

Stefan CWOJDZIŃSKI

## Uwagi o genezie i ewolucji północnej części strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzyńska

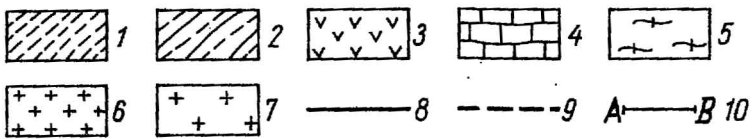
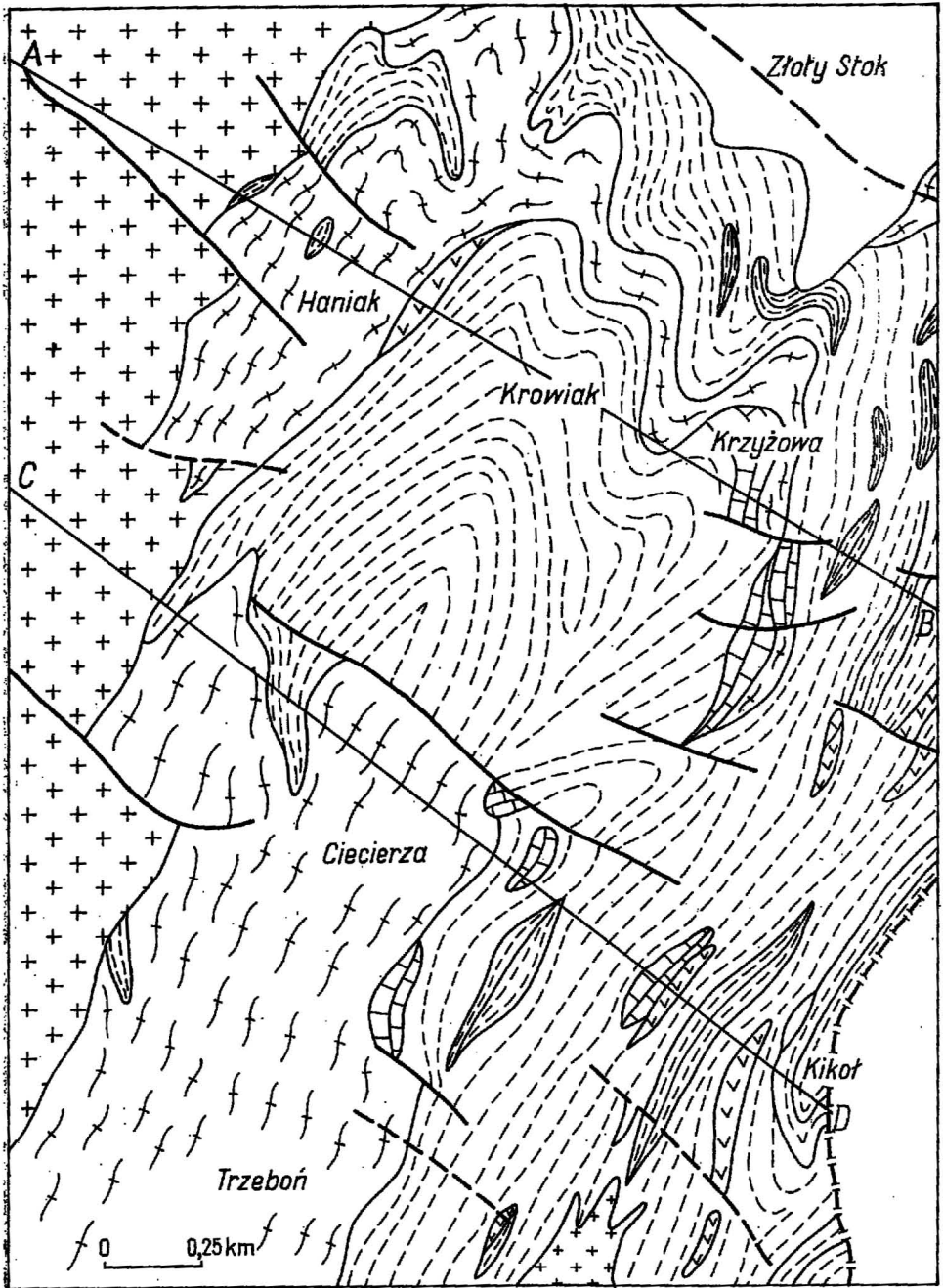
### WSTĘP

Strefa tektoniczna Złoty Stok — Skrzyńska stanowi północną gałąź metamorfiku łądecko-śnieżnickiego. Zbudowana jest ona z silnie sfałdowanego zespołu skał mylonitycznych i blastomylonitycznych, powstałych prawdopodobnie w procesie intensywnego, tektonicznego przeobrażenia metamorficznych skał krystaliniku łądecko-śnieżnickiego.

Blastomylonityczny kompleks złotostocki tworzy wąski pas wychodni o kierunku NE — SW w części północnej, wygięty ku zachodowi w części południowej (rejon Skrzyńki). Kompleks ten kontaktuje z pozostałą częścią metamorfiku łądecko-śnieżnickiego za pośrednictwem nasunięcia lub systemu nasunięć, biegnących od okolic Trzebieszowic po Orłowiec. Nasunięcia te nie zostały dotychczas bliżej scharakteryzowane. Od zachodu granicę kompleksu złotostockiego wyznacza kontakt z plutonicznym masywem kłodzko-złotostockim. W okolicach Złotego Stoku struktury metamorfiku obcięte są przez sudecki uskok brzeżny, o kierunku NW — SE.

Petrogeneza i tektonika tej niezwykle skomplikowanej strefy tektonicznej była przedmiotem zainteresowań takich badaczy jak: G. Fischer (1936), L. Finckh i in. (1942), H. Teisseyre (1957), J. Oberc (1957), J. Burchart (1960), J. Don (1964), W. M. Kowalski (1967) oraz ostatnio M. Kozłowska-Koch (1971, 1973).

Zgodnie z dotychczasowymi poglądami strefa tektoniczna Złoty Stok — Skrzyńska stanowi jednostkę polimetamorficzną o skomplikowanej, wielofazowej ewolucji tektonicznej. Decydujący o charakterze strefy proces mylonityzacji, jego wiek, przebieg oraz uwarunkowanie geologiczno-regionalne nie są dotychczas dostatecznie wyjaśnione. I tak, G. Fischer (1936) a za nim H. Teisseyre (1957) przypisują mylonityzację ruchom warwscyjskim, K. Smulikowski (1957) umieszcza ją w okresie ruchów młodokałedońskich lub starowarwscyjskich, a J. Don (1964) uznaje ją za



proces przedkaledoński, przy czym wydzieliła dwie fazy mylonityzacji: starszą, która objęła całą strefę Złoty Stok — Skrzynka i młodszą, która doprowadziła do powstania mylonitów Łysego Garbu, tnących skośnie struktury metamorfiku. J. Oberc (1966) uznaje mylonityzację za proces jeszcze prekambryjski.

