

Jerzy ZNOSKO

## Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpackiej Polski<sup>1</sup>

### WSTĘP

Niniejszy artykuł jest wstępem do szerszego opracowania tektoniki podłoża Polski pozakarpackiej. Synteza tego zagadnienia będzie mogła być przedstawiona dopiero po upływie jakiegoś czasu, gdy ustalone zostaną bezpośrednio zasadnicze elementy tektoniki podłoża. Zdumiewająca szybkość gromadzenia się nowych faktów geologicznych, głównie dzięki pracom wiertniczym i geofizycznym, zmusza do stałego modyfikowania obrazu tektonicznego Polski.

Intensywnie prowadzone geologiczne prace poszukiwawcze muszą być oparte na pewnej myśli tektonicznej, która wyrażałaby istotę przemian strukturalnych w ich historycznym rozwoju. Ma to szczególne znaczenie dla poszukiwań złóż ropy i gazu, których rozmieszczenie uzależnione jest od sukcesywnych przemian tektonicznych, jakim z biegiem czasu uległy formacje macierzyste i kolektorowe.

Równie duże znaczenie ma koncepcyjny obraz tektoniczny dla geologicznych prac podstawowych; prowadzenie ich bez koncepcji tektonicznej nosi zawsze znamiona przypadkowości i pozbawione jest konsekwencji w rozwoju etapów tych badań. Te przyczyny spowodowały, że autor zdecydował się, mimo zastrzeżeń poruszonych powyżej, przedstawić hipotetyczny zarys tektoniki głębszego podłoża.

Pogląd, jaki przedstawiono w tej pracy, jest wyrazem jednej z kilku możliwych prób interpretacji budowy podłoża pozakarpackiej Polski. Wydaje się on obecnie najbardziej prawdopodobny, chociaż na pewno nie wyczerpuje zagadnienia z powodu subiektywności poglądów autorских, jakie zawsze się zaznaczają, gdy interpretowany materiał podstawowy z powodów obiektywnych nie jest w sposób jednoznaczny określony.

Trzeba wyraźnie podkreślić, że interpretacja tektoniczna dotyczy sfałdowanego podłoża. Tektonika pokrywy platformowej stanowi odrębne zagadnienie i w pracy nie będzie rozpatrywana. Analizę

<sup>1</sup> Treść odczytu przygotowana na Zjazd Niemieckiego Towarzystwa Geologicznego w Hamburgu w dniach 1-4.9.1961 r. Odczyt w zastępstwie Autora wygłosił prof. dr H. R. v. Gaertner.

tektoniczną podłoża przeprowadzono nawiązując do obszarów sąsiednich. W konsekwencji takiego założenia trzeba było szukać rozwiązań układających się jako logiczna całość na tle prekambryjskiej, kaledońskiej i waryscyjskiej Europy.

W polskiej literaturze geologicznej, a także w wystąpieniach różnego rodzaju uwidaczniają się duże rozbieżności i niezgodności w poglądach na istotę tektoniki obszarów geosynklinalnych i platformowych. Z tego powodu wydaje się konieczne i celowe podkreślenie kryteriów, które były merytoryczną i metodyczną podstawą przy analizie materiału geologicznego a następnie przy zestawieniu mapy tektonicznej podłoża.

Klasyfikowania obszarów i przydzielania ich do odpowiednich regionów tektonicznych dokonuje się na podstawie porównawczej analizy rozwoju historii geologicznej. Klasyfikację tektoniczną przeprowadza się uwzględniając przede wszystkim wiek ostatnich fałdowań, a dokładniej — wiek ostatnich deformacji kinematycznych (orokinetycznych). Trzeba przy tym wyraźnie podkreślić, że w wielu przypadkach obecność fałdów nie zawsze dowodzi procesu fałdowego! Na przykład fałdy platformowe (typu saksońskiego) nie dowodzą procesów orokinetycznych, prowadzących, jak wiadomo, do ogromnego skrócenia poprzecznego przekroju osadów geosynkliny.

Jeśli wyłączyć na razie z rozważań strefę alpejską, to powyższą zasadę można sformułować następująco: podstawą tektonicznego rozdziału jest wiek przekształcenia sfałdowanego obszaru w platformę. Jest to generalna zasada do wyróżniania na mapach:

- 1 — sfałdowanych stref geosynklinalnych: alpejskiej, waryscyjskiej, kaledońskiej i prekambryjskiej — znajdujących się w trakcie denudacji, ale nie nakrytych jeszcze pokrywą skał osadowych (= pokrywą platformową);
- 2 — platform — to jest sfałdowanych stref geosynklinalnych, zdenudowanych i nakrytych pokrywą skał osadowych.

Strefy fałdowe i platformy, a dokładniej ich pokrywy osadowe, różnią się od siebie:

- 1 — specyficznymi seriami osadów (osady geosynklinalne i platformowe albo inaczej epikontynentalne);
- 2 — charakterystyczną stałością i monotonią facji osadów platformowych na dużych obszarach i żywą zmiennością facji osadów geosynklinalnych;
- 3 — specyficzną asocjacją skał wulkanicznych;
- 4 — specyficznym szeregiem skał intruzywnych w obszarach geosynklinalnych, a zupełnym brakiem tych skał w osadach platformowych;
- 5 — diametralnie różnymi formami przejawów ruchów tektonicznych (tektonika geosynklinalna i tektonika platformowa);
- 6 — różną i zupełnie odrębną metalogenezą.

Przez osady geosynklinalne z tektonicznego punktu widzenia rozumieć należy te, które w wyniku cyklu rozwojowego poddane zostały odkształceniom orokinetycznym. Ich cechy petrograficzne są w danym przypadku elementem drugorzędnym. W seriach geosynklinalnych, mocno sfałdowanych i spłaszczwinowanych, mogą również znajdować się kompleksy limnicznego pochodzenia(!). Osady platformowe, jakkolwiek dotknięte nieraz intensywną tektoniką, nie są nigdy zaangażowane orokinetycznie.

Pod pojęciem tektoniki geosynklinalnej należy rozumieć efekty działania sił kinematycznych (orokinetycznych), których cechami są ogromne plastyczne od-

kształcenia oraz ogromne amplitudy przemieszczeń serii skalnych, związanych ze skróceniem przekroju geosynkliny. Tylko fałdy powstałe w wyniku działania tych sił dowodzą procesu fałdowania.

Pod pojęciem tektoniki platformowej należy rozumieć efekty działania sił epirokinetycznych, które powodują odkształcenia „germanotypne”, saksońskie, sprowadzające się do tektoniki uskokowej, zrębowej, fleksurowej, solnej itp. Powstanie fałdów w obrębie utworów pokrywy platformowej odbywa się bez procesu fałdowania i w zasadzie bez skrócenia poprzecznego przekroju, czyli bez kompresji. Fałdy istniejące w obrębie pokrywy platformowej nie dowodzą więc procesu fałdowania.

Sfałdowane obszary geosynkinalne odznaczają się wyraźną strefowością; można w nich wyróżnić strefy wewnętrzne z żywymi przejawami magmatyzmu (internidy) oraz strefy zewnętrznej, najczęściej fliszowe, bez przejawów magmatycznych (externidy). Strefowość ta daje się śledzić przez setki, a nawet tysiące kilometrów.

W obszarach platformowych brak jest strefowości, natomiast zaznacza się ich wyraźna „izometryczność”. Platformy zbudowane są z dwu zasadniczych pięter: z podłoża i jego pokrywy. Podłoże jest bardzo intensywnie sfałdowane i często zmetamorfizowane. Między podłożem a jego pokrywą istnieje zawsze wyraźna i duża dyskordancja oraz zawsze duży, a często nawet ogromny hiatus stratygraficzny.

W obrębie każdego orogenu można wyróżnić piętra strukturalne, które są odzwierciedleniem faz (stadiów) jego rozwoju, a właściwie rozwoju geosynkliny. Między piętrami strukturalnymi istnieją intraorogeniczne niezgodności kątowe. Są one spowodowane ruchami faz górotwórczych, które w każdej dowolnej orogenezie są zjawiskiem gwałtownym, ale stosunkowo krótkotrwałym. Fałdowanie w czasie faz górotwórczych, przed aktem definitywnej inwersji tektonicznej, nie zawsze jest połączone z wypiętrzeniem.

Jeśli jednak podczas tych faz odbywa się wypiętrzenie, to jest ono, jak tego dowodzą badania nad górotworami, lokalne i krótkotrwałe, ponieważ geosynklina i jej podłoże, mimo krótkotrwałego procesu fałdowego, nie usztywnia się i zachowuje nadal swoją labilność. Ten sam obszar bardzo prędko po procesie fałdowania nadal kontynuuje swój geosynkinalny rozwój aż do okresu ostatecznej inwersji tektonicznej, która równoznaczna jest z usztywnieniem.

Z fazami górotwórczymi związane są stosunkowo krótkie hiatusy, często o lokalnym charakterze, przy dużych nawet dyskordancjach, oraz ma ogół niezmienny, kontynuujący się nadal po fazie górotwórczej, ten sam typ cyklu sedymentacyjnego. Dopiero definitywne sfałdowanie i wypiętrzenie powoduje powstanie dużego hiatusu między sfałdowanym podłożem a nakrywającą go pokrywą skał osadowych oraz zapoczątkowanie nowego, zupełnie odmiennego cyklu sedymentacyjnego pokrywy osadowej w stosunku do serii skalnych sfałdowanego podłoża.

#### ZARYS HISTORYCZNY BADAŃ TEKTONIKI NIŻU POLSKI

W rozpoznaniu budowy geologicznej podłoża Niżu Polski ma swój udział duża liczba geologów i geofizyków. Interpretacja obrazu tektonicznego podłoża Niżu oparta jest na kilkuset pozycjach literatury, których w opracowaniu wstępnym nie sposób jest przytoczyć, choćby nawet tylko pobieżnie. A zatem w tym króciutkim rysie historycznym ograniczę się do opodkreślenia tylko tych opracowań, w których podejmowano próby syntezy danych geologicznych i przedstawienia aktualnego

na ówczesne czasy obrazu tektoniki podłoża, albo sygnalizowano zjawiska szczegółowe, ale ważne dla ogólnej interpretacji.

