

WOJCIECH GROCHOLSKI

GNEJSY SOWIOGÓRSKIE W ŚWIETLE BADAŃ STRUKTURALNYCH

(Tabl. XVI—XVIII)

The Sowiogóry gneisses, in the light of structural studies
(Pl. XVI—XVIII)

Treść. Przedstawiono stan zaawansowania badań strukturalnych gnejsów sowiogórskich na tle petrologii omawianych skał. Wyliczono tekstury migmatytów sowiogórskich na podstawie aktualnej systematyki tych skał. W rozdziale końcowym zawarte są wstępne wyniki badań autora w zachodniej części występowania gnejsów sowiogórskich na przedpolu sudeckim z nawiązaniem do mezostruktur Gór Sowich i fałdowań centralnych partii bloku czeskiego.

WSTĘP

Studia tektoniczne gnejsów sowiogórskich (W. Grocholski, 1964, 1966 i 1967) rozszerzone zostały w ostatnich latach na cały obszar tej jednostki. Posiadają one aspekty teoretyczne i praktyczne.

W dziedzinie badań podstawowych stanowią uzupełnienie zdjęć geologicznych zwłaszcza tych, które wykonane były z końcem ubiegłego stulecia. Nowoczesna analiza strukturalna pozwala ustalić stosunki przestrzenne i następstwo deformacji ciągłych i nieciągłych w tym obszarze, określić style i dynamikę rozwoju strukturalnego głębokiego podłoża skalnego odsłaniającego się obecnie na powierzchni. W Górach Sowich badania te umożliwiły wydzielenie jednostek strukturalnych drugiego rzędu. Studia tektoniczne w powiązaniu z wynikami badań petrologicznych i geofizycznych pozwalają na wszechstronniejsze i pełniejsze ujęcia historii rozwoju gnejsów sowiogórskich wnosząc wkład badawczy do geologii regionalnej Sudetów i pozwalających na porównania z analogicznymi regionami Europy, w których występują gnejsy moldanubskie, jak i z innymi obszarami skał zafałdowanych i zmetamorfizowanych w prekambrze.

Wśród zagadnień geologii stosowanej, dla których wyniki badań strukturalnych na obszarze gnejsów sowiogórskich mają dosyć zasadnicze znaczenie, wymienię problemy hydrogeologiczne i surowcowe.

Rejon Dzierżoniowa i Bielawy z rozwiniętym przemysłem tekstylnym cierpi od lat na deficyt wody. Badania systemów spekań skalnych i stref uskokowych ułatwiają, jak wiadomo, prospekcję i rozpoznanie wód szczelinowych.

Wśród stałych kopalin użytecznych występujących na terenie gnejsów sowiogórskich eksploatowane były między innymi wapienie, baryt, rudy metali nieżelaznych, surowce skalne jak kwarc i skałki oraz kamień drogowy i budowlany. Znane są również wystąpienia berylu.

Górnice roboty poszukiwawcze złóż barytu prowadzone w gnejsach sowiogórskich przez dolnośląską Stację Instytutu Geologicznego i złóż rud (Z. Głowacki i H. Sadkiewicz, 1966) planowane są i lokalizowane w ścisłej zależności od stanu i wyników badań tektonicznych. Z drugiej strony wyrobiska górnicze pozwalają na zebranie nowych danych tektonicznych.

Rozwija się również współpraca autora z Katedrą Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Wrocławskiego w zakresie inicjowanych przez tę Katedrę studiów nad występowaniem kwarcu i berylu w bloku sowiogórskim i obszarach przyległych.

OBECCNY STAN BADAŃ

Obszar gnejsów sowiogórskich stanowi interesującą jednostkę Sudetów Środkowych nie tylko ze względu na prekambryjski wiek i styl deformacji tektonicznych, ale również dlatego, że gnejsy te wchodzą w skład zarówno górskiej, jak i przedgórskiej części Sudetów po obydwu stronach sudeckiego uskoku brzeżnego. Tektonika gnejsów Gór Sowich (o powierzchni około 250 km²) położonych na SW od wymienionej dyslokacji została przeanalizowana przez autora w pracy, która niebawem ukaże się drukiem. Większa, przedgórska część gnejsów i migmatytów sowiogórskich (około 400 km²), gorzej odsłonięta od właściwych Gór Sowich jest obecnie badana w oparciu o metodykę analizy mezostruktur opracowaną przez autora w rejonie górskim. Określenie: „mezostruktury” używane jest przez P. J. Turnera i L. E. Weissa (1963) w odniesieniu do drobnych struktur.

