

January SZAŁAMACHA, Maria SZAŁAMACHA

Seria Niedamirowa w świetle nowego strukturalnego podziału wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego

We wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego w okolicy Niedamirowa występują staropaleozoiczne utwory, pośród których G. Berg (1912) wydzieli zieleńce i fility z wkładkami kwarcytów z grafitem. Skały te zostały zaliczone przez J. Svobodę (1955) do serii subsudeckiej, mającej największe rozprzestrzenienie w południowych Karkonoszach po stronie czeskosłowackiej.

Zasięg skał staropaleozoicznych w granicach Polski wytyczył G. Berg (1912) po okolicy Niedamirowa. W takiej postaci zachowały się też w pracach O. Kodyma i J. Svobody (1948, fig. 1 A), M. Maški (1954), J. Oberca (1960, fig. 1 B), a nawet J. Chaloupskyego (1965). W poprzednich pracach wykazaliśmy (M. Szałamacha, J. Szałamacha, 1958, 1960), że: 1) Skały staropaleozoiczne zbudowane są z bardziej urozmaiconej serii skalnej, niż to podaje G. Berg (1912). W skład tej serii wchodzi zieleńce, fility serycytowo-chlorytowe, skały kwarcowo-albitowe (ew. leptynity), wapienie oraz wkładki filitów grafitowych i czarnych kwarcytów. 2) Granice tego kompleksu skalnego sięgają znacznie dalej ku północy, niż wytyczył G. Berg (1912), co najmniej do Przełęczy Kowarskiej (fig. 1 C). W ten sposób scharakteryzowany staropaleozoiczny kompleks skalny nazwaliśmy serią Niedamirowa, nie przypisując jej jednak dużego znaczenia. Badania prowadzone w ostatnich latach skłoniły nas do rewizji utartych pojęć co do zasięgu omawianych utworów staropaleozoicznych i ich stanowiska tektonicznego. Rewizja taka stała się koniecznością, zwłaszcza w świetle opublikowanego przez J. Oberca (1960) podziału wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego na tektoniczne jednostki — karkonoską i leszczyńską.

Do serii Niedamirowa zaliczono więc słabo zmetamorfizowane skały z Grzbietu Lasockiego, jak fility, zieleńce i towarzyszące im wkładki wapieni, skał kwarcowo-albitowych oraz filitów grafitowych. Za istotną cechę, upoważniającą geologa do zaszeregowania tych utworów do odrębnej serii skalnej, przyjęto ich niski stopień metamorfizmu (facja zieleńcowa) i odrębny styl tektoniki. Kryterium takie ujawniło paradok-

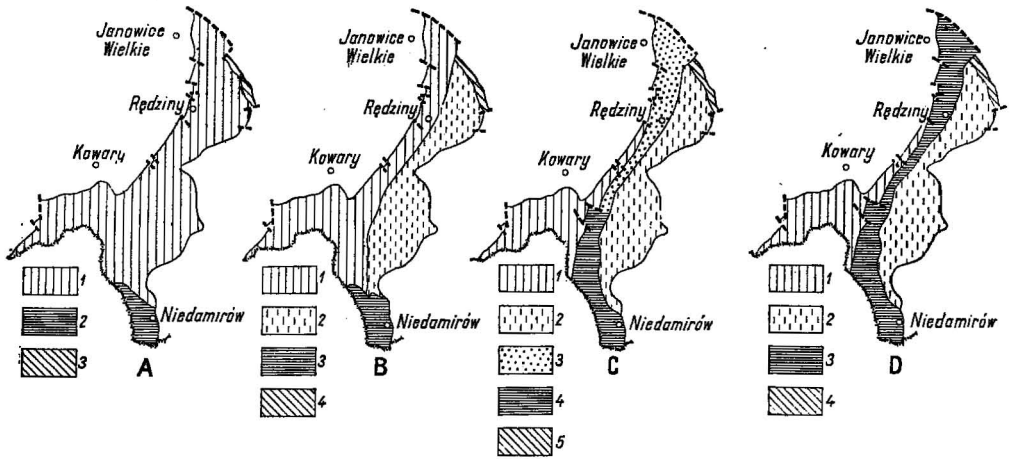


Fig. 1. Schemat zasięgu skał staropaleozoicznych wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego w granicach Polski

Scheme of extent of Old-Palaeozoic rocks of the eastern part of the Karkonosze granite cover within the area of Poland

A — według O. Kodyma, J. Svobody (1948) oraz J. Svobody (1955):

1 — skały płaszczowiny sudeckiej = seria sudecka (prekambr); 2 — skały płaszczowiny subsudeckiej = seria subsudecka (ordowik — sylur); 3 — paleozoik Gór Kaczawskich

A — according to O. Kodym, J. Svoboda (1948) and J. Svoboda (1955):

1 — rocks of the Sudetic nappe = Sudetic series (pre-Cambrian); 2 — rocks of the Sub-Sudetic nappe = Sub-Sudetic series (Ordovician — Silurian); 3 — Palaeozoic of the Kaczawa Mountains

B — według J. Oberca (1960):

1 — strefa łupkowo-gnejsowa (prekambr); 2 — strefa amfibolitowo-gnejsowa (prekambr); 3 — serie staropaleozoiczne wschodnich Karkonoszy; 4 — zieleńce masywne strefy Przybkwic

B — according to J. Oberc (1960):

1 — schist-gneissose zone (pre-Cambrian); 2 — amphibolite-gneissose zone (pre-Cambrian); 3 — Old-Palaeozoic series of the eastern Karkonosze Mts.; 4 — massive green stones of the Przybkwice zone

C — według M. Szalámachy i J. Szalámachy (1958, 1960):

1 — seria kowarska; 2 — seria leszczyńiecka; 3 — seria łupków krystalicznych; 4 — seria Niedamirów; 5 — zieleńce i fility jednostki Cieszowa

C — according to M. Szalámacha and J. Szalámacha (1958, 1960):

1 — Kowary series; 2 — Leszczyńiec series; 3 — series of crystalline schists; 4 — Niedamirów series; 5 — green stones and phyllites of the Cieszów unit

D — według ostatnich badań M. Szalámachy i J. Szalámachy:

1 — seria kowarska; 2 — seria leszczyńiecka; 3 — seria Niedamirów; 4 — seria kaczawska

D — according to the last research works by M. Szalámacha and J. Szalámacha:

1 — Kowary series; 2 — Leszczyńiec series; 3 — Niedamirów series; 4 — Kaczawa series

salną sytuację geologiczną serii Niedamirowa, której słabo metamorficzne utwory występują bez uzasadnienia między silniej metamorficznymi skałami serii kowarskiej i leszczyńskiej (fig. 1 C). Potwierdzono też znany fakt, że ku północy wzrasta stopień metamorfizmu skał, ale nie wszystkich, jak to sugerował G. Berg (1912), lecz jedynie serii Niedamirowa. Nieprawidłowości te skłoniły nas do pewnego uściślenia i uzupełnienia swoich obserwacji pod kątem wyjaśnienia wzajemnego stosunku serii skalnych wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego.

STRATYGRAFIA UTWORÓW WSCHODNIEJ CZĘŚCI OKRYWY GRANITU KARKONOSKIEGO

Brak kryteriów paleontologicznych w granicach terenu znanego z autopsji wymaga rozszerzenia badań na znacznie większy obszar, co pozwala na uzyskanie bardziej prawdopodobnych przesłanek dla wyciągnięcia wniosków stratygraficznych.

Szersze badania na obszarze skał metamorficznych Karkonoszy uniezwalniają granice państwowe. Geolodzy czescy, którzy dysponują znacznie większymi możliwościami badań z racji występowania na ich terenie głównej masy skał staropaleozoicznych, wnieśli w ostatnich latach sporo nowych danych uściślających wiek omawianych skał. W związku z tym na ich spostrzeżeniach stratygraficznych oprzemy się głównie w niniejszym artykule.

