restreinte de quartz.

3. Schistes à chlorite et à séricite de la série des roches paramétamorphiques

a) Les schistes verts de Sułowa Góra

La plaque mince de cette roche présente au microscope une masse stratifiée de séricite, de chlorite et d'aggrégats allongés des fins grains de quartz. Dans cette masse se trouvent placés les individus du quartz d'une dimension assez considérable, souvent en forme lenticulaire, d'une extinction onduleuse de lumière, et des feldspaths maclés. Les feldspaths furent déterminés par la voie de la méthode optique comme les albites pures. On rencontre aussi dans la masse séricito-chloritique de texture schisteuse des fissures de la calcite cristalline dont les grains sont maclés polysynthétiquement et coupés par les stries de clivage rhomboédriques. On trouve parmi les schistes verts des bancs de calcaire d'une densité assez considérable dont un échantillon fut analysé. On peut observer au microscope dans une plaque mince de calcaire cristallin des formes lenticulaires de quartz et des agglomérats

peu nombreux de séricite. La présence des schistes verts et des calcaires cristallins disposés⁷ alternativement prouve incontestablement, qu'avant d'être métamorphosés ils appartenait à la série des roches sédimentaires composées de calcaires et de schistes marneuses.

b) Schistes métamorphiques de Nowa Wieś

Ces schistes présentent un exemple typique des schistes cristallins qui résultent du métamorphisme de la roche sédimentaire primordiale. Ils ont une structure de grains fins couleur vert-gris et par leur apparence ils ressemblent beaucoup à un grès aux grains extrêmement fins. On peut y discerner, même sans l'aide du microscope des lamelles de mica.

Les principaux minéraux qu'on y voit en plaques minces au microscope sont les fins grains de quartz et les lamelles de mica. La forme des grains est celle des fragments irréguliers des débris.

Ils sont en contact immédiat ou sont séparés soit par une masse composée de lamelles de séricite extrêmement fines, soit par un aggrégat de grains de quartz d'une finesse pareille. Les fragments des feldspaths peu abondants, sont ceux des plagioclases acides. Enfin on voit encore des pelotes de limonite, des grains d'épidote et des lamelles de chlorite.

Analyses chimiques

Les analyses chimiques, faites avant la guerre dans l'Institut de Minéralogie de l'Université Jagiellonne, ne sont que des analyses globales par conséquent il fut impossible d'en évaluer les composants minerais ne connaissant pas la composition chimique des minéraux particuliers, surtout ferromagnésiens.

En ce qui concerne la composition chimique, la roche basique, représentée dans les montagnes de Hnilec par l'amphibolite, peut être comparée avec les amphibolites des Tatras, étudiées par St. Jaskólski¹.

On ne s'est donc servi pour la comparaison que de valeurs de Niggli. Dans le diagramme construit sur les valeurs de Niggli pour les amphibolites des Tatras, étaient posés les valeurs de Niggli d'amphibolite de Dobszyna Stracena et des roches génétiquement liées avec les amphibolites, c'est à dire la diorite de Dobszyna-Stracena (montagnes de Hnilec), la diorite de Hrubosz (Tatras) et le gneiss amphibolo-biotitique des Tatras, qui est considéré comme produit du métamorphisme de l'amphibolite sous l'influence de magma granitique.

Les valeurs de Niggli pour l'amphibolite de Dobszyna s'écartent assez sensiblement des lignes continues qui unissent dans le diagramme, les amphibolites des Tatras. L'amphibolite de Dobszyna fait plutôt penser à la diorite de Hrubosz (Pyszna), analysée en 1909 par Gorazdowski. Elle n'en diffère que par la quantité plus restreinte de silice.

¹ St. Jaskólski: Les amphibolites des Monts Tatras et leur origine *Bull. Ac. Pol. Sc.* Cracovie 1924, p. 63—118.

		<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	
I.	Goryczkowy	90	17	56	18	9	0,21	0,37	St. Jaskólski
II.	Vallée Stara Robotka	103	20	49	22	9	0,11	0,54	„
III.	Dziurawe au-desus du paturage Or- nak	107	21	49	21	9	0,12	0,48	„
IV.	Sommet Smreczyń- ski	108	20	48	23	9	0,20	0,51	„
V.	Paturage Ornak . . .	109	21	49	21	9	0,13	0,49	„
VI.	Kasprowe	115	20	49	24	7	0,34	0,53	„
VII.	Wołowiec	116	22	46	22	10	0,22	0,47	„
VIII.	Vallée Raczkowa . .	123	20	50	21	9	0,16	0,47	St. Kreutz ¹
IX.	Suche Czuby	124	20	48	23	9	0,14	0,56	W. Pawlica ²
X.	Kamienista	150	24	47	19	10	0,52	0,35	St. Jaskólski
XI.	Le gneiss amph- biot., Stara Ro- bota	146	20	54	13	13	0,62	0,35	„
XII.	L'amphibolite de Dobszyna	101	18	43	29	10	0,10	0,55	J. N. Bocheńska
XIII.	Le diorite de Hru- bosz	124	24	44	20	12	0,30	0,58	Gorazdowski ³
XIV.	Le diorite de Dob- szyna	244	35	31	12	22	0,25	0,42	J. N. Bocheńska

Diagramme 2 (voir texte polonais, p. 91)

D'après St. Jaskólski les amphibolites des Tatras proviennent des diorites anciennes transformées par le métamorphisme régional occasioné par l'intrusion du granite. C'est de ce point de vue que fut analysée la roche semblable à la diorite, trouvée aux environs de Dobszyna. Le diagramme indique cependant que les points de valeurs de Niggli pour le diorite des montagnes de Hnilec sont déplacés sur les axes des coordonnées vers le côté indiquant l'acidité. Elles se trouvent au dessus du point de l'isophalie qui aurait été formé à l'intersection des lignes de différenciation réunissant les deux diorites. La conformité dans les parcours des lignes de différenciation des amphibolites et des diorites est bien visible, ce qui nous suggère l'idée d'une liaison génétique entre ces deux genres de roches.