W latach 1965 i 1966 zakończyłem prace geologiczne na arkuszach Przenno, Dzierżoników i Bielawa (w dawnym cięciu) oraz wykonałem pomiary i obserwacje drobnych struktur w rejonie Wzgórz Bielawskich i Ostroszowickich. Częściowo dokonałem przeglądu odsłonień w strefie brzeżnej gnejsów w okolicy Niemczy. Stosunkowo najmniej danych nagromadzono dla arkusza Sieniawka.

Publikacje E. Bederkego (1929); H. Hentschla (1943), K. Smulikowskiego (1952), H. Teisseyre'a (1956, 1957, 1964) i J. Oberca (1957) zawierają szkice rysunkowe obrazujące przebieg struktur w górskiej i przedgórskiej części występowania gnejsów sowiogórskich zestawione na podstawie pomiarów foliacji. Brak było w dotychczasowej literaturze danych i analizy struktur liniowych gnejsów sowiogórskich położonych na północny-wschód od sudeckiego uskoku brzeżnego.

Odsłonięcia skał krystalicznych na przedpolu sudeckim rozrzucone są nierównomiernie w obrębie wzgórz — „wysp” wynurzających się spod otaczających je osadów neogenu i czwartorzędu. Utwory dolnego karbonu towarzyszące gnejsom sowiogórskim występują jedynie w zapadliskach tektonicznych Gór Sowich i w strefie Niemczy (L. Finckh, 1925; H. Dziedzicowa i T. Górecka, 1965).

Na temat petrogenety skał starokrystalicznych bloku sowiogórskiego wypowiadali się K. H. Scheumann (1936 i 1937); H. Hentschel (1943); K. Smulikowski (1952); A. Polański (1955) i T. Morawski (1963). Ograniczę się przeto do przypomnienia bardzo ogólnych danych w tym zakresie. Olbrzymia większość skał prekambryjskich jednostki sowiogórskiej jest pochodzenia osadowego. Ich obecna niejednorodność jest zapewne nie tyle wynikiem zróżnicowania pierwotnych osa-

dów przed przeobrażeniem, ile skutkiem procesów polimetamorfozy, w których to procesach zaznaczyły się wybitnie przejawy dyferencjacji anatektycznej, a w tym również rozwinięte na szeroką skalę zjawiska migmatytyzacji. Te ostatnie wraz z czynnikami tektonicznymi wykazywały tendencje przeciwne do poprzednio wymienionej, to znaczy doprowadzają miejscami do homogenizacji teksturalnej gnejsów migmatytycznych. Wśród gnejsów sowiogórskich występują inne jeszcze skały pochodzenia osadowego, jak granulity, wapienie krystaliczne z diopsydem, oraz niewielkie zazwyczaj owoidalne fragmenty skał wapienno-krzemionkowych (tabl. XVI, fig. 1). — Według H. Hentschla (1943) skały wapienno-krzemianowe były zdeformowane tektonicznie z objawami rotacji, wywalcowania i torsyjnego skręcenia względem otaczających je gnejsów. Cytowany autor uważa te skały ze względu na ich chemizm, skład mineralny oraz ewolucję metamorficzną i tektoniczną za elementy przewodnie dla całego obszaru występowania gnejsów sowiogórskich. Miałem możliwość znalezienia kilku wystąpień skał wapienno-krzemianowych w miejscach nie podawanych przez H. Hentschla, na przykład na południe od Świdnicy na arkuszu Przenno, w granitognejsach koło Nowej Wsi i w strefie kataklazytów gnejsowych między Gilowem a Niemczą.

Udział anatektycznych późnosynkinematycznych granitów jest wśród gnejsów niewielki i ograniczony głównie do części górskiej kry gnejsowej. Przeobrażone skały intruzyjne ultrazasadowe i zasadowe (metabazyty), reprezentowane dzisiaj przez serpentynity, różne amfibolity, piribolity i hiperyty związane były z kilku odrębnymi fazami ruchów górotwórczych przedwaryscyjskich.