W odniesieniu do serii karkonoskiej (fragment serii sudeckiej J. Svobody, 1955) występującej pod serią Niedamirowa panuje zgodny pogląd, że jest ona starsza od ordowiku, czego dowodzą okruchy tych skał znajdujące się w zlepieńcach podstawowych ordowiku. Dotyczy to szczególnie kwarcytów z turmalinami, które *in situ* znajdują się na Równi Kowarskiej w paśmie Karkonoszy. Zlepieńce z okruchami kwarcytów z turmalinami zostały znalezione przez J. Chaloupskyego (1958) w spągu utworów ordowickich pod Vojtěšicami w dolinie Izery. Wiek tych skał można uściślić wyjaśniając, że utwory serii kowarskiej są derywatem gnejsów i łupków Gór Izerskich i Pogórza Izerskiego, których wiek określa się na tej samej zasadzie na prekambryjski.

Utwory serii Niedamirowa, które zaliczyliśmy do kambro-syluru (M. Szałamacha, J. Szałamacha, 1960), są skałami serii subsudeckiej J. Svobody (1955). W skałach tych J. Chlupač (1953) koło Żelaznego Brodu pod Koberowem, a następnie J. Chaloupsky (1965) w dolinie Izery koło Poniakla znaleźli graptolity. Na tej podstawie można więc określić wiek serii Niedamirowa jako kambro-sylurski uznając, że głębsze i starsze człony tej serii znajdują się w granicach Polski.

METAMORFIZM

Dotychczasowe badania są zgodne z tym, że skały serii Niedamirowa (Grzbiet Lasocki) wyznaczone przez G. Berga (1912) należą do strefy epi, a skały serii kowarskiej — do mezo. G. Berg (1912) dodaje, że metamorfizm skał wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego wzra-

sta z południa na północ. A. Watznauer (1953) uzupełnia tę informację w odniesieniu do południowych Karkonoszy twierdząc, że w skałach okrywy ciągnących się ze wschodu na zachód (seria kowarska i seria Niedamirowa po stronie czzechosłowackiej) istnieje także spadek stopnia metamorfizmu. Należy podkreślić przy tym, że A. Watznauerowi nie był znany podział wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego na serię Niedamirowa i serię kowarską. Dostrzegał on jednak i podkreślił, że niski stopień metamorfizmu skał z Rychorskich Gór i okolic Svobody należy do wyjątków i musi znaleźć indywidualne wytłumaczenie.

Stopień metamorfizmu, jak wiadomo, zależy od szeregu czynników jak: temperatura, ciśnienie, czas trwania procesu. Skład mineralny produktu metamorfizmu jest natomiast ściśle związany z pierwotnym składem chemicznym środowiska metamorficznego i zdolnościami migracyjnymi pierwiastków uruchomionych w trakcie przeobrażenia skały. Można więc powiedzieć, że środowiska skalne o identycznym składzie chemicznym poddane różnym czynnikom metamorfizmu dadzą różnego typu końcowe produkty przeobrażenia. Dla przykładu podajemy, że utwory ilasto-piaszczyste zmetamorfizowane w mineralnej facji zielenkowej dadzą fility, ale z kolei przy wzroście ciśnienia i temperatury właściwych dla facji amfibolitowej przejdą w łupki łyszczykowe. Widać z tego, że ustalenie wzajemnego stosunku chronologicznego lub nawet tektonicznego na podstawie stopnia metamorfizmu ma swoje uzasadnienie, jeżeli będzie traktowane z dużą ostrożnością i krytycyzmem. Trzeba przy tym zwrócić szczególną uwagę na strefy występowania nagłych różnic w stopniu metamorfizmu i ewentualne tego typu dyskordancje.

W przypadku skał wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego trudno nie dyskutować o prawidłowościach i konsekwencji w rozmieszczeniu mineralnych facji metamorficznych, zwłaszcza że skały te są heterogeniczne i mechanicznie anizotropowe, przez co szczególnie podatne na wszelkie nieprawidłowości w rozłokowaniu facji mineralnych. Trzeba przy tym również zaznaczyć, że odchylenia od regionalnego stopnia zmetamorfizowania środowiska przeobrażanego, wywołane anizotropią mechaniczną i heterogenicznością skał mają wyłącznie znaczenie lokalne, bez wpływu na ogólny charakter metamorfizmu w dużym kompleksie skalnym. Stopniowa zmiana metamorfizmu na omawianym obszarze (w granicach Polski) objawia się w jednym kierunku, a mianowicie z południa na północ, jak to pisał G. Berg (1912).

Zjawisko to znajduje pełne uzasadnienie w świetle następujących lokalnych warunków. W okolicy Niedamirowa skały staropaleozoiczne znajdują się stosunkowo daleko od granitu i w miejscu, gdzie przeobrażenia dynamiczne w związku z nasunięciem się na nie jednostki leszczyńckiej (M. Szałamacha, J. Szałamacha, 1960) były najmniejsze, dlatego też ich stopień metamorfizmu jest niski. Im dalej ku północy, tym utwory te zbliżają się do granitu i wchodzą w strefę przeobrażeń zarówno kontaktowych, jak i dynamicznych, osiągających w rejonie Rędzin swoje maksimum. Skały tej serii wykształcone są w okolicy Niedamirowa w facji zielenkowej, a opodal Przełęczy Kowarskiej w facji albitowo-epidotowo-amfibolitowej. W tym miejscu osiągają więc identyczny stopień metamorfizmu co skały serii kowarskiej, a jako utwory pod względem

litologicznym podobne są do tych ostatnich, więc trudne do odróżnienia.

Nowa mapa geologiczna Czechosłowacji (J. Svoboda, J. Chaloupsky, 1962 — ark. Liberec) dowodzi, że interpretacja spadku metamorfizmu w skałach wschodnich i południowych Karkonoszy ku zachodowi, jak sugeruje A. Watznauer (1953), nie znajduje potwierdzenia, bo już od doliny Łaby odsłaniają się słabo zmetamorfizowane skały ordowicko-sylurskie, kontaktujące ostro z utworami wykształconymi w facji amfibolitowej.

MINERAŁY CHARAKTERYSTYCZNE BADANYCH SERII SKALNYCH

Każda z omawianych serii skalnych, znanych w granicach Polski, ma inne cechy indywidualne, mogące stanowić pośrednie kryteria podziału na jednostki stratygraficzne. W przypadku skał serii (jednostki) karkonoskiej wyodrębniliśmy już w 1960 r. gnejsy w osłonie łupkowej pasma Karkonoszy i w rejonie Kowar, oraz serię łupkowo-amfibolitową na obszarze Rudaw Janowickich, na północ od Przełęczy Kowarskiej. Podział taki traktowaliśmy jako tymczasowy, ponieważ określenie północnej granicy serii Niedamirowa i południowej serii łupkowo-amfibolitowej było raczej umowne. Po obu stronach tej hipotetycznej granicy między seriami występują zespoły litologicznie podobne, chociaż różniące się stopniem metamorfizmu. Z jednej strony są to fility, zieleńce, wkładki wapieni, filitów grafitowych, czarnych kwarcytów oraz łupków kwarcowo-albitowych, z drugiej zaś — łupki łyszczykowe, amfibolity, wkładki marmurów, dolomitycznych skał wapienno-krzemianowych, łupków kwarcytowych z grafitem oraz łupków kwarcowo-łyszczykowych.

W celu znalezienia różnic i analogii we wszystkich trzech zespołach łupkowych przeprowadzono badania porównawcze charakterystycznych zespołów mineralnych.

Łupki łyszczykowe serii kowarskiej cechują się niemal całkowitym brakiem skaleni, zwłaszcza te z Grzbietu Karkonoskiego, a spotykane w nich nieliczne skalenie są typu kwaśnego i nie mają tych cech, które skaleniom serii Niedamirowa nadają piętno indywidualności. W łupkach łyszczykowych spotyka się w znacznych ilościach blastyczne granaty (tabl. III, fig. 6), których nie ma w filitach serii Niedamirowa. Nie ma też kwarcytów z turmalinem, które w łupkach łyszczykowych serii kowarskiej nabierają kapitalnego znaczenia zwłaszcza dlatego, że w owych kwarcytach turmaliny występują w tak znacznych ilościach, że trzeba je zaliczyć do mineralów głównych skały, co nie jest zjawiskiem pospolicitym i dlatego szczególnie ważnym (tabl. III, fig. 7). Ta bądź co bądź rzadka skała stanowi w nowym podziale stratygraficznym poziom przewodni, odgraniczający skały starsze od młodszych. Podobnych kwarcytów nie znajduje się w serii Niedamirowa.