Il n'y a pas dans les Tatras de roches analogues aux schistes verts de Sułowa Góra et aux schistes gris de Nowa Wieś en Spisz. Il est vrai que St. Jaskólski⁴ décrit les schistes chlorites des Tatras occiden-

¹ S. Kreutz: Der Granit der Präkarpaten Südwestpolens und seine Beziehung zu den benachbarten Granitmassiven. *Bull. Ac. Pol. Sc.*, Cracovie 1927.

S. Kreutz: Sur la métamorphose des roches amphibolitiques des Tatras. I, II, *Bull. Ac. Pol. Sc.*, Cracovie 1938, pp. 116—119, 265—272.

² W. Pawlica: Die nördliche kristallinische Insel in der Tatra. *Bull. Ac. Pol. Sc.* Cracovie 1915.

³ J. Gorazdowski: O składzie chemicznym tatrzańskich minerałów skałowórczych (Sur la composition chimique des minéraux des roches des Tatras) *Pamiętnik fizjograficzny* t. 15, Varsovie 1909.

⁴ St. Jaskólski: Über einige Chloritschiefer aus der Westtatra. *Bull. Ac. Pol. Sc.*, Cracovie 1927, pp. 703—717 + une planche.

tales, mais ce ne sont que des amphibolites diaphtoriquement transformées, tandis que les schistes de Sułowa Góra sont incontestablement une roche sédimentaire métamorphosée, comme le prouvent les intercalations des calcaires cristallins. Cela ne veut pas dire que dans les Tatras n'existaient pas les roches sédimentaires avant l'intrusion du granite. La présence des lambeaux en débris des roches silico-calcaires sur le sommet de Gałuch étudiées par W. Pawlica, témoigne sans doute de l'existence des roches pareilles, qui cependant dans la Tatra on été métamorphosées dans les zones du métamorphisme plus profondes que celles des montagnes de Hnilec.

Les études pétrographiques plus précises sur les schistes cristallins des Tatras occidentales dans l'avenir permettront de dégager et de distinguer parmi eux des roches orto- et paracrystallophyliens. Dans l'état actuel de notre connaissance les roches cristallines des Tatras occidentales sont composées de gneiss qu'on considère comme des granites anciens métamorphisés, plus basiques que les granites de l'âge hercynien, puis des amphibolites provenant des diorites assez basiques, et enfin de toute une série des schistes de mica parmi lesquelles les schistes à sillimanite, certains schistes à chlorites et ceux à graphite, peu nombreux, appartiennent incontestablement aux roches paracrystallophyllienses. Parmi les schistes cristallins qui forment la couverture du granite des montagnes de Hnilec, une attention toute particulière est due au gneiss Karpatique de Roźniawa et de Ostry Wierch. Il fut décrit par Schafarzik et par l'auteur du présent travail. Cette roche grâce aux débris de structures porphyriques des cristaux de feldspath et de quartz, conservés à la manière de palimpseste, fut déterminée comme porphyroïde. Sa présence entre les schistes cristallins prouve évidemment la participation d'éléments volcaniques dans la structure de l'orogène prévarisque des montagnes de Hnilec. L'absence des roches pareilles dans les couvercles cristallins d'autres massifs granitiques des Karpates Centrales, y compris aussi les Tatras, est causée peut être par un degré plus haut du métamorphisme de ces régions, ce qui rend difficile la différenciation de ces roches de gneiss.

1. En résumant les résultats de l'étude je viens de constater le fait de l'appartenance des granites de Hnilec à la série des granites des Karpates Centrales, plus basiques que le granite des Tatras, de Inowiec, et de la zone extérieure des Karpates Blanches.

2. Cependant on a constaté que la différenciation du magma granitique des Tatras (les deux types de Morozewicz, les isophèmes de Tokarski, les granites blancs de St. Kreutz¹), peut être analogue à la différenciation dans la zone des granites des montagnes de Hni-

¹ S. Kreutz: Łupek granatowo-sylimanitowo-biotytowy w Tatrach (Schiste grenato-sillimanito-biotitique des Tatras) *Rozpr. Acad. Um.* t. 53, A, Kraków 1913, pp. 99—105 + une planche.

Granat- und sylimanitführender Biotitschiefer im Tatragebirge. *Bull. Ac. Pol. Sc.*, Cracovie 1913.

S. Kreutz: O tatrzańskim trzonie krystalicznym *Wierchy* t. 8, Kraków 1930, pp. 1—25 (Sur le tronc cristallin des Tatras).

lec. La présence des granites clairs, d'albite, tels que Hnilec «a», qui rappellent les granites blancs des Tatras de St. Kreutz, est la meilleure preuve à l'appui de cette hypothese.

3. L'apparition des amphibolites dans les montagnes de Hnilec, correspond à l'apparition des amphibolites dans les Tatras. La gène des amphibolites de Dobszyna montre aussi une analogie avec les amphibolites des Tatras, ces dernières provenant selon St. Jaskólski des roches anciennes du type dioritique.