Z krystalicznych skał waryscyjskich wymienię porfiry i porfiryty oraz kersantyty w obszarze gnejsów Gór Sowich, aplity, żyły kwarcowe w obrębie całej jednostki sowiogórskiej i następnie dla części przedgórskiej: granity na północy oraz skały określane wspólnym mianem „sienitów” na wschodzie i południowym wschodzie. Na przedpolu sudeckim występują ponadto wśród prekambryjskich paragnejsów i migmatytów trzeciorzędowe bazalty koło Gilowa.

TEKSTURY MIGMATYTÓW SOWIOGÓRSKICH

Zanim przejdę do omówienia orientacji przestrzennej mezostruktur i ich prawdopodobnego następstwa czasowego, pragnę pokrótce przedstawić typy tekstur migmatytów sowiogórskich. Tekstury fałdowe i budińcowe (tabl. XVIII, fig. 2) są obiektem pomiarów i obserwacji tektonicznych. Niektóre tekstury gnejsów odczytać można z rysunków załączonych do pracy E. Kalkowsky'ego (1878). Nie są one tam nazwane i sklasyfikowane, gdyż nie istniała jeszcze wówczas nomenklatura morfologiczna i genetyczna migmatytów. Podane w niniejszym artykule nazewnictwo tekstur migmatytów podaję w sensie opisowym według formalnego podziału K. R. Mehnerta (1962). Na temat genezy i klasyfikacji różnych migmatytów istnieje bardzo obszerna literatura, lecz szersze przedyskutowanie tych zagadnień wykraczałoby poza skromne ramy tej pracy.

Na przestrzeni przeszło 10 lat zaobserwowałem wśród gnejsów sowiogórskich następujące tekstury migmatytów:

1. Bardzo rzadko występujące, koło Rościszowa i w kilku innych miejscach, agmatyty (gr. agma — okruchy), J. Sederholm (1923).

2. Równie rzadkie dykcjonity widoczne na tabl. I, fig. 2 (gr. dyktyon — siateczkowy) J. Sederholm (1907), ros. wietwistyje migmatity.

3. Częstymi są natomiast na całym obszarze występowania gnejsów sowiogórskich flebity, czyli gnejsy nieregularnie żyłkowane („arteryty” J. Sederholma, 1897 i „wenity” P. Holmquista, 1921, niem. „Adergneise”, „Iniektionsgneise”) przedstawione na tabl. XVII, fig. 1

4. Pospolite również wśród gnejsów Gór Sowich i skał mieszanych ich przedpola są struktury stromatyczne typu eksudacyjnego, zwane również gnejsami warstewkowymi (niem. „Lagegneise”) opisywane między innymi przez W. Foye (1916) i P. Nigglego¹ oraz H. Hubera (1943). Tekstury te ukazują ilustracje na tabl. XVII, fig. 2 — w lewym górnym narożu fotografii.

5. O wiele rzadziej obserwować można np. w rejonie Małej i Wielkiej Sowy tekstury surretyczne (gr. surrein — spływanie, P. Holmquist, 1920), w których jasny neosom wnika w przestrzenie powstałe po rozerwaniu budin gnejsów typu leptytowego i soczew amfibolitów („Heterokinetischen Räumen” B. Sander, 1948).

6. Dostyc częstymi są tekstury fałdowe od bardzo prostych i regularnych fałdów i fałdów ciągnionych do ostrych fałdów dachowych albo zmiętych fałdów niemal „turbulentnie” nieregularnych form teksturalnych, jak określił to H. Hentschel (1943 str. 16, fig. 1). Instruktywne przykłady tekstur fałdowych migmatytów obserwować można w starym kamieniołomie we Włókach (tabl. XVII fig. 1 i 2) oraz w innych odsłonięciach skalnych obszaru gnejsów sowiogórskich (W. Grocholski, 1964 b, tabl. XXIV, fig. 2).

