

WSTĘPNE WYNIKI KOMPLEKSOWYCH BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH SKAŁ KRYSZTAŁICZNYCH Z OKOLIC JANOWIC WIELKICH W SUDETACH

UKD 552.3/4.08:53]:550.83(438—14:234.57 Janowice Wielkie)

Badany obszar leży między Janowicami Wielkimi a Czarnowem na E od Jeleniej Góry (ryc.). Badaniami objęto granity z NE części masywu Karkonoszy na kontakcie z ich metamorficzną osłoną oraz niektóre skały osłony. Materiał skalny do pomiarów pobrano z wychodni oraz z szurfów wykonanych przez Instytut Geologiczny. Część badanych próbek została nam udostępniona przez dr Marię Lindner i mgr Hannę Chylińską z Instytutu Geologicznego, którym bardzo dziękujemy.

Koncepcja zastosowania metod petrofizycznych popartych analizą składu mineralnego tych samych próbek, na których wykonano pomiary właściwości fizycznych skał, powstała w wyniku analizy dotychczas wykonanych prac geofizycznych i geologicznych w omawianej brzeżnej strefie granitu karkonoskiego (9). Badania petrofizyczne i petrograficzne tu przedstawione wykonano w Zakładzie Petrofizyki i Modelowania PPG, celem tych prac było:

1. Określenie składu mineralnego oraz sklasyfikowanie petrograficzne skał występujących w badanym terenie.

2. Określenie właściwości fizycznych tych skał: podatności magnetyczne (κ), naturalnej pozostałości magnetycznej (I_n), gęstości przestrzennej (δ), porowatości względnej (P_w), elektrycznej oporności właściwej (ρ) oraz prędkości fali podłużnej (V_p).

Właściwości fizyczne miały dostarczyć danych do interpretacji powierzchniowych badań geofizycznych oraz scharakteryzować omawiany obszar w sensie petrofizycznym. Zakres wykonanych badań petrograficznych oraz ich wyniki zestawiono w tabeli I i II, natomiast analogiczne dane badań petrofizycznych przedstawia tabela III.

Omawiane opracowanie stanowi wstępną charakterystykę petrograficzną i petrofizyczną skał z rejonu Janowic Wielkich, bardzo istotną dla ustalenia kompleksu metod geofizycznych dla dalszego rozpoznania skomplikowanej budowy geologicznej tego obszaru oraz dostarczenia danych petrofizycznych do interpretacji ilościowej wykonanych już prac prospekcyjnych.

BADANIA PETROGRAFICZNE

Granity występujące na badanym terenie na ogół nie różnią się składem mineralnym, trzy podstawowe składniki granitu: kwarc, skałen potasowy i plagioklaz występują mniej więcej w równych ilościach i stanowią ponad 90% objętości skały. Mineralami pobocznymi są: biotyt występujący w ilości do 5% i powstały z jego przeobrażenia chloryt, akcesorycznie występują tlenki Fe (w ilościach po-

niżej 0,5%), apatyt i cyrkon. Tekstury zawsze są bezładne. Zasadnicze różnice zaznaczają się w strukturze granitów.

Najczęściej spotykaną odmianą jest granit drobno- i równoziarnisty barwy różowawej, w partiach zwietrzałych żółtawej z drobnymi, rzadko rozszianymi blaszkami biotytu. Skład mineralny przedstawiono w tab. I (poz. 1—3). Hipautomorficznie wykształcony plagioklaz tworzy ziarna długości do 1,5 mm zbliżone do albitowo, bardzo spękane, zmętniałe i w różnym stopniu zserycytizowane. Przy silnie zserycytizowanych jądrach obwódki pozostają zupełnie czyste. Skałen alkaliczny reprezentowany jest przez mikropertyt, którego ksenoblasty osiągają rozmiary do 2 mm, jest bardzo silnie zmętniały, czasami zawiera drobne wrostki kwarcu i plagioklaz. Ksenomorficzny kwarc o średnicy ziarn 0,5—1,3 mm jest przezroczysty, wygasa prosto. Niezbyt liczne blaszki biotytu długości do 1,5 mm o pleochroizmie w barwach brunatnozielonych uległy w różnym stopniu chlorytyzacji, towarzyszą mu wtórnie wydzielone tlenki Fe. Akcesorycznie pojawia się apatyt i cyrkon, tworząc wrostki w biotycie i plagioklazach. Granity te odpowiadają wyróżnionym przez M. Borkowską (2) granitom grzbietowym, a także granitom równoziarnistym wyróżnionym przez G. Berga (1).

Niekiedy w granitach drobnoziarnistych spotyka się partie z dużymi, o średnicy kilku milimetrów, okrągłymi ziarnami szarego kwarcu, nierównomiernie rozmieszczonymi w skale. Pod mikroskopem można niekiedy zaobserwować, że kwarc zbliżnia silnie spękane i bardziej tu wymienione ziarna plagioklaz, także biotyt w odmianach z dużymi ziarnami kwarcu jest w większym stopniu schlorytyzowany (tab. I, poz. 4—7).

W kilku punktach zanotowano występowanie skały o barwie jasnej, kremoworóżowej lub kremowoszarej, o strukturze różnoziarnistej; w bardzo drobnoziarnistym tle tkwią większe ziarna (do kilku milimetrów) jasnokremowych skałen i szarego kwarcu oraz ciemne blaszki biotytu. Badania mikroskopowe wykazały strukturę porfirową o zmienionych proporcjach fenokryształów i tła skalnego. W próbkach 8 i 9 (tab. I) stwierdzono strukturę granofirową typową dla mikrogranitów, w pozostałych zaś ksenomorficzną. Skład mineralny jest identyczny jak w pozostałych odmianach granitu (tab. I, poz. 8—10). Wszystkie składniki tworzą zarówno fenokryształy, jak i tło skalne, przeciętna wielkość fenokryształów wynosi 1,5 mm, składników tła 0,1—0,3 mm. Kwarc na ogół tworzy ziarna zaokrąglone.

WYNIKI ANALIZ PLANIMETRYCZNYCH GRANITÓW I APLITÓW Z OKOLIC JANOWIC WIELKICH (W % OBJĘTOŚCIOWYCH).