W r. 1888 A. Jentzsch wyraził pogląd o istnieniu regionalnej linii dyslokacyjnej, która stała się następnie przedmiotem dociekań W. Teisseyre'a (1893, 1919, 1921) i A. Tornquista (1910), od nazwiska którego znana jest powszechnie jako „linia Tornquista“.

Pierwszą próbę syntezy tektonicznej podjął J. Siemiradzki (1889), wyróżniając i opisując systemy tektoniczne: kielecko-sandomierski, sudecki, litewsko-wołyński i bałtycki. Prace A. M. Skrinnikowa (1900), J. Lewińskiego (1904) oraz J. Lewińskiego i J. Samsonowicza (1918) doprowadziły do rozpoznania wału pomorsko-kujawskiego, którego istotę pierwszy trafnie określił dopiero J. Nowak (1927).

Z ogólnych regionalnych prac należy wymienić opracowanie Cz. Kuźniara (1922) o wale scytyjskim i towarzyszących mu rowach. Rewizji tych poglądów dokonał później B. Halicki (1934). M. Limanowski (1922) pierwszy wyraził myśl o możliwości łączenia się kaledonidów sudeckich z norwesкими oraz pierwszy wypowiedział pogląd o tektonicznej pozycji Zagłębia Górnośląskiego, uważając je za zapadlisko wewnątrzhercyńskie. W 1922 W. Teisseyre wyraził pogląd, że sfałdowane podłoże i jego pokrywa tworzą organiczną całość. Jest to pierwsze sformułowanie pojęcia paltformy tektonicznej w polskiej literaturze.

Pierwsza nowoczesniejsza synteza tektoniki Polski jest zasługą J. Nowaka (1927), który przedstawił ją również na kanwie fałdowań kaledońskich i hercyńskich (1928).

Prace J. Czarnockiego (1919, 1927, 1937, 1957a, 1957b) i J. Samsonowicza (1934, 1952, 1956) obok bardzo licznych innych jeszcze prac przyczynkowych, których wykaz znajduje się w opracowaniu J. Znoski (1962), były podstawą wszelkich wniosków tektonicznych dotyczących Gór Świętokrzyskich, które w wielu przypadkach są punktem wyjścia dla szerszych analiz i wniosków tektonicznych.

Tektonika Sudetów była od wielu lat przedmiotem zainteresowania geologów niemieckich, którzy swoje poglądy wyrazili w dużej ilości opracowań przyczynkowych i syntetycznych. Historyczny przegląd tych prac, krytyczna analiza dotychczasowych poglądów oraz obecny stan znajomości budowy geologicznej Sudetów przedstawiony jest w pracach K. Smulikowskiego (1952) oraz H. Teisseyre'a, K. Smulikowskiego i J. Oberca (1957), wreszcie w syntetycznej, niezmiernie interesującej tektonicznej pracy J. Oberca o podziale geologicznym Sudetów (1960).

Region śląsko-krakowski ze względu na produktywny karbon jest terenem permanentnych badań geologicznych. Krytycznego przeglądu literatury dokonał S. Siedlecki (1954), przedstawiając równocześnie aktualny stan znajomości budowy geologicznej tego obszaru.

W ostatnich latach W. Pożaryski opublikował kilka prac z zakresu tematyki Niżu Polski. Prace te dotyczyły podłoża mezozoicznego Kujaw (1952) i podziału obszaru Polski na jednostki strukturalne (1956), podłoża NW Polski na tle struktur otaczających (1957a), wreszcie SW — brzegu Fennosarmacji (1957b).

W 1959 S. Sokołowski i J. Znosko (1959a) opublikowali pierwszą mapę tektoniczną Polski w skali 1 : 1 000 000. Wydanie tej mapy poprzedzone zostało krótką pracą tychże autorów (1959b), w której omówiono

zasady i projekt mapy tektonicznej Polski jako części mapy tektonicznej Europy. Wreszcie w 1960 S. Sokołowski i J. Znosko z okazji 40-lecia Instytutu Geologicznego opublikowali obszerniejsze objaśnienia do mapy tektonicznej Polski.

Wyniki licznych wierceń przemysłu naftowego wykonanych na obszarze Przedkarpacia zinterpretowali w niezmiernie interesującej publikacji P. Karnkowski i E. Głowacki (1961). Wnioski tych autorów trzeba traktować jako bardzo istotne rozszerzenie poglądów dotyczących tektoniki południowo-wschodniego przedłużenia Gór Świętokrzyskich.

Osobnym rozdziałem są badania geofizyczne, które w interpretacji S. Pawłowskiego (1947, 1958), A. Dąbrowskiego (1957) i J. Skorupy (1959) potwierdziły i sprecyzowały przebieg strefy dyslokacyjnej („Berdo — Narol — Radom — Skania“, „linia Tornquista“, „linia dolnej Wisły“, „strefa wglębnych rozłamów“).

Pierwszą próbę interpretacji ukształtowania powierzchni prekambryjskiej podjął A. Kisłowski (1951); była ona następnie kontynuowana przez A. Dąbrowskiego i K. Karaczuna (1956), S. Pawłowskiego (1958) i J. Skorupę (1959).

Niniejsze opracowanie oparte jest na wynikach dużej ilości wierceń wykonanych głównie dla Instytutu Geologicznego i dla przemysłu naftowego. Wyniki tych wierceń zostały autorowi łaskawie udostępnione, często jeszcze w trakcie głębień otworów, przez B. Arenia, S. Bukowego, F. Ekiertę, W. Karaszewskiego, A. Krassowską, K. Lenzion, T. Niemczycką, A. Raczyńską, S. Tyskiego, L. Wielgomasa, J. Wyżkowskiego i A. Zelichowskiego, za co im wyrażam serdeczne podziękowanie.

Wyniki niektórych innych wierceń, dawniej zakończonych, nie zostały z różnych względów opublikowane i w takich przypadkach musiałem korzystać z materiałów rękopiśmiennych.

## PLATFORMA PREKAMBRYJSKA

Sfałdowane podłoże Polski znajduje się prawie całkowicie pod pokrywą platformową, która składa się z kilku pięter strukturalnych; między piętrami istnieją niezgodności wyrażone hiatusem albo niewielką, ale regionalną niezgodnością kątową. W pokrywie platformowej wyróżniamy piętra: bliżej niesprecyzowane piętra paleozoiczne, piętro cechsztyńsko-mezozoiczne i kenozoiczne.

Analiza pokrywy platformowej na Niżu Polski dawno doprowadziła do przekonania o jej wyraźnej tektonicznej dwudzielności. Jako pierwszy sformułował ten pogląd A. Jentzsch (1888), podkreślając istnienie linii dyslokacyjnej Skania — Inowrocław — Sandomierz, która w jego mniemaniu oddziela obszar zachodni, o strukturach hercyńskich, od obszaru wschodniego, należącego do „płyty rosyjskiej“ (fig. 1).

Ideę tej regionalnej linii tektonicznej w następnych latach wzbogacili coraz to nowymi dowodami W. Teisseyre (1893, 1921), A. Tornquist (1910), H. Stille (1949) i wielu innych. W rezultacie tych dociekań tektonicznych ustabilizowało się pojęcie: linii tektonicznej Skania — Morze

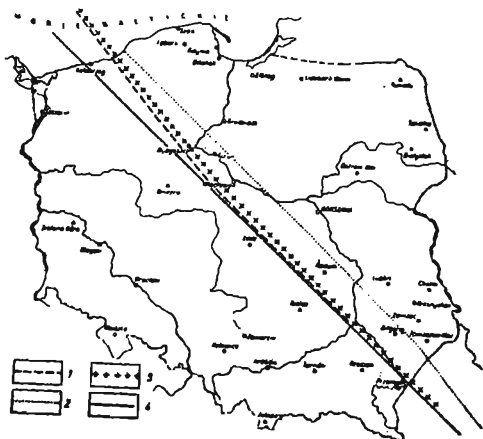


Fig. 1

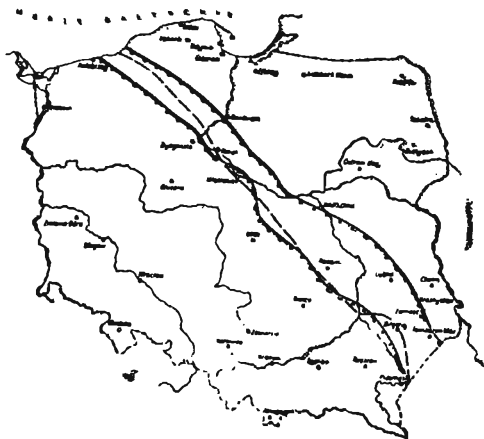


Fig. 2a

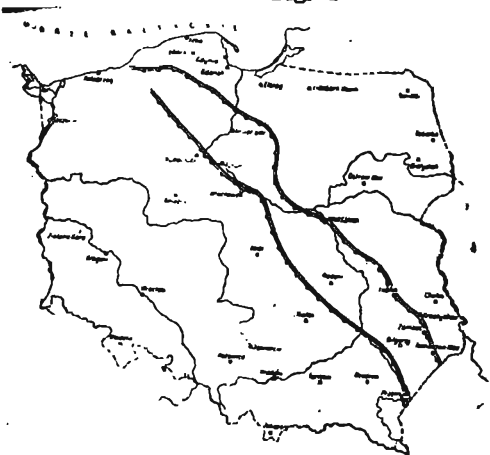


Fig. 2b



Fig. 2c

### Fig. 1. Przebieg strefy dyslokacyjnej w głębszym podłożu

Course of dislocation zone in deep substratum

1 — według A. Jentzsch (1888); 2 — według W. Telsseyre'a (1893); 3 — według A. Tornquist (1910); 4 — według H. Stillego (1949)

1 — after A. Jentzsch (1888); 2 — after W. Telsseyre (1893); 3 — after A. Tornquist (1910); 4 — after H. Stille (1949)

### Fig. 2. Przebieg strefy rozłamów wgłębnych (krawędzi w podłożu magnetycznie czynnym; linie graniczne platformy)

Course of zone of deep fractures (borders of the magnetically active substratum; Platform border lines)

a — według S. Pawłowskiego, linia przerywana — 1947; linie pełne — 1958; b — według A. Dąbrowskiego (1956, 1957); c — według J. Skorupy (1959)

a — after S. Pawłowski, dashed line — 1947; full lines — 1958; b — after A. Dąbrowski (1956, 1957); c — after J. Skorupa (1959)

Czarne, linii Tornquista, osi Tempelburg, linii „Grönland — Pontus” albo bałtycko-podolskiego — lineamentu (fig. 1).