Różnie interpretowane są również geologiczno-regionalne nawiązania strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka. H. Cloos (1922) i E. Bederke (1929) wiązali genezę tej strefy z powstaniem waryscyjskiego nasunięcia ramzowskiego. Późniejsze badania (J. Oberc, 1957; J. Skačel, S. Vasyka, 1959) wykazały jednak, iż nasunięcie to przebiega bardziej ku wschodowi, w rejonie granitoidu Strzelin — Żulowa. Wielu autorów wiąże metamorfik omawianego rejonu z dyslokacyjną strefą Niemczy w jedną linię tektoniczną, o doniosłym znaczeniu w ewolucji geologicznej tej części Sudetów (H. Cloos, 1922; L. Finckh i in., 1942; H. Teisseyre, 1957; J. Oberc, 1957; T. Wieser, 1958). Jest to według H. Cloosa tzw. strefa północ — południe, interpretowana przez T. Wiesera jako głębokoogniskowa strefa tektoniczna Sobótka — Szklary — Złoty Stok, o założeniach prawdopodobnie jeszcze prekambryjskich.

Ostatnio M. Kozłowska-Koch (1971, 1973) scharakteryzowała petrografię skał strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka, wydzielając cały zespół skał kataklastycznych i blastomylonitycznych. Autorka ta jest zdania, że pierwotny materiał skalny w strefie Złoty Stok — Skrzynka ściśle odpowiada skałom południowej części metamorfiku łądecko-śnieżnickiego, natomiast dalsza ewolucja geologiczna obu tych części metamorfiku potoczyła się odrębnym torem.

## OBSERWACJE PETROGRAFICZNE

Badania prowadzone przez autora w latach 1971—1972 w związku z pracami geologiczno-kartograficznymi objęły północną część metamorfiku strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka, od Jawornika po Złoty Stok. Na obszarze tym metamorficzny kompleks złotostocki zbudowany jest ze zróżnicowanego zespołu skał silnie przeobrażonych tektonicznie i mineralnie (fig. 1).

Ogólne cechy petrograficzne tego zespołu skalnego to:

— zdecydowana przewaga struktur bardzo drobnoziarnistych (średnice ziaren mineralnych wahają się w granicach 0,04 — 0,25 mm);

Fig. 1. Szkic geologiczny północnej części strefy Złoty Stok — Skrzynka

Geological sketch of the northern part of the Złoty Stok — Skrzynka zone

1 — blastomylonityczne łupki i gnejsy biotytowe; 2 — kwarcowo-skaleniove gnejsy smugowane; 3 — amfibolity; 4 — marmury i skały wapienno-krzemianowe; 5 — gnejsy haniackie; 6 — granodiority jawornickie; 7 — granitoidy kłodzko-złotostockie; 8 — dyslokacje stwierdzone; 9 — dyslokacje przypuszczalne; 10 — linie przekrojów geologicznych

1 — blastomylonitic schists and biotite gneisses; 2 — streaky quartz-feldspar gneisses; 3 — amphibolites; 4 — marbles and calc-silicate rocks; 5 — Haniak gneisses; 6 — Jawornik granodiorites; 7 — Kłodzko — Złoty Stok granitoids; 8 — found faults; 9 — presumed faults; 10 — geological sections lines

- częste występowanie reliktyw struktur mylonitycznych i kataklastycznych;
- powszechność występowania stopniowych przejść między poszczególnymi rodzajami skał;
- pojawienie się, widocznych mezoskopowo, efektów blastezy o natężeniu rosnącym ku zachodowi.

#### ŁUPKI I GNEJSY BLASTOMYLONITYCZNE, BIOTYTOWE

Podstawowym typem skały w omawianej strefie są ciemne, drobnodziarniste, blastomylonityczne łupki biotytowe, dające ciągłe przejścia do szarych gnejsów drobnowarstewkowych lub płaskosoczewkowych. W skład tak sformułowanego wydzielenia kartograficznego wchodzi, scharakteryzowane petrograficznie przez M. Kozłowską-Koch (1973), ciemne blastomylonity łupkowe oraz blastomylonity gnejsowe słabo zrekrytalizowane (tab. 1). Ponieważ szczegółowe opisy omawianych skał podaje cytowana autorka, w niniejszym opracowaniu przytaczane będą jedynie opisy uproszczone, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk mikrotektonicznych.

W skali mikroskopowej blastomylonityczne łupki i gnejsy biotytowe wykazują strukturę lepido-granoblastyczną, heteroblastyczną, a przeważnie pansenomorficzną (tabl. I, fig. 3 i 4). Ukierunkowane tło skały zbudowane jest z drobnodziarnistych, mozaikowych lamin kwarcowo-oligoklazowych, porozdzielanych przez wywałcowane zespoły blaszek silnie pleochroicznego biotyту. Laminy te są silnie zdeformowane, wykazują zafałdowania asymetryczne często o charakterze dysharmonijnym. Deformacji towarzyszy blasteza kwarcu i oligoklaz. Jej rezultatem jest przewaga granic zatokowych i palczastych między ziarnami mineralnymi oraz często obserwowane zjawisko wypierania przez kwarc biotyту i zserycytizowanego plagioklaz. Stosunki ilościowe między kwarcem a oligoklazem są bardzo zmienne, a zawartość oligoklaz waha się od 10 do 70% obj. Łupki biotytowe i biotytowo-oligoklazowe przechodzą miejscami w łupki kwarcytowo-łyszczkowe. Sporadycznie laminy kwarcowe wyznaczają zafałdowania o powierzchniach osiowych leżących w płaszczyźnie foliacji. W łupkach i gnejsach blastomylonitycznych pojawiają się również krępe soczewy złożone z przerośniętych ziaren oligoklaz z wrostkami łyszczków, chlorytów i kwarcu (tabl. I, fig. 5 i 6). Wrostki te układają się poprzecznie lub skośnie względem foliacji, wyznaczonej przez biotyt opływający soczewy oligoklazowe. Reprezentują one prawdopodobnie kierunki reliktywnej foliacji, zatartej przez późniejsze ruchy dyferencjalne.

W rejonie góry Krzyżowej i Krowiaka, tj. w pobliżu kontaktu serii blastomylonitycznych łupków biotytowych z gnejsami haniackimi pojawia się coraz częściej mikroklin, tworzący nieregularne, plamiste, postdeformacyjne blasty lub występujący interstycjalnie. Obserwuje się tutaj ciągły szereg petrogenetyczny: łupek biotytowy — gnejs soczewkowo-warstewkowy (tabl. II, fig 8) z wkładkami migmatytów o strukturach stromatytowych i ptygmatytowych. Wspomniany szereg rozwojowy posiada następujące cechy petrogenetyczne:



Tabela 1

Klasyfikacja petrograficzna (M. Kozłowska-Koch, 1973) i kartograficzno-geologiczna skał budujących strefę tektoniczną Złoty Stok — Skrzyńka

Wydzielenie petrograficzne wg M. Kozłowskiej-Koch (1973)	Wydzielenie kartograficzno-geologiczne autora
Kataklaazyty z relikdami ziaren pierwotnych	Na badanym obszarze nie stwierdzono
Kataklaazyty drobno rozrarte	Na badanym obszarze nie stwierdzono
Mylonity drobno rozrarte Mylonity gnejsowate	Mylonityczne łupki muskowitowe oraz siwe gnejsy warstewkowe
Blastokataklaazyty słabo zrekrytalizowane	Na badanym obszarze nie stwierdzono
Blastokataklaazyty porfiroklastyczne lub afaniczne	Porfiroklastyczne gnejsy drobnooczkowe (wkładki nie ujęte kartograficznie)
Blastomylonity jasne łupkowe	Kwarcowo-skalieniowe gnejsy smugowane
Blastomylonity gnejsowe ciemne słabo zrekrytalizowane	Blastomylonityczne łupki biotytowe i biotytowo-plagioklazowe z przejściem do ciemnych gnejsów drobnowarstewkowych i płaskosoczewkowych
Blastomylonity gnejsowe silnie zrekrytalizowane ciemne	
Blastomylonity gnejsowe silnie zrekrytalizowane jasne	
Leukokratyczne gnejsy blastomylonityczne	Gnejsy haniackie
Blastokataklaazyty leukogranitoidowe Aplitoidy	Odmiany skalne występujące w gnejsach haniackich jedynie w skali mezoskopowej
Metabazyty i skały węglanowe	Marmury dolomityczne i skały wapneno-krzemianowe Amfibolity