Nr próbki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Granit drobnoziarnisty			Granit drobnoziarnisty z ziarnami kwarcu				Mikrogranity			Aplity				Granit porfirowy gruboziarnisty		
Skład mineralny	Plagioklaz Skaleń potasowy	27,3	31,7	31,1	24,9	31,8	24,0	31,1	23,4	16,9	26,0	27,8	13,2	32,7	3,2 4,3*	19,1	23,0
	Kwarc	32,0	40,3	41,1	40,8	43,8	41,1	31,3	34,2	32,4	26,3	36,9	44,5	33,6	28,7	40,7	32,4
	Biotyt	2,1	0,8	1,0	0,2	0,5	3,6	1,2	4,3	2,9	0,7	0,6	al.	0,1	0,7	2,8	5,6
	Chloryt	0,5	al.	0,3	2,7	2,0	0,8	1,2	—	—	0,7	—	—	1,5	—	1,1	0,4
	Minerały nieprzezroczyste	0,1	—	0,1	0,1	0,4	—	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	—	0,4	0,2
	Razem:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Właściwości magnetyczne	Gęstość przestrzenna		2,52	2,49	2,51		2,52		2,49	2,39				2,49			
	Podatność $\times 10^6$ CGS		7	7	3,5		3,5		7	3,5				3,5			
	Namagnesowanie $\text{In} \cdot 10^6$ CGS				0,16		0,72		0,62	0,62	0,27			0,77			
	Oporność właściwa próbki ro 10^6 omm		7,13	14,8	117,0		52,7										
Stała dielektryczna				1,1		1,1											
Vp (m/s) kierunek pomiaru 1		2170	2370	2450		4550								3500			
kierunek pomiaru 2						4470								4250			

* Albit.

Rzadko zdarzają się osobniki o zarysach prawidłowych heksagonalnych, częściej o skorodowanych krawędziach, czasami zawierają wrostki plagioklazów, wygaszają prosto lub faliste. Zbliźniaczony albitowo plagioklaz niekiedy ma zarysy hipautomorficzne, jest w różnym stopniu zsercytyzowany i zbrunatniały od obfitego wydzielonych pyłków tlenków Fe. Duże kryształy są znacznie splekane, a na obrzeżeniach zawierają liczne okrągłe wrostki kwarcu. Mikropertyt reprezentujący skaleń potasowy jest bardziej świeży od plagioklazów, uległ tylko lekkiemu zmętnieniu. Odmieszania mikropertytowe są delikatne, obejmują tylko fragmenty niektórych ziarn. Brunatny biotyt jest częściowo schlorotyżowany. Skalę tę nazwano mikrogranitem, ze względu na wielkość ziarn o średnicy poniżej 1 mm.

Granitom towarzyszą aplity. Są to skały bardzo drobnoziarniste jasne, kremowe lub różowe, makroskopowo biotyt nie jest w nich widoczny. Badania mikroskopowe wykazały strukturę ksenomorficzną. Wielkość ziarn waha się od 0,25 do 1,0 mm. Skład mineralny przedstawiony został w tab. I (poz. 11—14). Stan zachowania składników jest analogiczny do innych próbek. Hipautomorficznie wykształcony plagioklaz jest w różnym stopniu zsercytyżowany. Współczynniki załamania światła niższe od kwarcu świadczą o zawartości An poniżej 15%. Bardzo słabe prążki zbliźniaczeń nie pozwala-

ją na bliższe oznaczenie. Skaleń potasowy pozbawiony śladów odmieszania i zbliźniaczeń jest bardzo zmętniały, zawiera drobne automorficzne wrostki plagioklazów. Wokół niektórych ziarn występują bardzo drobne fragmentaryczne wypustki albitu. Nieliczne oliwkowobrunatne blaszki biotyту prawie całkowicie uległy chlorytyzacji. Wtórnie wydzielone nieregularne skupienia tlenków Fe towarzyszą biotytowi.

Próbki gruboziarnistego granitu porfirowego pobrano w dwóch punktach, makroskopowo jest to skała o strukturze porfirowej żółtawoszara z dość licznymi blaszkami biotyту. W próbce nr 15, w drobnoziarnistym tle, przeważają duże ziarna szarego kwarcu, a w próbce 16 jasnokremowe ziarna skaleń. Jeszcze wyraźniej struktura porfirowa uwidacznia się pod mikroskopem, przy czym te same składniki budują tło i przeważające nad nim ilościowo fenokryształy. Skład mineralny przedstawiono w tab. I (poz. 15 i 16). Fenokryształy kwarcu i skaleń potasowego reprezentowanego tu przez mikropertyt osiągają rozmiary do 6 mm. Ksenomorficzne, czasami zaokrąglone ziarna kwarcu zawsze wygaszają fałiste, niektóre osobniki zawierają wrostki plagioklazów. W tle ziarna kwarcu mają średnicę 0,25—0,7 mm. Duże ksenomorficzne ziarna mikropertytu (liczne podwójne zbliźniaczenia) są w różnym stopniu zmętniałe, przy czym silniejszemu zmętnieniu ule-

Tabela II

WYNIKI ANALIZ PLANIMETRYCZNYCH GREJZENÓW I SKAŁ OSŁONY GRANITU KARKONOSKIEGO Z OKOLIC JANOWIC WIELKICH
(W % OBJĘTOŚCIOWYCH)