Poczynając od lat dwudziestych nastąpiło wzmożone gromadzenie dowodów bezspornie świadczących o rzeczywistości tej strefy dysloka-

cyjnej. Jednocześnie stopniowo rozpoznawano jej charakter, właściwości i szczegółową rolę geologiczną. Oprócz dowodów pośrednich, wynikających z analizy miąższości i rozwoju facji osadów permio-mezozoicznych, zdobyto bezpośrednie dowody geofizyczne, również potwierdzające obecność tej potężnej i długowiecznej strefy dyslokacyjnej. Należy zatem podkreślić, że tak geologowie, jak i geofizycy zgodni są co do istnienia tej strefy dyslokacyjnej, a różnice w ujęciach sprowadzają się do szczegółów interpretacji. Najlepszym tego przykładem są różne, a mimo to zbieżne interpretacje geofizyków — S. Pawłowskiego (1947, 1958), A. Dąbrowskiego (1956, 1957), J. Skorupy (1960), (fig. 2).

Dane geologiczne i geofizyczne świadczą więc zgodnie, że przez obszar Polski od SE ku NW przebiega w podłożu magnetycznie czynnym potężna strefa dyslokacyjna wyrażona dwoma wgłębными rozłamami, które zrzucając zawsze skrzydło zachodnie tworzą w podłożu dwie krawędzie, między którymi znajduje się wąska strefa stopnia tektonicznego.

Wyniki nowszych wierceń umożliwiają dokonanie dalszej analizy przebiegu rozłamów wgłębnych, i to z tektonicznego punktu widzenia, w konsekwencji czego można niektórym odcinkom wgłębnych rozłamów przypisać znaczenie granic tektonicznych pierwszego rzędu, to znaczy granic między różnymi wiekowo systemami tektonicznymi.

Z dotychczasowych badań wiadomo, że platformowe wykształcenie starszego paleozoiku pokrywa się z obszarami regionalnego minimum grawimetrycznego Nadbuża, dolnej Wisły i Wschodniego Pomorza. W przeciwieństwie do tego silnie sfałdowany starszy paleozoik występuje na obszarze maksimum grawimetrycznego południowo-zachodniej i zachodniej Lubelszczyzny (fig. 4).

Fakty te zmuszają przyjąć, że strefa płytszej krawędzi w podłożu Lubelszczyzny, jako granica tektoniczna ku północnemu zachodowi, przechodzi w głębszą krawędź, która oddziela grawimetryczne maksimum Zachodniego Pomorza od minimum grawimetrycznego dolnej Wisły i Wschodniego Pomorza. Zgodnie z tym — ku NW stwierdza się również zanurzanie krawędzi i powierzchni podłoża magnetycznie czynnego, w danym przypadku najprawdopodobniej prekambryjskiego. Odpowiednio do tego głębsza, zachodnia, krawędź w podłożu magnetycznie czynnym, która rozdziela maksima grawimetryczne Gór Świętokrzyskich i Lubelszczyzny, przechodzi ku NW w płytszą krawędź, która przebiega w obszarze dolnej Wisły i Wschodniego Pomorza. Mamy tu więc do czynienia z nożycowo przecinającymi się strefami wgłębnych rozłamów; przylegające do nich powierzchnie krystalicznego podłoża byłyby zatem względem siebie zwichrowane i nachylone w przeciwnych kierunkach, gdyby oczywiście nie uwzględnić późniejszych — waryscyjskich i alpejskich zaburzeń.

Możliwość takiej interpretacji zaznacza się również w tendencji, jaką można zauważyć w każdej geofizycznej interpretacji przebiegu wgłębnych rozłamów (fig. 2). Pomiedzy Warszawą a Płockiem zaznacza się na mapie grawimetrycznej i magnetycznej obszar „węzłowy“, w którym zapewne w podłożu dokonuje się nożycowe przecięcie wgłębnych roz-

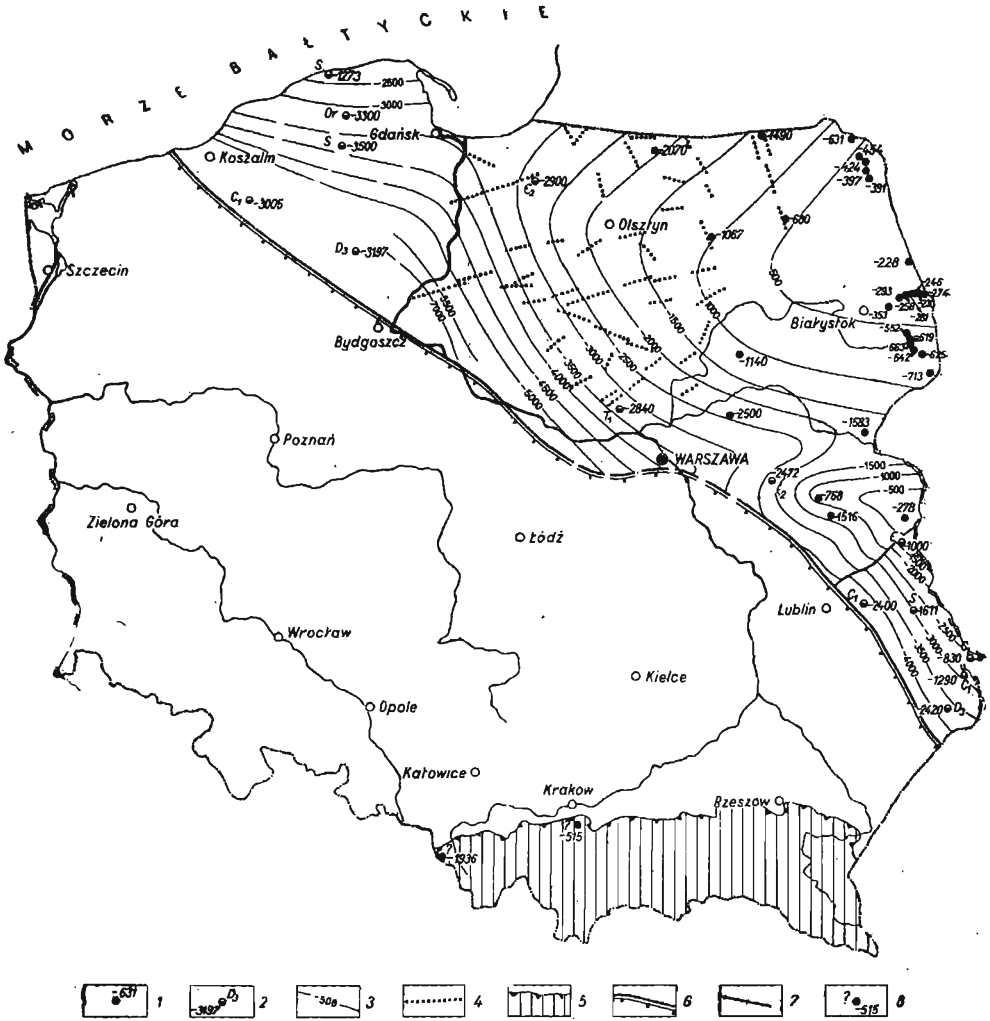


Fig. 3. Morfologia stropu platformy prekambryjskiej (częściowo według J. Skorupy oraz T. Białka i A. Pepela)

Morphology of top of Pre-Cambrian Platform (partly after J. Skorupa, and after T. Białek and A. Pepel)

1 — otwory, w których osiągnięto krystaliczne podłoża prekambryjskie; 2 — otwory, w których nie osiągnięto podłoża prekambryjskiego; przy otworach podana głębokość i symbol osiągniętej formacji; 3 — izobaty bezwzględnej głębokości stropu krystalicznego podłoża prekambryjskiego; 4 — głębokie sondowania refrakcyjne; 5 — granica nasunięcia fliszu karpacciego; 6 — głębokie rozłam tektoniczny (szew tektoniczny; granica platformy prekambryjskiej); 7 — niektóre najważniejsze uskoki; 8 — otwory, w których prawdopodobnie nawiercono krystaliczne jądra kaledońskie

1 — bore-holes in which the Pre-Cambrian crystalline substratum was reached; 2 — bore-holes in which the Pre-Cambrian crystalline substratum was not reached; to each bore-hole is added: depth and symbol of formation reached; 3 — isobaths of absolute depths of top of Pre-Cambrian crystalline substratum; 4 — deep refractory soundings; 5 — boundary of overthrust of Carpathian flysch; 6 — deep tectonic fractures (tectonic welt; border of Pre-Cambrian Platform); 7 — some most important faults; 8 — bore-holes which presumably penetrated the Caledonian crystalline substratum



łamów; to przecięcie powoduje zapewne, że w interpretacjach geofizyków zaznacza się poważne zbliżenie obu wgłębnych rozłamów (fig. 2).

Powstaje pytanie, jakie jest znaczenie tak wyznaczonej strefy tektonicznej? Dane geofizyczne i geologiczne wskazują na to, że jest wysoce prawdopodobne, iż strefa wgłębnych rozłamów jest zachodnią granicą prekambryjskiej fennosarmackiej platformy. Oczywiście nie wyklucza się dyskusji na temat innych poglądów dotyczących południowo-zachodniej granicy fennosarmackiej platformy. Problem ten należy uważać nadal za otwarty i to tak długo, dopóki nie zostanie on rozstrzygnięty faktami geologicznymi. Mimo to — tak przyjęta granica platformy wydaje się obecnie autorowi najbardziej prawdopodobna, choć zdaje sobie sprawę z prowizoryczności tego poglądu, czemu dał wyraz w publikacji na ten temat (J. Znosko, 1962).