- intensywny rozwój mikroklinizacji metasomatycznej;
- pojawienie się minerałów wysokotemperaturowych: sylimanitu, kordierytu i andaluzytu;
- pojawienie się lokalnie kwarcowo-skalieniowej partii leukosomalnej oddzielonej od paleosomu przez warstewkę biotytową;
- silny stopień diaforezy, w wyniku której powstał zespół minerałów wtórnych takich jak: pennin, pinit, serycyt, epidot i inne.

Pinit pokordierytowy występuje w postaci ukierunkowanych i wywalcowanych zespołów drobnoluseczkowych, natomiast chlorytowe pseudomorfozy po kordierycie (prasiolit) mają często charakter automorficzny, postdeformacyjny. Świadczy to o tym, iż krystalizacja kordierytu była przynajmniej częściowo syndeformacyjna.

Najmłodszą generację mineralną w łupkach i gnejsach blastomylonitycznych stanowią poprzeczne żyłki kwarcowe i adularowe, wykorzystujące złupkowanie postmetamorficzne o kierunku NW — SE. Żyłki te są często zdyslokowane wzdłuż powierzchni foliacji.

Jak wynika z podanego krótkiego opisu, w łupkach biotytowych na omawianym terenie brak jest typowych struktur mylonitycznych, gdyż

zostały one zatarte przez intensywną blastezę. O mylonitycznej przeszłości opisywanych skał świadczą, jak to podkreśla M. Kozłowska-Koch (1973), zygzakowate granice ziaren kwarcu, obecność struktur brukowych plagioklazów i rozwalcowanych soczew plagioklazowych z ukierunkowanymi wrostkami, wyznaczającymi kierunek reliktywnej foliacji. Obserwowana w płytkach cienkich silna deformacja fałdowa obejmuje przewarstwiające się laminy kwarcowo-plagioklazowe i biotytowo-chlorytowe, natomiast skałen potasowy jest postdeformacyjny. Zdeformowany biotyt daje struktury typu *kink-band*.

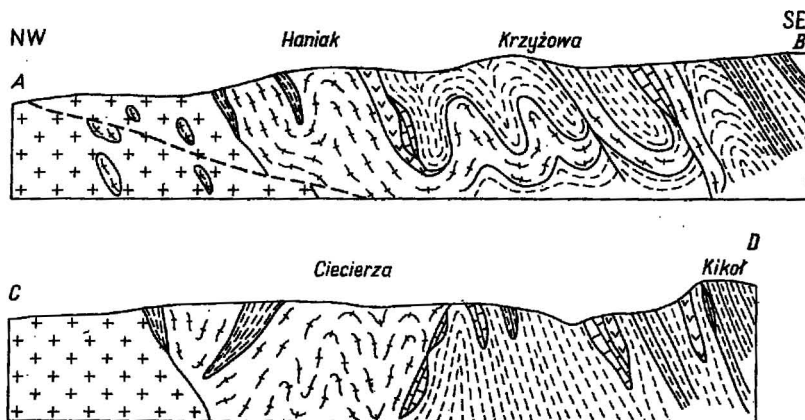


Fig. 2. Przekroje geologiczne przez strefę Złoty Stok — Skrzynka  
Geological sections across the Złoty Stok — Skrzynka zone

Objaśnienia jak na fig. 1

Explanations see Fig. 1

Seria blastomylonitycznych łupków i gnejsów biotytowych zawiera zgodne z foliacją wkładki jasnych, kwarcowo-skalieniowych gnejsów smugowanych, wapieni krystalicznych, amfibolitów i kwarcytów (fig 2). To zróżnicowanie litologiczne jest pochodzenia suprakrustalnego. Typowe paragenezy mineralne, a mianowicie: biotyt — plagioklaz — kwarc — skałen potasowy, hornblenda — biotyt — plagioklaz oraz kalcyt — diopsyd — tremolit, świadczą o metamorfozie w warunkach facji kordierytowo-amfibolitowej. Przejścia między poszczególnymi typami skał są przeważnie stopniowe, a ich pierwotny charakter jest częściowo zatarty przez późniejsze procesy petrogenetyczne.

#### JASNE GNEJSY SMUGOWANE

Najbardziej charakterystyczne dla metamorfiku strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka są jasne, drobnoziarniste skały smugowane, o wyglądzie zlewnym lub cukrowatym i oddzielności płytowej. Skały te opisywane były jako gnejsy leptytowe (G. Fischer, 1936; L. Finckh i in., 1942; W. M. Kowalski, 1967) lub aplitowe. Przeważnie uznawane były one za zmylonityzowane odpowiedniki gnejsów śnieżnickich (J. Don,

1964). Autorzy niemieccy wzmiankowali również o możliwości ich pochodzenia od zmetamorfizowanych keratofirów lub granulitów (L. Finckh i in., 1942). W rejonie Złotego Stoku skały te wiążą się przestrzennie i genetycznie z porfiroklastycznymi gnejsami drobnooczkowymi oraz mylonitycznymi łupkami muskowitzowo-chlorytowymi.

Jasne gnejsy smugowane zbudowane są z wydłużonych, mozaikowych warstewek kwarcowo-oligoklazowych (średnica ziaren 0,05—0,18 mm), rozdzielonych przez włóknisto-blaszkowe agregaty chlorytu i muskowitzu oraz laminy sekrecyjnego kwarcu blastycznego (tabl. II, fig. 9). Kwarcowo-oligoklazowe, drobnoziarniste tło skały jest bardzo podobne do tła opisanych powyżej łupków biotytowych. Obie skały różnią się głównie zawartością biotyту i kwarcu.

Rekrystalizacja oligoklazу prowadzi do powstania glomeroblastów z wrostkami łyżczyków ułożonymi równolegle do laminacji skały. W glomeroblastach obok oligoklazу występuje także albit obrastany i przerastany przez kwarc. Blasteza kwarcowa jest bardzo silna. Kwarc, zaangażowany dynamicznie, tworzy często nieregularne gniazda przerywające ciągłość foliacji. Mikroklinizacja w gnejsach smugowanych jest natomiast procesem podrzędnym i lokalnym (góra Krzyżowa).

Kontakty jasnych gnejsów smugowanych z blastomylonitycznymi łupkami biotytowymi mają przeważnie charakter tektoniczny, wskutek znacznych różnic kompetencji mechanicznej między obu skałami (odkłucia, ślizgi). Zaznaczają się wtedy kontakty ostre, wyróżniające się silnym wzbogaceniem łupków w kwarc sekrecyjny. Tam, gdzie wzajemne stosunki tych skał nie zostały zakłócone przez czynnik tektoniczny (góra Sołtysia, Złoty Jar), na kontakcie występuje skała przejściowa, o miąższości 0,5—1,0 m, zbudowana z przewarstwień gnejsów smugowanych i łupków biotytowych (w skali mikroskopowej; tabl. II, fig. 10).