7. W środkowej części Gór Sowich nierzadko obserwować można tekstury ptygmatyczne (gr. ptygma — pofałdowany, J. Sederholm, 1897 i 1916 oraz R. Dietrich, 1960). Rysunek takiej węzowo wijącej się żyłki ptygmatycznej znajdujemy u E. Kalkowsky’ego (1878). Ptygmatyczne fałdy wymieniane są również w pracach K. Smulikowskiego (1952) i W. Grocholskiego (1964 i 1967).

8. Tekstury oftalmiczne, czyli oczkowe (gr. ophtalmos — oczkowy, P. Niggli¹ i H. Huber 1943) są właściwe i pospolite wśród granitognejsów sowiogórskich zawierających mikroklin. W gnejsach oligoklazowo-biotytowych obserwuje się tekstury oczkowe np. koło Walimia i Glinna w środkowej części Gór Sowich.

9. Tekstury szlirowate i smużyste (tabl. XVII, fig. 2) o niewyraźnych konturach występują dosyc często w różnych częściach obszaru gnejsowego.

10. W migmatytach, w których dochodzi do teksturalnej homogenizacji np. koło Walimia, Lubachowa, Rościszowa i w licznych odsłonięciach na przedpolu sudeckim napotyamy tekstury nebulityczne (J. Sederholm, 1923). Nebulity z Gór Sowich wymienia K. Smulikowski (1952). Tekstury nebulityczne widać w górnej i dolnej części fotografii na tab. XVI, fig. 1 i z prawej strony na tab. XVIII, fig. 1.

11. Końcowym produktem homogenizacji teksturalnej migmatytów są skały o składzie chemicznym i mineralnym pragnejsów sowiogórskich i teksturach homofanicznych (J. Sederholm, 1923). Skały takie o cechach tonalitoidów nazywane były przez autorów map geologicznych niemieckich E. Dathego (1904) i L. Finckha (1925) gnejsami o uziar-

¹ P. Niggli in H. M. Huber, 1943.

nieniu granitowym. Należą tu gnejsy z Potoczka i szereg innych dosyć licznych, lecz stosunkowo niewielkich wystąpień takich skał w różnych częściach obszaru gnejsowego.

12. Z innych odmian gnejsów sowiogórskich wspomnieć należy o gnejsach lepidoblastycznych, czyli łuseczkowych oraz gnejsach gruzełkowych. Te ostatnie związane są ze strefami występowania fibrolitu i kordierytu.

W rozwoju tekstur gnejsów sowiogórskich zaznacza się wyraźna sukcesja od gnejsów drobnoziarnistych i łuseczkowych przez tekstury smużyste, warstewkowe żyłkowane, szlirowate, oczkowe do fałdowych, nebulitycznych i homofanicznych.

DOTYCHCZASOWE WYNIKI POMIARÓW I OBSERWACJI MEZOSTRUKTUR W GNEJSACH SOWIOGÓRSKICH

Pod względem tektonicznym gnejsy sowiogórskie przedstawiają dosyć typowy przykład infrastruktury odsłoniętej w poziomie górnego piętra migmatytowego w ujęciu C. E. Wegmanna (1935), J. Hallera (1956), K. Metz (1957) i E. Ackermanna (1963). Jest to zatem styl tektoniczny różny od alpejskiego i germańskiego (tektoniki saksońskiej), a właściwy dla głębokiego piętra tektonicznego. Fałdy leżące i zanurzone, struktury diapiropodobne powstały tu w związku ze zwiększaniem objętości i rozwojem deformacji w czasie synkinematycznej migmatytyzacji (W. Grocholski, 1964a, b). Czas i styl fałdowań mógł być różny od deformacji skał suprastruktury — osłony migmatytów — która się na terenie gnejsów sowiogórskich nie zachowała.

W latach 1965 i 1966 zebrałem materiały dotyczące obszaru środkowej części kry gnejsowej między sudeckim uskokiem brzeżnym a linią łączącą miejscowości: Kiełczyn, Dzierżoniów i Ząbkowice. Wymieniony teren badań podzieliłem na trzy części: obszar północny obejmujący wyspę odsłonięcia gnejsów na arkuszu Przenno, obszar środkowy na północ od Dzierżoniowa po północną granicę arkusza Dzierżoniów i obszar południowy obejmujący części arkuszy Bielawa, Dzierżoniów i Piława.