Fility serii Niedamirowa mają indywidualną cechę mineralną, do której dotychczas nie przywiązywano wagi, a która pozwala je zdecydowanie odróżnić od skał serii kowarskiej. Występują w nich pospolicie albity różnej wielkości, mniej lub bardziej okrągłe i blastyczne, zawiera-

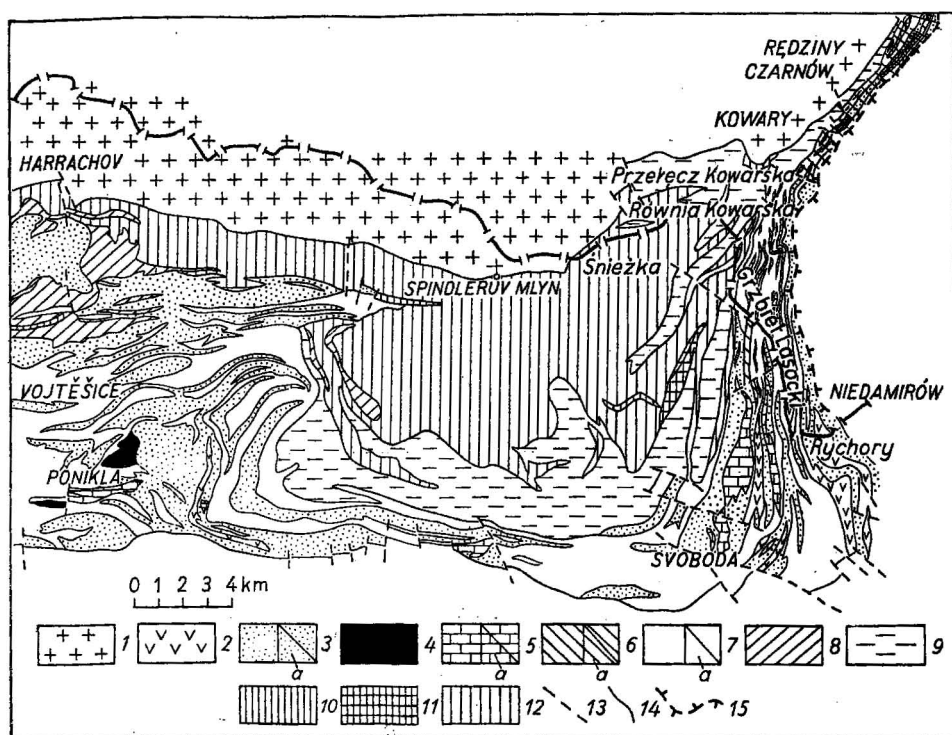


Fig. 2. Mapa geologiczna południowej i południowo-wschodniej części bloku karkonosko-izerskiego

Geological map of the southern and south-eastern parts of the Karkonosze-Izera block

Karbon górny: 1 — granit karkonoski; Kambr-sylur (seria Niedamiro-wa): 2 — metabazyty; 3 — zieleńce (a — amfibolity); 4 — kwarcyty grafitowe; 5 — wapień i skały wapienno-krzemianowe (a — marmury dolomityczne i hornfelsy wapienno-krzemianowe); 6 — łupki kwarcowo-albitowe — porfiroidy (a — łupki kwarcowo-łyszczykowe — leptynity); 7 — fility sercytowo-chlorytowe (a — łupki łyszczykowe); 8 — kwarcyty sercytowe; prekamb: 9 — gnejsy; 10 — skały wapienno-krzemianowe; 11 — marmury; 12 — łupki łyszczykowe lokalnie z wkładkami kwarcytów z turmalinem i porfiroblastów granatów; 13 — uskoki; 14 — granice geologiczne; 15 — nasunięcia

Upper Carboniferous: 1 — Karkonosze granite; Cambrian-Silurian (Niedamirow series): 2 — metabasites; 3 — green stones (a — amphibolites); 4 — graphite quartzites; 5 — limestones and calcareous-siliceous rocks (a — dolomitic marbles and calcareous-siliceous hornfelses); 6 — quartz-albite schists — porphyroids (a — quartz-micaceous schists-leptynites); 7 — sericite-chlorite phyllites (a — micaceous-schists); 8 — sericite quartzites; pre-Cambrian: 9 — gneisses; 10 — calcareous-siliceous rocks; 11 — marbles; 12 — micaceous chists, locally with quartzite intercalations containing tourmaline and porphyroblasts of garnets; 13 — faults; 14 — geological boundaries; 15 — overfolds

jące smugi wzrostów-reliktów, które pozostały prawdopodobnie po niecałkowicie przeobrażonych łyszczykach. Tok powstawania takich kryształów mógł być następujący: albity krystalizując wzrastały kosztem minerałów wypieranych, a powiększając objętość zamknęły w sobie nie roztrawione i przeobrażone ich resztki z zachowaniem reliktów pierwotnej struktury (tabl. IV, fig. 9, 10). Ta cecha jest charakterystyczna dla albitów występujących we wszystkich odmianach skalnych serii Niedami-

rowa. Nie znajduje ona odpowiednika w serii kowarskiej (gnejsowo-lupkowej), mimo że i tu miała miejsce albityzacja. Obecność albitów z relikami pierwotnych struktur staje się w bloku karkonosko-izerskim cechą przewodnią, dzięki której można odróżnić mikroskopowo skały serii Niedamirowa od utworów innych serii skalnych wschodnich Karkonoszy.

TEKTONIKA

Badania geologiczno-strukturalne bloku karkonosko-izerskiego mają swoją historię, zwłaszcza w części dotyczącej południowych Karkonoszy.

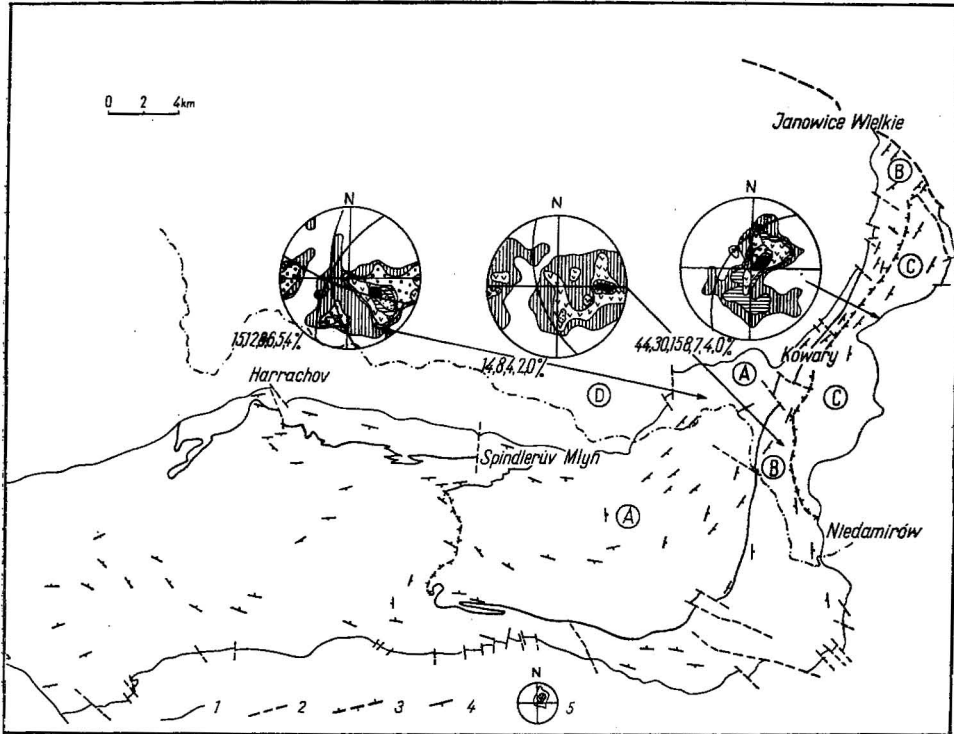


Fig. 3. Szkic tektoniczny południowej i południowo-wschodniej części bloku karkonosko-izerskiego

Tectonic sketch of the southern and south-eastern parts of the Karkonosze-Izera block

1 — granice geologiczne; 2 — uskoki; 3 — nasunięcia; 4 — biegi i upady warstw; 5 — diagramy statystyczne lineacji (pierwszy z lewej 125 pomiarów, drugi — 100, trzeci — 150); A — jednostka karkonoska; B — jednostka Niedamirowa; C — jednostka leszczyńska; D — granit karkonoski

1 — geological boundaries; 2 — faults; 3 — overfolds; 4 — dips and strikes of beds; 5 — statistic diagrams of lineation (the first on the left hand — 125 measurements, the second — 100, the third — 150); A — Karkonosze unit; B — Niedamirow unit; C — Leszczyńiec unit; D — Karkonosze granite

O. Kodým i J. Svoboda (1948) dali już syntetyczny obraz tej budowy, posługując się klasycznymi metodami badań. Według nich blok karkonosko-izerski ma budowę płaszczowinową, przy czym skały staropaleo-

zoiczne, do których zalicza się serię Niedamirowa, stanowiły płaszczowinę podsudecką. Płaszczowinę sudecką w tym układzie tworzyły skały prekambryjskie — seria Kowar i skały izerskie. Te ostatnie zostały nasunięte na skały młodsze — podsudeckie.