W rejonie Kikoła w kwarcowo-skaleniowych gnejsach smugowanych występują drobne, zgodne wkładki porfiroklastycznych gnejsów drobnooczkowych, o miąższości do 0,5 m. J. Don (1964), wspominając o tego typu wkładkach, uznaje je za przedmylonityzacyjny relikտ oczkowych gnejsów śnieżnickich.

#### PORFIROKLASTYCZNE GNEJSY DROBNOOCZKOWE

Gnejsy drobnooczkowe wykazują pod mikroskopem strukturę blastomylonityczną, porfiroklastyczną. Na drobnoziarnistym, laminowanym tle złożonym z kwarcu, oligoklazу, chlorytu i muskowitzu występują soczewkowate lub tabliczkowate porfiroklasty skaleni i kwarcu o średnicach do 0,5 cm. Skalenie reprezentowane są przez kwaśne plagioklazы (An 25—30%), zbliźniczone polisyntetycznie i wykazujące budowę pasową. Wzdłuż nierównych, ząbkowanych krawędzi tych porfiroklastów układają się drobnoziarniste laminy bogate w schlorytyzowany biotyt i blastyczny kwarc (tabl. III, fig. 11). W strefie przejściowej do gnejsów smugowanych biotyt ustępuje miejsca agregatom jasnych łyżczyków, a porfiroklastы stają się coraz radsze.

Wiązanie gnejsów drobnooczkowych z gnejsami śnieżnickimi wydaje się niepewne, gdyż obie skały różni obecność w gnejsach śnieżnickich

mikroklinu, który buduje tu oczka i soczewy. Porfiroklastyczne gnejsy drobnooczkowe stanowią prawdopodobnie blastokataklastyczną odmianę paragnejsów plagioklazowych.

#### MYLONITYCZNE ŁUPKI MUSKOWITOWE

Na zachodnim zboczu Kikoła jasnym gnejsom smugowanym towarzyszą silnie zdeformowane, srebrzystoszare łupki muskowitowo-chlorytowe. Wykazują one stopniowe przejścia zarówno do blastomylonitycznych łupków biotytowych, jak i do gnejsów smugowanych. W rejonie kontaktu, w masie jasnych gnejsów smugowanych pojawiają się wkładki szarych łupków muskowitowo-serycytowych, same zaś gnejsy smugowane przechodzą stopniowo w szare gnejsy warstewkowo-soczewkowe, bogate w jasne łyszczyki, z podrzędnymi już tylko wkładkami gnejsów smugowanych. Strefa przejścia ma 8—10 m miąższości. Szare gnejsy przejściowe są intensywnie zmylonityzowane. W obrazie mikroskopowym w tle wydłużonych agregatów plagioklazowych widać zespoły splecionych blaszek jasnych łyszczków, które rekrystalizując tworzą blaszki duże, wystrzępione i silnie zdeformowane (tabl. III, fig. 14). Gnejsy te przechodzą stopniowo w srebrzyste łupki muskowitowo-chlorytowe. W łupkach tych pasemka zbudowane z intensywnie zdeformowanych blaszek jasnych łyszczków, penninu, zielonego biotyту i hydromik są rozdzielone przez drobnoziarniste agregaty kwarcowo-plagioklazowe. Silna blasteza kwarcowa prowadzi do powstania mozaikowych soczewek i warstewek kwarcu, rozpychających otaczające łyszczyki (tabl. III, fig. 12—14). W łupkach występują sporadycznie duże porfiroklasty (do 1,5 cm średnicy) złożone z silnie potrząskanych ziaren oligoklaz. W kataklastycznych szczelinach krystalizuje kwarc, któremu towarzyszą blaszki prasiolitu pokordierytowego. Oligoklaz tworzy też soczewkowate, poikilblastyczne porfiroblasty, w których wrostki łyszczków i rutylu ułożone są poprzecznie względem foliacji bądź w sposób wichrowaty, co świadczy o blastezie syndeformacyjnej. Najmłodszy kwarc występuje w postaci drobnych żyłek w powierzchniach osiowych załadowań łupka.

Granica geologiczna między mylonitycznymi łupkami muskowitowymi a łupkami biotyowymi nie odsłania się w żadnym punkcie. Charakter strefy kontaktu świadczy jednak o istnieniu i tu stopniowego przejścia, poprzez zespół łupków muskowitowo-biotytowych.

Jasne gnejsy smugowane tworzą strome, wąskie struktury fałdowe, otulone przez dysharmonijnie sfałdowaną masę blastomylonitycznych łupków biotytowych. Fałdy te są często stowarzyszone z dyslokacjami biegnącymi wzdłuż powierzchni osiowej fałdów lub wzdłuż ich skrzydeł (Złoty Jar). W profilu metamorfiku na zmianę z gnejsami smugowanymi występują wkładki amfibolitów, wapieni krystalicznych, łupków akty-nolitowych i kwarcytowych (fig. 2). W rejonie góry Krzyżowej i Sołty-siej kwarcowo-skalenio-we gnejsy smugowane kontaktują bezpośrednio z wapieniami krystalicznymi przeobrażonymi w skały wapienno-krze-mianowe, a na zboczach Kikoła tworzą drobne wkładki w obrębie amfi-bolitów. W tym ostatnim przypadku przejście jest stopniowe poprzez amfibolit warstewkowy.

Wymienione fakty, a szczególnie obecność stopniowych przejść od

gnejsów smugowanych do mylonitycznych łupków muskowitzowych, czynią wątpliwą ich paralelizację z granitognejsami śnieżnickimi. J. Don (1964) podkreśla, że kontakty granitognejsów śnieżnickich ze skałami serii strońskiej są zawsze ostre. M. Kozłowska-Koch (1973) opisane skały włącza do grupy blastomylonitów łupkowych jako ich jasną, kwarcowo-skaleniową odmianę.

W świetle przytoczonych danych wydaje się możliwe zestawienie następującego schematu rozwoju petrogenetycznego tej grupy skalnej:

materiał wyjściowy (paragnejsy strońskie) — mylonityzacja → porfiroklastyczne gnejsy drobnooczkowe — dalsza mylonityzacja → kwarcowo-skaleniowe gnejsy smugowane — diaforeza → mylonityczne łupki muskowitzowe.

Między opisanymi gnejsami smugowanymi a blastomylonitycznymi łupkami biotytowymi istnieje szereg pośrednich typów skalnych, które trudno jest ściśle zaklasyfikować. Wchodzą one wszystkie w skład, wydzielonej przez M. Kozłowską-Koch (1973), grupy blastomylonitów łupkowych i gnejsowych słabo zrekrytalizowanych (tab. 1).

Jasne gnejsy smugowane zbliżone są pod względem chemizmu i składu mineralnego do skał typu keratofirów i ryolitów kwarcowych. Podobne skały — łupki kwarcowo-skaleniowe z rejonu Niemczy (synklinorium Wzgórz Niemczańskich) — uznaje H. Dziedzicowa (1966) za metamorficzne odpowiedniki kwaśnych wulkanitów.