Przyjmując linię Rawa Ruska, Lubartów, Garwolin, Łowicz, Włocławek, Toruń, Bydgoszcz, Szczecinek, Białogard, Bornholm, Skania za granicę platformy prekambryjskiej, konstatujemy interesujące zjawisko w uporządkowaniu elementów obrazu grawimetrycznego. (Przy czytaniu tej części tekstu pomocną będzie mapa grawimetryczna i magnetyczna Polski). Na E od tej granicy grupują się regionalne anomalie minimum grawimetrycznych, które pokrywają się z obecnością grubej pokrywy paleozoiczno-mezozoicznej. Rozwinięta jest ona na brzeżnych częściach potrzaskanego i zanurzającego się ku SW podłoża prekambryjskiego. Na W od tej granicy istnieje ciągly pas regionalnego wyżu grawimetrycznego. Jego lubaczowska, biłgorajska i annopolska (rachowska) część odpowiada sfałdowanemu starszemu paleozoikowi. W części pomorsko-kujawskiej maksimum grawimetryczne pokrywa się z parantyklinorium pomorsko-kujawskim, w którym stwierdzono gwałtowny wzrost grubości osadów cechsztynu i mezozoiku. Jest możliwe, że maksimum grawimetryczne Kujaw i Pomorza odwzorowuje również sfałdowane podłoże staropaleozoiczne; pośrednie dowody na to, jak i na przyjętą w takim przebiegu granicę platformy prekambryjskiej podane będą w dalszej części artykułu.

Na podstawie głębokich wierceń i sejsmiki, przy bardzo dużym udziale sondowań refrakcyjnych, zinterpretowano morfologię stropu podłoża platformy prekambryjskiej. Izarytmy stropu podłoża przeprowadzono co 500 m. Zaznacza się wyraźnie synekliza nadbałtycka, wyniesienie Łeby, antekliza mazursko-suwalska, synekliza (rów?) podlasko-brzeska, wyniesienie Sławatycz i obniżenie nadbużańskie (fig. 3).

## GÓROTWORY PALEOZOICZNE

Aby poznać rozprzestrzenienie i układ górotworów paleozoicznych, rozpatrzmy najpierw tektoniczny stan odsłoniętych serii staropaleozoicznych (fig. 4). Analizę zaczniemy od Gór Świętokrzyskich, opierając się na danych J. Czarnockiego i J. Samsonowicza. Jak wiadomo, wzdłuż nasunięcia łysogórskiego kontaktują ze sobą dwie różne jednostki tektoniczne: łysogórska i kielecko-łagowska (w dalszym ciągu tekstu zwaną kielecką).

Jednostka kielecka charakteryzuje się trzema cyklami diastroficzno-sedymentacyjnymi: prekambryjsko-kambryjskim, ordowicko-sylurskim

i dewońsko-karbońskim. Łysogóry natomiast jednym cyklem diastroficzno-sedymentacyjnym: kambryjsko-karbońskim lub najwyższej dwoma: prekambryjsko-kambryjskim i ordowicko-karbońskim, jeśli niezgodność pomiędzy kambrem a ordowikiem istnieje w Łysogórach rzeczywście i jeśli jest tak duża jak w Kielcydach.

Najistotniejszym zjawiskiem w Kielcydach jest dwukrotnie powtarzająca się niezgodność tektoniczna i związany z nią znaczny hiatus. Niezgodność istnieje pomiędzy kambrem a ordowikiem (wielkość dyskordancji do  $60^\circ$ ) oraz pomiędzy sylurem a dewonem (wielkość dyskordancji waha się od  $30$  do  $70^\circ$ ). Niezgodności tych i hiatusu nie ma w Łysogórach.

Wyczerpująca analiza tektoniczna wykazuje, że Kielcydy (nazwa zgodnie z propozycją H. Stillego, 1950) reprezentują górotwór o głównym i największym fałdowaniu kaledońskim, przy czym wyraźnie zaznaczają się dwie fazy staro- i młodokaledońska, powodując w budowie kaledońskich Kielcydów obecność dwóch pięt strukturalnych.

Interwał upadów kaledońskich w Kielcydach waha się pomiędzy  $30^\circ$  i  $70^\circ$ . Znane są fakty złuskowań syluru i ordowiku w stosunku do kambru, przy jednocześnie łagodnym nachyleniu pokrywy dewońskiej. Zjawiska te nieznanne są zupełnie w Łysogórach.

W górnym karbonie Łysogóry i Kielcydy poddane były działalności orogenezy warwscyjskiej. Obie jednostki tektoniczne wykazują interwał zdyslokowania warwscyjskiego wahający się od  $5$  do  $30^\circ$ , przy czym habitus młodopaleozoicznych osadów i ich miąższość ma w Łysogórach i ich zachodnim przedłużeniu bardziej geosynklynalny charakter niż w Kielcydach.

Uogólniając można wyrazić pogląd, że Kielcydy są górotworem kaledońskim, a Łysogóry warwscyjskim. Ich aktualnie bliskie położenie jest wynikiem młodszych, sumujących się zjawisk tektonicznych, które doprowadziły do nasunięcia Łysogór na Kielcydy.

Geologia Sudetów jest na tyle powszechnie znana, że nie będę jej tu analizował. Ograniczę się do podkreślenia, że Sudety Zachodnie i Środkowe uważane są za górotwór o ostatnim silnym fałdowaniu kaledońskim. Sudety Wschodnie są bez wątpienia górotworem warwscyjskim. Problem stopnia i jakości tektonicznej regeneracji Sudetów Zachodnich i Środkowych w czasie orogenezy warwscyjskiej nie będzie tutaj rozpatrywany.

#### PODŁOŻE KALEDOŃSKIE

Jaka jest tektonika osadów staropaleozoicznych na tych obszarach, gdzie nakryte są one młodszymi osadami i nie są dostępne do bezpośredniej obserwacji?

Na wschód od granicy platformy prekambryjskiej osady starszego i młodszego paleozoiku leżą poziomo lub prawie poziomo i w żadnym razie nie są zdyslokowane ruchami orogenicznymi. Fakt ten stwierdzono w następujących 27 otworach (fig. 4). Łeba — sylur, Bytów — sylur, Lębork — ordowik, Chojnice — dewon górny, Pasłek — kambr środko-

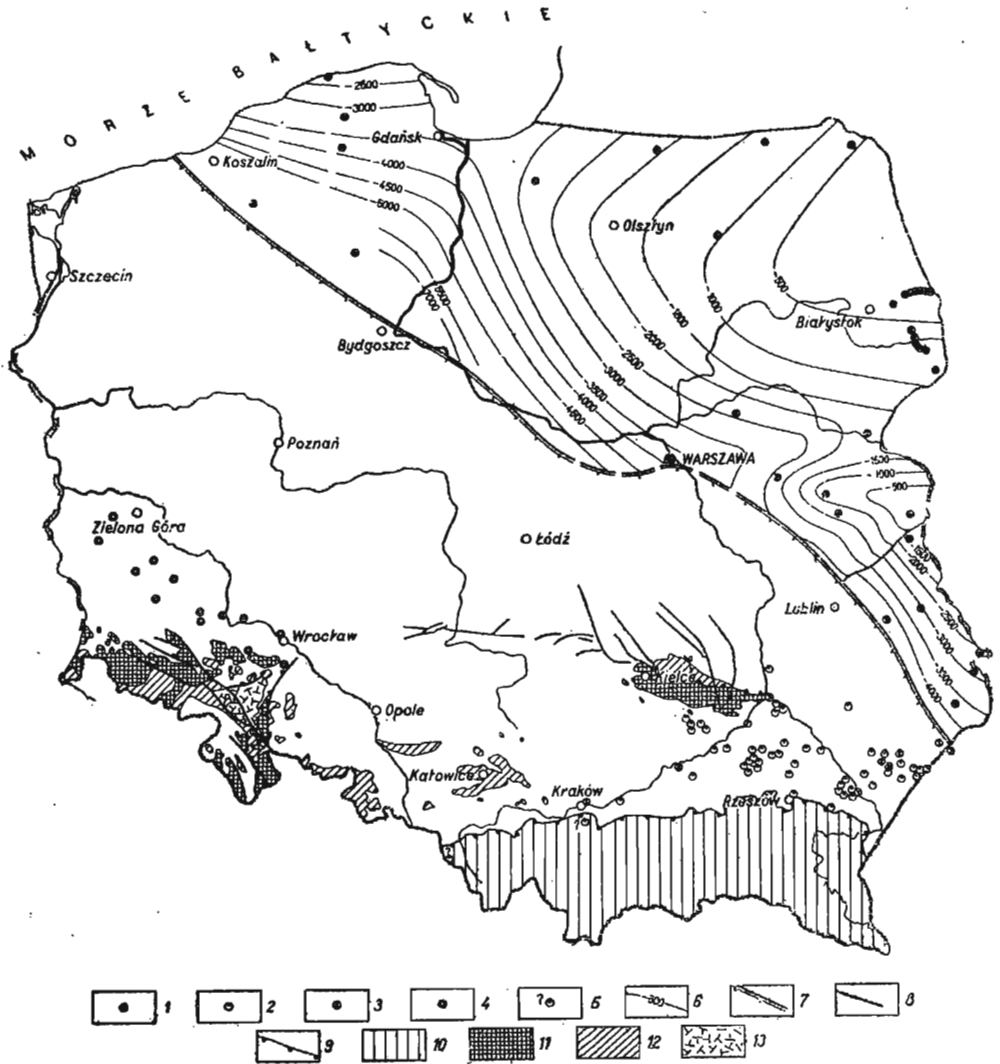


Fig. 4. Morfologia stropu platformy prekambryjskiej oraz odsłonięte górotwory paleozoiczne

Morphology of the top of the Pre-Cambrian Platform and exposed Palaeozoic orogenic systems