Wstępne zestawienie ponad tysiąca pomiarów drobnych struktur dało wyniki przedstawione na tabeli 1.

Dodać jeszcze należy, iż pomiary foliacji gnejsów na arkuszu Przenno wykazały, że 2/3 zmierzonych biegów foliacji posiada kierunek NE-SW,

Tabela 1 (Table 1)

	Kierunki lineacji—directions of Lineation			
	I kwadrant NE	II kwadrant SE	III kwadrant SW	IV kwadrant NW
Arkusz Przenno Sheet Przenno	34%	65%	0,7%	0,3%
N część ark. Dzierżoniów N part of Sheet Dzierżoniów	12%	75%	10,0%	3,0%
Obszar na S od Dzierżoniowa Region South of Dzierżoniów	9%	74%	6,5%	10,5%

a 1/3 kierunki SE-NW, czyli niezgodne z przebiegiem większości struktur liniowych.

Przedstawione zestawienie tabelaryczne (tabela 1) wykazuje, że dominującym kierunkiem osi fałdów gnejsów sowiogórskich w zachodniej części przedpola Sudetów są kierunki SE z wergencją SW związane z synkinematyczną migmatytyzacją. Lineacja ta stanowi zatem odpowiednik lineacji b_1 w Górach Sowich. Kierunek lineacji NE traci na intensywności i znaczeniu w miarę, jak przechodzimy z północy na południe obszaru zbadanego, jak to ma miejsce w górskiej części gnejsów sowiogórskich dla analogicznej lineacji b_2 . Kierunek SW zaznaczył się nieco wyraźniej w środkowej części rejonu badań i interpretowany będzie po opracowaniu wszystkich materiałów. Kierunki południkowe i NNE oraz SSW wystąpiły na północy w ilości 1,3%, w rejonie środkowym — 13% i na południu — 9%. Nakładają się tu dwa różnowiekowe rodzaje lineacji: lineacja, która sporadycznie przetrwała migmatytyzację (b_0), i lineacja b_3 charakterystyczna dla kierunków panujących w strefie Niemczy. Procentowy udział kierunków południkowych powinien w gnejsach wzrastać w miarę rozszerzania systematycznych badań strukturalnych gnejsów ku wschodowi.

Interesujące jest zestawienie powyższych danych z rezultatami podobnych prac przeprowadzonych przez K. Beneša (1962) w centralnych regionach bloku czeskiego. Cytowany autor wyróżnia:

Fałdowania moldanubskie (B_1) o kierunkach osi fałdów NE-SW do N-S i NW-SE.

Fałdowania intraalgonckie (B_2) — NW-SE z wergencją SW i dewiacjami osi fałdów do E-W i NE-SW.

Fałdowania infrakambryjskie (młodoassyntyjskie (B_3) zaznaczyły się słabo i naśladują kierunki moldanubskie (B_1).

Kierunki paleozoiczne (B_{4-5}) wskazują, że naciski górotwórcze w tej erze rozwijały się od wschodu, północnego wschodu i północy, powodując deformacje środkowej części bloku czeskiego w formie megafałdów i spazców wielkopromiennych.

Pomimo pewnych ogólnych podobieństw w rozwoju strukturalnym prekambriu w środkowych rejonach bloku czeskiego i w obrębie gnejsów sowiogórskich na ścisłą paralizację wiekową deformacji w obydwu wymienionych obszarach jest jeszcze za wcześnie.

W Górach Sowich wiąże się jedną z faz kataklazy z ruchami kaledońskimi fałdującymi otoczenie gnejsów sowiogórskich. W okresie starszych faz waryscyjskich dominuje w obrębie jednostki sowiogórskiej tektonika dysjunktywna, która doprowadziła do rozbicia obszaru gnejsowego na szereg podniesionych i obniżonych względem siebie bloków drugiego rzędu. Ruchy młodowaryscyjskie lub późniejsze sprzyjały powstawaniu stromych nasunięć ku zachodowi i południowi. Najsilniej i najgłębiej zdyslokowany w wyniku starych deformacji typu fałdowego zdaje się być rejon północno-zachodni gnejsów sowiogórskich. W obszarze tym notuje się podwyższone zawartości pierwiastków promieniotwórczych. Przejawy kataklazy i brekcjonowania gnejsów, występowanie mylonitów i diafterytów oraz fyllonitów zaznacza się najwyraźniej w najpłytszych poziomach intersekcyjnych starokrystalicznej formacji gnejsowej na południu i na wschodzie jednostki sowiogórskiej. Można więc postawić tezę, że gnejsy sowiogórskie dostarczają w swym rozwoju strukturalnym przykładu skomplikowanej tektoniki nałożonej — tectonique superposée.