4. Pour les schistes métamorphiques des montagnes de Hnilec, formées en schistes à chlorite, avec des intercalations des marbres, on ne trouve pas dans les Tatras des roches analogues. Cela dérive peut-être du fait que des telles roches ont été plus fortement métamorphisées dans les Tatras où le débris des roches silico-calcaires qu'on y a constatés pourraient être l'équivalent des anciennes roches sédimentaires.

5. Le gneiss Karpatique de Roźniawa est un porphyroïde d'une teneur en quartz plus considérable que celle qu'on connaissait jusqu'à présent, c'est à dire, que le gneiss de Ostry Wierch près de Golnica.

OBJAŚNIENIE TABLIC III—VIII

(powiększenie wszystkich fotografii 20×)

Tablica III

Rys. 1. Granit z doliny Hernadu. Nikole skrzyżowane. Zoisyt w jasnym środkowym kryształach miki, kwarcie, skalenie.

Rys. 2. Granit z Golnicy. Nikole skrzyżowane. W środku pola widzenia jasny skałek a w nim koło dolnej krawędzi małe zoisyty. Pod skaleniem na lewo tytanit klinowaty z łupliwością, nad skaleniem na lewo biotyt. Pod tytanitem kwarcie i skałek.

Tablica IV

Rys. 1. Granit z Wielkiego Hnilca. Nikole skrzyżowane. Duże pertyty z płaszczyzną bliźniaczą, mika, skalenie.

Rys. 2. Granit z Wielkiego Hnilca (b). Nikole skrzyżowane. Skalenie, kwarciec. U dołu na prawo pod kwarcem zwietrzały pertyt.

Tablica V

Rys. 1. Granit z Sułowej Góry. Nikole skrzyżowane. W środku pola widzenia pertyt, pod nim mika. Dookoła plagioklasy, kwarcie.

Rys. 2. Łupek metamorficzny z Nowej Wsi. Nikole skrzyżowane. Skała drobnoziarnista, widoczne skalenie, kwarciec i nieprzeźroczyste minerały.

Tablica VI

Rys. 1. Gnejs z Roźniawy. Nikole skrzyżowane. Jasny obtopiony skorodowany kwarciec tkwi w zwietrzałym skaleniu.

Rys. 2. Gnejs z Roźniawy. Nikole skrzyżowane. Silnie zmienione skalenie.

Tablica VII

Rys. 1. Dioryt z Dobszyny-Straceny. Bez nikoli.

Rys. 2. Dioryt z Dobszyny-Straceny. Nikole skrzyżowane. Skalenie zmętniałe. Kwarcie jasne z bardzo nielicznymi wrostkami.

Tablica VIII

Rys. 1. Amfibolit z Dobszyny-Straceny. Nikole skrzyżowane. Widoczne amfibole z łupliwością, następnie mika i gdzieś kwarce.

Rys. 2. Łupki zielone z Sułowej Góry. Nikole skrzyżowane. Kwarce w cieście mikowym o teksturze łupkowej.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЕЛЬ III—VIII

(увелич. всех. фотографии 20×)

Т а б. III

Рис. 1. Гранит из дол. Гернада. Николи скрещены. Цоизит в светлым, срединным кристалле слюды, кварц, полевые шпаты.

Рис. 2. Гранит из Гольницы. Николи скрещены. В середине поля наблюданий светлый полевой шпат, в нём у нижнего края небольшие цоизиты. Под полевым шпатом влево клинообразный титатит с плоскостей спайности, выше полевого шпата влево биотит. Под титанитом кварц и полевой шпат.

Т а б. IV

Рис. 1. Гранит из Великого Гнильца. Николи скрещены. Большие пертиты с плоскостей сдвоиникования, слюда, полевые шпаты.

Рис. 2. Гранит из Великого Гнильца (б). Николи скрещены. Полевые шпаты, кварц. В низу вправо под кварцом изветренный пертит.

Т а б. V

Рис. 1. Гранит из Суловой Горы. Николи скрещены. В середине поля наблюданий пертит, под нём слюда. Кругом полевые шпаты, кварцы.

Рис. 2. Метаморфический сланец из Новой Веси. Николи скрещены. Порода мелкозернистая. Видные полевые шпаты, кварц и непрозрачные минералы.

Т а б. VI

Рис. 1. Гнейс из Рожнявы. Николи скрещены. Светлый, обтопленный, скорродованный кварц торчит в изветренном полевым шпате.

Рис. 2. Гнейс из Рожнявы. Николи скрещены. Сильно преобразованы полевые шпаты.

Т а б. VII

Рис. 1. Диорит из Добшины-Страцены. Без николи.

Рис. 2. Диорит из Добшины-Страцены. Николи скрещены. Полевые шпаты измутные. Кварцы светлые с немногими вростками.

Т а б. VIII

Рис. 1. Амфиболит из Добшины-Страцены. Николи скрещены. Видные амфиболы с плоскостей спайности, слюда и кое-где кварц.

Рис. 2. Зеленые сланцы из Суловой Горы. Николи скрещены. Кварц в массе слюды о сланцевой структуре.

L'EXPLICATION DE PLANCHES III—VIII

(Le croisement de toutes les photographies 20×)

Planche III

Fig. 1. Le granite de la vallée de Hernad. Les nicols croisés. Zoisite dans le clair cristal de mica (au centre), les quartz, les feldspaths.