Profil, nr próbki	17	18	19	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	32	33	34	
Nazwa skały	Grejzyny								Zupek lyszczy- kowy	Gnejs	Horn- fels andalu- zytowy	Amfibolity				Zupek zielen- kowy	
Kwarc	84,6	57,6	76,5	58,7	80,1	64,5	60,8	81,7	25,5	37,0	—	—	—	—	—	—	
Lyszczyk bezbarwny	11,1	32,5	20,3	28,9	19,7	—	—	18,0	55,3	3,3	1,5	—	—	—	—	—	
Lyszczyk zielenkawy	—	—	—	—	—	29,5	22,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Biotyt	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	16,7	39,7	—	—	—	—	—	
Chloryt	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	3,9	3,7	—	—	śl.	śl.	36,7	
Skaleń potasowy	4,2	8,6	—	21,3	—	2,2	15,7	—	1,9	39,1	29,8	—	—	—	—	—	
Plagiokaz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49,2	58,3	19,7	21,4	52,7*	
Hornblenda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,7	22,2	67,0	61,6	—	
Piroksen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,6	18,9	—	2,8	—	
Epidiot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	śl.	śl.	8,2	11,8	4,3	
Tytanit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—	1,1	2,6	śl.	
Apatyt	—	—	—	—	—	—	—	—	śl.	śl.	—	0,1	śl.	—	—	—	
Granat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	
Andaluzyt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,6	1,7	3,2	—	—	—	
Kalcyt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Minerały nieprzarczyste	0,1	1,3	3,2	1,1	0,2	3,8	1,3	0,3	2,8	—	0,7	4,0	1,8	4,0	0,3	4,8	
Razem:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Gęstość prze- strzenna		2,6	2,67					2,50	2,59	2,58					2,91	2,96	2,72
Właściwość magnetyczna	Podatność × 10 ⁶ CGS	3,5	3,5	3,5				3,5	3,5	2,8					273	163	2765
	Namagne- sowanie In · 10 ⁶ CGS	4,57	4,21					0,97	1,10	0,85					147,25	149,3	148,0
Oporność właściwa próbki ρ · 10 ⁶ omm								3,54	2,79						3,63	20,0	0,0523
Stała dielektryczna								1,9	2,0								4,9
Vp (m/s)																	
kierunek pomiaru 1								3900	3570		3600				6000	6150	4450
kierunek pomiaru 2									2950		3900						

Albit.

gly drobne „żyłki” odmieszanego albitu, często zawierające wrostki plagioklazów i kwarcu, rzadziej biotytu.

Plagioklaz tworzy ziarna hipautomorficzne mniejsze od kwarcu i skalenia potasowego, maksymalnie do 2,5 mm, zawsze jest zbliżniaczony albitowo. Ziarna są w dość znacznym stopniu zsercytyzowane, a większe osobniki mają budowę pasową. Jądro należy do oligoklazów o zawartości około 25% An, obwódki są nieco kwaśniejsze. Również małe osobniki budujące tło skały (0,3—0,5 mm) wykazują automorfizm. Biotyt o pleochroizmie w barwach β=γ czerwonomurawny, α — jasnożółty tworzy blaszki do 2,5 mm, w różnym stopniu uległe chlorytyzacji z jednoczesnym wydzieleniem minerałów Fe. Zawiera on nieregularne wrostki kwarcu, czasami plagioklazów oraz drobne automorficzne kryształki apatytu i cyrkonu. Według M. Bonkowskiej (2) są to granity centralne, a G. Berg (1) określa je jako granity z porfirowymi skaleniami. Jest to główny typ najpospoliciej występujący na całym obszarze masywu Karkonoszy.

W bezpośrednim sąsiedztwie granitów w kilku punktach pojawiają się skały jasnoszare lub szare, nieraz z jasnozielonkawym odcieniem lub drobnymi plamkami zielonkawymi. Włóknisty hematyt tworzy niekiedy naloty i wypełnia spekania; struktura jest drobnoziarnista. Często w drobnoziarnistym tle spotyka się rzadko rozmieszczone duże ziarna szarego kwarcu o średnicy kilku milimetrów, miejsca-

mi występują drobne żyłki wypełnione białym i różowym kwarcem; tekstura jest zawsze beładna. Skład mineralny zamieszczono w tab. II (poz. 17—24). Badania mikroskopowe wykazały strukturę ksenoblastyczną, miejscami ze śladami kataklazy (próbka 17). W niektórych próbkach (23) zachowały się ślady struktury granitowej. Kwarc jako główny składnik tworzy mozaikę ząbających się ziarenek, nieraz zgranulowanych, o zatartych krawędziach. Wielkość osobników, pomijając duże okrągławe ziarna, waha się od 0,1 do 1,0 mm. Większość ziarn wygasza faliste lub mozaikowo, natomiast niektóre duże osobniki charakteryzują się prostym wygaszeniem, podobnie jak kwarc wypełniający drobne żyłki.

Bezbarwny lub jasnozielonkawy lyszczyk, częściej w serycytowym, rzadziej w blaszkowym wykształceniu, występuje bądź w postaci większych skupień o nieregularnych, lecz ostrych zarysach, bądź w postaci cienkich smużek opływających ziarna kwarcu, czasami gromadzi się wzdłuż spekań. Rzadziej trafiają się lepiej wykształcone blaszki muskowitu około 0,25 mm. W zmiennych ilościach (od 0 do 20%) pojawiają się skały potasowe pozbawione zbliżniaczeń, silnie zmetniały i zsercytyzowany, gęsto przyprószone pyłem i grudkami hematytu. Tworzy on ksenomorficzne ziarna wielkości 0,15—1,0 mm, czasami można zaobserwować ziarna podwójnie zbliżniaczone. Sporadycznie (próbka 21) zanotowano zielony turmalin występujący jako automorficzne skupki długości 0,05 mm.

Tabela III

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE SKAŁ Z OKOLIC JANOWIC WIELKICH