- 1 — otwory, w których przebito lub nawiercono platformowy prekambryjski oraz starszy i młodsi paleozoik; 2 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały starszego paleozoiku i prekambryjskie zdyslokowane w czasie starokaledońskim; 3 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały starszego paleozoiku zdyslokowane w czasie staro- i młodokaledońskim; 4 — otwory, w których nawiercono skały kaledoniku sudeckiego; 5 — otwory, w których przypuszczalnie nawiercono krystaliczne jądra kaledońskie; 6 — izobaty bezwzględnej głębokości stropu krystalicznego podłoża prekambryjskiego; 7 — głębiny rozłam tektoniczny (szew tektoniczny; granica platformy prekambryjskiej); 8 — niektóre główne uskoki; 9 — granice nasunięć tektonicznych; 10 — filiz karpaccy; 11 — kaledońskie Kielcydy Gór świętokrzyskich oraz kaledonik środkowych i zachodnich Sudetów; 12 — waryscyjskie Łysogóry Gór świętokrzyskich oraz waryscydy Wschodnich Sudetów i Górnego Śląska; 13 — śródogórski masyw gnejsowy Sowich Gór →

wy, Bartoszyce — kambr dolny, Gołdap — kambr dolny, Pisz — sinian (?), Suwałki — sinian, Iwanki — sinian, Wałki — sinian, Podborowisko — sinian, Grodzisko — sinian, Skupowo — sinian, Krzyże — sinian, Mielnik — sinian, Żebrak — kambr, Łuków — sinian, Radzyń — sinian, Wisznice — sinian, Kapłonosy — kambr dolny, Chełm — sylur, Strzyżów — karbon dolny, Kosmów — karbon dolny, Tyszowce — dewon górny, Tłuszcz — ordowik, kambr?, Bobolice — karbon (przy nazwie otworu podano osiągniętą formację).

Wszystkie wymienione otwory potwierdzają bezapelacyjnie, że prekambryjska platforma sięga do głębokiego rozłamu, przyjętego, jak wykazano powyżej, za zachodnią granicę tejże platformy.

Osady o staro- i młodokałedońskim zdyslokowaniu, wahającym się od 30° do 70° (już po redukcji młodszych zdyslokowań zawartych w pokrywie), stwierdzono w 58 otworach (fig. 4).

Starokałedońskie zdyslokowanie skał zaobserwowano w 53 otworach, w których brak jest, poza dwoma przypadkami, osadów pokambryjskich, aby móc stwierdzić również i młodokałedońskie zdyslokowanie: Gliny Wielkie — prekambr<sup>2</sup>, Brzyście 1 — prekambr, Trześnik — prekambr, Niwiska 1 — prekambr, Niwiska 5 — prekambr, Niwiska 8 — prekambr, Komorów 1 — prekambr, Lipnica — kambr, Wola Raniszowska — prekambr, Gwoździec — prekambr, Huciska 2 — prekambr, Jeżowe 1 — prekambr, Sarzyna 1 — prekambr, Gorliczyna 1 — prekambr, Jarosław 1 — prekambr, Jarosław 2 — prekambr, Jarosław 3 — prekambr, Jarosław 4 — prekambr, Miocin 2 — prekambr, Kańczuga 1 — prekambr, Ryszkowa Wola 1 — prekambr, Ryszkowa Wola 2 — prekambr, Dzikowiec 2 — prekambr, Korytków — kambr, Lubaczów 2 — prekambr, Lubaczów 5 — kambr, Tarnobrzeg — kambr, Puszczka 2 — prekambr, Majdan — kambr, Turbia — kambr, Kotowa Wola — kambr, Trzypiec — kambr, Szczeka — kambr, Koniełoty — kambr, Ponik — kambr, Sielec — kambr, Uszkowce 1 — kambr i niezgodnie na nim ordowik, Uszkowce 4 — kambr i niezgodnie ordowik, Uszkowce 2 — kambr, Uszkowce 6 — kambr, Cetynia 1 — kambr, Cetynia 2 — kambr, Cetynia 6 — kambr, Cetynia 7 — kambr, Wola Obszańska — kambr, Kańczuga 2 — prekambr, Mędrzechów — prekambr i niezgodnie ordowik i sylur, Trzebowniko — prekambr i niezgodnie dewon dolny, Niwiska 3 — prekambr i niezgodnie dewon dolny, Niwiska 6 — prekambr i niezgodnie dewon dolny, Niwiska 7 — prekambr i niezgodnie dewon

2 Otwory prekambru również i w pozostałych otworach należałoby rozumieć jako skały sinianu (J. Znosko, 1961).

1 — bore-holes which pierced or reached the Platform Pre-Cambrian and the Older and Younger Palaeozoic; 2 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Older Palaeozoic and the Pre-Cambrian, dislocated during the Old-Caledonian period; 3 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Older Palaeozoic dislocated during the Old — and the Young-Caledonian period; 4 — bore-holes which penetrated rocks of the Sudetic-Caledonicum; 5 — bore-holes which presumably penetrated the Caledonian crystalline cores; 6 — isobathes of absolute depths of the top of the Pre-Cambrian crystalline substratum; 7 — deep tectonic rupture (tectonic welt; border of the Pre-Cambrian Platform); 8 — some most important faults; 9 — boundaries of tectonic overthrusts; 10 — Carpathian flysch; 11 — Caledonian Kleicides of the Święty Krzyż Mountains and Caledonicum of the Middle and Western Sudeten Mountains; 12 — Variscan Lysogory chains of the Święty Krzyż Mountains and Variscides of the Eastern Sudeten and of Upper Silesia; 13 — intra-mountainous gneiss massif of Sowle Góry

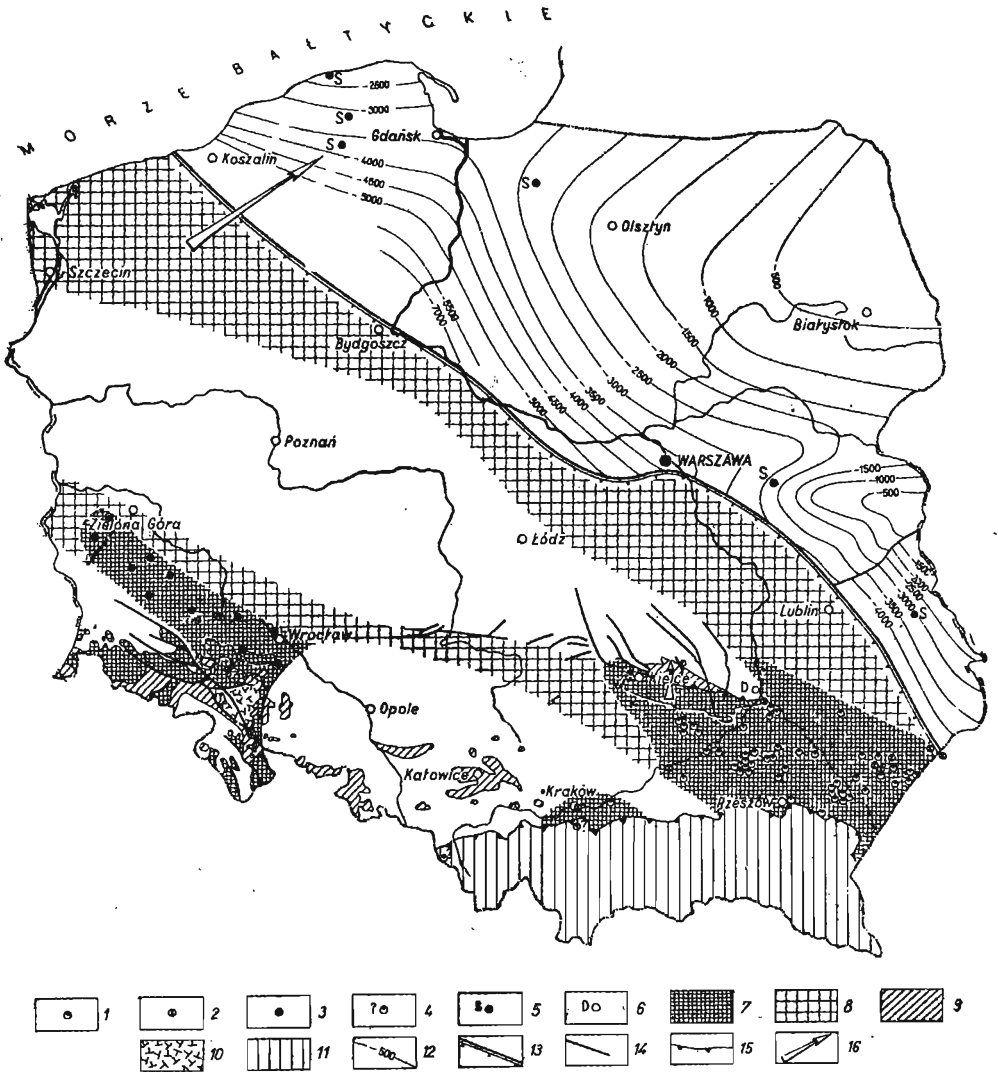


Fig. 5. Mapa platformy prekambryjskiej, odsłoniętych górotworów kaledonńskich i domniemanego rozprzestrzenienia sfałdowanego podłoża kaledonńskiego  
 Map of Pre-Cambrian Platform, of exposed Caledonian orogenic systems and of the presumed range of the folded Caledonian substratum

1 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały starszego paleozoiku i prekambryu zdyslokowane w czasie starokaledonńskim; 2 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały starszego paleozoiku zdyslokowane w czasie staro- i młodokaledonńskim; 3 — otwory, w których nawiercono skały kaledoniku sudeckiego; 4 — otwory, w których przypuszczalnie nawiercono krystaliczne jadra kaledonńskie; 5 — otwory, w których nawiercono przy brzegu platformy prekambryjskiej grube serie osadów syluru; 6 — dewon nawiercony w otworze Słupca; 7 — podłoże kaledonńskie odsłonięte lub stwierdzone wierceniami; 8 — domniemane rozprzestrzenienie sfałdowanego podłoża kaledonńskiego; 9 — waryscyjskie Łysogóry oraz odsłonięte waryscydy Wschodnich Sudetów i Górnego Śląska; 10 — śródogórski masyw gnejsowy Sowich Gór; 11 — filisz karpacki; 12 — izobaty bezwzględnej głębokości stropu krystalicznego podłoża prekambryjskiego; 13 — wglębny rozłam tektoniczny (szew tektoniczny, granica platformy prekambryjskiej); 14 — niektóre główne uskoki; 15 — granice nasunięć tektonicznych; 16 — kierunek sedimentacji materiału diastroficznego w łudowie →

dolny, Rachów — kambr i niezgodnie dewon, Nieczajna — prekambry i niezgodnie karbon dolny (przy nazwie otworu podana jest osiągnięta formacja). Dane głównie oparte na pracy P. Karnkowskiego i E. Głowackiego (1961) oraz K. i S. Pawłowskich.