Kierunek i sekwencja deformacji gnejsów sowiogórskich jest w bardzo

ogólnym zarysie zgodna z wynikami analogicznych studiów K. Beneš a (1962) w jądrze masy czeskiej i nawiązuje swym stylem do przykładów tektoniki nałożonej w obszarach migmatytycznych Grelanii, opisanych przez geologów duńskich A. Berthelsena, E. Bondsena i S. B. Jensa na (1962).

Katedra Geologii Ogólnej
Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław czerwiec 1966 r.

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Ackermann E. (1963), Das Sockelstockwerk der Orogene in Ostafrika. *Geol. Rdsch.* 52 Stuttgart.
- Bederke E. (1929), Die Grenze von Ost- und Westsudeten und ihre Bedeutung für die Einordnung der Sudeten in den Gebirgsbau Mitteleuropas. *Geol. Rdsch.* 20 Stuttgart.
- Beneš K. (1962), Zum Problem der melanubischen und assyntischen Faltung im Kerne der Böhmisches Masse. *Krystalinikum* 1 Praha.
- Berthelsen A., Bondsena E., Jensa S. B. (1962) On the so-called Wildmigmatites. *Krystalinikum* 1 Praha.
- Dathe E. (1904), Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen Bl. Langenbielau. Berlin.
- Dietrich R. V. (1960), Genesis of Ptygmatic features. *Rep. XXI. Intern. Geol. Congr.* Kopenhagen.
- Dziedzic H., Górecka T. (1965), On the Occurrence of Metamorphosed Carboniferous Rocks in the Niemcza Zone (Sudetes). *Bull. Acad. Pol. Sc. Géol. Géogr.* 13, no. 2 Varsovie.
- Finckh L. (1925), Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen Bl. Lauterbach. Berlin.
- Foye W. G. (1916), Are the „batholiths” of the Haliburton-Bancroft Area, Ontario, *J. Geol.* 24.
- Głowacki Z., Sadkiewicz H. (1966), Złóża i rudy uranowe Dolnego Śląska. Uranium Ores of Lower Silesia. Z geologii Ziemi Zachodnich. Wrocław.
- Grocholski W. (1964 a), Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Kamionkowa w Górach Sowich (On geology of the vicinity of Kamionkovo in the Sudetes Mountains) *Geol. Sudetica* 1, Warszawa.
- Grocholski W. (1964 b), Drobne struktury masywu górskiego Wielkiej Sowy (Minor structures of the Wielka Sowa massif). *Rocz. Pol. Tow. Geol. (Ann. Soc. Geol. Pol.)* 34, Kraków.
- Grocholski W. (1966), Niektóre nowe wyniki badań geologicznych w Górach Sowich (Some new results of geologic investigation in the Sowie Góry). Z geologii Ziemi Zachodnich. Wrocław.
- Grocholski W. (1967), Tektonika Gór Sowich (The tectonics of Sowie Góry Mts.). *Geol. Sudetica* 3, Warszawa (w druku).
- Haller J. (1956), Probleme der Tiefentektonik. Bauformen im Migmatitstockwerk der ostgrönländischen Kaledoniden. *Geol. Rdsch.* 45, Stuttgart.
- Hentschel H. (1943), Die Kalksilikatischen Bestandmassen in den Gneisen der Eulengebirges (Schlesien). *Min. Petr. Mitteil.* 55, Leipzig.
- Holmquist P. J. (1920), Om pegmatitpalingenes och ptygmatiske veckning. *Geol. För. Stockholm Förh* 42 Stockholm.