M. Maška (1954) opierając się na badaniach mezostrukturalnych doszedł do wniosku, że blok karkonosko-izerski zbudowany jest nie z płaszczowin, lecz z ciąglej serii skalnej. Jego zdaniem jest on jednolitym elementem tektonicznym, uformowanym w jednej tektogenezie. Swoje sugestie opiera on na znanym fakcie, że w skałach stanowiących południową część granitu karkonoskiego istnieje jeden wyeksponowany kierunek struktur liniowych.

Badania w granicach Polski miały charakter bardziej ogólny, chociaż ich wyniki znacznie pogłębiły znajomość budowy tektonicznej wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego. Autorami badań, których efektem było wydzielenie we wschodniej części bloku karkonosko-izerskiego jednostek tektonicznych — karkonoskiej i leszczyńskiekiej, byli J. Oberc (1960) oraz M. Szałamacha i J. Szałamacha (1960).

UWAGI PETROSTRUKTURALNE

Podczas konfrontacji wyników badań terenowych z obserwacjami petrostrukturalnymi zauważyliśmy, że zbadane pod mikroskopem skały wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego wykazują ciekawe efekty tektoniczne polegające na tym, że mikroskopowy obraz skały wiernie naśladuje styl megastruktury. Inaczej mówiąc, styl fałdów zaobserwowanych we fragmencie skały wielkości 2 cm jest podobny do fałdów, które można dostrzec gołym okiem w odsłonięciach i które wykształcają się w megaformach dużego kompleksu skalnego, skąd pobrano próbkę. Jest to niezwykle cenna właściwość skał metamorficznych zbadanego obszaru. Ułatwia ona interpretację obserwacji punktowych i pozwala stosunkowo wiernie odtworzyć megastruktury na płaszczyźnie mapy geologicznej. Zjawisko to proponujemy nazwać „eskalacją struktur”. Wykorzystując zjawisko eskalacji struktur zbadane serie skalne można scharakteryzować następująco:

Seria Niedamirowa, pojmowana jako osobny kompleks skalny w stosunku do serii kowarskiej, wykazuje silne plastyczne deformacje. Jest ona zbudowana ze skał masywnych (zieleńce, łupki kwarcowo-albitowe, wapienie) i plastycznych (fility). Kompleks skalny jako materiał niehomogeniczny i mechanicznie anizotropowy wykształca w wyniku deformacji tangencjalnych fałdy typu dysharmonijnego. Jest to zrozumiałe, jeżeli weźmie się pod uwagę, że inaczej na odkształcenia te reaguje skała mechanicznie sztywna, inaczej plastyczna. W skale sztywnej wykształcają się fałdy prostsze o dużej amplitudzie. W skałach plastycznych pod wpływem identycznych sił i w identycznym schemacie koordynacyjnym tworzą się w tym samym czasie drobne fałdki ciągnięte o różnych kształtach.

Laminy kwarcowe w płytce cienkiej (wzór struktury — fig. 4) będą odpowiednikiem skały sztywnej w megastrukturze, a laminy łyszczykowe — plastycznej. Na załączonym wzorze struktury — fig. 4 — widać, że

laminy kwarcowe zachowują na ogół tę samą grubość, nawet w przegubach fałdów, w kierunku maksymalnej tensji. Tworzą one przeważnie fałdy ze zginania, asymetryczne, w których niehomogeniczne deformacje są przyczyną ukierunkowania syntektonicznie wykryształizowanego kwarcu zgodnie z płaszczyzną ścinania. W związku z tym, wydłużenie kryształów kwarcu w każdym miejscu fałdu ma inną orientację przestrzenną, zgodną ze zmianami schematu koordynacyjnego osi głównej deformacji. Odpowiednikami lamin kwarcowych płytki cienkiej są w megastrukturze ławice masywnego zieleńca, wapienia i łupków kwarcowo-albitowych. W wymiennych skałach istnieje możliwość powstania foliacji zgodnej z płaszczyznami ścinania. W partiach zbudowanych głównie z łyszczyków wykształcają się generalnie asymetrycznie fałdy ciągnięte, o płaszczyźnie osiowej pochylonej w jednym kierunku czoła fałdu.

Daje się zaobserwować, że w miejscu asymetrycznego pochylenia płaszczyzny osiowej w plastycznym materiale (wskutek maksymalnej tangencjalnej kompresji) zachodzi niehomogeniczna, eksternalna rotacja i wykształcają się ostre izoklinalne fałdki, w których oś C głównej deformacji zajmuje położenie prawie poziome. W innych miejscach te same siły dają kongruentne fałdki drugiego rzędu, na dłuższych asymetrycznych skrzydłach — asymetryczne fałdki ciągnięte. Podobny zespół struktur, ale w skali mezo można zaobserwować we wszystkich odsłonięciach serii Niedamirowa. Na podstawie intersekcyjnego obrazu mapy geologicznej, na której styl megastruktury jest zawsze oddany przez kartografa w formie uproszczonej, dostrzec można również podobny typ fałdów ciągniętych.

Seria kowarska jest również niehomogeniczna. Wstępują w niej skały o dużej kompetencji mechanicznej jak: gnejsy, kwarcyty oraz skały plastyczne — łupki łyszczykowe. Pozornie istnieją tu podobne warunki mechaniczne jak w serii Niedamirowa, dlatego należałoby się spodziewać fałdowania dysharmonijnego. Z obserwacji odsłoneń w terenie i analizy płytek cienkich wynika jednak, że efekt tektogenezy w serii kowarskiej jest identyczny. Jedne i drugie wykształcają ten sam typ fałdów, chociaż w gnejsach nie zawsze są one reprezentowane. W łupkach, które reagowały na deformacje tangencjalne tak jak skały sztywne, wykształciły się asymetryczne fałdy ze zginania o dużej amplitudzie (wzór struktury — fig. 5). Są one rodzajem fałdów ciągniętych (tabl. V, fig. 11). Analizując płytki cienkie z tych skał widać, że rekryształizacja minerałów skałotwórczych jest tu predeformacyjna. Można to wykazać na przykładzie kryształów kwarcu, które w miejscach maksymalnej kompresji uległy deformacjom, doznając prawdopodobnie translacji sieci przestrzennej, co wyraża się plamistym i nieregularnym wygaszaniem światła. Ponadto dostrzega się, że laminy kwarcowe jako partie odporniejsze na deformacje tangencjalne przeciwstawiają się im, a skutek tego jest taki, że za grubymi laminami kwarcowymi amplituda fałdów stopniowo maleje. Skupienia kwarcu warunkują niekiedy kształt fałdów.

Daje się zaobserwować, że blaszki muskowitu w miejscach najsilniejszej deformacji uległy nie tyle wygięciu, co połamaniu (tabl. V, fig. 12). Wskazuje to, że skała musiała być silnie zmetamorfizowana w momencie działania sił deformacyjnych i dlatego reagowała nieco

sztyniej na odkształcenia niż fility z serii Niedamirowa. Cecha ta stawia w jednym rzędzie łupki łyszczykowe serii kowarskiej z łupkami łyszczykowymi Gór Izerskich.

ANALIZA KIERUNKÓW FOLIACJI I LINEACJI W OBU SERIACH SKALNYCH

Skoro został określony styl budowy strukturalnej w serii Niedamirowa i kowarskiej, warto zapoznać się ze schematem struktur płaszczyznowych i liniowych na zbadanym obszarze. Wyniki badań zilustrują sytuację jedynie w granicach Polski.