Lp.	Nazwa skały	Numer próbki	Gęstość przestrzenna	Porowatość	Właściwości magn.		Właściwości elektryczne		Właściwości akustyczne Vp (m/s)
					$\times 10^6$ CGS	In $\cdot 10^6$ CGS	oporność wł. $\rho \cdot 10^6$ omm	stała dielektryczna	
1	Granit	3'	2,49	2,09	3,5	0,87	19510		2500
2	Drobnoziarnisty	3	2,49	1,97	7	1,40	14800		2400
3	"	3''	2,50	2,42	7	0,78	23800		
4	"	3'''	2,51	2,00	7	0,81			
5	"	3''''	2,47	2,04	7	0,29	28900		1950
6	"	2'	2,49	2,44	7	0,31	14200		2050
7	"	2''	2,48	2,00	7	1,27	19000		2300
8	"	2	2,52	1,42	7	1,91	7130		2150
9	"	2'''	2,50	1,72	9	1,21	10300		1900
10	"	2''''	2,50	1,61	7	1,23	13100		2350
11	Granit	4	2,51	2,32	3,5	0,16	24700	1,1	2450
12	drobnoziarnisty	4'	2,51	2,29	7	3,28			3250
13	z dużymi	6'	2,46	3,33	3,5	0,39	20200	1,3	1700
14	ziarnami	6''	2,51	2,59	7	0,47	27800	1,0	
15	kwarcu	6'''	2,52	2,06	3,5	0,72	27800	1,1	4550
16	Mikrogranit	9	2,49	2,72	7	0,62			3600
17	"	10	2,39	7,53	3,5	0,27			3900
18	Aplit	14	2,49	2,67	3,5	0,77			3500
19	Grejzen	18	2,60	1,70	3,5	4,57			
20	"	19	2,67	1,29	3,5	4,21			
21	"	20'	2,54	3,87	3,5	2,40	13000	1,9	3100
22	"	23	2,50	3,53	3,5	0,97	13070	1,9	
23	"	24	2,59	2,57	3,5	1,10	11700	2,0	3900
24	"	24'	2,54	3,84	3,5	0,48	15900	1,9	
25	Łupek łyszczykowy	26'	2,63	2,61	9	1,43			4000
26	Łupek ?	26''	2,56	8,88	28	0,66	4000	5,1	3500
27	Łupek z andaluzytem	26	2,57	8,09	32	0,62	8230	4,3	3500
28	Łupek łyszczykowy	27	2,58	6,02	28	0,85			2950
29	Łupek ?	34'	2,56	3,72	35	0,47			
30	Łupek zielenicowy	34	2,72	1,18	2765	148,00	6340	4,9	4450
31	Amfibolit	32'	2,99	0,26	565	2554,00	6410		6100
32	"	32	2,90	0,38	273	147,25	3630		6000
33	"	33	2,96	0,27	163	149,8	20000		5300
34	"	33'	2,90	0,32	114	65,15	8110		6000
35	"	33''	2,77	0,82	2620	1197	13700		5400
36	Zyła kwarcowoalbitowa	34''	2,41	5,56	3,5	2,30			2550

Wysoka zawartość kwarcu i muskowitu, zachowane ślady struktury granofirowej oraz występowanie, wprawdzie nielicznych, drobnych skupków zielonego turmalinu wskazuje, że jest to skała typu grejzenu. Podobne skały grejzenowe występujące na kontakcie leukogranitów izerskich i łupków krystalicznych opisał M. Kozłowska (7).

Ze skał metamorficznej osłony granitów zbadano po kilka próbek łupków łyszczykowych i amfibolitów oraz po jednej próbce gnejsu, hornfelsu andaluzytowego i łupku zielenicowego. W punkcie 25 występuje skała ciemnobrunatna, afanitowa, krucha silnie złupkowacona. Badana pod mikroskopem wykazuje strukturę lepidoblastyczną, teksturę kierunkową zaznaczoną równoległym ułożeniem minerałów blaszkowych oraz smugami minerałów nieprzezroczystych, występujących tu w dużych ilościach.

W mikrokrystalicznym, często agregatowo wykształconym tle sercytowo-chlorytowym wyróżnić można liczne drobne blaszki bezbarwnego łyszczyku, ustępujące mu ilościowo blaszki bladezielonego chlorytu, ziarenka kwarcu oraz nieco większe (długość około 0,05 mm) blaszki łyszczyku o pleochroizmie w barwach odcieniowozielonych. Z minerałów akcesorycznych zanotowano jedynie skupki apatytu długości do 0,15 mm. Cała skała jest gęsto przyprószone pyłem i grudkami tlenków Fe, które grupując się w smugi podkreślają kierunkową teksturę. Skałę określono jako łupek sercytowo-chlorytowy.

W punkcie 26 występuje łupek łyszczykowy, szary o odcieniu odcieniowozielonym, afanitowy, silnie złupkowacony, na powierzchniach złupkownic obserwuje

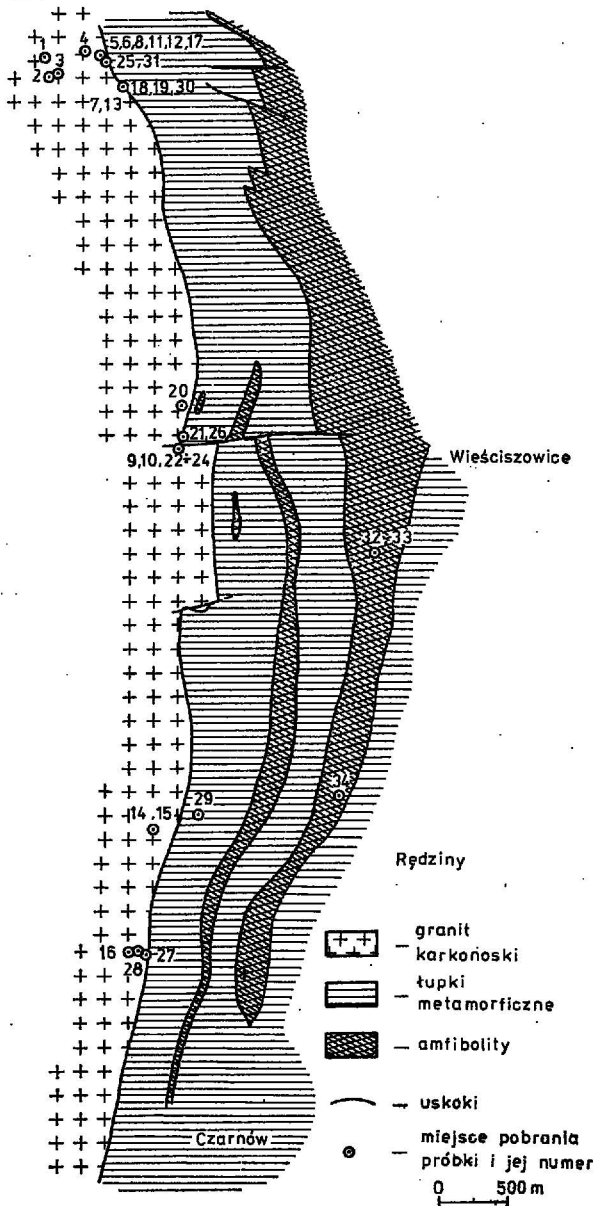
Tabela IV

ZROŹNICOWANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH WYRÓŻNIONYCH KOMPLEKSÓW