Młodo-kaledońskie sfałdowanie skał zaobserwowano w 8 otworach: Mędrzechów — prekambry, niezgodnie ordowik i sylur, niezgodnie karbon dolny, Wrzawy — sylur, Kraków-Dąbie — sylur, Uszkowce 1 — kambr i niezgodnie ordowik i sylur, Uszkowce 4 — kambr i niezgodnie ordowik i sylur, Doliny — ordowik i sylur, Ruda Lubycka — sylur, Kock — sylur (otwór Kock uwzględniono już po napisaniu artykułu — J. Z.).

Szczególne znaczenie ma wśród rozpatrywanych otworów Rachów (Anopol), który geograficznie znajduje się w regionie Łysogórskim (J. Samsonowicz *in* A. Tokarski, 1958), ale wykazuje tektoniczne stosunki charakterystyczne dla kaledońskich Kielcydów.

W obszarze Dolnego Śląska kaledońskie zmetamorfizowane podłoże z przebijającymi je intruzjami nawiercono na przedpolu Sudetów w 12 otworach (według danych J. Wyrzykowskiego): Małomice — łupki krystaliczne o słabym stopniu metamorfizacji; Gościeszowice — granito-granodioryt; Gromadka — łupki krystaliczne; Jedrzychówek — łupki krystaliczne; Kochlice — łupki talkowe; Pątnowice — łupki łyszczykowe; Nowiny — granodioryt; Pogalewo Wielkie — łupki krystaliczne; Szukalice — łupki krystaliczne; Klępinka — łupki krystaliczne o słabym stopniu metamorfizmu; Osobowice — łupki krystaliczne; Kąty (Piotrowice) — łupki krystaliczne.

Jaka jest zatem, na podstawie powyżej przytoczonych danych, możliwość interpretacji rozprzestrzenienia górotworu kaledońskiego ukrytego pod pokrywą platformową?

Wszystkie wyszczególnione otwory stwierdzające kaledońskie zdyslokowanie serii skalnych układają się w naturalny sposób (fig. 5). Wynika z nich, że Kielcydy stanowią część górotworu kaledońskiego, który musi rozprzestrzeniać się dalej ku południowi, południowemu wschodowi i ku zachodowi.

Zachodnie przedłużenie granicy pomiędzy Łysogórami a Kielcydami doskonale zaznacza się na mapie grawimetrycznej oraz w zdyslokowaniu pokrywy osadowej. Nasunięcie łysogórskie kontynuuje się dalej na zachód poprzez szereg uskoków, między innymi przez dyslokację Kodrąbia i uskoki siemkowicko-wieluński. Tę strefę uskoków można uważać za przedłużenie nasunięcia łysogórskiego. Oba górotwory — Kielcydy

1 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Older Palaeozoic and the Pre-Cambrian, dislocated during the Old-Caledonian period; 2 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Older Palaeozoic dislocated during the Old- and Young-Caledonian period; 3 — bore-holes which reached rocks of the Sudetic Caledonicum; 4 — bore-holes which presumably reached the Caledonian crystalline cores; 5 — bore-holes which reached thick series of Silurian sediments at the border of the Pre-Cambrian Platform; 6 — Devonian penetrated in bore-hole Stupcza; 7 — Caledonian substratum exposed or proved by bore-holes; 8 — presumable range of folded Caledonian substratum; 9 — Variscan Łysogóry chaine and exposed Variscides of the Eastern Sudeten and of Upper Silesia; 10 — intra-mountainous gneiss massif of Sowte Góry; 11 — Carpathian Flysch; 12 — isobathes of absolute depths of top of the Pre-Cambrian crystalline substratum; 13 — deep tectonic rupture (tectonic welt, border of Pre-Cambrian Platform); 14 — some most important faults; 15 — boundaries of tectonic overthrusts; 16 — directions of transportation of diastrophic material in the Ludlovian

Łysogóry zanurzają się w kierunku zachodnim pod pokrywę platformową. Strefa uskokowa Wieluń — Kodrąb jest zatem w mezozoicznej pokrywie osadowej posthumnym odbiciem nasunięcia łysogórskiego, które w czasie mezozoicznym i kenozoicznym mogło odżywać, głównie przez uruchomienie wzdłuż płaszczyzny starej nieciągłości i w ten sposób odbijać się w postaci zdyslokowania pokrywy platformowej.

Można zatem przez analogię ze stosunku Kielcydów do Łysogór przyjąć, że aż do Wielunia ciągnie się strefa dyslokacyjna oddzielająca oba górotwory. Innymi słowy, aż po Wieluń ciągną się kaledonidy — po południowej stronie nasunięcia łysogórskiego i waryscydy — po północnej stronie nasunięcia łysogórskiego. Jest naturalne i zupełnie zrozumiałe, że Kielcydy mogą i powinnyby się kontynuować i łączyć ze środkowymi i zachodnimi kaledońskimi Sudetami. Dowodzą tego wiercenia wykonane na Przedsudociu. Nawiercone łupki krystaliczne można traktować jako osłonę metamorficzną masywu, który wyraźnie zaznacza się w postaci względnie dodatniej, pasmowo wydłużonej, anomalii magnetycznej pomiędzy Gubinem a Żmigrodem na N od Wrocławia.

Wyniki wiercenia w Rachowie i Kocku dowodzą jeszcze jednego bardzo interesującego faktu. Niewątpliwa kaledońska dyskordancja w profilu Rachowa dowodzi, że na obszarze wideł Sanu i Wisły odbywa się wirgacja kaledońskiego górotworu. Rozprzestrzenienie jednego z ramion tej wirgacji odbywa się ku Sudetom. Druga gałąź tej wirgacji może tylko kontynuować się wzdłuż brzegu platformy prekambryjskiej, a więc wzdłuż wglębnego rozłamu.

Za takim ujęciem może przemawiać ciągłość grawimetrycznego wyżu Biłgoraja i Rachowa, który, jak wiemy, związany jest ze sfałdowanym starszym paleozoikiem, dalej ku NW jako grawimetryczny wyż Kujaw i Pomorza.

Na korzyść wirgacji w widłach Sanu i Wisły, oprócz profilu wiercenia w Rachowie, przemawiają również wyniki wierceń we Wrzawach, Słupczy i Korytkowie (wg danych K. i S. Pawłowskich). Kaledońskie zdyslokowanie wyraża się w Rachowie upadem kambru wynoszącym nie mniej niż  $40^\circ$  (obecny upad kambru wynosi  $60^\circ$ ). W Korytkowie kaledoński upad kambru wynosi  $55^\circ$  (obecny upad warstw kambryjskich wynosi  $85^\circ$ ). W otworze Wrzawy sylur zapada pod kątem wahającym się od  $40$  do  $80^\circ$  (bez redukcji upadu, ponieważ brak jest serii młodopaleozoicznych i mezozoicznych). W otworze Słupcza dewon zapada pod kątem od  $35^\circ$  do  $45^\circ$  (bez redukcji upadu, ponieważ brak jest serii mezozoicznych). Z zestawienia wynika, że sylur Wrzaw cechuje się zdyslokowaniem kaledońskim, zupełnie zbieżnym z upadem kambru w Rachowie i Korytkowie, a dewon Słupczy dotknięty jest tylko zdyslokowaniem waryscyjskim, którego wielkość jest analogiczna do upadów serii młodopaleozoicznych w Łysogórach. Fakt wirgacji nie może zatem, zdaje się, ulegać wątpliwości.

Jakie są dane świadczące o tym, że wyż grawimetryczny Pomorza i Kujaw odwzorowuje pogrzebany grzbiet kaledoński?

Dowodów bezpośrednich nie ma, są tylko pośrednie. Szczególnego znaczenia nabiera pod tym względem analiza wykształcenia facjalnego i miąższości osadów sylurskich. Sylur na platformie prekambryjskiej

wykształcony jest w facji ilasto-węglanowej. Miąższość osadów sylurskich stopniowo wzrasta od wschodu ku zachodowi i wyraża się wartościami od 300 do 550 m. W Pastęku, a więc w syneklizie perybałtyckiej, grubość syluru wynosi 675 m. Otwory przebijające sylur w pobliżu brzegu platformy wykazują gwałtowny wzrost jego miąższości. I tak w Żebraku 1014 m, w Bytowie więcej niż 1090 m (nie przebity), w Lęborku 2277 m (!), a w Łebie więcej niż 609 m (nie przebity).

Bardzo ważny jest pogląd H. Tomczyka łaskawie udostępniony mi w formie notatki, a odnoszący się do utworów środkowego ludlowu. W Łysogórach środkowy ludlow jest szarogłazowy, którego grubość wynosi 1500 m, a być może i 2000 m. W Żebraku i Pastęku środkowy ludlow ma miąższość do 350 m i wykształcony jest w facji ilasto-węglanowej. W Lęborku środkowy ludlow ma więcej niż 1500 m i wykształcony jest jako seria ilasta z mikro- i makrolaminacją zawierającą materiał grubszy, piaszczysto-mułowcowy, niekiedy o charakterze łupków szarogłazowych. Laminacja ma często układ nieregularny, spływowi i przekątny. Świadczy ona o wyraźnym niepokoju sedymentacyjnym.