Foliacja. Wyselekcjonowane kierunki foliacji zostały zaznaczone konwencjonalnie znakiem biegu i upadu na szkicu tektonicznym (fig. 3). Nie przedstawiają one całej gamy odchyłeń i szczegółów, jakie można zaobserwować w terenie, a które są wykładnikiem procesów tektonicznych powstałych w czasie kolejnych cykli tektonicznych. W serii kowarskiej w północno-wschodniej części terenu przeważa kierunek NE-SW w granicach $20\div 40^\circ$ z upadem $60\div 80^\circ$ ku SE. W paśmie Karkonoszy foliacja ulega skręceniu do kierunku $270\div 290^\circ$ z upadami $40\div 60^\circ$ ku SSW. W odsłonięciach daje się również śledzić kierunek pierwotny $20\div 40^\circ$, dominujący na NE od Kowar, lekko skręcony w kierunku $150\div 170^\circ$, z upadami $20\div 40^\circ$ ku E. Duże odchylenie w przebiegu foliacji dostrzega się w skałach serii Niedamirowa. Tam foliacja waha się w granicach $160\div 200^\circ$ z upadami $40\div 60^\circ$ ku E, SE i SW. Reprezentowane są więc kierunki, jakie spotkać można w serii kowarskiej. Średnia tego kierunku przedstawiona jest wielkim łukiem na diagramie statystycznym lineacji dla serii Niedamirowa (fig. 3).

Najbardziej stały kierunek foliacji znany jest w serii leszczyńskiekiej. Jest on uwidoczniiony wielkim łukiem na diagramie statystycznym lineacji dla serii leszczyńskiekiej (fig. 3).

Lineacja. Z dokonanych pomiarów struktur liniowych, osi fałdów ciągnionych, zmarszczkowania i kierunku wydłużenia oczek skaleniowych sporządzono statystyczne diagramy konturowe dla serii kowarskiej i serii Niedamirowa oraz dla celów porównawczych także serii leszczyńskiekiej, która nie jest tu omawiana z racji niewielkiego znaczenia dla istoty zagadnienia. W diagramie statystycznym serii kowarskiej (fig. 3) widoczne jest maksimum I rzędu o kierunku $100\div 120^\circ$, upad $30\div 40^\circ$ i dwa drugiego rzędu o kierunku $100\div 120^\circ$, z upadem $30\div 70^\circ$ i $220\div 250^\circ$, z upadem $20\div 40^\circ$. Ten ostatni kierunek występuje wyłącznie w rejonie Skalnego Stołu i Kowar, gdzie formacje skalne rozprzestrzeniają się z kierunku NE-SW. Na pozostałym obszarze południowych Karkonoszy dominuje foliacja i lineacja E-W i tam nie obserwuje się kierunków $220\div 250^\circ$ z upadem $20\div 40^\circ$.

Na Skalnym Stole i Równi Kowarskiej na wyżej podane struktury liniowe nakłada się młodsza lineacja o kierunku E-W ($90\div 120^\circ$). Dzięki temu jedynie w serii kowarskiej można wyraźnie wyodrębnić dwa różnowiekowe kierunki lineacji. Na pozostałym obszarze południowych i wschodnich Karkonoszy starsze i młodsze struktury liniowe pokrywają się ze sobą co do kierunku i są trudne do rozgraniczenia.

W diagramach statystycznych lineacji sporządzonych dla serii Niedamirowa zaznaczają się dwa maksima. Jedno o kierunku 90° , drugie

mniej wyraźne o kierunku 180 z małymi odchyleniami — słabsze. W północnej części Grzbietu Lasockiego dominuje kierunek E i SE, a w okolicy Niedamirowa SE i NW. Zmarszczkowanie przebiega zgodnie z kierunkiem osi fałdów. Odbiciem ruchu jednostki leszczyńskiej byłyby dość często spotykane osie fałdów o kierunku N—S. Ponadto w północnej części terenu, około 2 km od Niedamirowa, dostrzega się w łupkach kwarcowo-albitowych struktury przecikowe powstałe z przecięcia się foliacji ze złupkowaniem ścinającym. Kierunki tych struktur wyrażają się wielkościami w granicach 45÷50° z upadem 18° ku NE. Makrostrukturalny element fałdowy widoczny w intersekcji mapy geologicznej (fig. 2) występuje na północ od Niedamirowa. Z pomiarów foliacji wynikałoby, że jego oś skierowana jest ku SW, zaś osie drobnych fałdków układają się w kierunku E i SE. W południowej części omawianego terenu foliacja przebiega w kierunku NNW—SSE, a osie drobnych fałdów układają się w kierunku NE i NW. W jednym i drugim przypadku osie drobnych struktur rzędu kilkunastu centymetrów nie odpowiadają kierunkami osiom dużych fałdów widocznych w intersekcji mapy. Może to wynikać z lokalnych undulacji osi fałdów.

WNIOSKI

Reasumując fakty podane wyżej możemy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Przyjmując za punkt wyjściowy charakter litologiczny omawianych serii skalnych w miejscach najslabiej zmienionych (rejon Niedamirowa), można ustalić w przybliżeniu granicę między obu seriami. Znajduje się ona między gnejsami kowarskimi a filitami serycytowo-chlorytowymi w rejonie Niedamirowa i łupkami łyszczykowymi na północ od Przełęczy Kowarskiej. Jak wynika z mapy geologicznej, gnejsy kowarskie wyklinowują się stopniowo ku północy i całkowicie zanikają w rejonie Rędzin. Natomiast łupki bogate w granaty i kwarcyty turmalinowe wchodzące w skład tej samej serii skalnej nie sięgają dalej na północ niż do Kowar. Skały serii Niedamirowa rozpoznawalne po lokalnie zachowanych blastach albitu z relikdami pierwotnych struktur spotyka się nawet dalej na północ w rejonie Rędzin. Z przesłanek litologiczno-petrograficznych wynika więc oczywisty wniosek, że seria kowarska sięga w granicach Polski do Rędzin, a seria Niedamirowa rozprzestrzenia się prawdopodobnie nawet po dolinę Bobru pod Janowicami Wielkimi.

2. Z podanej wyżej analizy kierunków liniowych wynika, że główna deformacja, która spowodowała powstanie fałdów o osiach skierowanych ku W—E, jest wyeksponowana zarówno w serii kowarskiej, jak i w serii Niedamirowa. Ale w serii kowarskiej, w diagramie statystycznym, przez maksimum słabsze ujawnia się kierunek nie reprezentowany w serii Niedamirowa. Odzwierciedla on azymuty osi fałdów wynoszące około 240°. Fałdy te powstały prawdopodobnie jako efekt starszej deformacji, która nie dotknęła młodszej stratygraficznie serii Niedamirowa. Tłumaczenie takie jest najbardziej uzasadnione zważywszy, że kompetencja mechaniczna i stopień metamorfozy łupków łyszczykowych serii kowarskiej to potwierdzają. W omówionych poprzednio zjawiskach metamorfizmu

zostało podkreślone, że o ile z minerałów skałotwórczych występujących w serii kowarskiej można wnioskować o pretektonicznej krystalizacji, o tyle w serii Niedamirowa istnieją dowody na krystalizację syntektoniczną. Informacje powyższe dobitnie świadczą o istnieniu fazy ruchów górotwórczych, która objęła swoją działalnością starsze zmetamorfizowane skały serii kowarskiej oraz znajdujące się na niej osady młodsze, niemetaliczne i nie zdeformowane serii Niedamirowa, które w trakcie właśnie tej deformacji zostały zmetamorfizowane. Wyeksponowane w serii Niedamirowa słabsze maksimum o kierunku N—S jest odbiciem deformacji związanych ze zsuwaniem się jednostki leszczyńskiej z serii Niedamirowa w czasie tworzenia się fleksuralnego załomu wschodnich Karkonoszy.

3. W związku z podanymi faktami należy przeprowadzić korektę dotychczasowego podziału wschodniej części okrywy granitu karkonoskiego na jednostki tektoniczne i przyjąć nowy, aktualny podział, w którym należałoby wydzielić następujące jednostki tektoniczne: karkonoską, Niedamirowa i leszczyńską; ta ostatnia znana jest już z publikacji J. Oberca (1960) oraz naszej (M. Szałamacha, J. Szałamacha, 1960).