Fig. 2. Le granite de Gölnitz. Les nicols croisés. Au milieu de l'espace visible — un feldspath clair avec de petites zoisites près de la lisière inférieure. Sous le feldspath à gauche un sphère cunéiforme, à clivage, au-dessus à gauche — la biotite. Sous le sphère les quartz et le feldspath.

Planche IV

Fig. 1. Le granite de Wielki Hnilec. Les nicols croisés. Les grands petites maclés, la mica, les feldspaths.

Fig. 2. Le granite de Wielki Hnilec. (b) Les nicols croisés. Les feldspaths, le quartz en bas à droite sous le quartz un petite décomposé.

Planche V

Fig. 1. Le granite de Sułowa Góra. Les nicols croisés. Au milieu de l'espace visible le pertite, la mica un peu plus bas.

Fig. 2. Le schiste métamorphique de Nowa Wieś. Les nicols croisés. La roche à grains fins. Visibles: Les feldspaths, le quartz et les minéraux opaques.

Planche VI

Fig. 1. Le gneiss de Roźniawa. Les nicols croisés. Le quartz fondu et corrodé, plongé dans le feldspath décomposé.

Fig. 2. Le gneiss de Roźniawa. Les nicols croisés. Les feldspaths fort changés.

Planche VII

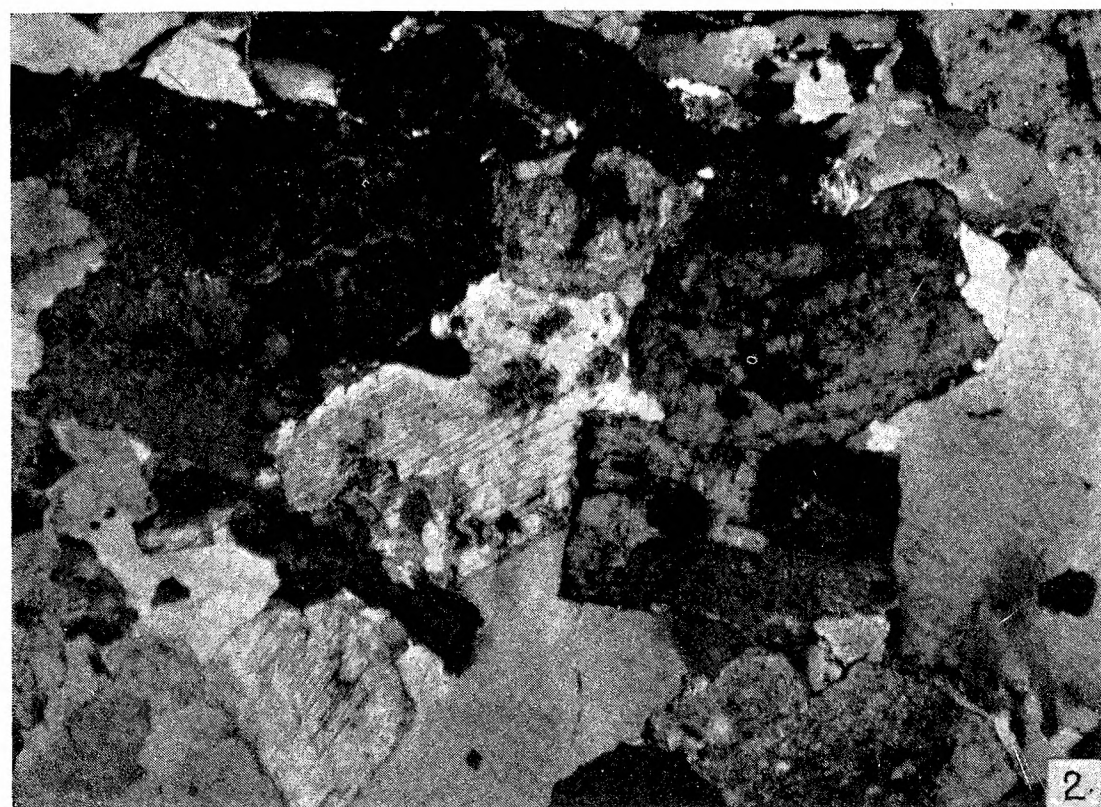
Fig. 1. Le diorite de Dobszyna-Stracena. Sans nicols.

Fig. 2. Le diorite de Dobszyna-Stracena. Les nicols croisés. Les feldspaths ternis. Les quartz clairs, à l'inclusions peu nombreuses.

