

Józef OBERC

## Tektonika wapieni w Stroniu Śląskim

### WSTĘP

W krystaliniku śnieżnickim, a przede wszystkim w suprakrustalnej jego części, tj. w łupkach łyszczkowych, pojawiają się w formie soczewek i pokładów, o różnym zasięgu poziomym i różnej grubości, wapienie krystaliczne — marmury. Od dawna były one eksploatowane, zwłaszcza w miejscach dogodnych do transportu lub blisko miejsc rozwijającego się budownictwa. Największe ich skupienie znajduje się w Krowiarkach, w pobliżu linii kolejowej Kłodzko — Stronie Śląskie. Stosunkowo niedawno przemysł zwrócił uwagę na występowania marmurów w Stroniu Śląskim. Tutejszy surowiec za względu na wartość dekoracyjną i możliwości uzyskania dużych bloków zachęcał do eksploatacji. Tuż po ostatniej wojnie złoża to było słabo jeszcze poznane. Dopiero eksploatacja tego surowca przez polski przemysł oraz rozwój badań geologicznych w krystaliniku śnieżnickim dały możliwość zebrania wielu szczegółów, które pozwalają obecnie przedstawić tektonikę złoża i jego pozycję geologiczną na tle budowy regionalnej.

### OGÓLNE UWAGI O WYSTĘPOWANIU WAPIENI W STRONIU ŚLĄSKIM

Mówiąc o wapieniach w Stroniu Śląskim, mamy na myśli eksploatowane obecnie na zboczach góry Krzyżnik (710,2 m) złoża wapieni krystalicznych. W sąsiedztwie tego wystąpienia spotyka się również izolowane soczewki wapieni w masywie góry Janowiec (883,5 m), której szczyt leży około 1800 m ku SSW od szczytu Krzyżnika. Wapienie z góry Janowiec eksploatowano dawniej i zwożono do pieca w Starej Morawie. Istnieją tu stare wyrobiska obecnie trudno dostępne.

Inna strefa występowania wapieni krystalicznych, będąca właściwym przedłużeniem wapieni strońskich, zaczyna się na zachód od górnej części Stronia Śląskiego. W formie pojedynczej ławicy biegnie ona przez przełęcz między szczytami 778,1 i 773,8 m w kierunku Rogózki, gdzie jest obecnie eksploatowana.

Wapienie w bliższej i dalszej okolicy Stronia Śląskiego tworzą podrzędne ławice i soczewy w serii łupków łyszczkowych. Autorzy nie-