Nr kompleksu, litologia	Wartości średnie (orientacyjne)					
	Gęstość przestrzenna	Porowatość %	Podatność magnetycz. $\times 10^6$ CGS	Porozatność magnetycz. In $\cdot 10^6$ CGS	Elektryczna oporność wł. $\rho \cdot 10^6$ omm	Prędkość fali podłużnej Vp w m/s
I Granity	2,49	2,73	5,82	1,48	19,326	2850
II Grejzeny	2,57	2,80	3,50	2,29	13,417	3500
III Łupki metamorficzne	2,58	5,86	26,40	0,81	6,115	3650
IV Amfibolity	2,87	0,54	1066,67	710,20	9,698	5700

się brunatnozielone naloty wodorotlenków Fe oraz czasami nagromadzenia sercytu, laminaacji brak. Badania mikroskopowe wykazały strukturę lepidoblastyczną z porfiroblastami andaluzytu i kordierytu, teksturę kierunkową wyraźną foliacją minerałów blaszkowych (ryc.).

Janowice Wlk.



Schematyczna mapa obszaru Janowice Wielkie — Czarnów (granice geologiczne według Berga).

Sketch map of the Janowice-Wielkie — Czarnów area (geological boundaries after Berg).

Głównymi składnikami są łyszczyki: bezbarwny, tworzący mikrokryształiczny agregat o wykształceniu serycytowym z pojedynczymi większymi blaszkami oraz biotyt o dość słabym pleochroizmie w barwach oliwkowobrunatnych, silnie schlorotyżowany, tworzący blaszki o rozmiarach 0,05—0,15 mm. W tle utworzonym z łyszczyków występują duże ksenoblasty (do 1 mm) prawie całkowicie spinityzowanego kordierytu oraz rzadsze ksenoblasty andaluzytu. Z minerałów akcesorycznych zanotowano drobne nieregularne ziarna o silnym reliefie i niskiej dwójkomności, optycznie ujemne, przypuszczalnie jest to dysten. Drobne grudki wodorotlenków Fe występują tu w znacznie mniejszych ilościach niż w próbie nr 25 (ryc.).

Dalej na S, w okolicach Czarnowa, zanotowano łupkę łyszczykową (próbka nr 27). Jest to skała bardzo drobnoziarnista, laminowana, ciemnoszara, złupkowacona. Badania mikroskopowe wykazały

strukturę mieszaną grano- i lepidoblastyczną, teksturę laminowaną, silnie zaburzoną mikrofałdowaniami, wyrażającą się naprzemianległym występowaniem bardzo cienkich warstewek kwarcowych (0,4 mm) oraz łyszczykowych (0,15 mm). Podstawowym składnikiem jest bezbarwny łyszczyk, na ogół słabo wykrystalizowany, czasami trafiają się większe blaszki do 0,1 mm. Obok niego występuje lepiej wykrystalizowany brunatny biotyt, często lekko odbarwiony oraz znaczne ilości chlorytu powstałego z przeobrażenia biotytu (tab. II, poz. 27). Akcesorycznie w minimalnych ilościach pojawia się apatyt. Cała skała przyprószona jest drobnymi grudkami tlenków Fe.

W bezpośrednim sąsiedztwie łupki łyszczykowej w punkcie 28 występuje gnejs o wyglądzie łupki krystalicznego, czarny, bardzo drobnoziarnisty, o teksturze kierunkowej, złupkowacony. Badania mikroskopowe wykazały strukturę granoblastyczną, teksturę gnejsową, lekko zaburzoną, wyrażoną naprzemianległym występowaniem warstewek kwarcowych (0,5 mm) i cieńszych biotytowo-skaleniovych oraz kierunkowym ułożeniem większości ziarn. Skład mineralny przedstawiono w tab. II (poz. 28).

Kwarc tworzy ksenomorficzne ziarna lekko wydłużone, przeciętnie o długości 0,2 mm, na ogół wygasza prosto. Skaleń potasowy stowarzyszony z biotytem nie wykazuje zblźniaczeń, często jest zsercytyzowany. Biotyt charakteryzuje się pleochroizmem w barwach czerwobrunatnych, część blaszek zajmuje położenie niezgodne z kierunkiem zgnejsowania, świadcząc o późniejszej blastozie. Zachowany jest w stanie świeżym, a tylko niewielka ilość ziarn uległa chlorytyzacji. Akcesorycznie występuje apatyt i cyrkon, w minimalnych ilościach pojawiają się bardzo drobne grudki tlenków Fe.

W punkcie 29 zanotowano występowanie skały bardzo drobnoziarnistej o teksturze kierunkowej, ciemnoszarej, prawie czarnej, z różnymi segregacjami. Na zwietrzałych powierzchniach występuje żółtawobrunatne zabarwienie spowodowane obecnością wodorotlenków Fe. Badania mikroskopowe wykazały strukturę porfiroblastyczną, teksturę hornfelsową, równoległą, wyrażoną ułożeniem składników, brak laminacji. Głównymi składnikami są: biotyt, andaluzyt i skałki potasowe (tab. II, poz. 29). Andaluzyt tworzy duże hipautomorficzne blasty długości 0,5—1,3 mm, bardzo gęsto przetkane blaszkami biotytu, często o silnie skorodowanych krawędziach. Również ksenoblasty skałki potasowego zawierają bardzo liczne wrostki biotytu, który ponadto występuje obficie w postaci pojedynczych blaszek i ich skupień tworząc tło skały. Charakteryzuje się on pleochroizmem w barwach czerwobrunatnych, większość ziarn zachowana jest w stanie świeżym, tylko nieliczne osobniki uległy chlorytyzacji. Kwarc występuje w segregacjach zgodnych z kierunkiem tekstuury. Skałę określono jako hornfels andaluzytowy.