Reasumując przytoczone fakty nie należy odrzucać także i tej możliwości, że jasne gnejsy smugowane reprezentują pierwotne zróżnicowanie suprakrustalne i wywodzą się od zmetamorfizowanych kwaśnych tufów wulkanicznych.

#### AMFIBOLITY

O dobrze zachowanym, mimo późniejszych przeobrażeń, suprakrustalnym charakterze serii polimetamorficznej strefy Złoty Stok — Skrzynka świadczy obecność zgodnych wkładek skał amfibolitowych o miąższości od 0,4 do kilkudziesięciu metrów, pojawiających się w różnych poziomach kompleksu blastomylonitycznego. Na powierzchni amfibolity występują głównie na zboczach góry Sołtysiej i Kikoła. Są to skały ciemne, drobnoziarniste, o teksturach bezładnych lub łupkowych. Zbudowane są one z bladezielonej hornblendy (o dwójłomności zbliżonej do aktynolitu), biotytu, plagioklazów, penninu, epidotu, kwarcu, tytanitu i apatytu. Szczegółowa charakterystyka petrograficzna złotostockich amfibolitów jest zamieszczona w pracach W. M. Kowalskiego (1967) i M. Kozłowskiej-Koch (1973). Tu należy jedynie podkreślić, że są to skały przeważnie laminowane, przy czym intensywna blasteza zacierca całkowicie ślady mylonityzacji. Laminacja amfibolitów wywołana jest przez naprzemianległe ułożenie warstewek hornblendowych, hornblendowo-plagioklazowych i plagioklazowo-kwarcowych. Laminacja ta jest zgodna z foliacją skał otaczających. Plagioklasy w amfibolitach ulegają bardzo silnej saussurytyzacji, przechodząc w mętny, zbity agregat epidotu i chlorytów. Hornblendę często obrasta biotyt.

Na zachodnich zboczach Kikoła obserwowano stopniowe przejścia między amfibolitem laminowanym a jasnym gnejsiem smugowanym.

W okolicach Haniaka natomiast stwierdzono występowanie w tych amfibolitach drobnych, zgodnych wkładek łupków biotytowych. Na zboczach góry Sołtysiej w blastomylonitycznych łupkach biotytowych występują uległe budinażowi soczewkowate wkładki czarnych, zwięzłych łupków aktynolitowych o miąższości do 1 m. Na drobnoziarnistym, ukierunkowanym tle aktynolitowo-skaleniovym czarne grudki tlenków żelaza wyznaczają zarysy słupkowatych pseudomorfoz zbudowanych z chlorytów i leukoksenu. Pseudomorfozy te są ustawione skośnie w stosunku do foliacji wyznaczonej przez aktynolit. Prawdopodobnie skały te powstały w wyniku tektonicznego przeobrażenia amfibolitów.

#### SKAŁY WĘGLANOWE

Pierwotne zróżnicowanie litologiczne serii suprakrustalnej reprezentują też skały węglanowe. Marmury złotostockie występują w formie krępych, tektonicznie wyciśniętych i porozrywanych soczew oraz zgodnych wkładek w trzech rejonach: na górze Krzyżowej, na zachodnich zboczach góry Sołtysiej oraz w rejonie Kikoła i Ciecierz. Ulegają one silnym procesom metasomatycznym o natężeniu rosnącym ku zachodowi. Procesy te, jak również związane z nimi okruszczowanie marmurów złotostockich, były obiektem wielostronnych badań (A. Neuhaus, 1933; W. M. Kowalski, 1963, 1966, 1967).

Słabo przeobrażone metasomatycznie marmury występują w dzisiejszym poziomie intersekcyjnym jedynie na zboczach góry Sołtysiej i Kikoła. Są to skały masywne, jasne, o bardzo drobnoziarnistej strukturze, będącej wynikiem rozrucia mylonitycznego (średnica ziaren 0,01—0,02 mm), i o beładnej teksturze. W strefach pęknięć drobnoziarniste tło węglanowe skały ulega rekrytalizacji, przy równoczesnej infiltracji kwarcu. Metasomatyczna skarnizacja, której podlegają krawędzie soczew marmurów na górze Krzyżowej, związana genetycznie z intruzją granitoidów kłodzko-złotostockich, nakłada się na istniejącą już strukturę tektoniczną. W procesach tych wykorzystane są powierzchnie złupkowań postmetamorficznych zapadające ku N i NE. W wyniku skarnizacji marmurów pojawiają się grubokrystaliczne skały wapienno-krzemianowe, o całkowicie zatartych strukturach mylonitycznych.

#### GNEJSY HANIACKIE

Szczególną pozycję geologiczną w obrębie strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka zajmują tzw. gnejsy haniackie, tworzące szeroki (ok. 700 m) pas wychodni wzdłuż kontaktu tej strefy z granitoidowym masywem kłodzko-złotostockim. Geologowie niemieccy uważali gnejsy haniackie za skały o nieustalonej pozycji stratygraficznej, przyznając im pochodzenie blastomylonityczne (L. Finckh i in., 1942). Dyskusja na temat genezy i wieku gnejsów haniackich trwa nadal. J. Don (1964) widzi w nich odpowiedniki migmatycznych gnejsów gieraltowskich, uznając tym samym gnejsy haniackie za młodsze od mylonitycznego kompleksu złotostockiego. W. M. Kowalski (1967) uznaje je za silniej prze-



krystalizowane — na kontakcie z granitoidami — gnejsy leptytowe, wreszcie M. Kozłowska-Koch (1971, 1973) terminem gnejsów haniackich określa cały zespół silnie przekrystalizowanych blastomylonitów gnejsowych. Rekrystalizacja różnych typów blastomylonitów — wyjściowych dla gnejsów haniackich — miała nastąpić według tej autorki w wyniku karbońskiej ewolucji metamorficznej, zakończonej intruzją granitoidów kłodzko-złotostockich.

W toku prac kartograficznych terminem gnejsów haniackich objęto różnicowany zespół jasnych, drobnoziarnistych gnejsów plagioklazowo-mikroklonowych, o zawartości minerałów ciemnych nie przekraczającej kilku procent. Są to skały o teksturach warstewkowych, smugowanych lub homofanicznych. Odpowiadają one jasnym blastomylonitom gnejsowym silnie przekrystalizowanym oraz leukokratycznym gnejsom blastomylonitycznym (gnejsy haniackie *sensu stricto*), opisanym przez M. Kozłowską-Koch (1973). Wydzielone przez tę autorkę ciemne blastomylonity gnejsowe zostały natomiast włączone na wykonanej mapie geologicznej (fig. 1) do grupy blastomylonitycznych łupków i gnejsów biotytowych. Te ciemne skały o drobnowarstewkowej laminacji, wykazujące silną blastezę skaleniową i kwarcową, tworzą wkładki w jasnych gnejsach haniackich, budując reliktowe struktury fałdowe o kierunku NNW—SSE. Silna rekrystalizacja tych skał jest wynikiem bliskości kontaktu z granitoidami kłodzko-złotostockimi. Kontakt między ciemnymi gnejsami drobnowarstewkowymi a gnejsami haniackimi ma charakter ostry, przeważnie tektoniczny, a słabo kompetentne, ciemne gnejsy są w partiach kontaktowych intensywnie sfałdowane dysharmonijnie. Tego typu struktury występują w rejonie północnych zboczy Haniaka. Na zachodnim zboczu Ciecierzy obserwowano natomiast uległe budinażowi partie gnejsów haniackich, tkwiące w sfałdowanej masie ciemnych gnejsów i łupków biotytowych.