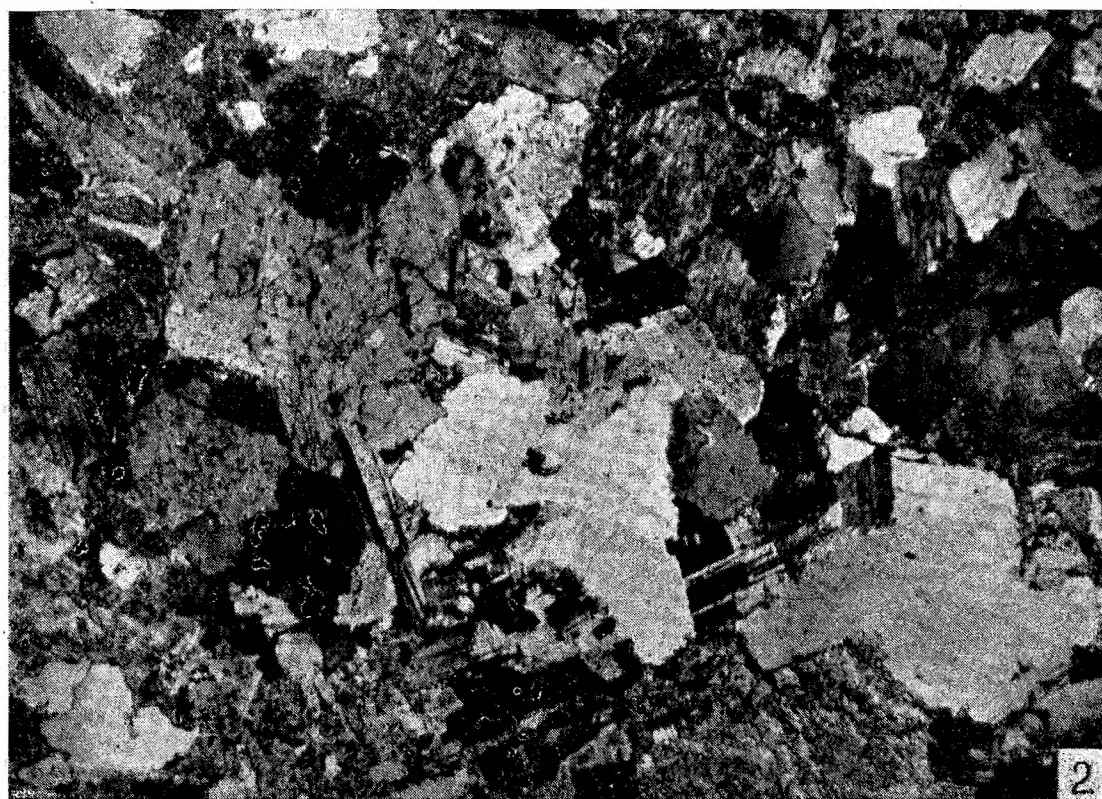
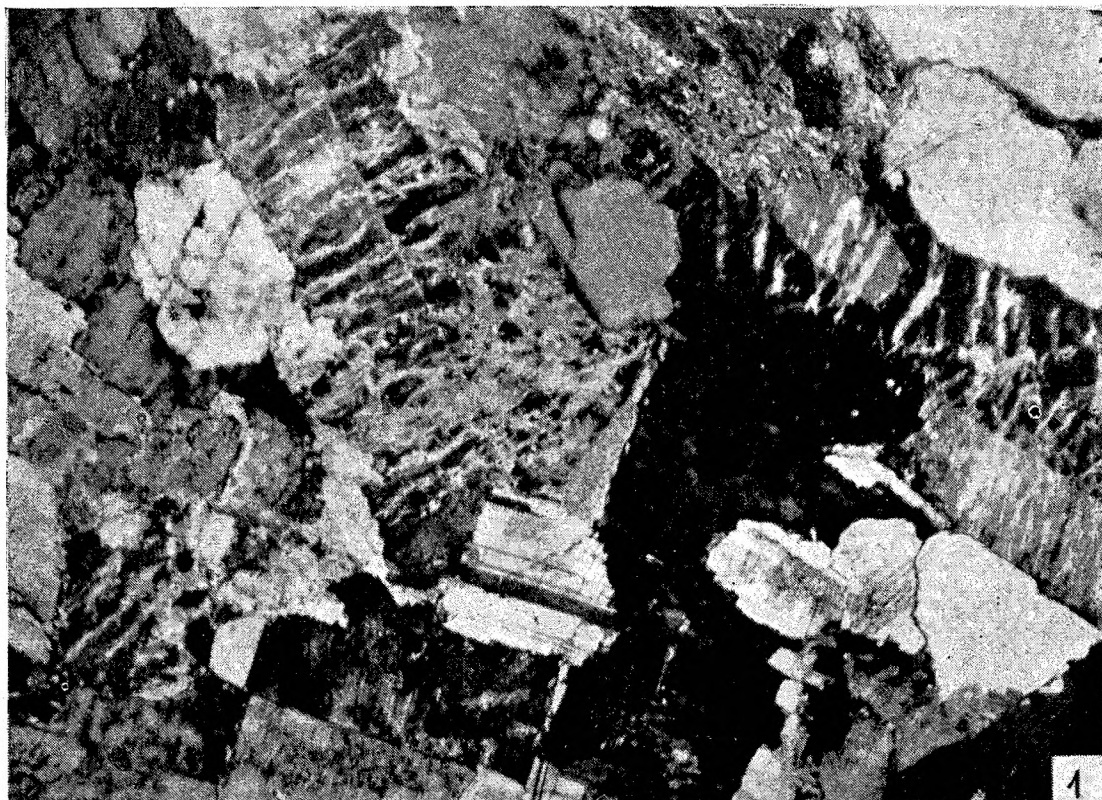
Planche VIII

Fig. 1. L'amphibolite de Dobszyna-Stracena. Les nicols croisés. Visibles: Les amphiboles, à clivage, puis la mica et le quartz.