Jednostka karkonoska obejmowałaby w takim układzie skały serii kowarskiej i sięgałaby po Rędziny (fig. 1 — szkic D). Jednostka Niedamirowa, obejmująca utwory serii Niedamirowa, sięgałaby zgodnie z nowymi faktami po dolinę Bobru (fig. 1 — szkic D) niezależnie od tego, że już od Przełęczy Kowarskiej stopień metamorfizmu jej skał wzrasta. Stosunkowo szybka zmiana stopnia metamorfizmu utworów serii Niedamirowa — od facji zieleńcowej na Grzbiecie Lasockim po amfibolitową za Przełęczą Kowarską — była bezpośrednią przyczyną zaliczenia tych utworów do jednostki karkonoskiej.

Oddział Dolnośląski
Instytutu Geologicznego
Wrocław, ul. Jaworowa 19
Nadesłano 31 października 1966 r.

PIŚMIENNICTWO

- BERG G. (1912) — Die kristallinen Schiefer des östlichen Riesengebirges. Abh. Preuss. Geol. L.-A., z. 68, p. 188. Berlin.
- CHALOUPSKÝ J. (1958) — Geologicko-petrografické poměry v údolí Jizery mezi Harrachovém a Dolní Rokytinice. Sb. Ustř. Úst. Geol., 24, Odd. geol., p. 189—236. Praha.
- CHALOUPSKÝ J. (1965) — Metamorphic development of the Karkonose Crystalline Complex. Krystalinikum. N. Č. Akad. Ved. Praha.
- CHLUPAČ J. (1953) — Nález graptolitů v metamorfovaném siluru u Železného Brodu v Podkrkonoší. Věstn. Ústř. Úst. Geol., 28, p. 213—215. Praha.
- MÁŠKA M. (1954) — K tektonické analýse krystalníka (Drobná tektonika Krkonos). Ústř. Úst. Geol., 27, p. 258. Praha.
- OBERC J. (1960) — Tektonika Wschodnich Karkonoszy i ich stanowisko w budowie Sudetów. Act. geol. pol., 10, p. 1—41, nr 1. Warszawa.

- KODYM O., SVOBODA J. (1948) — Kaledonska příkrová stávkba Krkonoš a Jizerských hor. Sb. Stat. Geol. Úst. ČSR, 15, p. 109—142. Praha.
- SVOBODA J. (1955) — Vapence Krkonoš a Jizerských hor. Geotechnica, 21, p. 68. Praha.
- SZAŁAMACHA M., SZAŁAMACHA J. (1958) — Uwagi o metamorfozie serii krystalicznych w okolicy Kowar i Niedamirowa. Prz. geol., 6, p. 353—356, nr 8/9. Warszawa.
- SZAŁAMACHA M., SZAŁAMACHA J. (1960) — Der geologische Aufbau des südöstlichen Teiles der Hülle des Karkonosze Granites. Exkursion 1 führer, p. 12—22. Inst. Geol. Warszawa.
- WATZNAUER A. (1953) — Zur Frage eines kaledonischen Deckenbaues der Westsudeten. Geologie, 2, nr 5, p. 305—326. Berlin.

Януары ШАЛАМАХА, Марія ШАЛАМАХА

НЕДАМИРОВСКАЯ СВИТА В СВЕТЕ НОВОГО СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОКРОВА КРКОНОШСКОГО ГРАНИТНОГО МАССИВА

Резюме

В статье доказывается, что древнепалеозойские породы, развитые в восточной части покрова Крконошского гранитного массива, которые И. Свобода (1955) относит к субсудетской свите, а авторы (М. Шаламаха, Я. Шаламаха, 1958) выделяют в виде недамировской свиты, простираются значительно дальше на север, чем это сообщается Г. Бергом (1912).

Авторы рассматривают стратиграфию восточной части покрова крконошских гранитов исходя из результатов исследований, произведенных И. Халоупским (1958), причем отложения коварской свиты (судетская свита по И. Свободе, 1955) относят к докембрию.

Отложения недамировской свиты, являющиеся частью образований субсудетской свиты (по И. Свободе, 1955), в которых И. Хлопачом (1953) около Железного Брода и И. Халоупским и Р. Хорным (1965) около Поникла в долине реки Йизеры были найдены граптолиты, авторы считают кембро-силурийскими.

Породы восточной части покрова крконошских гранитов под микроскопом проявляют интересные тектонические особенности, заключающиеся в том, что микроскопическое изображение породы верно отображает стиль мегаструктуры. Предлагается этому явлению присвоить название „эскаляция структур”.

Используя явление „эскаляции структур” изучаемые толщи пород авторы охарактеризовали следующим образом: недамировская свита, рассматриваемая как отдельный комплекс пород по отношению к коварской свите, проявляет интенсивные пластические деформации. Эта свита сложена массивными (зеленокаменные породы, кварциты, известняки и лептиниты) и пластическими (филлиты) породами. Породы этого комплекса, будучи по вещественному составу негомогенными и механически анизотропными, образуют в результате тангенциальных деформации складки дисгармоничного типа. Коварская, также гетерогенная свита, сложенная образованиями с большой механической компетентностью (гнейсы, кварциты), а также некомпетентными породами (слодяные сланцы), должна была подвергаться дисгармонической складчатости, в то время как полевые наблюдения и изучение шлифов выказали, что во всех разновидностях пород прослеживаются складки изгиба. Знаме-

нателен тот факт, что перекристаллизация породообразующих минералов в сланцах последеформационного, в то время как в отложениях недамировской свиты сингенетического характера.

Вышеприведенные данные убедительно говорят о существовании фазы горообразовательных процессов, которая охватила собой древние, уже метаморфизованные породы коварской свиты, а также залегающие на них более молодые, неметаморфизованные и недеформированные отложения недамировской свиты. Результатом этих движений было преобразование отложений недамировской свиты и образование складок северо-восточного направления.

Наблюдаемые в недамировской свите оси складок с североюжным направлением являются отражением деформации связанных с надвигом лещицецкой структуры на недамировскую свиту. В связи с этим авторы уточняют раньше принятое подразделение и выделяют здесь три тектонические единицы: А — Крконошская единица, В — Недамировская единица и С — Лещицецкая единица.

Крконошская единица в новой схеме охватывает породы коварской свиты и простирается до пос. Рендзины (фиг. 3, D). Недамировская единица, охватывающая отложения недамировской свиты, в соответствии с новыми фактами, должна простираться до долины реки Бубр у пос. Яновице Вельке.

Наблюдаемое постепенное повышение степени изменения пород недамировской свиты с юга на север является результатом сложных термических (интрузия крконошских гранитов) и динамических (место максимального сжатия во время относительного движения лещицецкой свиты к недамировской) процессов.

January SZAŁAMACHA, Maria SZAŁAMACHA

THE NIEDAMIRÓW SERIES IN THE LIGHT OF A NEW STRUCTURAL SUBDIVISION OF THE EASTERN PART OF THE KARKONOSZE GRANITE COVER

Summary

Evidences are presented in this paper that the Old-Palaeozoic rocks from the eastern part of the Karkonosze granite cover, referred by J. Svoboda (1955) to the Sub-Sudetic series, and considered by the present authors (M. Szałamacha, J. Szałamacha, 1958) to be the so-called Niedamirów series, extend farther to the north than it has been given by G. Berg (1912).

Based on the results of the researches made by J. Chaloupsky (1958) the authors discuss the stratigraphy of the eastern part of the Karkonosze granite cover, and define the rocks of the Kowary series (Sudetic series of J. Svoboda, 1955) to be Pre-Cambrian.

The rocks of the Niedamirów series, being part of the Sub-Sudetic series (J. Svoboda, 1955) in which graptolites were found by J. Chlupac (1953) near Żelazny Bród, and by J. Chaloupsky and R. Horny (1965) in the Izera River valley (vicinities of Ponikel) are thought by these authors to be of Cambro-Silurian age.

Microscope examinations of the rocks from the eastern part of the Karkonosze granite cover point to a very interesting tectonic effect that consists in a fact that microscope picture of rock accurately reflects style of megastructure. It is proposed to call this phenomenon an „escalation of structures”.