- Holmquist P.J. (1921), Typen und Nomenklatur der Adergneise. *Geol. För. Stockholm Förh.* 43.
- Huber H.M. (1943), Physiographie und Genesis der Gesteine im südlichen Gotthardmassiv. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* 23.
- Kalkowsky E. (1878), Die Gneissformation des Eulengebirges. Habilitationsschrift, Leipzig.
- Mehnert K.R. (1962), Zur Systematik der Migmatite. *Krystalinikum* 1. Praha.
- Metz K. (1957), Lehrbuch der tektonischen Geologie. Stuttgart.
- Morawski T. (1963), O niektórych granitach Gór Sowich. *Spraw. posiedz. nauk. Dolnośląskiej Stacji Terenowej I.G. Kwart. geol.* 7, p. 683, Warszawa.
- Oberc J. (1957), Zmiany kierunków nacisków górotwórczych w strefie granicznej Sudetów Zachodnich i Wschodnich (Directions of orogenic stresses in the border zone of Eastern and Western Sudeten). *Acta geol. pol.* 7, Warszawa.
- Polański A. (1955), Studia nad metamorfozą formacji krystalicznych Gór Sowich (On the metamorphism crystalline formations of the Sowie Mts. Middle Sudeten). *Arch. Miner.* 18 Warszawa.
- Sander B. (1948), Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. Wien.
- Scheumann K.H. (1936), Zur Nomenklatur migmatitischer und verwandter Gesteine. *Min. Petr. Mitt.* 48.
- Scheumann K.H. (1937 a), Matatexis und Metablastesis. *Min. Petr. Mitt.* 48.
- Scheumann K.H. (1937 b), Zur Frage nach dem Vorkommen von Kulm in der Nimptscher Kristallinzone. *Min. Petr. Mitt.* 49, Leipzig.
- Sederholm J.J. (1897), Über eine archäische Sedimentation im sudwestlichen Finnland. *Bull. Comm. geol. Finlande* 6, Helsinki.
- Sederholm J.J. (1907), Om Granit och Gneis. *Bull. Comm. geol. Finlande* 23, Helsinki.
- Sederholm J.J. (1916), Über ptygmatische Faltungen. *Neues Jb. Beil. Bd.* 36.
- Sederholm J.J. (1923), On Migmatites and Associated Pre-Cambrian Rocks of Southwestern Finland. Part I. *Bull. Comm. geol. Finlande* 58, Helsinki.
- Smulikowski K. (1952), Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów (The old crystalline formations of the Sudeten Mts.). *Rocz. Pol. Tow. Geol. (Ann. Soc. Geol. Pol.)* 21, Kraków.
- Teisseyre H. (1956), Kaledonidy sudeckie i ich waryscyjska przebudowa (Sudetic Caledonides and their Variscan rebuilding). *Prz. geol.* 3, Warszawa.
- Teisseyre H. (1957), Regionalna geologia Polski, 3, Sudety. Kraków.
- Teisseyre H. (1964), Uwagi o ewolucji strukturalnej Sudetów (Some remarks on the structural evolution of the Sudetes). *Acta geol. pol.* 14, Warszawa.
- Turner F.J., Weiss L.E. (1963), Structural Analysis of Metamorphic Tectonites. New York.
- Wegmann C.E. (1935), Zur Deutung der Migmatite. *Geol. Rdsch.* 23, Stuttgart.

SUMMARY

The present account is based on a study of polymetamorphosed gneisses, regarded as constituting a Moldanubic fragment of the deep basement, today exposed at the surface, at the level of the upper migmatite zone. The gneisses are biotite-oligoclase rocks containing accessory garnet, sillimanite and kyanite, with spots of cordierite. They are characterized by synkinematic migmatitization (W. Grocholski, 1964). The migmatites are accompanied by granulites, calc-silicate rocks (Plate XVI, fig. 1), crystalline limestones with diopside, pegmatites, at least two

generations of metabasite (Plate XVIII, fig. 2), as well as Hercynian veined rocks and the so-called Niemcza „syenites”.

The migmatitic textures observed and meso-structures measured are noted in accordance with the formal nomenclatures of R. V. Dietrich (1960) and K. R. Mehnert (1962): rare agmatites, dictyonites (Plate XVI, fig. 2) and surretic textures, frequent phlebitis (Plate XVII, fig. 1), stromatic textures of exuded type (Plate XVII, fig. 2), folded textures (Plate XVII, fig. 1 and 2), less frequent ptygmatitic, ophthalmitic and Schlieren textures (Plate XVII, fig. 2) to nebulitic textures (Plate XVI, fig. 1 and Plate XVIII, fig. 1) and homophanic („tonalitoid”) textures inclusively.