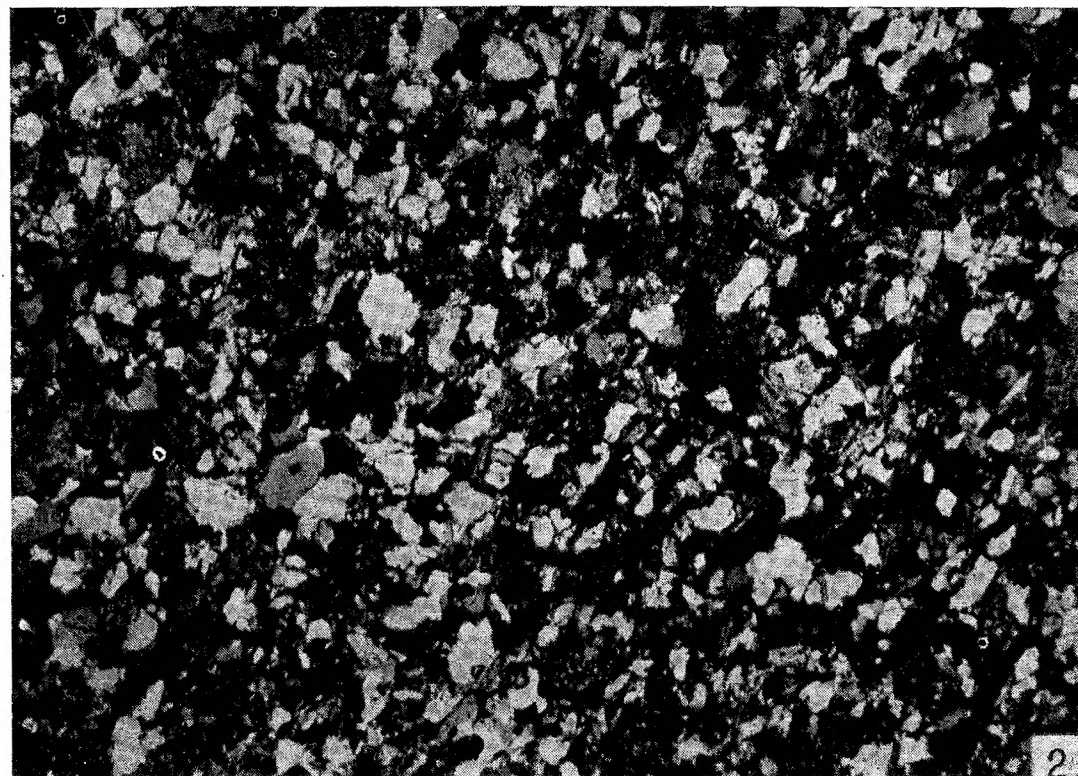
Fig. 2. Les schistes verts de Sułowa Góra. Les nicols croisés. Le quartz dans la pâte de mica de texture schisteuse.