Z minerałów akcesorycznych zanotowano turmalin, wykształcony w postaci automorficznych pręcików długości do 0,25 mm, charakteryzujący się plamistym zabarwieniem i pleochroizmem w barwach: e — bezbarwny, ω — zielony lub brunatny. W niewielkich ilościach występują drobne ksenomorficzne ziarna o wysokim reliefie, przypuszczalnie może jest to dysten, sporadycznie trafia się cyrkon. Minerale nieprzezroczyste występują w postaci wydłużonych skupień, nieregularnie rozmieszczonych w skałce.

Amfibolity pobrano w punktach 30, 31, 32 i 33. Amfibolit z punktu 30 jest skałą afanitową, laminowaną, szarozielonkawą. Wyróżnić można kilkumilimetrowe warstewki jaśniejsze, wzbogacone w skałenie i pirokseny oraz ciemniejsze bogate w amfibole. Pod mikroskopem skała wykazuje strukturę drobnoziarnistą, nematoblastyczną, teksturę kierunkową zaznaczoną ułożeniem amfiboli zebranych w równoległe smugi. Skład mineralny przedstawiono w tab. II (poz. 30).

Amfibolit jest reprezentowany przez zwykłą zieloną hornblendę, o pleochroizmie w barwach od zielonej do bladooliwkowej, wykształconą w postaci

krótkich słupek długości 0,05—0,2 mm, nieprawidłowo zakończonych. Plagioklaz pozbawiony na ogół zbliźniaczeń tworzy ksenoblasty wielkości 0,05—0,2 mm gęsto przetkane automorficznymi kryształkami hornblendy, rzadko okrągłymi ziarenkami epidotu. Piroksen charakteryzuje się bladzielonym zabarwieniem, jest dość silnie zmieniony, ziarna są spękane, skorodowane, czasami obrośnięte hornblendą, zachowane tylko w postaci reliktyw. Pierwotne ziarna osiągały rozmiary do 0,8 mm, kąt $\alpha/\gamma=40^\circ$, jest to piroksen szeregu diopsyd — hedenbergit. Andaluzyt tworzy ziarna nieregularne wielkości 0,3—0,5 mm (największe w całej skale), odznacza się plamście występującym zabarwieniem różowawym. Obfity tytanit występuje w postaci skupień żółtawych ziarenek o rozmiarach 0,03 mm, często otacza ziarna minerału kruszcowego, który tworzy nieregularne grudki, przeciętnie o średnicy 0,02 mm, maksymalnie 0,1 mm, akcesorycznie pojawia się apatyt. Amfibolit ten w przybliżeniu odpowiada dolnym amfibolitom smużystym opisanym przez J. H. Teisseyre'a (11).

Skala pobrana w punkcie 31 ma strukturę drobnoziarnistą, jest szarozielonkawa z drobnymi jasnymi plamkami, tekstura kierunkową ujawnia się dopiero pod mikroskopem. Badania mikroskopowe wykazały strukturę mieszaną grano- i nematoblastyczną, teksturę kierunkową wyrażoną równoległym ułożeniem słupek amfiboli, laminacji brak. Skład mineralny (tab. II, poz. 31) i sposób wykształcenia składników nie odbiega od próbki nr 30, zwiększa się tylko wielkość ziarn. Maksymalne osobniki hornblendy i plagioklazu osiągały 0,6 mm. Część ziarn plagioklazu ulegała daleko posuniętej sercytyzacji, brak tu andaluzytu, natomiast w niewielkich ilościach pojawia się granat o jasnopomarańczowym zabarwieniu, czasami tworzy on przerosty z bladzielonym piroksenem.

Amfibolity pobrane w okolicy Wieściszowice (próbki 32 i 33) znacznie odbiegają swoim składem od amfibolitów opisanych powyżej. Są to skały afanitowe ciemnoszare, miejscami prawie czarne z odcieniem zielonym, masywne, jednolite. Badane pod mikroskopem wykazują strukturę fibroblastyczną z porfiroblastami skaleni, teksturę kierunkową zaznaczoną ułożeniem włókien amfiboli, silnie zaburzoną mikrofrakcjowaniami. Skład mineralny przedstawiono w tab. II (poz. 32 i 33).

Główny składnik stanowi amfibol o bladzielonym zabarwieniu i słabym pleochroizmie, na ogół wykształcony w postaci włókien i pręcików, rzadziej słupek długości 0,03—0,15 mm. Tylko niewielka ilość ziarn odznacza się silniejszym pleochroizmem w barwach $\gamma=\beta$ zielony z odcieniem szmaragdowym, α — jasnooliwkowy. Amfibolowi towarzyszy w niewielkich ilościach chloryt o bladzielonym zabarwieniu i nienormalnych barwach interferencyjnych. Epidot tworzy ksenomorficzne ziarna i słupek długości 0,03—0,35 mm, przeważnie jest bezbarwny, nieraz zielonkawy. Większe ziarna dość gęsto przetykają tło amfiboli, drobne są zgrupowane w blastach albitu. Bladzielony, prawie bezbarwny piroksen pojawia się jako dość duże ksenomorficzne, silnie skorodowane ziarna, których fragmenty czasami zamknięte są w obrębie blastów albitu. Kąt α/γ piroksenu wynosi 42° .

Plagioklaz reprezentowany jest przez albit, którego ksenoblasty (przeciętnie o średnicy 0,3 mm) osiągały rozmiary do 0,7 mm. Są one bardzo gęsto przetknięte włóknistym amfibolem, a nieraz drobnymi ziarnami epidotu. Tytanit występuje w postaci automorficznych kryształów i zaokrąglonych ziarn wielkości 0,05 mm. Cienką żyłkę wypełnia prenit.

Amfibolit mało przypomina skały opisywane na tym obszarze, jedynie dość duża zawartość epidotu zbliża go do smużystych amfibolitów epidotowych J. H. Teisseyre'a (11).