Obserwacje polowe wykazały, że jasne gnejsy haniackie biorą udział w fałdowej budowie strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzyńska. Są one zafałdowane zgodnie z łupkami blastomylonitycznymi, co szczególnie jest widoczne w intersekcji w rejonie góry Krzyżowej. Gnejsy haniackie odznaczają się też specyficznym stylem mezotektoniki, który nie może być odziedziczony po skałach wyjściowych. Wszystkie przytoczone fakty przemawiają za tym, iż utworzenie gnejsów haniackich odbywało się przed ostatecznym uformowaniem fałdowo-budinażowego gmachu strukturalnego strefy Złoty Stok — Skrzyńska, a więc przed górnym karbonem.

Termiczny i chemiczny wpływ górnokarbońskiego granitoidu kłodzko-złotostockiego znalazł wyraz w:

— powstaniu stref reomorficznego upłynnienia w gnejsach haniackich, zacierających lokalnie strukturę kierunkową skały;

— intensywnej, postdeformacyjnej mikroklonizacji występującej zarówno w gnejsach haniackich, jak i w blastomylonitycznych łupkach i gnejsach biotytowych;

— pojawieniu się kordierytu, szczególnie w skałach obfitujących w biotyt;

— utworzeniu skał typu migmatytów wśród łupków biotytowych, w rejonie ich kontaktu z gnejsami haniackimi na zboczach Krowiaka.

Opisane odmiany skalne są wydzieleniami typu kartograficznego, opartymi na mezoskopowych cechach petrograficznych. Odpowiadają one pewnym jednostkom skalnym, o określonej pozycji i znaczeniu w budowie całego metamorfiku. Zmienność litologiczna strefy Złoty Stok — Skrzyńka, obserwowana w skali mezoskopowej, jest oczywiście znacznie większa. Odzwierciedla ją dobrze petrograficzny podział M. Kozłowskiej-Koch (1973). Stosunek wydzieleni autora, stosowanych w pracach geologiczno-kartograficznych, do petrograficznego podziału M. Kozłowskiej-Koch przedstawia tab. 1. Szczególnie uzasadnione wydaje się wyodrębnienie kwarcowo-skalieniowych gnejsów smugowanych (tzn. gnejsów leptytowych), które M. Kozłowska-Koch (1973) rozpatruje jedynie jako jasną odmianę blastomylonitów łupkowych. Autor artykułu utrzymuje też w swoim podziale termin gnejsy haniackie, gdyż stanowią one w metamorfiku łądecko-śnieżnickim odrębny typ skalny.

Oddział Dolnośląski  
Instytutu Geologicznego  
Wrocław, Al. Jaworowa 49  
Nadesłano dnia 15 lutego 1975 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- BEDERKE E. (1929) — Die Grenze vom Ost und Westsudeten und ihre Bedeutung für die Einordnung der Sudeten in den Gebirgsbau Mitteleuropas. Geol. Rdsch., 20, p. 186—205. Leipzig.
- BURCHART J. (1969) — O granitoidach jawornickich Sudetów Wschodnich. Arch. miner., 22, p. 237—348, z. 2. Warszawa.
- CLOOS H. (1922) — Der Gebirgsbau Schlesiens und die Stellung seiner Bodenschätze. Gebr. Bornträger. Berlin.
- DON J. (1964) — Góry Złote i Krowiarki jako elementy składowe metamorfiku Śnieżnika. Geol. Sudetica, 1, p. 79—113. Warszawa.
- DZIEDZICOWA H. (1966) — Seria łupków krystalicznych na wschód od Niemczy w świetle nowych badań. W: Z geologii Ziemi Zachodnich, p. 101—129. Wrocław.
- FINCKH L., MEISTER E., FISCHER G., BEDERKE E., (1942) — Erläuterungen zu den Blättern Glatz, Königshein, Reichenstein und Landeck. Lief. 343. Geol. Karte v. Preussen und benachbarten deutschen Ländern. 1: 25000. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin.
- FISCHER G. (1936) — Der Bau des Glatzer Schneegebirges. Jb. Preuss. Geol. Landesanst., 56, p. 712—732. Berlin.
- KOWALSKI W. M. (1963) — Serpentyzacja złoża kruszców arsenu w Złotym Stoku (Dolny Śląsk). Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 12, p. 55—71. Warszawa.
- KOWALSKI W. M. (1966) — Minerale skarnów magnezowych ze Złotego Stoku. Pr. miner. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 5, p. 23—43. Warszawa.
- KOWALSKI W. M. (1967) — Skały metamorficzne ze Złotego Stoku. Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 42, p. 7—77. Warszawa.

- KOZŁOWSKA-KOCH M. (1971) — The "Haniak gneisses" near Złoty Stok in the Sudetes. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre, 19, p. 205—214, nr 4. Warszawa.
- KOZŁOWSKA-KOCH M. (1973) — Polimetamorfity strefy tektonicznej Złoty Stok — Skrzynka w Sudetach. Geol. Sudetica, 8, p. 121—160. Warszawa.
- NEUHAUS A. (1933) — Die Arsen — Golderzlagertätte von Reichenstein in Schlesien. Arch. Lagerst.-Forsch. 56. Berlin.
- OBERC J. (1957) — Zmiany kierunków nacisków górotwórczych w strefie granicznej Sudetów Zachodnich i Wschodnich. Acta geol., pol., 7, p. 1—24, nr 1. Warszawa.
- OBERC J. (1966) — Górotwór staroassyntyjski na Dolnym Śląsku. W: Z geologii Ziemi Zachodnich, p. 57—84. Wrocław.
- SKAČEL J., VOŠYKA S. (1959) — Přehled geologie Rychlebských hor. Publ. Slezkeho Stud. Ust. v. Opavie, 30. Opava.
- SMULIKOWSKI K. (1957) — Formacje krystaliczne grupy górskiej Śnieżnika Kłodzkiego. Przew. XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. Duszniki Zdrój, p. 37—54. Wrocław.
- TEISSEYRE H. (1957) — Rozwój budowy geologicznej w regionie Łądku i Śnieżnika Kłodzkiego. Przew. XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. Duszniki Zdrój, p. 9—12. Wrocław.
- WIESER T. (1958) — Petrotektonika zachodniej części masywu intruzywnego Kłodzko — Złoty Stok. Kwart. geol., 2, p. 673—685, nr 4. Warszawa.

Стефан ЦВОЙДЗИНСКИ

#### ЗАМЕЧАНИЯ О ГЕНЕЗИСЕ И ЭВОЛЮЦИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЗЛОТЫ СТОК — СКЖИНКА

##### Резюме

В статье представлены результаты исследований, проведенных в северной части тектонической зоны Злоты Сток — Скжинка. Кратко охарактеризован ряд выделенных типов пород в сравнении с петрографическими выделениями, выполненными М. Козловской-Кох (1973). Показан супракрустальный характер метаморфического злотостокского комплекса, рассмотрен характер контактов между отдельными разновидностями пород, а также схематически показаны генеральные направления их петрогенетического развития. В работе представлена также новая картографическая картина тектонической зоны Злоты Сток — Скжинка на территории между Яворником и Злотым Стоком. Статья является первой частью работы. Во второй части будут рассмотрены проблемы тектоники.