Zbieżność w wykształceniu i miąższości środkowego ludlowu w Łysogórach i Lęborku są wyraźne. Środkowy ludlow Łysogór jest osadem synorogenetycznym, natomiast w obrębie platformy jest ilasto-węglanowy i nie ma przewarstwień skał o grubszym ziarnie, w żadnym razie szarogłazowych. Ponieważ materiał szarogłazowy nie znany jest również w środkowym ludlowie Skanii, ani w otworze Łeba, transport materiału grubszego do Lęborka mógł odbywać się tylko z zachodu lub południowego zachodu.

Nie jest zatem wykluczone, że grawimetryczny wyż Pomorza odwzorowuje sfałdowane podłoże kaledońskie, z którego w czasie jego wypiętrzenia mógł być dostarczany do Lęborka szarogłazowy, synorogenetyczny osad. Jego najdalej na E lub NE sięgające wkładki zarejestrowane są właśnie w Lęborku. Duże miąższości i facja środkowego ludlowu w Lęborku mogą dowodzić, poprzez analogię z Górami Świętokrzyskimi, obecności strefy orogenicznej — wypiętrzającej się, i na jej przedpolu obecności strefy labilnej, zapadającej, w której właśnie znajduje się Lębork.

Takie wnioskowanie pokrywa się z opublikowanymi ostatnio obserwacjami M. Lindströma (1960), które sprowadzają się do następujących uogólnień: 1) sylur Skanii jest sfałdowany, przy czym sfałdowanie jest starsze od dajek dolerytowych Konga, którym przypisuje się wiek późnosylurski (G. Regnell, 1960); 2) napływ materiału sedymentacyjnego ludlowu Skanii odbywał się z NW na SE lub z W na E.

Wykonane ostatnio głębokie wiercenie w Slagelse w Danii (G. Larsen, A. Buch, 1960) ujawniło dyskordancję pomiędzy poziomo leżącą pokrywą permo-mezozoiczną a kambro-sylurem zapadającym pod kątem 20°. W Slagelse brak jest tych wyższych ogniów syluru, które obecne są w Skanii i które wskazują na źródło sedymentacji znajdujące się na W lub NW, czyli w Danii.

O obecności górotworu kaledońskiego na E od Łaby, tj. w Meklemburgii i na Pomorzu Zachodnim świadczą również wyniki badań R. Teichmüllera (1954). Według tego autora otoczaki osnabrückiego karbonu, wśród których występują również otoczaki lidyków o mikro-



fałdowym pokroju i otoczaki litytowe z graptolitami, pochodzą z obszarów na wschód od Łaby, gdzie w czasie karbonu był denudowany, jego zdaniem, słabo lub wcale niesfałdowany kaledonik wraz z jego podłożem. Po zestawieniu wyników uzyskanych z Lęborka z wnioskami M. Lindströma (1960) i R. Teichmüllera (1954), można obecnie wyrazić pogląd, że w podłożu Meklemburgii i Zachodniego Pomorza może rzeczywiście znajdować się sfałdowany i pogrzebany górotwór kaledoński, który dostarczał w młodszym paleozoiku na wschód i na zachód materiału do sedymentacji (fig. 5).

\*

\*

\*

Omawiany problem można ująć jeszcze szerzej. Jak wiadomo, zachodniosudecki kaledonik ciągnie się aż do Dobrilugk, tj. do linii Łaby, gdzie na intensywnie sfałdowanym kambrze transgreduje górny wizen, leżący dość poziomo (H. Stille, 1950; 1951; H. R. v. Gaertner, 1950).

Sytuację tektoniczną można by określić jako pobretońską, ale jest również możliwe, że obszar Dobrilugka regionalnie należy do łżyckiego orogenu kaledońskiego, w którym górny wizen z ostrą dyskordancją transgreduje na algonku, kambrze i sylurze, przy czym brak jest zupełnie osadów weryscyjskich (H. R. v. Gaertner, 1950). Kaledońskie Lugikum poprzez Dobrilugk zmierzałoby ku „magnetycznym masywom“ Meklemburgii, zachodniej Brandenburgii, Szlezwig-Holsztynu i Jutlandii, które według H. Stillego (1950, 1951) mogą przedstawiać śródgórskie masywy krystaliczne na podobieństwo Sowich Gór w Lugikum. Na linii Łaby wytworzyłby się zatem kaledoński „próg“ (poprzeczne śródgórze) w stosunku do późniejszych zjawisk waryscyjskich. Trawersowanie przez subwaryscyjską geosynklinę tego pokaledońskiego „progu“ tłumaczyłoby osłabienie waryscyjskich zjawisk orogenicznych właśnie na linii Łaby.

Na obszarze Danii ta gałąź kaledońska łączyłaby się z kaledońskim grzbietem, który od wideł Sanu i Wisły ciągnąłby się poprzez Kujawy i Pomorze do Danii jako kaledonidy cirkumfennosarmackie (fig. 5), (H. Stille, 1950). Spojenie kaledonidów cirkumfennosarmackich z kratonem Fennosarmacji odbywa się zapewne wzdłuż brzeżnego szwu tektonicznego, w danym przypadku równoznacznego z wgłębnym rozłamem (fig. 5). Długotrwały hiatus pokaledoński i związane z nim głębokie ścięcie erozyjne mogłoby ten szew szczególnie mocno wyrazić, powodując zupełne zderzenie nasuniętych na swoje przedmurze mas kaledońskich i doprowadzając do ostrego kontaktu tektonicznego masy prekambryjskie i kaledońskie. Niektóre szczegóły obrazu grawimetrycznego, szczególnie pomiędzy Wisłą a Bugiem, zdają się również wskazywać na taki właśnie stan tektoniczny. Pomiedzy obydwoma gałęziami kaledonidów rozwijałaby się ponownie subwaryscyjska geosynklina, której wschodnim wyrazem są Łysogóry. U wideł Wisły i Sanu „wychodzi ona w powietrze“ poprzez łączące się usztywnione grzbiety kaledońskie — kielecki i pomorsko-kujawski, aby ponownie rozwinąć się w Dobrudży. Bliskość kratonu fennosarmackiego oraz trawersowanie kaledońskiego podłoża mogło spowodować osłabienie, a ra-

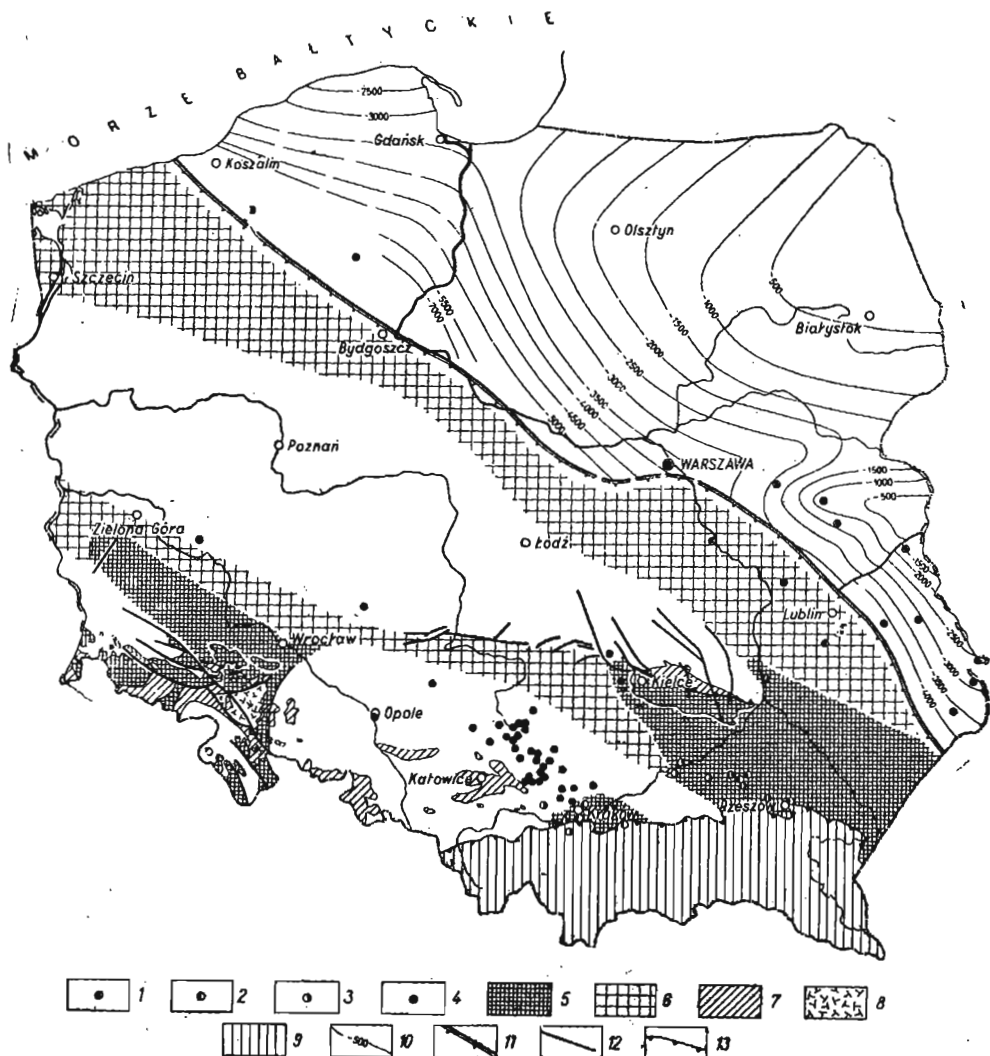


Fig. 6. Mapa platformy prekambryjskiej, domniemanego rozprzestrzenienia sfałdowanego podłoża kaledońskiego oraz stwierdzonych facji młodszego paleozoiku

Map of Pre-Cambrian Platform, of the presumed range of the folded Caledonian substratum and of proved facies of the Younger Palaeozoic

1 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały platformowego młodszego paleozoiku; 2 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały old-redu; 3 — otwory, w których przebito lub nawiercono skały wapienia węglowego; 4 — otwory, w których przebito skały prekambru (?), starszego i młodszego paleozoiku zdyslokowane w czasie warszawskim; 5 — podłoże kaledońskie odsłonięte lub stwierdzone wierceniemi; 6 — domniemane rozprzestrzenienie sfałdowanego podłoża kaledońskiego; 7 — warszawskie Łysogóry oraz odsłonięte warszawskie Wschodnich Sudetów i Górnego Śląska; 8 — śródgórski masyw gnejsowy Sowich Gór; 9 — flisz karpacki; 10 — kształty bezwzględnej głębokości stropu krystalicznego podłoża prekambryjskiego; 11 — wglębny rozłam tektoniczny (szew tektoniczny, granica platformy prekambryjskiej); 12 — niektóre główne uskoki; 13 — granice nasunięć tektonicznych

czej usztywnienie zjawisk orogenicznych w Łysogórskiej części geosykliny (fig. 5). Na te charakterystyczne rysy Łysogór zwracali już uwagę E. Kossmat (1927, 1931), E. Suess (1932), A. Demay (1934a, b) oraz H. Stille (1951).