W wykopie szosy Rędziny—Wieściszowice, koło Redzin (punkt 34), występuje skała afanitowa, szarozielonkawa, silnie złupkowana, z nalotami włóknistymi, makroskopowo przypomina amfibolit. Badania mikroskopowe wykazały silnie zaburzoną tek-

sturę równoległą wyrażoną naprzemianległym ułożeniem smużek albitowych średnio o grubości 0,5 mm i znacznie cieńszych (0,15 mm) smużek chlorytowo-epidotowych. Są one często zafalowane, porożrywane i poprzesuwane, a liczne bardzo drobne spękania wypełnia kalcyt.

Głównym składnikiem jest albit, tworzący ksenomorficzne ziarenka, przeciętnie o średnicy 0,05 mm, sporadycznie trafiają się ziarna większe do 0,25 mm zbliżone albitowo. Drugim co do ilości składnikiem jest chloryt, wykształcony w postaci drobnych blaszek, charakteryzujący się nienormalnymi barwami interferencyjnymi i pleochroizmem o schemacie absorpcji γ — bladzielony z odcieniem szmaragdowym, α — żółtawy. Chlorytowi towarzyszą znaczne ilości drobnych izometrycznych ziarenek epidotu (tab. II, poz. 34). Podrzednym składnikiem jest kalcyt, występujący zarówno w warstewkach wzbogaconych w albit, jak i w chlorytowo-epidotowych w postaci dość dużych blastów (do 0,3 mm) i ich skupień, ponadto wypełnia on bardzo drobne i liczne spękania skały.

Składnikiem akcesorycznym jest tytanit tworzący, podobnie jak epidot, drobne izometryczne ziarenka. Cała skała, określona jako łupek zieleńcowy jest gęsto przygrószona drobnymi kryształami, grudkami i pyłem minerału nieprzezroczystego. Wypełnienie szczeliny w łupku stanowią kwarc i albit wykształcone jako ksenomorficzne ziarna o zmiennej wielkości, maksymalnie do 2 mm. Silnie powyginane i porożrywane prążki zbliźniaczeń albitu oraz faliste znikanie światła w kwarcu świadczą o dużych odkształceniach dynamicznych skały. Obok kwarcu i albitu w minimalnych ilościach pojawia się chloryt oraz sporadycznie turmalin (w postaci małych słupek o zielonym zabarwieniu).

BADANIA PETROFIZYCZNE

Badania właściwości fizycznych skał wykonano dla 36 próbek pochodzących z odsłoneń naturalnych oraz szurfów. Metodę badań oraz charakterystykę przyrządów pomiarowych szczegółowo omówiono w instrukcjach: J. Dziubińskiego (3), M. Fułińskiego, A. Jaworskiego (4), K. Mizerackiej (8), T. Stolarskiego (10). Skromna liczba oznaczeń nie pozwala na statystyczną ocenę wyników badań, ani też na dokładną charakterystykę petrofizyczną wyróżnionych siedmiu grup skał (tab. III).

Stwierdzone odmiany granitów, aplity i utwory żyłowe kwarcowo-skaleniowe charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizycznymi. Pewne zróżnicowanie badanych cech fizycznych skał obserwuje się między wspomnianą grupą skał a grejzenami, łupkami metamorficznymi i amfibolitami. Na tej podstawie wyróżniono dla badanego rejonu 4 kompleksy (osrodki) fizyczne, które scharakteryzowano w tabeli IV. Należy podkreślić, iż podane średnie wartości omawianych parametrów nie mają charakteru statystycznego, służą jedynie do wstępnej orientacji odnośnie do cech fizycznych skał.

Kompleks I — granity drobnoziarniste, mikrogranity, aplity, żyła kwarcowo-albitowa. Jest to zespół skalny wyróżniający się najmniejszą gęstością przestrzenną (tab. IV), bardzo małą wartością podatności i pozostałości magnetycznej, najwyższą elektryczną opornością właściwą. Wyjątkowo niską wartość prędkości fali podłużnej w tych skałach należy wiązać ze szczelinowością badanych skał, ponadto w wielu próbkach stwierdzono istnienie kilku lub kilkunastomilimetrowej otoczki wietrzeniowej, w której obrębie nastąpiło naruszenie tekstury skały. Wpływa to wybitnie obniżając na wartości omawianego parametru. Obserwacje te nie znalazły potwierdzenia w badaniach petrograficznych, które wykonywano na niewielkich szlifach mikroskopowych ze skał najswieższych. Odnośnie do elektrycznej oporności właściwej skał należy podkreślić, że parametr ten mierzono na próbkach powietrzno-suchych.

Kompleks II — grejzeny, są to skały o wyższej gęstości przestrzennej (w porównaniu z kompleksem I — tab. IV), najniższej podatności magnetycznej,

mniej elektrycznej oporności właściwej. Wartość prędkości fali podłużnej wskazuje na obecność szczelin w skałach tego kompleksu.

Kompleks III — łupki metamorficzne. Wyróżnia się on od wyżej opisanych wielokrotnie wyższą wartością podatności magnetycznej (tab. IV) i najmniejszą naturalną pozostałością magnetyczną. Jest to ośrodek fizyczny o wyraźnie mniejszej elektrycznej oporności właściwej.

Kompleks IV — amfibolity; charakteryzuje się wybitnym wzrostem gęstości, podatności magnetycznej oraz naturalnej pozostałości magnetycznej. Wysoka wartość prędkości fali podłużnej i minimalna porowatość kompleksu świadczy, że są to skały niezwiązkowe oraz masywne.

Udokumentowanie powyższego zróżnicowania właściwości fizycznych wymienionych kompleksów większą ilością pomiarów petrofizycznych na próbkach pobranych z całego obszaru badań pozwoliłoby na wykorzystanie tych danych do ilościowej interpretacji poprzednio wykonanych prac geofizycznych. Uzyskane wyniki wskazują na celowość kontynuacji badań petrofizyczno-petrograficznych. Potwierdziły one przydatność użytej kompleksowej metody badań parametrycznych w odniesieniu do rozpoznania geologii i tektoniki omawianego rejonu.