Stefan CWOJDZIŃSKI

**ON THE ORIGIN AND EVOLUTION OF THE NORTHERN PART OF THE  
ZŁOTY STOK — SKRZYŃKA TECTONIC ZONE**

**S u m m a r y**

The results of studies of the Złoty Stok — Skrzyńka tectonic zone are presented in this paper. A number of blastomylonitic and mylonitic rock types have been distinguished and briefly discussed and they have been compared with the petrographic divisions by M. Kozłowska-Koch (1973). The supracrustal nature of the Złoty Stok metamorphic complex has been recognized, the contacts between the individual rock varieties have been characterized, and the general trend of petrogenetic evolution revealed. A new cartographic presentation of the Złoty Stok — Skrzyńka tectonic zone between Jawornik and Złoty Stok is given (Fig. 1).

This is the first part of the paper and tectonic problems will be discussed in the second part.

## TABLICA I

Fig. 3. Blastomylonityczny łupek biotytowy z północnej części Złotego Jaru. Wywalcowane agregaty biotytowe opływają nieregularne soczewki plagioklazowo-kwarcowe. Pow. 60 X, nikle skrzyżowane

Blastomylonitic biotite schist from the northern part of the Złoty Jar gorge. Irregular feldspar-quartz lenses surrounded by rolled-out biotite aggregates. Magn. X 60, crossed nicols

Fig. 4. Blastomylonityczny łupek biotytowy z góry Krzyżowej. Pow. 70 X, nikle skrzyżowane

Blastomylonitic biotite schist from the Krzyżowa hill. Magn. X70, crossed nicols

Fig. 5. Blastomylonityczny gnejs biotytowy o teksturze soczewkowej. Porfiroklasty soczewkowe zbudowane są z plagioklazów z wrostkami kwarcu, chlorytów i biotytu. Pow. 60 X, nikle skrzyżowane

Blastomylonitic lenticular biotite gneiss. Lenticular porphyroclasts built of plagioclases with quartz, chlorite, and biotite inclusions. Magn. X60, crossed nicols

Fig. 6. Blastomylonityczny łupek biotytowy z góry Krzyżowej. Rozcierane soczewki skaleniowe są znacznie rzadsze, wzrasta natomiast udział łyszczyków. Pow. 60 X, nikle skrzyżowane

Blastomylonitic biotite schist from the Krzyżowa hill. Sheared biotite lenses are considerably less abundant while the mica share increases. Magn. X60, crossed nicols

## TABLICA II

Fig. 7. Gnejs blastomylonityczny, warstewkowo-płaskosoczewkowy z góry Krzyżowej. W soczewce oligoklazowej widoczna jest reliktowa foliacja ukierunkowana skośnie w stosunku do foliacji wyznaczonej przez łyszczyki opływające soczewkę. Pow. 50 X, nikle skrzyżowane

Blastomylonitic layered planar-lenticular gneiss from the Krzyżowa hill. In the oligoclase lense visible is relict foliation pronounced by micas that surround the lense. Magn. X 50, crossed nicols

Fig. 8. Gnejs jak na fig. 7. Postdeformacyjny blast mikroklinu wchłania ziarna kwarcu, oligoklazu i łyszczyków. W dolnej części fotografii widoczne są chlorytowe pseudomorfozy po kordierycie. Pow. 50 X, nikle skrzyżowane

Gneiss as in Fig. 7. Quartz, oligoclase, and micas occluded by postdeformational microcline blast. In the lower part of the photograph are chlorite pseudomorphs after cordierite. Magn. X 50, crossed nicols

Fig. 9. Kwarcowo-skaleniowy gnejs smugowany z Kikoła. Widoczna jest drobnoziarnista mozaika kwarcowo-plagioklazowa oraz zgodne laminy kwarcowe. Skale przecina skośnie młodsza strefa mylonityczna. Pow. 75 X, nikle skrzyżowane

Streaky quartz-feldspar gneiss from the Kikoł hill. Visible is quartz-feldspar mosaic and concordant quartz laminae. The rock is cut obliquely by a younger mylonitic zone. Magn. X 75, crossed nicols

Fig. 10. Nierównoziarnisty, szary gnejs mylonityczny występujący na kontakcie gnejsów smugowanych i blastomylonitycznych łupków biotytowych w rejonie Kikoła. Pow. 75 X, nikle skrzyżowane

Grey inequigranular mylonitic gneiss at the contact between streaky gneisses and blastomylonitic biotite schists from the Kikoł area. Magn. X75, crossed nicols

### TABLICA III

**Fig. 11. Porfiroklastyczny gnejs drobnoczkowy ze szczytu Kikoła. Widoczne automorficzne porfiroklasty plagioklazów tkwiące w drobnociarnistej masie mylonitycznej, wyraźnie ukierunkowanej. Pow. 10 ×, nikole skrzyżowane**

**Porphyroclastic fine augengneiss from the peak of Kikoł. Visible are plagioclase porphyroclasts embedded in directional fine-grained mylonitic matrix. Magn. ×10, crossed nicols**

**Fig. 12. Mylonityczny łupek muskowitowy z Kikoła. Pow. 10×, nikole skrzyżowane**  
**Mylonitic mica schist from the Kikoł hill. Magn. ×10, crossed nicols**

**Fig. 13. Mylonityczny łupek muskowitowy z Kikoła. Fragment porfiroklastu zbudowanego z ziaren oligoklazau. Porfiroklast ten tkwi w silnie zdeformowanym zespołe muskowitowo-chlorytowym. Wewnątrz porfiroklastu tkwi pseudomorfoza chlorytowa po kordierycie. Pow. 50 ×, nikole skrzyżowane**

**Mylonitic mica schist from the Kikoł hill. Fragment of a porphyroclast built of oligoclase grains embedded in strongly deformed muscovite-chlorite aggregate. Chlorite pseudomorph after cordierite embedded in the porphyroclast. Magn. × 50, crossed nicols**

**Fig. 14. Szary gnejs warstewkowo-soczewkowy występujący na kontakcie łupków muskowitowych i gnejsów smugowanych. Muskowit tworzy się kosztem agregatów plagioklazowych. Pow. 50 ×, nikole skrzyżowane**

**Grey layered-lenticular gneiss at the contact between muscovite schists and streaky gneisses. Muscovite formed at the expense of plagioclase aggregates. Magn. × 50, crossed nicols**