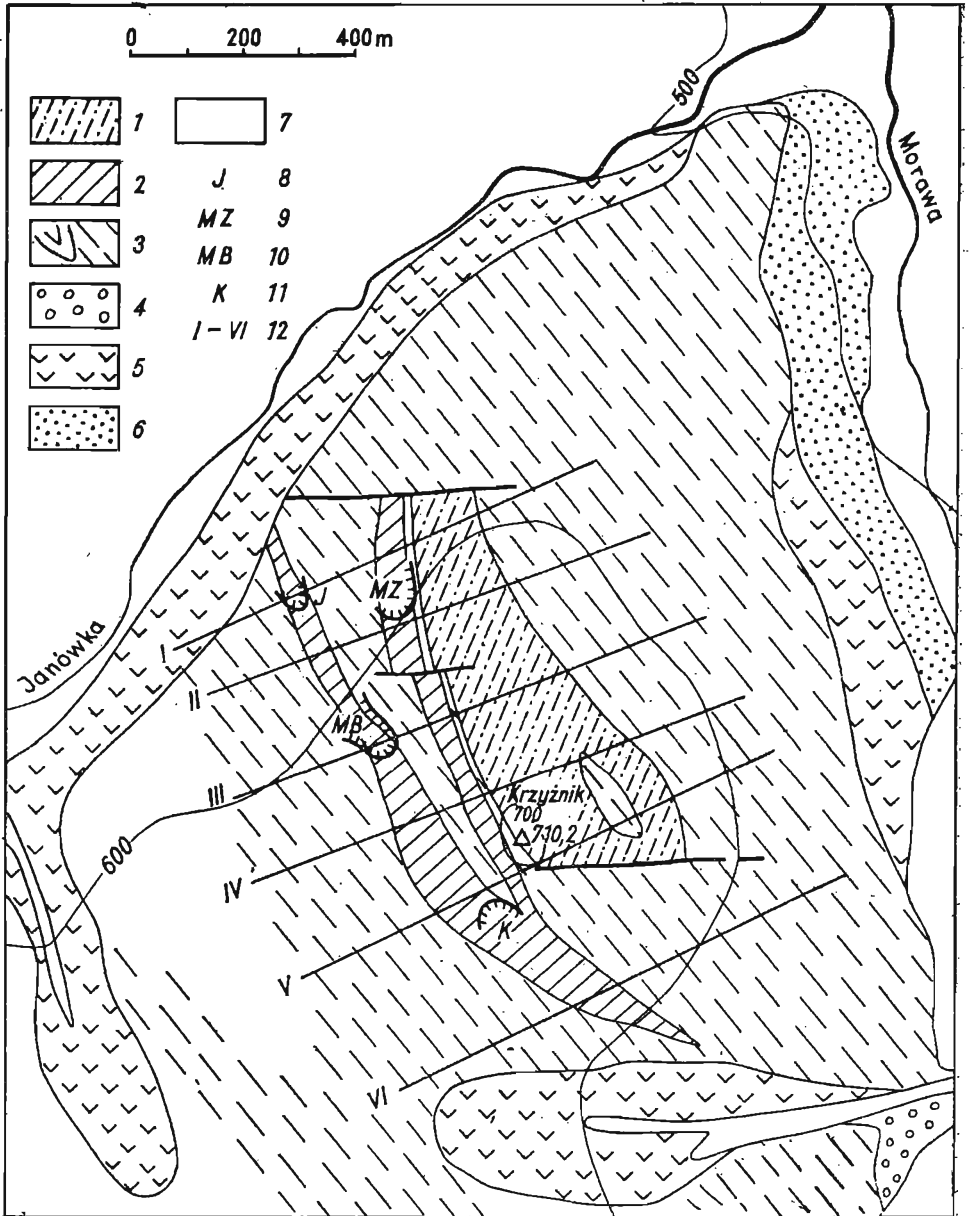


Fig. 1. Mapa geologiczna góry Krzyżnik w Stroniu Śląskim  
Geologic map of the Krzyżnik Mt., at Stronie Śląskie

1 — amfibolity; 2 — wapienie krystaliczne — marmury; 3 — łupki łyszczykowe;  
4 — żwiry trzeciorzędowe; 5 — gliny zboczowe; 6 — gliny tarasu plejstocenańskiego;  
7 — współczesne żwiry rzeczne; 8 — łom Julianna; 9 — łom Marianna Zielona;  
10 — łom Marianna Biała; 11 — łom Krzyżnik; 12 — linie profilu

1 — amphibolites; 2 — crystalline limestones — marbles; 3 — mica schists, 4 — Tertiary gravels; 5 — slope loams; 6 — loams of the Pleistocene terrace; 7 — recent river gravels; 8 — quarry "Julianna"; 9 — quarry "Marianna Zielona"; 10 — quarry "Marianna Biała"; 11 — quarry "Krzyżnik"; 12 — lines of profile

mieccy G. Fischer (1936, s. 425) i E. F. Vangerow (1943, s. 10) uważali je za ekwiwalent wapieni wojcieszowskich i przypisywali im wiek dolnokambryjski. Polscy autorzy zgodnie zaliczają je do prekambru i nie widzą w nich odpowiedników wapieni wojcieszowskich.

W łupkach łyszczykowych występują poza tym podrzędne soczewki i ławice kwarcytów jasnych i grafitowych, łupków grafitowych oraz amfibolitów. Seria ta należy przeto do facji amfibolitowej. Łupki zawierają często zmienną domieszkę skalenia powstałego przez feldspatyzację. Tworzą się w ten sposób odmiany mniej lub bardziej zbliżone do gnejsów.

Większe masy gnejsów, również wieku przedkambryjskiego, występują na południe od Stronia Śląskiego. Zbudowany jest z nich masyw Młyńska (990,0 m) i Rudki (956,0 m). Gnejsy otaczają od SW, S i SE synklinorium Stronia, zapadając ku NE, N i NW i podścielają kompleks łupków łyszczykowych. Również na północ od Stronia, w masywie Sowiej Kopy (675 m), występuje duża masa gnejsów zapadająca ku północy. Należą one już do innej jednostki tektonicznej.

### TEKTONIKA ZŁOŻA WAPIENI W STRONIU

Wapienie na górze Krzyżnik tworzą dwa pasma o kierunku NNW — SEE, obcięte od północy uskokiem biegnącym równoleżnikowo, dzięki któremu giną też na powierzchni amfibolity góry Krzyżnik. Pasma wapieni oddzielone są od siebie łupkami łyszczykowymi z podrzędnymi wkładkami amfibolitów i cienkimi pokładami wapieni. Charakterystyczna jest cienka wkładka wapieni zielonych, której nie należy identyfikować z wapieniami eksploatowanymi w łomie Marianna Zielona. W kierunku południowym, na południowych stokach góry Krzyżnik, dwa główne pasma wapieni zbiegają się i kończą w intersekcji klinem zanikającym wśród łupków łyszczykowych. Długość tak pojętego złoża wapieni ma 1100 m.

Jak tektonika złoża każdej kopaliny użytecznej poznawana jest w miarę eksploatacji, która odsłaniając coraz to nowe partie złoża dostarcza nowych szczegółów, tak i budowa tektoniczna wapieni poznana jest najlepiej w miejscach, gdzie są one eksploatowane.

Pasma północno-wschodnie odsłonięte jest w łomie zwanym Marianna Zielona oraz w skałkach na zachodnich zboczach góry Krzyżnik. Pasma południowo-zachodnie wapieni odkryły łomy Julianna i Marianna Biała. W strefie, gdzie oddzielająca pasma wapieni strefa łupków łyszczykowych z amfibolitami i wapieniami zanika na powierzchni, pasma te zbiegają się ze sobą. Tutaj znajduje się piękna odkrywka sztuczna — kamieniołom Krzyżnik i nieco wyżej od niego położony stary łom wapienia szarego.

### KAMIENIOŁOM MARIANNA ZIELONA

W dwukondygnacyjnym kamieniołomie Marianna Zielona i w prowadzących do niego przekopach odsłania się marmur 25 m grubości. Ustawienie powierzchni foliacji waha się w granicach  $320/25^{\circ}$  NE ÷  $340/50^{\circ}$  NE. Wapień tworzy szereg ławic grubości do kilku metrów. Są one

oddzielone od siebie wkładkami wapienia bogatego w łyszczyk lub łupka łyszczykowego. W wewnętrznej budowie ławic daje się zauważyć bądź to regularne warstwowanie równoległe do powierzchni stropowej i spągowej ławicy, bądź też wtórne zjawiska tektoniczne, jak rozrywanie wkładek i smug bogatszych w łyszczyk na oddzielne strzępy i soczewki, nierzadko związane z drobnymi zafałdowaniami i łuskami o najprzeróżniejszym kształcie. Świadczy to o rozrywaniu i rozciąganiu związanym ze stycznymi przemieszczeniami dyferencjonalnymi w obrębie ławic.