Of the structures of the gneisses, the following may be mentioned: granoblastic fine-, medium- and coarse-grained, as well as lepidoblastic and nodular. Polymigmatites were also observed (W. Grocholski, 1964b).

The directions of lineations, including the axes of minor folds, in the area situated N.E. of the Sudetic border fault trend parallel to the line joining the localities Kielczyn-Dzierżoniów-Ząbkowice, as shown in table 1.

The predominant lineation b_1 trends in a S. E. direction with a deviation to the E. and a vergence to the S.W. or S. This is derived from the period of synkinematic migmatitization. Older in development are vestiges of the lineation b_0 in the direction N.N.E.-S.S.W., occurring sporadically in the granulites and in some gneisses. In the infracrustal structures mentioned, a younger fold deformation (b_2) later appeared in the northern part, with a lineation trending N.E. In the eastern part of the gneiss block, cataclasis is marked and phyllonites and mylonites appear, with a southerly trending lineation (b_3). The older Hercynian movements effected the breaking-up of the gneisses in the area, giving rise to a series of smaller blocks. Steep slipping towards the S.W. is related to the young Hercynian, or still later orogenic movements. The Saxonian movements brought about the elevation of the hilly part of the Sowie góry gneisses, relative to the Sudetic Foreland, along the Sudetic border fault.

The deformational trends and sequence of deformations in the Sowie góry gneisses are in general outline consonant with results of analogous studies (K. Beneš, 1962) in the central Bohemian massif, and the style of deformation is related to examples of tectonics occurring in the migmatitic area of Greenland, described by the Danish geologists A. Berthelsen, E. Bondsen and S. B. Jensen (1962).

*Department of General Geology,
University of Wrocław,
Wrocław, June 1966.*

*Translators
B. Marszał, F. Simpson*

OBJAŚNIENIA TABLIC EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XVI

Fig. 1. Skały wapienno-krzemianowe zbudinażowane w formie przewężonego biskopka wśród szlirowatych i nebulitycznych gnejsów migmatytycznych

- Fig. 1. Calc-silicate rocks boudinaged in hour-glass form among Schlieren and nebulites of migmatitized gneiss
Fig. 2. Dykcjonity i nebulity
Fig. 2. Dictyonite and nebulite

Tablica — Plate XVII

- Fig. 1. Flebity (gnejsy żyłkowe) tworzące strukturę fałdową
Fig. 1. Phlebite (veined gneiss) forming folded structures
Fig. 2. Zafałdowane migmatyty o teksturach szlirowatych i smużystych. W lewym górnym rogu fotografii migmatyty o teksturach stromatycznych (warstewkowych)
Fig. 2. Folded migmatite with Schlieren and streaky textures. In the top left corner of the photograph, migmatites with stromatic textures (layered)

Tablica — Plate XVIII

- Fig. 1. Gnejsy szlirowate zmięte tektonicznie i nebulity ze śladami budinażu. Powyżej pudełka zapalek fragment skały wapienno-krzemianowej i lokalnie wykształcona tekstura plamista
Fig. 1. Tectonically folded Schlieren gneisses and nebulites with traces of boudinage. Above the match-box, fragments of calc-silicate rock and locally formed spotted texture
Fig. 2. Budina metabazytu (amfibolitu) tkwiąca w gnejsach migmatytycznych
Fig. 2. Boudins of metabasite (amphibolite) in migmatitic gneisses

Wszystkie ilustracje zostały wykonane w nieczynnym kamieniołomie we Włókach na północ od Dzierżoniowa na przedpolu sudeckim. Tabl. XVI, fig. 1 fotografował autor. Pozostałych 5 zdjęć fotograficznych wykonał mgr Jerzy Stachowiak.

All photographs were taken in the abandoned quarry Włóki, N. of Dzierżoniów in the Sudetic foreland. Plate XVI, fig. 1 photograph by the author. The remaining 5 photographs were taken by mgr Jerzy Stachowiak.