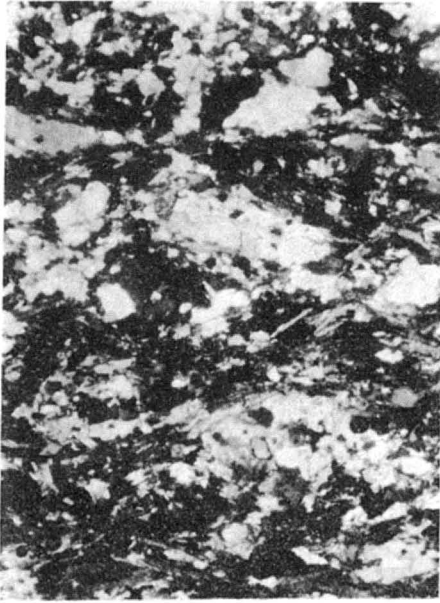


Fig. 3



Fig. 4

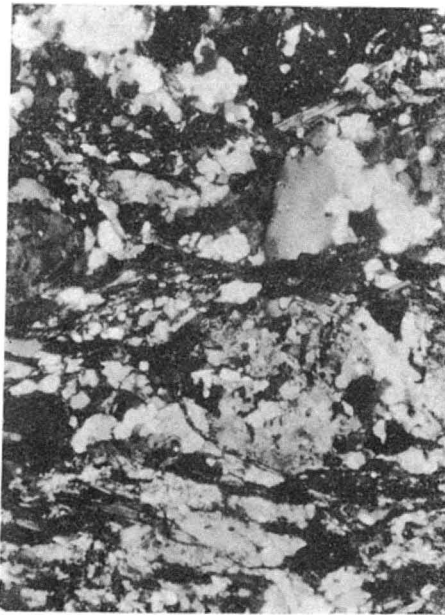


Fig. 5

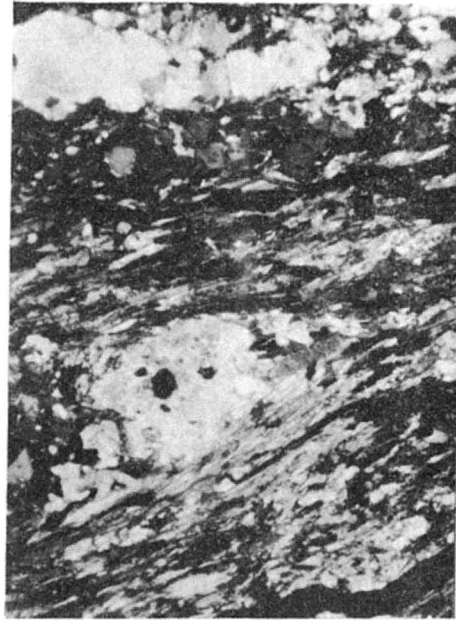


Fig. 6

Stefan CWOJDZIŃSKI — Uwagi o genezie i ewolucji północnej części strefy tektonicznej  
Złoty Stok — Skrzynka



Fig. 7

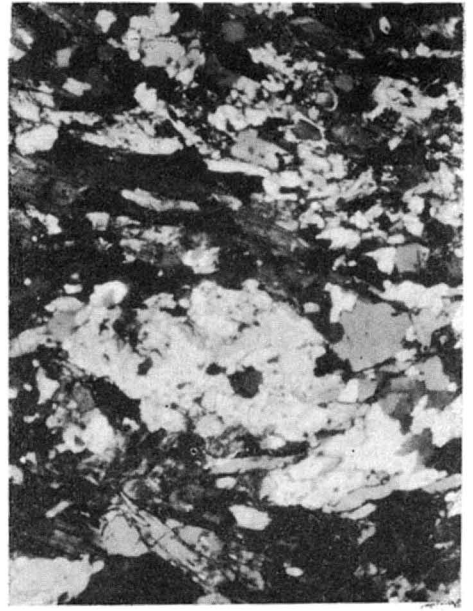


Fig. 8

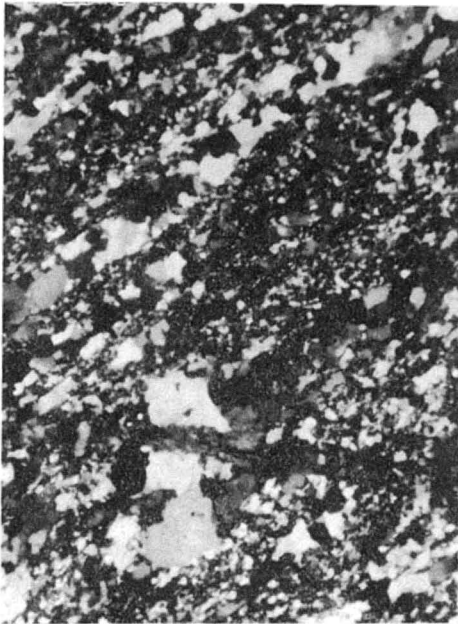


Fig. 9

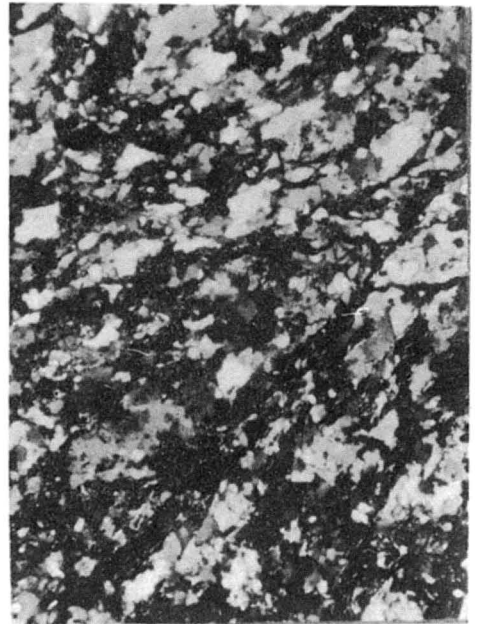


Fig. 10

Stefan CWOJDZIŃSKI — Uwagi o genezie i ewolucji północnej części strefy tektonicznej  
Złoty Stok — Skrzyńka



Fig. 11

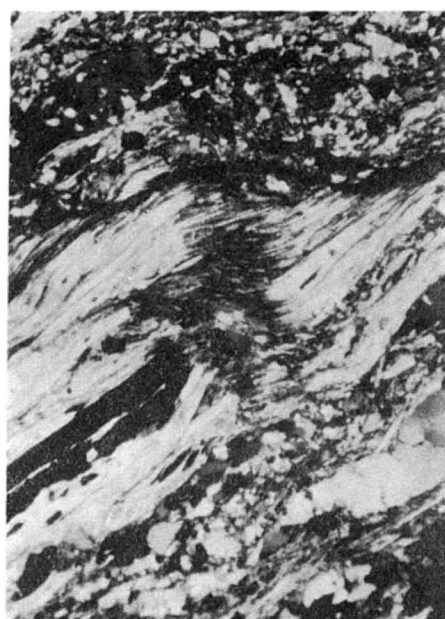


Fig. 12



Fig. 13

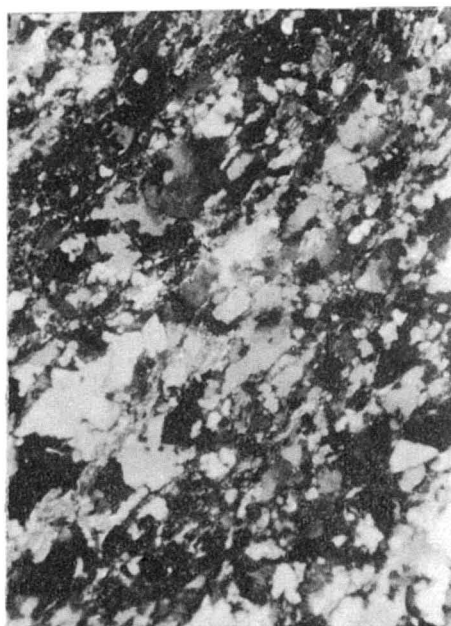


Fig. 14

Stefan CWOJDZIŃSKI — Uwagi o genezie i ewolucji północnej części strefy tektonicznej  
Złoty Stok — Skrzynka