Fałdy ciągnione, widoczne na licznych ławicach, mają wymiary zmiennej wielkości. Najczęściej są to drobne fałdy asymetryczne lub złuskowane, obalone w kierunku ogólnego upadu, tj. przeciwnie do zasadniczej wergencji fałdów w tej okolicy. Wskazuje to na skrzydło odwrócone. W dolnej kondygnacji kamieniołomu obserwuje się fałdy symetryczne o amplitudach do 4 m, przy promieniu rzędu 0,5 m, zaznaczające się w obrębie ławicy 1,5 m miąższości. Ogólny upad powierzchni osiowych tych fałdów jest zgodny z generalnym upadem powierzchni foliacji. Opisane zjawiska tektoniczne nadają mamurom zielonym wysoką wartość dekoracyjną.

Główne spękania przebiegają w przybliżeniu  $10/90^\circ$  i  $260/85^\circ$ . Spółtyka się też podrzędne szczeliny diagonalne do tych kierunków, lecz nie odgrywające większej roli. Gęstość szczelin bywa różna, wyjątkowo gęsto rozmieszczone przebiegają w odległości 20–50 cm od siebie. Najczęściej jednak są bardziej odległe, co umożliwia uzysk większych bloków. Wzdłuż szczelin zaznaczają się zjawiska krasowe. Szereg szczelin, zwłaszcza podłużnych, ustawionych w przybliżeniu prostopadle do powierzchni ławic, zanika na powierzchni niżej leżącej ławicy. Stopnia przemieszczenia odpowiadających sobie szczelin w ławicach nie da się bezspornie ustalić. Nierzadko obserwuje się szczeliny pierzaste, rozwidlające się ku górze. Te z reguły przebiegają w przybliżeniu południkowo. Na wschodniej ścianie łomu widoczna jest żyła wogezytu dwukrotnie rozgałęziająca się ku górze. Dyslokacje poprzeczne o niewielkich amplitudach zaznaczają się w północnej części kamieniołomu.

#### SKAŁKI MARMURU NA ZACHODNICH ZBOCZACH KRZYŻNIKA

Bezpośrednio na południe od kamieniołomu marmuru zielonego przebiega poprzeczna dyslokacja. Na skrzydle południowym tego uskoku przesunięta jest ławica marmuru o około 15 m ku wschodowi. Stąd ławica ta utrzymuje kierunek  $330^\circ$ , przy upadach nie przekraczających  $45^\circ$ , skierowanych ku NE.

Marmur zielony, lecz w znacznym stopniu przy powierzchni wtórnie wybielony, można obserwować w kilku skałkach wielometrowej wysokości. Jednakże nie jest tu możliwe zebranie bogatych obserwacji tektonicznych, gdyż powierzchnie odsłonięte przebiegają zgodnie z biegiem, a nie upadem warstw. Cienka smużystość, która skłania niektórych obserwatorów do określania tych skał jako łupki wapienne, spowodowana jest zmianami odporności składników na ługowanie przez wody opadowe. W rzeczywistości analogiczną drobną laminacją widzimy też i w łomie marmuru zielonego w tych miejscach, gdzie wapień był silnie ługowany.

Jest wielce prawdopodobne, że już w obrębie tych skałek wapień zielony przechodzi w szary lub biały. Można by to rozstrzygnąć przez odstrzelenie wapienia w kilku punktach.

#### KAMIENIOŁOM JULIANNA

Łom Julianna położony jest nisko na zboczu, w pobliżu starego pieca do wypalania wapna. Całkowita grubość wapienia nie może tu być dokładnie określona, gdyż dotychczas nie odkryto jeszcze nadkładu łupkowego. Wapień występujący w różnych punktach terenu ma kierunek  $290 \div 340/30 \div 45^\circ$  na NE. W dolnej części obserwuje się silniejsze zaangażowanie tektoniczne. Polega ono na rozrywaniu częstszych tu wkładek i soczewek łupkowych w obrębie wapienia wskutek przesunięć poziomych. Wyższe partie odsłoniętego poziomu nie wykazują wtórnych zaburzeń tektonicznych. Zaznaczyć jednak należy, że wapień jest tu czystszy i nie zawiera wkładek i soczew łupkowych. Spękania podkreślone zjawiskami krasowymi przebiegają tu  $360/20 \div 70^\circ$  E i  $110/75^\circ$  NE. W północnej części odkrywki stwierdzić można uskok poprzeczny o amplitudzie rzędu 3 m.

#### KAMIENIOŁOM MARIANNA BIAŁA

Około 300 m na południowy wschód od Julianny znajduje się kamieniołom Marianna Biała. W chwili obecnej odbywa się tu dość intensywne eksploatacja. Regularne ustawienie głównej ławicy wapienia białego i miernie zagęszczone szczeliny pozwalają na uzysk dużych bloków.

W kamieniołomie Marianna Biała odsłonięte są wapień biały i ich łupkowo-amfibolitowy nadkład. W wapieniach dają się wyróżnić dwie strefy różniące się wykształceniem oraz zaangażowaniem tektonicznym.