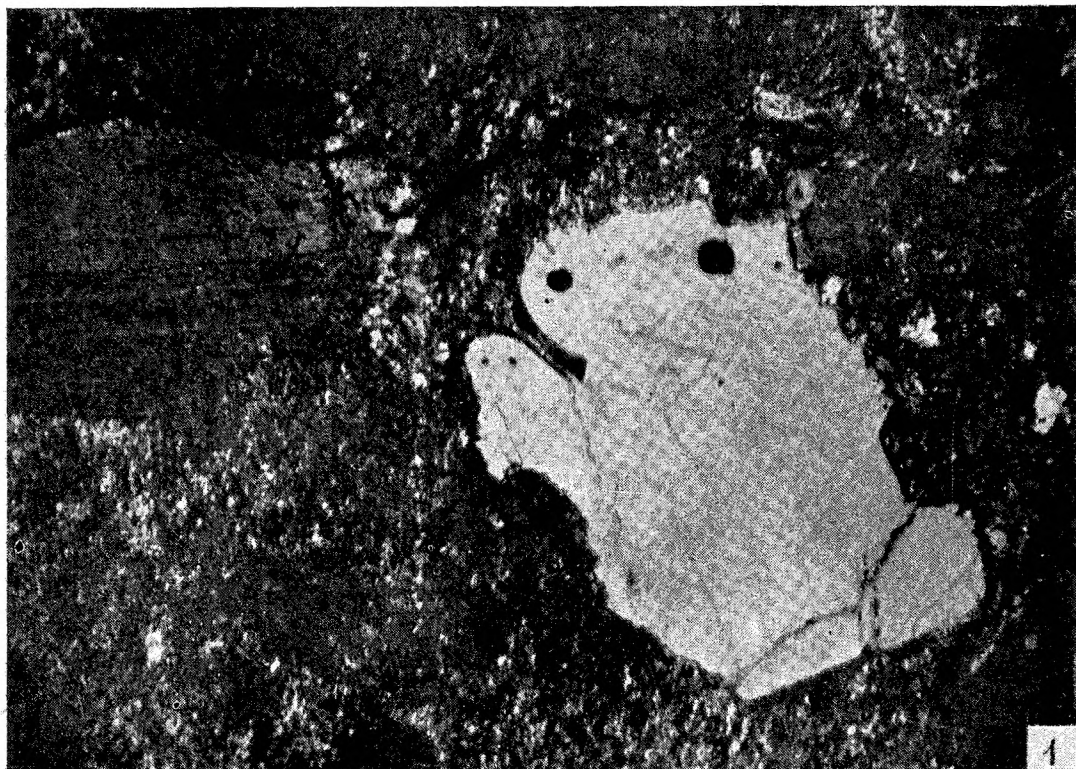
J. Nytko-Bocheńska



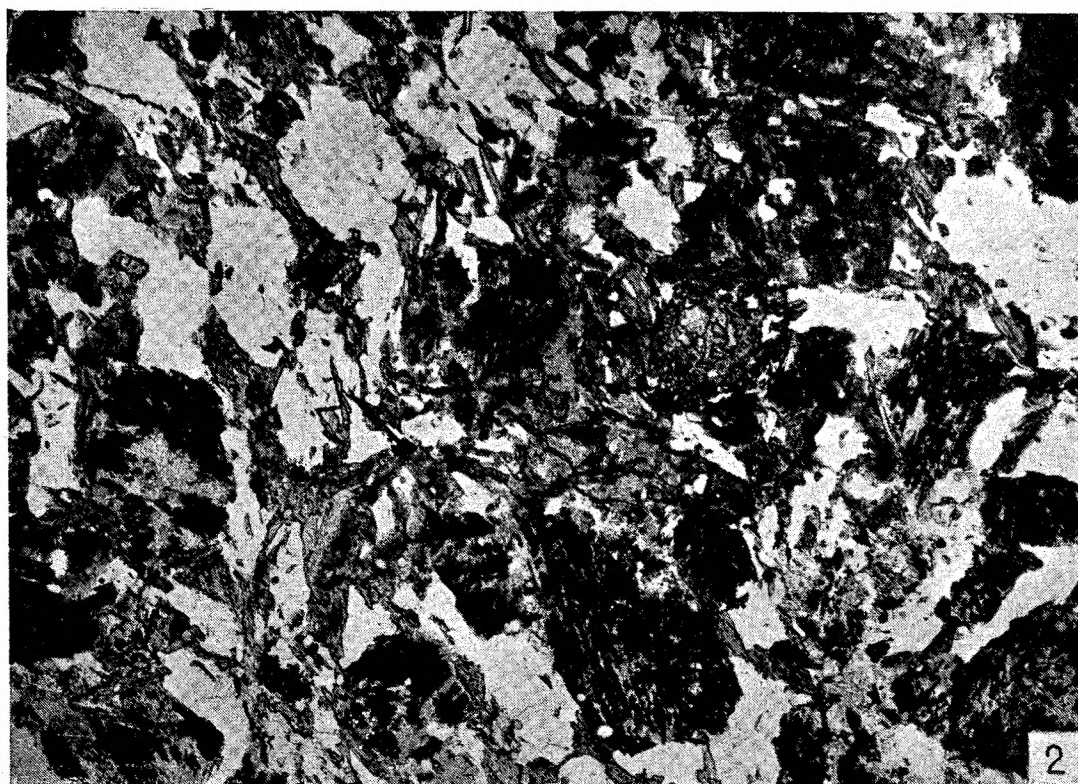
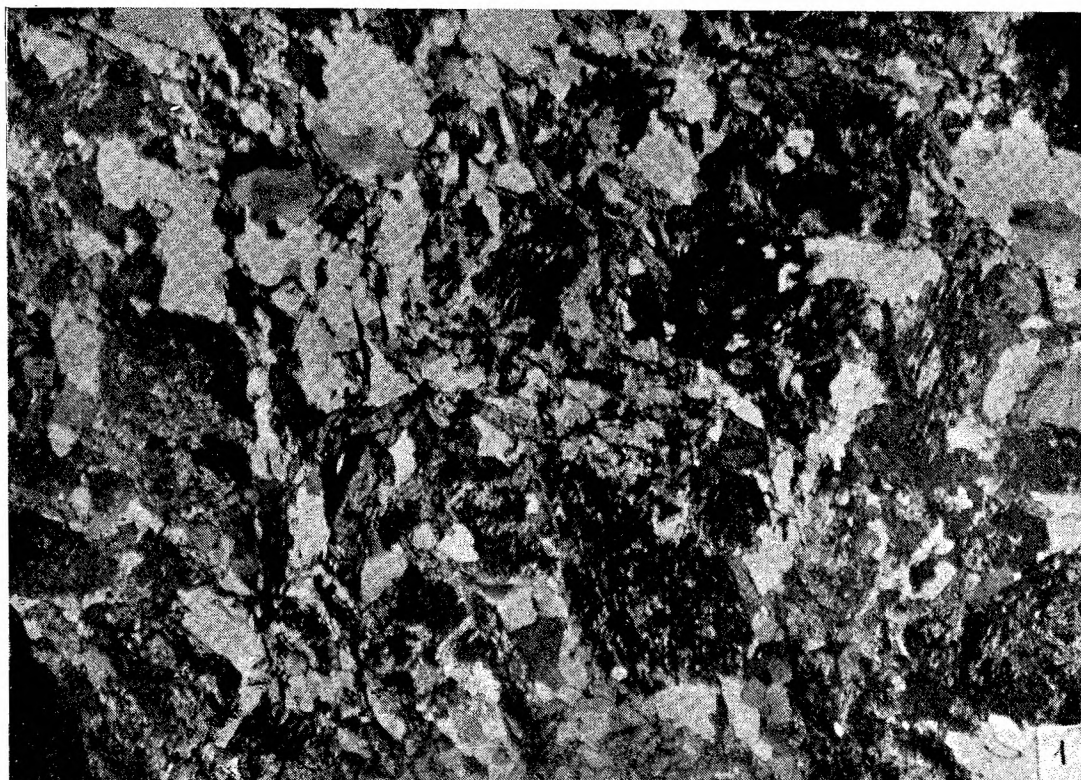
J. Nytko-Bocheńska