Taking this phenomenon into account the authors characterize the rock series investigated as follows: the Niedamirów series, thought to be a separate rock complex, shows, as compared with the Kowary series, strong plastic deformations. It is built up of massive rocks (green stones, quartzites, limestones and leptinites), and of plastic rocks (phyllites). This mechanically anisotropic rock complex, consisting of heterogeneous material, produces, due to tangential deformations, certain folds of disharmonic type. The Kowary series, also heterogeneous, consisting of rocks characterized by a high mechanical competency (gneisses and quartzites), and of incompetent rocks (micaceous schists), should have undergone disharmonic folding there. However, field observations and examinations of thin slides demonstrate that folds produced due to bending are found in all rock varieties. It is characteristic here that recrystallization of rock-forming minerals in schists is of post-deformational nature, whereas in the formations of the Niedamirów series, the recrystallization is of syntectonic character.

The data mentioned above distinctly point to the presence of a phase of orogenic activity, which has embraced the older, already metamorphosed and deformed rocks of the Kowary series, and the overlying younger non-metamorphosed and non-deformed deposits of the Niedamirów series. This activity resulted in a metamorphosis of the deposits of this series, and in a formation of folds with a W—E direction.

N—S directions of fold axes, observed in the Niedamirów series, reflect some deformations connected with an overfolding of the Leszczyniec unit on the Niedamirów series. Taking this into account, the authors correct the previous subdivision and, in consequence of this, distinguish here the following tectonical units: A — Karkonosze unit, B — Niedamirów unit, C — Leszczyniec unit.

In the new scheme, the Karkonosze unit would embrace rocks of the Kowary series, and would extend as far as the Rędziny area (Fig. 3-D). According to the recent data, the Niedamirów unit, comprising the deposits of the Niedamirów series, would reach the Bóbr River valley, near Janowice Wielkie.

An increased metamorphosis of the rocks of the Niedamirów series, advancing from south to north, is a result of complex thermal processes (intrusion of the Karkonosze granite), and of dynamical forces (instead of maximum compression during the relative movement of the Leszczyniec series towards the Niedamirów series).

TABLICA I

Fig. 4. Mikroskopowy wzór megastruktury serii Niedamirowa
Objaśnienia w tekście; nikole skrzyżowane, pow. 40 ×
Microscope pattern of megastructure of the Niedamirów series
Explanations in the text; crossed nicols, enl. × 40

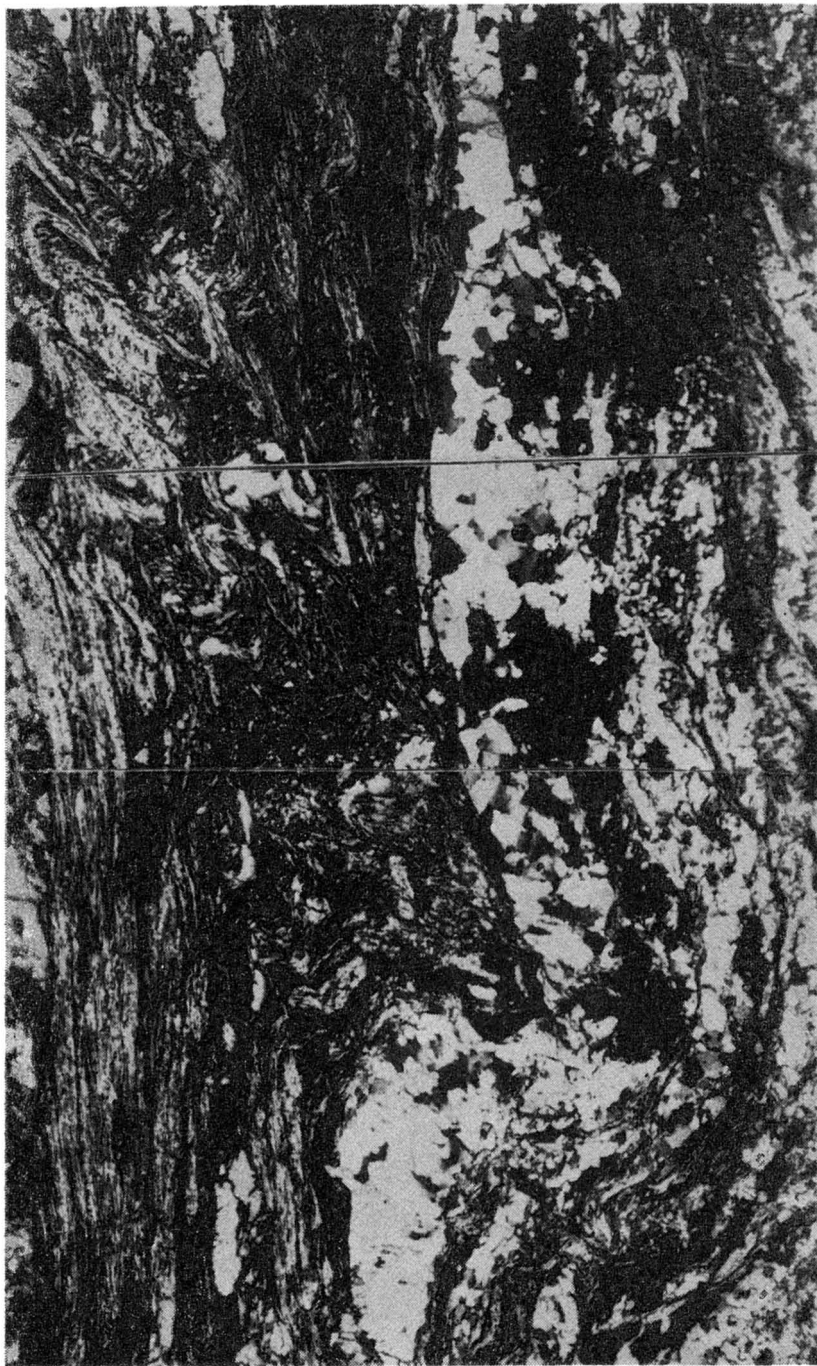


Fig. 4

January SZALAMACHA, Maria SZALAMACHA — Seria Niedamirowa okrywy granitu karkonoskiego

TABLICA II

Fig. 5. Mikroskopowy wzór megastruktury serii kowarskiej
Objaśnienie w tekście; nikole skrzyżowane, pow. 40 ×
Microscope pattern of megastructure of the Kowary series
Explanations in the text; crossed nicols, enl. × 40



Fig. 5

January SZALAMACHA, Maria SZALAMACHA — Seria Niedamirowa okrywy granitu kar-
konoskiego

TABLICA III

- Fig. 6. Granaty blastyczne w łupkach łyszczykowych serii kowarskiej.
Równia Kowarska; nikole skrzyżowane, pow. 40 ×
Blastic garnets in micaceous schists of the Kowary series
Kowary plain; crossed nicols, enl. × 40
- Fig. 7. Kwarcyty turmalinowe — turmaliny o budowie pasowej
Równia Kowarska; nikole skrzyżowane, pow. 12 ×
Tourmaline quartzites — tourmalines with banded structure
Kowary plain; crossed nicols, enl. × 12
- Fig. 8. Rekrystalizacja kwarcu prostopadle do lamin łyszczykowych — łupki łysz-
czykowe serii kowarskiej
Okolice Pogórza, nikole skrzyżowane, pow. 40 ×
Quartz recrystallization perpendicularly to micaceous laminae-micaceous
schists of the Kowary series
Vicinity of Pogórze, crossed nicols, enl. × 40