Silniej zaangażowana jest część dolna. Wapień nie jest tak biały jak w części górnej, z powodu większej zawartości łyszczyku. Przy wzroście jego ilości tworzą się przejścia do łupków łyszczykowych z domieszką kalcytu, a nawet zwyczajnych łupków łyszczykowych. Zaangażowanie tektoniczne jest dość silne. Warstewki łupków, pierwotnie zapewne regularne, porozrywane są na nieregularne strzępy i powygniatanie w soczewki. Częste są wielkopromienne fałdy. Pomiary ustawienia powierzchni foliacji zmieniają się przeto na nieznacznych przestrzeniach w szerokich granicach. Wapień pocięty jest tu szczelinami przebiegającymi w przybliżeniu  $95 \div 115/70 \div 80^\circ$  NE. Stwierdzono też kilka uskoków o amplitudach nie przekraczających 3 m. Widoki na uzysk bloków w dolnej części ławicy są raczej nikłe.

Główny poziom wapienia białego tworzy płytę grubości 10 m. Przy dzisiejszym odsłonięciu ściany, którą tworzy naturalne strome pęknięcie, zgodne z biegiem warstw, robi ona wrażenie ułożonej bardzo regularnie. Wapień ma tu kierunek  $330/30 \div 40^\circ$  NE, głównie pęknięcie wykorzystane przy eksploatacji —  $320/75^\circ$  NE. Tektonika tej części poziomu wapienia jest spokojna. Nie obserwuje się wtórnych zaburzeń wewnątrzwarstwowych, być może, tylko dlatego, że brak tu charakterystycznych wtrąceń materiału łupkowo-łyszczykowego.

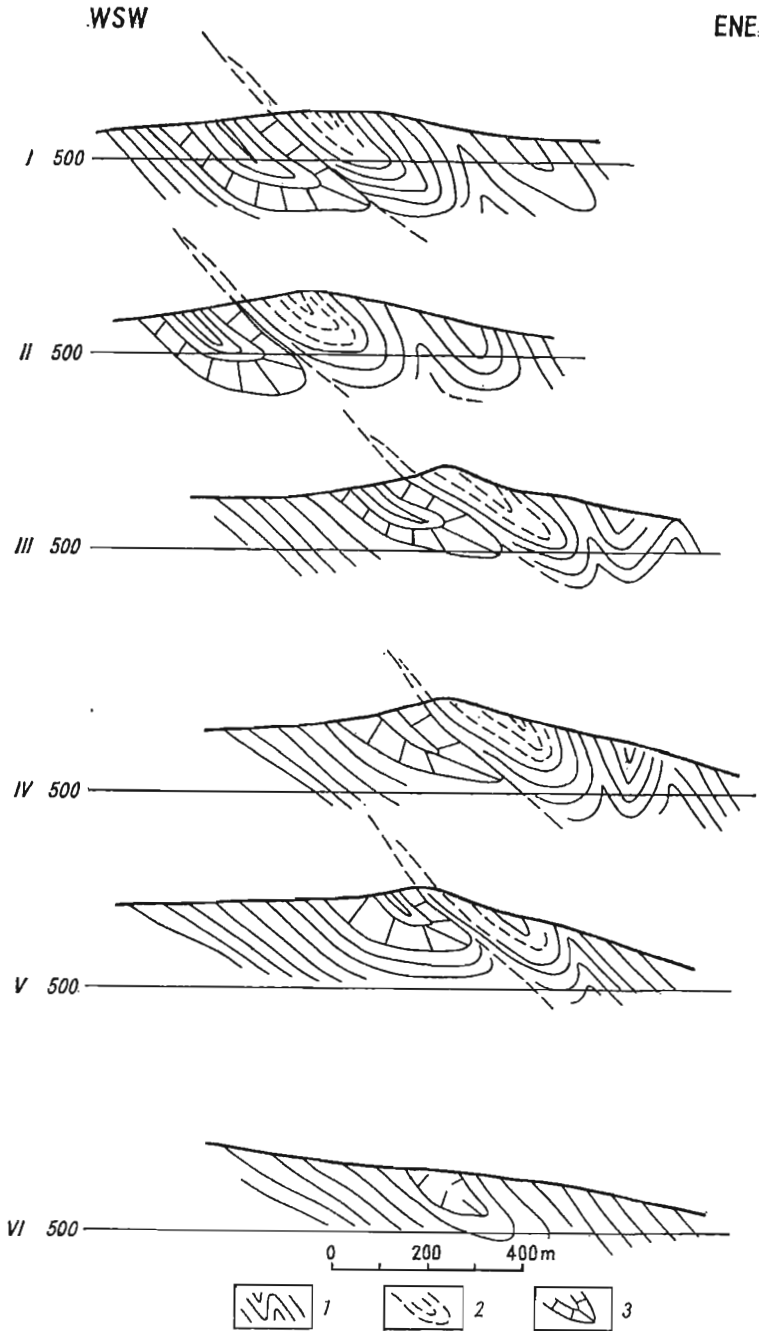


Fig. 2. Przekroje geologiczne przez masyw Krzyżnika w Stroniu Śląskim  
 Geological cross sections through the Krzyżnik massif, at Stronie Śląskie



Bezpośrednio nad wapieniem odsłania się kilkumetrowa ławica łupków łyszczykowych, zawierająca w dolnej części wtrącenia wapieni białych. Ku górze łupki przechodzą stopniowo w paraamfibolity. Tektonika tych utworów jest analogiczna jak niżej leżących wapieni, z tym że spotykane tutaj fałdy ciągnięte obalone są niekiedy w kierunku upadu wapienia. Wskazuje to na ruchy dyferencjalne, prowadzące do wyciskania ku górze wapieni w obrębie łupków.