WNIOSKI

1. Wykonane badania petrograficzno-petrofizyczne spełniły swoje zadanie jako prace wstępne, które miały dostarczyć informacji odnośnie do rozpoznania asortymentu skał budujących rejon Janowice Wielkie, ich składu mineralnego oraz właściwości fizycznych.

2. Na omawianym terenie stwierdzono istnienie dużego zróżnicowania petrograficznego typów skał, a w obrębie skał granitowych wyróżniono kilka ich odmian (tab. I, II). Obecność grejzenów nie była dotychczas notowana w tym rejonie.

3. Badania petrofizyczne omawianych skał pozwoliły na wstępną orientację odnośnie do ich właściwości fizycznych. Wyróżnione kompleksy fizyczne wymagają potwierdzenia w większej ilości wyników oznaczeń, co pozwoli opracować pełną charakterystykę petrofizyczną badanych skał.

4. Z wykonanych badań oraz analizy prac geofizycznych i petrofizycznych wykonanych dla innych obszarów Sudetów (6) można sądzić, iż użycie metod geofizyki powierzchniowej do rozpoznania tektoniki obszaru Janowice Wielkie jest w pełni uzasadnione. Istnieją przesłanki fizyczne (tab. IV) do wykrycia anomalii magnetycznych powstałych na granicach kompleksów I + II z III, a zwłaszcza z IV, kompleksu III z IV oraz I + II z IV. Zróżnicowanie elektrycznej oporności właściwej pozwala na wyróżnienie metodą geoelektryczną kompleksów I + II od III oraz IV. Wstępne rozpoznanie właściwości elektrycznych grejzenów i łupków krystalicznych sugeruje możliwość śledzenia kontaktu tych

SUMMARY

The paper presents results of petrophysical and petrographical studies of rock samples derived from outcrops and excavations in the Janowice Wielkie — Czarnów area in the Sudety Mts (Fig. 1). It appeared that the complex laboratory analyses of physical rock properties (magnetic and electric parameters, density and porosity, velocity of longitudinal wave), supported by the knowledge of mineral composition of the rock samples, are helpful in selecting appropriate and economically valid method of geophysical surveys made within the frame of reconstruction of geological structure of the area in question.

Tables 1—3 show mineral composition and physical properties of rocks and Table 4 — the characteristics of physical properties of 4 physical media distinguished, i.e. granites, greisens, metamorphic schists and amphibolites.

The petrographic studies have shown the occurrence of greisens up to now not known from that area.

skał z granitami. Zróżnicowanie gęstości między kompleksami I + II + III a IV wskazuje na możliwość użycia grawimetrii do rozpoznania budowy geologicznej tego obszaru.

5. Obecnie wykonanie interpretacji ilościowej wyników badań geofizycznych wydaje się jeszcze niecelowe, ze względu na brak statystycznie pewnej charakterystyki fizycznej przebadanych skał oraz wyróżnionych kompleksów. Jednak z uzyskanych wstępnych rezultatów badań petrofizycznych wynika, że skały omawianego obszaru wykazują zróżnicowanie właściwości fizycznych, pozwalające na odpowiedni dobór metod geofizyki prospekcyjnej do prac rozpoznawczych. Po wykonaniu większej liczby oznaczeń właściwości skał interpretacja ilościowa dotychczasowych wyników badań geofizycznych może dostarczyć nowych informacji o budowie geologicznej rejonu Janowice Wielkie.

6. Nie należy wykluczyć możliwości występowania w tym rejonie większego zróżnicowania skał, niż to stwierdzono w wyniku wykonania badań petrograficznych.

LITERATURA

1. Berg G. — Geologische Karte des Deutschen Reiches 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt Warmbrunn. R. Stelle f. Bodenforschung, 1941.
2. Borkowska M. — Petrografia granitu Karłonoszy. Geol. Sudety, 1966, vol. 2.
3. Dziubiński J. — Metodyka i technika pomiarów elektrycznej oporności właściwej skał w warunkach laboratoryjnych. Prace Post. Tech., PPG, 1974.
4. Fułiński M., Jaworski A. — Instrukcja pomiarów prędkości fal podłużnych i poprzecznych przy użyciu petroskopu P — 11 GJ. Ibidem, 1973.
5. Hanczke T., Jaworski A. — Wstępne wyniki badań petrograficznych i petrofizycznych krystaliniku z rejonu Janowice Wielkie w Sudetach. Ibidem, 1975.
6. Jaworowski A. — Zastosowanie kompleksowych metod geofizycznych do poszukiwań i rozpoznawania masywów skał ultrazasadowych i zasadowych w Sudetach. Tech. Poszuki., 1972, z. 39.
7. Kozłowska M. — Grejzeny z Kamienia koło Mirska w Sudetach. Arch. miner. 1956, z. 1.
8. Mizeracka K. — Opracowanie metodyki i techniki stabilności naturalnej pozostałości magnetycznej próbek skał. Prace Post. Tech., PPG, 1972.
9. Rułski S. — Dokumentacja badań geoelektrycznych. Temat: Janowice Wielkie — Czarnów. PPG, 1974.
10. Stolarzski T. — Instrukcja pomiarów gęstości i porowatości skał. Prace Post. Tech. PPG, 1973.
11. Teisseyre J. H. — Skały metamorficzne Rudaw Janowickich i Grzbietu Lasockiego. Geol. Sudety, 1973, vol. 8.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты петрофизических и петрографических исследований проведенных на образцах горных пород из открытий и шурфов из района Яновице Вельке-Чарнув в Судетях (рис. 1). Авторы констатируют, что применение комплексных методов в лабораторных исследованиях физических свойств горных пород (магнетических и электрических параметров, плотности и пористости, скорости распространения продольных волн), вместе со знанием минерального состава этих образцов — является пригодным для подбора соответствующих и экономически обоснованных методов геофизической разведки при разведке геологического строения описанного района. Минеральный состав и физические свойства исследованных пород представлены в таблицах № 1, 2, 3, а характеристику физических свойств четырех выделенных сред, составленных из гранитов, грейзенов, преобразованных сланцев и амфиболитов представляет таблица № 4. На основании проведенных исследований было впервые выявлено присутствие грейзенов в этом районе.