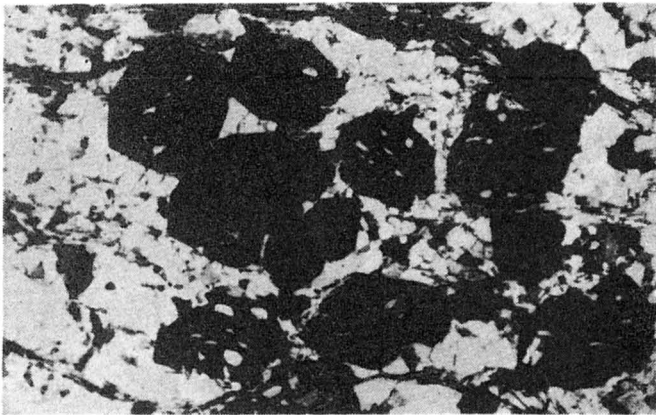


Fig. 6

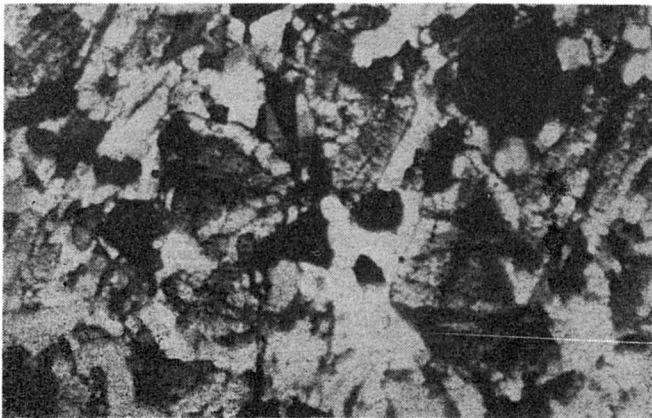


Fig. 7

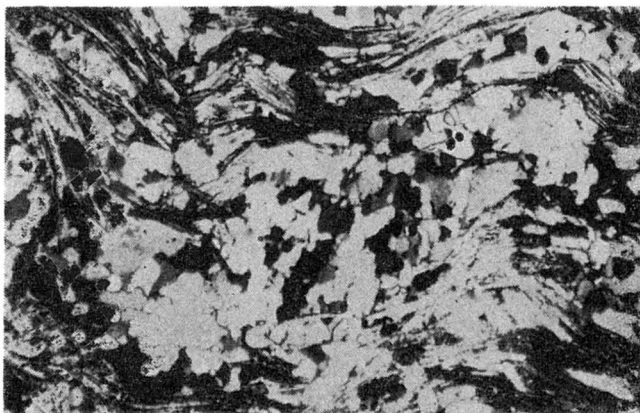


Fig. 8

TABLICA IV

Fig. 9. Fility serii Niedamirowa — blast albitu z widocznymi smugami mikrolitów ułożonych zgodnie z pierwotną teksturą skały, dostrzegalny jest gęsty system spękań kryształu

Okolice Niedamirowa; nikole skrzyżowane, pow. 120 ×

Phyllites of the Niedamirow series — albite blast with visible bands of microlites that are arranged in accordance with the original structure of rock. Note a dense net of cracks on crystal

Vicinity of Niedamirow; crossed nicols, enl. × 120

Fig. 10. Fility serii Niedamirowa — blasty albitu z mikrolitami ułożonymi zgodnie z pierwotną teksturą skały

Okolice Niedamirowa; nikole skrzyżowane, pow. 40 ×

Phyllites of the Niedamirow series — albite blasts with microlites arranged in accordance with the original structure of rock

Niedamirow vicinity; crossed nicols, enl. × 40

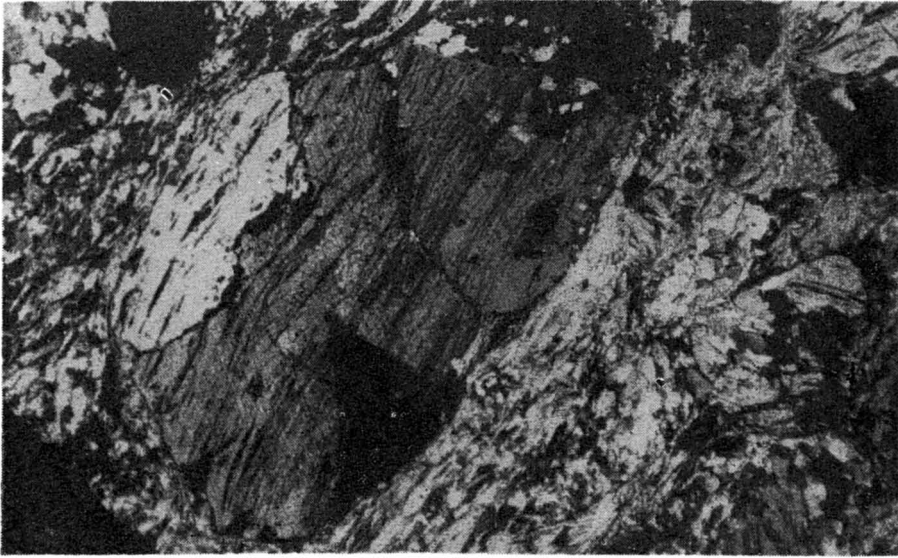


Fig. 9



Fig. 10

January SZAŁAMACHA, Maria SZAŁAMACHA — Seria Niedamirowa okrywy granitu karkonoskiego

TABLICA V

- Fig. 11. Łupki łyszczykowe serii kowarskiej
Skalny Stół; nikiel skrzyżowane, pow. 40 ×
Micaceous schists of the Kowary series
Skalny Stół; crossed nicols, enl. × 40
- Fig. 12. Łupki łyszczykowe serii kowarskiej — połamane laminy łyszczykowe
Skalny Stół; nikiel skrzyżowane, pow. 40 ×
Micaceous schists of the Kowary series — broken micaceous laminae
Skalny Stół; crossed nicols, enl. × 40

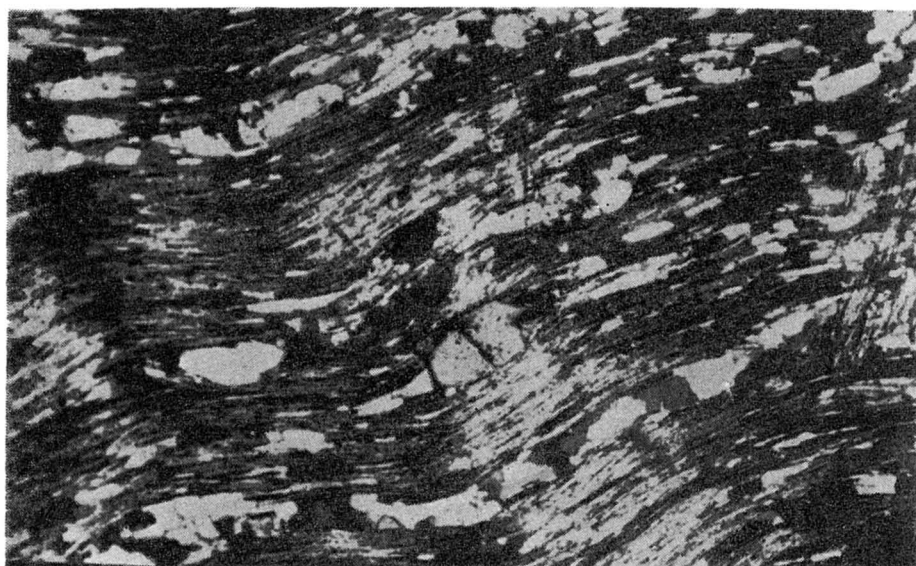


Fig. 11

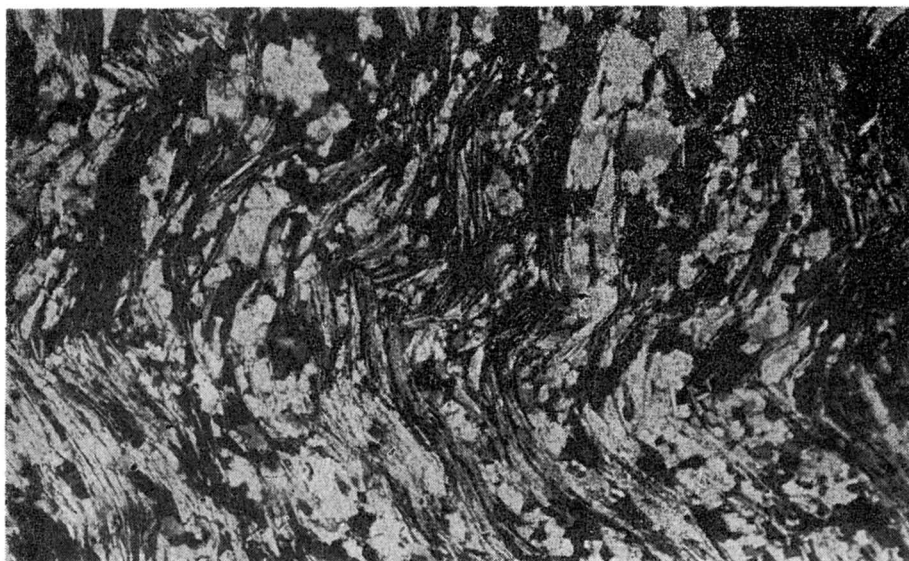


Fig. 12