#### KAMIENIOŁOM KRZYŻNIK

Strefa połączenia obu pasm wapienia zaznacza się około 200 m na południe od szczytu góry Krzyżnik.

Położony tu kamieniołom Krzyżnik, niewidoczny od Stronia Śląskiego, widoczny natomiast od strony Starej Morawy i Bolesławowa, leży w odległości 300 m od szczytu Krzyżnika. W dolnej kondygnacji odsłaniają się tu białe wapienie, w górnej — łupki łyszczykowe przeławicające się z wapieniami.

Białe gruboławicowe wapienie krystaliczne są ułożone w formie fałdu leżącego o wergencji zachodniej. Robotami odsłonięto skrzydło normalne i odwrócone oraz skręt czołowy. Stwierdzona amplituda fałdu wynosi około 20 m, przy promieniu nie większym jak 7 m. Ku górze wapienie przechodzą stopniowo w łupki łyszczykowe. Zjawisko to dobrze odsłonięto w górnej kondygnacji kamieniołomu. Można tu obserwować szereg podrzędnych drobnych fałdów ciągniętych o amplitudach rzędu dziesiątek centymetrów i większych. Fałdy te są najczęściej leżące i obalone ku W i WSW. Ich osi, podobnie jak osi drobnych fałdów ciągniętych w strefie przegubu czołowego fałdu w dolnej kondygnacji, zapadają ku NNW.

Nieco wyżej nad łomem Krzyżnik znajduje się stare wyrobisko. Szare wapienie zapadają tu pod miernymi kątami ku NE.

#### KILKA UWAG O DROBNYCH STRUKTURACH

Na zagadnienie to zwracano już częściowo uwagę przy opisie tektoniki wapieni odsłoniętych w kamieniołomach. Obecnie podam kilka uwag ogólnych. Szczegółowsze studium drobnych struktur na tym miejscu nie wydaje się być uzasadnione.

W masywie Krzyżnika występują różnorodne skały, w których w różny sposób wykształcone są drobne struktury. Najlepiej rozwinęły się one w łupkach łyszczykowych, gorzej w amfibolitach i wapieniach. Niemniej stwierdzić należy, że orientacją nie różnią się zasadniczo od siebie.

Mierzone w odsłonięciach i szurfach powierzchni foliacji przebiegają w zasadzie w kierunku NNW — SSE do NW — SE, a jej upady skierowane są z reguły ku NE. Lokalnie w pobliżu uskoków, które będą

1 — łupki łyszczykowe; 2 — amfibolity; 3 — wapienie  
1 — mica schists; 2 — amphibolites; 3 — limestones

opisywane niżej, zbliżają się ustawieniem do kierunku równoleżnikowego, a w tych przypadkach zapadają zawsze ku N.

Większe znaczenie dla określenia stosunków tektonicznych w masywie Krzyżnika mają struktury linijne, tj. linijne ułożenie względnie wyciągnięcie ziarn skalnych oraz osie fałdów ciągnionych. Najbogatsze w struktury linijne są łupki łyszczykowe, najuboższe amfibolity. Z góry należy zaznaczyć, że przebieg struktur liniyjnych zależy jest w dużym stopniu od ustawienia powierzchni foliacji, zwłaszcza w strefie odkształceń późniejszych jak struktury linijne.

W przebiegu osi fałdów ciągnionych daje się zauważyć dwa zasadnicze kierunki, obydwa widoczne często w jednej odkrywce. Zasadniczy jest kierunek południkowy z upadem  $10\div 20^\circ$  ku N, z pewnymi odchyleniami ku NW i NE. W łomach wapieni, z wyjątkiem kamieniołomu Krzyżnik, widzimy bardzo wyraźny drugi kierunek WSW—ENE, z upadami  $15\div 40^\circ$  ku NE.

Rzadziej, a nawet wyjątkowo obserwuje się upady osi fałdów ciągnionych ku SE i S, w związku z wtórnym zafałdowaniem serii skalnych.

Znacznie mniejszą dyspersję wykazuje linijne ułożenie i wyciągnięcie ziarn. Panuje tu kierunek zbliżony do południkowego z upadami rzadko przekraczającymi  $25^\circ$ , a skierowanymi ku N. Charakterystycznym odstępstwem od tej reguły są upady struktur liniyjnych ku NNE.

Kierunki struktur liniyjnych zbliżone do południkowych odpowiadają osi b elipsoidu odkształceń. Co do kierunków równoleżnikowych sprawa zdaje się być bardziej skomplikowana, a rozważania jej wymagałyby przedstawienia w pracy znacznie szerszego terenu badań, co na tym miejscu mija się z celem.

Mniej materiału zebrano w odniesieniu do ustawienia powierzchni osiowych drobnych fałdów, z czego wyniknąć ma ogólna wergencja fałdów, tj. kierunek transportu tektonicznego w czasie ruchów przedkambryjskich.