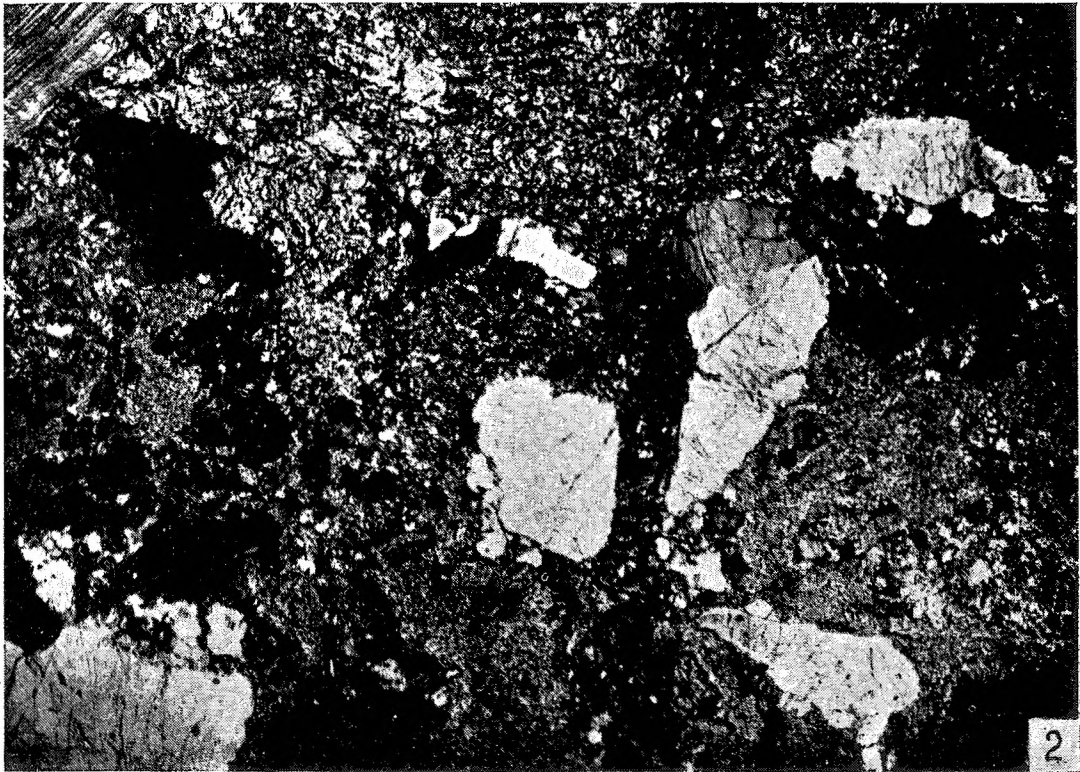
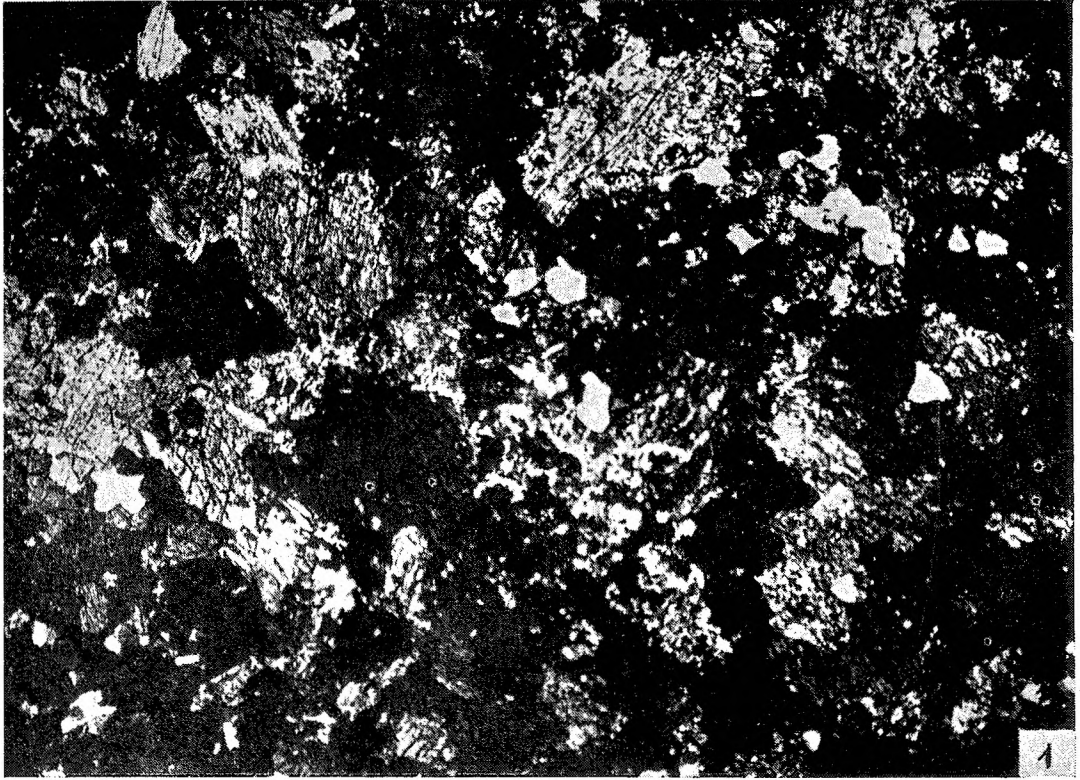
J. Nytko-Bocheńska



J. Nytko-Bocheńska



J. Nytko-Bocheńska



J. Nytko-Bocheńska