Jak donosiłem dawniej (J. Oberc, 1960, p. 20), największe znaczenie dla wyznaczenia kierunku transportu tektonicznego mają fałdy ciągnięte pierwszego rzędu, tj. od kilkudziesięciu centymetrów wzwyż. Mniejsze fałdy odgrywają rolę podrzędną, gdyż należąc do fałdów ciągnionych pierwszego rzędu, mogą posiadać różną wergencję w zależności od tego, czy należą do normalnego czy odwróconego skrzydła fałdu pierwszego rzędu. Otóż w masywie Krzyżnika fałdy ciągnięte pierwszego rzędu — asymetryczne, gdyż tylko takie nadają się do wyznaczania kierunku transportu tektonicznego, znane są z łomów Krzyżnik i Julianna. W obydwu przypadkach wykazują wergencję zachodnią. Analogiczną wergencję wykazują w licznych przypadkach fałdy ciągnięte drugiego i trzeciego rzędu. Odmienną wergencję ku S, N oraz NW obserwuje się bardzo rzadko.

Przypisując więc pierwszeństwo fałdom ciągnionym pierwszego rzędu, kierunek transportu tektonicznego w czasie ruchów przedkambryjskich w masywie Krzyżnika określa się jako zachodni. Odstępstwa od tej reguły są spowodowane prawdopodobnie późniejszymi zjawiskami przebudowy w sąsiedztwie uskoków, zjawiskami fałdowania dysharmonijnego itp.



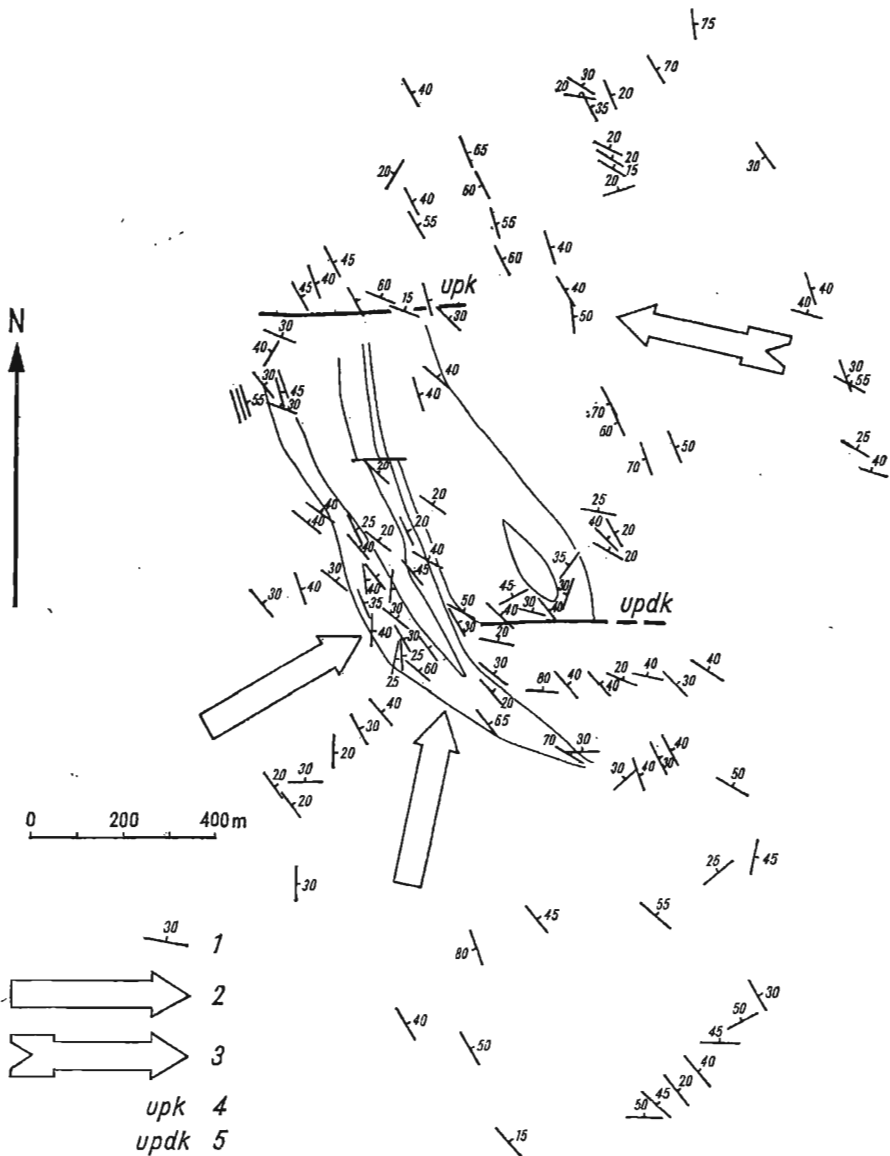


Fig. 3. Mapa tektoniczna masywu Krzyżnika w Stroniu Śląskim

Tectonic map of the Krzyżnik massif, at Stronie Śląskie

1 — ustawienie powierzchni foliacji; 2 — główne kierunki upadu struktur liniowych; 3 — kierunek transportu tektonicznego w czasie ruchów przedkambryjskich; 4 — uskoki północny Krzyżnika; 5 — uskoki południowy Krzyżnika

1 — orientation of foliation planes; 2 — main directions of dip of lineation; 3 — direction of tectonic transport at the time of the Precambrian movements; 4 — northern fault of Krzyżnik; 5 — southern fault of Krzyżnik

## JEDNOSTKI TEKTONICZNE W MASYWIE KRZYŻNIKA

Przedstawivszy istotny dla tektoniki przebieg i ustawienie mikrostruktur, możemy zająć się jednostkami tektonicznymi, których wielkość pozwala na ujęcie w skali kartograficznej.

Masyw Krzyżnika należy do niewielkiego synklinorium Stronia Śląskiego, zbudowanego z silnie przefałdowanych łupków łyszczykowych i skał tworzących charakterystyczne w nich wtrącenia. Są to więc jednostki niewielkie, które mogą być oczywiście wyznaczone wyłącznie tam, gdzie pozwala na to zróżnicowanie litologiczne (wkładki innych skał w łupkach łyszczykowych). W licznych zapewne przypadkach istnienia fałdów w obrębie łupków łyszczykowych nie da się przy aktualnym stopniu odsłonięcia terenu ich udowodnić, gdyż nie pozwala na to brak wyraźnego zróżnicowania serii skalnej. Zróżnicowanie kierunków i kątów upadów powierzchni foliacji jest bowiem czynnikiem rzadko wystarczającym, by w seriach metamorficznych udowodnić poszczególne jednostki tektoniczne.

Charakterystyczne w metamorfiku masywu Krzyżnika są dwie jednostki tektoniczne: a) jednostka Stronia — Rogóźki, zbudowana z wapieni i b) jednostka Krzyżnika, zbudowana głównie z amfibolitów.

Być może, że istnieje ich więcej, lecz przy aktualnym odsłonięciu terenu w obrębie łupków łyszczykowych są nie do przesłedzenia. Dlatego też dla strefy zbudowanej z łupków łyszczykowych musimy dziś zadowolili się lokalnymi danymi o zaleganiu warstw, przedstawionymi na fig. 3.

### JEDNOSTKA STRONIA — ROGÓŹKI

Jednostka Stronia Śląskiego — Rogóźki wykazuje w całym swym przebiegu zmienną od miejsca do miejsca i zawiłą budowę, dlatego też nie może w tytule być ściślej sprecyzowana. Zbudowana jest z wapieni i łupków łyszczykowych z podrzędnymi wkładkami amfibolitów. Podwójną nazwę proponuje się z tego powodu, że dalszy ciąg pokładu wapienia z masywu Krzyżnika przebiega ku zachodowi w kierunku Rogóźki, gdzie jest eksploatowany. Ze względu na to, że budowa tektoniczna zmienia się w znacznym stopniu na północny zachód od potoka Janówka, nie zajmuję się zatem w niniejszym opracowaniu dalszym przebiegiem jednostki Stronia — Rogóźki.

Dwie strefy wapieni w masywie Krzyżnika obcięte są od północy dyslokacją przebiegającą równoleżnikowo. Północne jej skrzydło obcina też masę amfibolitów Krzyżnika. Pomiarzy w szurfach wskazują, że warstwy biegną tu około  $110^\circ$ , zapadając ku północy. Dla dyslokacji tej proponuję nazwę północnego uskoku Krzyżnika. Stąd obie strefy wapienia biegną ku południowi. Cechy ich tektoniki zostały uwzględnione przy opisie kamieniokomów strońskich. Na południowych stokach Krzyżnika obie strefy wapieni zbiegają się tworząc ostre zamknięcie, dowodzące, moim zdaniem, że mamy do czynienia z jednym pokładem zróżnicowanym facjalnie.

Za synklynalnym zafałdowaniem pokładu wapieni strońskich przemawia zanurzenie się struktur liniowych ku północy. Skręt synklynalny zaznacza się na południowych stokach Krzyżnika. Fałd leżący odsłonięty w kamieniołomie Krzyżnik musimy uznać za podrzędne zafałdowanie, spowodowane znacznym skróceniem powierzchni w stropowej części ławicy wapienia przy powstaniu ostrej synklyny głównej, której skręt zaznacza się na południowych stokach góry. W tym ujęciu lokalne stromsze upady południowo-zachodniego pasma wapienia nie mogą być uznane za miarodajne dla wyznaczenia antykliny obalonej ku południowemu zachodowi.

Musimy brać pod uwagę szersze stosunki geologiczne w ramach całego masywu Krzyżnika. Cienki pokład wapienia zielonego, biegnący w strefie łupkowej między obu pasmami wapieni, stanowi zapewne podrzędny poziom wapienia i jest mało prawdopodobne, by odpowiadał on stratygraficznie marmurowi eksploatowanemu w kamieniołomie Mariana Zielona. Wniosek taki wynika ze stosunków tektonicznych terenu.

Niejasno przedstawia się zakończenie dwóch stref wapienia na północnym uskoku Krzyżnika. Należy tu rozważyć następujące możliwości:

1. Zanik stratygraficzny lub wyciśnięcie tektoniczne pokładu wapieni. Dalszy ich ciąg zaznacza się na powierzchni dopiero 1 km w kierunku zachodnim.

2. Upady północne w okolicy uskoku wskazują, że północne skrzydło jest skrzydłem leżącym (zrzuconym) jedynie w tym przypadku, gdyby wapień zanikał lub był wygnieciony. W przeciwnym razie musiałby przedłużać się z pewnym przesunięciem na północne skrzydło uskoku.

3. Możliwe jest też, że mamy tu do czynienia z uskokiem inwersyjnym o powierzchni zapadającej ku północy. Amplituda uskoku byłaby większa niż głębokość synklyny w obrębie wapieni.

#### FAŁD KRZYŻNIKA

Fałd Krzyżnika zbudowany jest z amfibolitów oraz leżących niżej łupków łyszczkowych. Nad amfibolitami leży tylko wąska „soczewka” łupków łyszczkowych. Z punktu widzenia tektoniki amfibolity na Krzyżniku mają następujące charakterystyczne cechy:

1. Zanikają na uskoku północnym Krzyżnika, gdzie szerokość ich wychodni ma 100 m.

2. Rozszerzają się w szczytowej partii Krzyżnika do 300 m, gdzie w kierunku wschodnim pojawia się nadkład łupkowy.

3. Dalej ku południowi wykazują tendencję do zężenia i zanikają gwałtownie wzdłuż uskoku, dla którego proponuję nazwę — uskoku południowy Krzyżnika. Uskok ten nie przedłuża się ku zachodowi w wapienie, co należy uznać za osobliwość. Upady w łupkach łyszczkowych na południe od uskoku są skierowane ku północy, co przemawia albo za uskokiem normalnym, o południowym skrzydle podniesionym, albo za uskokiem inwersyjnym, o skrzydle podniesionym północnym. W pierwszym przypadku amplituda uskoku byłaby większa niż głębokość, do której sięgają amfibolity.

4. Wewnętrzna struktura amfibolitów jest znana z kilku zaledwie pomiarów ustawienia powierzchni foliacji. Wartości upadu wahaają się w granicach  $20\div 40^\circ$ .

Przedstawione wyżej cechy tektoniki amfibolitów Krzyżnika przemawiają za tezą, że tworzą one niegłęboką synklinę obaloną ku zachodowi. Jej jądro zbudowane jest z „soczewki“ łupków łyszczykowych, otoczonej na wschód od szczytu góry zewsząd amfibolitami.

Jaki jest przeto stosunek jednostki Krzyżnika do jednostki Stronia — Rogózki?

Między pasem północno-wschodnim wapieni a amfibolitami Krzyżnika przebiega wąska i silnie sprasowana strefa łupków łyszczykowych. Stanowi ona jądro łuski nasuniętej na wapienie. Jej synklina odwodowa zbudowana jest z amfibolitów Krzyżnika. Jądro łuski jest silnie zredukowane.

Zakład Geologii Dynamicznej  
Uniwersytetu Wrocławskiego

Nadesłano dnia 11 grudnia 1963 r.

## PIŚMIENICTWO

- FISCHER G. (1936) — Der Bau des Glatzer Schneegebirges. Jb. Preuss. Geol. L.-A., 56, p. 712—732. Berlin.
- OBERC J. (1957) — Zagadnienia geologii metamorfiku zachodniej części Gór Białskich i obniżenia Stronia Śląskiego. Przewodnik do XXX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Ziemi Kłodzkiej, p. 72—89. Wrocław.
- OBERC J. (1960) — Tektonika Wschodnich Karkonoszy i ich stanowisko w budowie Sudetów. Acta geol. pol., 10, p. 1—41. Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1952) — Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. Roczn. Pol. Tow. Geol., 21, p. 67—124. Kraków.
- VANGEROW E. F. (1943) — Das Normalprofil des Algonkiums und Kambriums in den mittleren Sudeten. Geol. Rundschau, 34, p. 191—206. Leipzig.

Юзеф ОБЕРЦ

## ТЕКТОНИКА ИЗВЕСТНЯКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ СТРОНЯ СЪЛЕНСКОГО

### Резюме

Свита докембрийских слюдяных сланцев окрестностей Стронья Съленского в метаморфическом массиве Снежника содержит прослойки кварцитов, амфиболитов и известняков. Последние обнажаются в действующих карерах на горе Кжижник. Известняковый горизонт образует синклиналь погружаю-

щуюся к ССВ, на что, кроме пересечения, указывают линейные структуры погружающиеся в этом направлении. С севера синклиналь срезана северным сбросом Кжижника. Это, по всей вероятности, обратный сброс. На эту синклиналь надвинута чешуя Кжижника. Ядро этой чешуи слагают слюдяные сланцы, а относящаяся к ней синклиналь — амфиболиты. Ядро синклинали сложено небольшим количеством слюдяных сланцев. Структура Кжижника с севера также срезана северным сбросом Кжижника, а с юга — южным, по всей вероятности, обратным сбросом подобного названия.

Основное складкообразование этого района имело место в докембрийское время. Тектонический перенос имел западное направление. Описанные в работе два, по всей вероятности, обратные сбросы связаны с более молодыми каледонскими, возможно варисцийскими движениями.

---

Józef OBERC

### TECTONICS OF LIMESTONES AT STRONIE ŚLĄSKIE

#### Summary

The Pre-Cambrian series of mica schists occurring in the vicinity of Stronie Śląskie within metamorphicum of Śnieżnik, contains intercalations of quartzites, amphibolites and limestones. These latter are exposed in the active quarry on the Krzyżnik Mt. The limestone seam constitutes a syncline dipping towards NNE, as proved by intersections and lineary structures plunging in this direction. The syncline is cut on the north by the north Krzyżnik fault which, in all probability, may be a reverse one. This syncline is overfolded by the Krzyżnik slice, the core of which consists of mica schists, and the syncline belonging to the slice is built up of amphibolites. A small mass of mica schists makes the core of the syncline.

The Krzyżnik unit is cut also by the northern fault of Krzyżnik Mt. on the north, and by the southern fault of the same name, probably being also a reverse fault, on the south.

Main folding processes took place in this area before the Pre-Cambrian time. Tectonical transport was directed towards the west. The two faults described above, probably reverse ones, are connected with the younger, most likely Caledonian movements perhaps, however, with the Variscian ones.