#### PODŁOŻE WARYSCYJSKIE

Przejdźmy teraz do analizowania rozprzestrzenienia grzbietów waryscyjskich. Górotwory waryscyjskie występują częściowo w Zachodnich i Środkowych Sudetach, gdzie związane są z niepełną regeneracją waryscyjską, oraz we Wschodnich Sudetach, gdzie sfałdowany dewon i kulm stanowi północne przedłużenie waryscyjskich Morawidów (H. Stille, 1950; 1951).

Sfałdowane utwory dewonu i karbonu znane są także z obrzeżenia niecki górnośląskiej. Północna część Gór Świętokrzyskich — Łysogóry — w całości jest grzbietem waryscyjskim, w którym starszy i młodszy paleozoik został zgodnie sfałdowany, prawdopodobnie jednak później niż w fazie sudeckiej.

Głębokie wiercenia w: Tyszowcach, Kosmowie, Strzyżowie, Chełmie, Dorohucz, Bystrzycy, Magnuszewie, Żebraku, Żyrzynie, Łukowie, Radzynie, Rachowie, Kaplonosach, Chojnicach 2 i Bobolicach wykazały platformowy rozwój dewonu i karbonu, przy czym dolny karbon rozwinięty jest w facji paralicznej, a górny — limnicznej (fig. 6).

Rozprzestrzenienie waryscyjskich Łysogór ryglują kaledońskie Kielcyny oraz kaledonik Rachowa, Korytkowa, Rudy Lubyckiej i Kocka. Gwałtowne, prawie 10-krotne, zgrubienie poziomo leżącego, limnicznego westfalu w Dorohucz (1278 m), w Żyrzynie (1380 m), Bystrzycy (więcej niż 520 m) i Magnuszewie (więcej niż 900 m) — w stosunku do pozostałych otworów z karbonem górnym — wskazuje na to, że w strefie wymienionych otworów możemy najwyżej liczyć się z obecnością waryscyjskiego rowu przedgórskiego, który równie gwałtownie kończy się na obszarze Lubelszczyzny, jak gwałtownie Łysogóry kończą się w widłach Wisły i Sanu i „wychodzą w powietrze“ (fig. 7).

Cienki old-red, nie przekraczający 200 m w otworach (głównie na podstawie P. Karnkowskiego i E. Głowackiego, 1961; A. Tokarskiego, 1958; K. Koniora i A. Tokarskiego, 1959): Bratkowice 1, Trzebowniko 1, Łapczyca 2, Wojsław 3, Niwiska 3, Niwiska 6, Niwiska 7, Batowice,

- 1 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Younger Platform-Palaeozoic; 2 — bore-holes which pierced or reached rocks of the Old-Red; 3 — bore-holes which pierced or reached rocks of the carbonaceous limestone facies (Kohlenkalk); 4 — bore-holes which pierced rocks of the Pre-Cambrian (?), the Older and the Younger Palaeozoic dislocated during Variscan times; 5 — Caledonian substratum exposed, or proved by bore-holes; 6 — presumable range of the folded Caledonian substratum; 7 — Variscan Łysogóry chain and exposed Variscides of the Eastern Sudeten Mountains and of Upper Silesia; 8 — intra-mountainous gneiss massif of Sowie Góry; 9 — Carpathian flysch; 10 — isobathes of absolute depths of top of Pre-Cambrian crystalline substratum; 11 — deepseated tectonic dislocation (tectonic welt; border of Pre-Cambrian Platform); 12 — some most important faults; 13 — boundaries of tectonic overthrusts

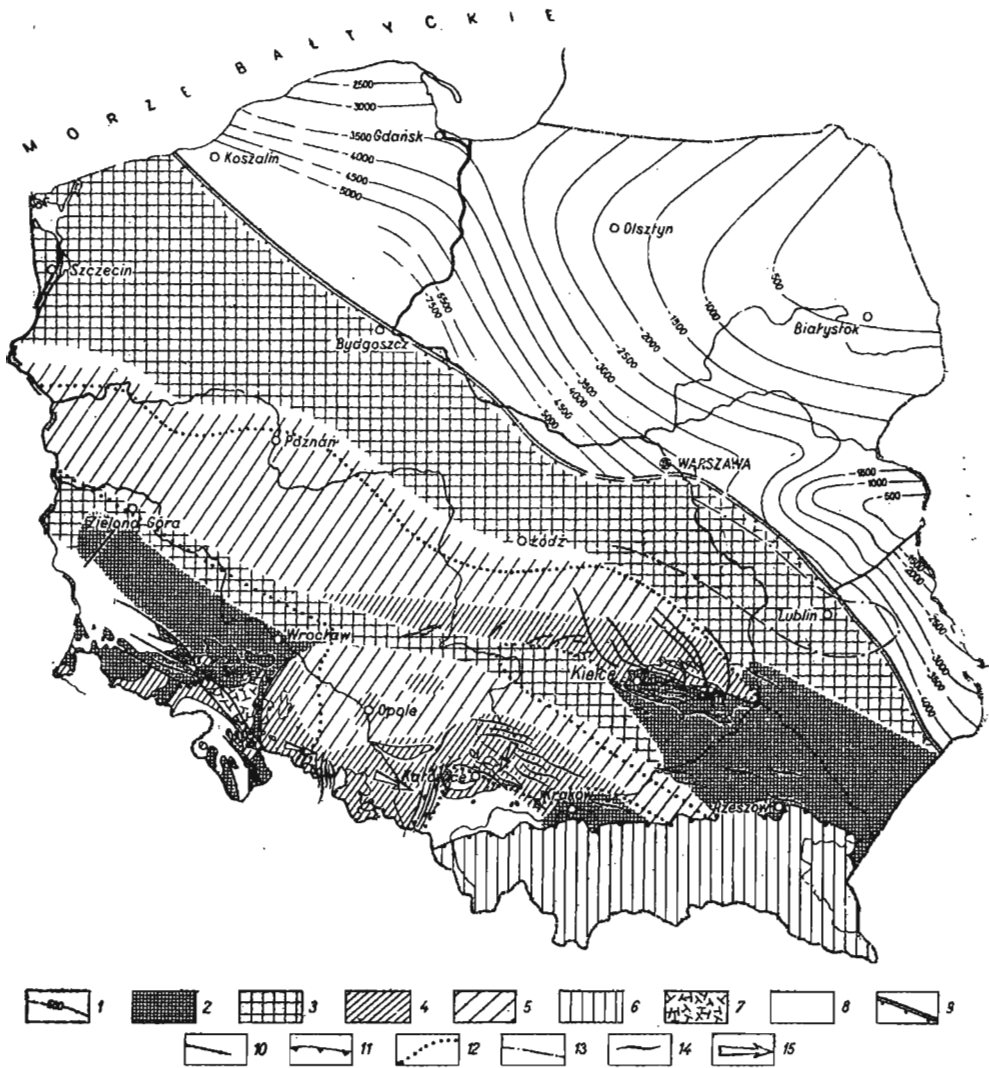


Fig. 7. Schematyczna mapa sfałdowanego podłoża pozakarpaccyjskiego obszaru Polski  
Diagrammatic map of folded substratum of Poland (beyond the Carpathians)

1 — izolinie bezwzględnej głębokości stropu krystalicznego podłoża prekambryjskiego; 2 — podłoże kałedońskie odsłonięte lub stwierdzone wierceniami; 3 — domniemane rozprzestrzenienie sfałdowanego podłoża kałedońskiego; 4 — podłoże wawryscyjskie odsłonięte lub stwierdzone wierceniami; 5 — domniemane rozprzestrzenienie sfałdowanego podłoża wawryscyjskiego; 6 — Nizsz karpaccyjski; 7 — śródgórski masyw gnejsowy Sowich Gór; 8 — osady wawryscyjskich zapadlak śródgórskich; 9 — wglębny rozłam tektoniczny (szew tektoniczny, granica platformy prekambryjskiej); 10 — niektóre glówniejsze uskoki; 11 — granice nasunięć tektonicznych; 12 — granica rozprzestrzenienia facji kulmu i geosynkliny wawryscyjskiej; 13 — przypuszczalna granica wawryscyjskiego rowu przedgórskiego w jego południowo-wschodniej części; 14 — stwierdzone antykliny lub wyniesienia tektoniczne bliżej nieokreślonego charakteru; 15 — kierunek wergencji fałdów i nasunięć

Rachów<sup>3</sup> i Kurdwanów<sup>4</sup> oraz dolny karbon nie przekraczający 500 m i rozwinięty w facji wapienia węglowego w otworach Bratkowice 1, Niwiska 7, Mędrzechów 1, Żółcza 1, Wojśław 3, Podborze 10, Puńców, Chorowice, Samborek, Rachów wskazują również na obszary podłoża kaledońskiego nie włączonego w rozwój geosynkliny waryscyjskiej. Sfałdowane Łysogóry mogą się więc rozwijać tylko w kierunku zachodnio-północno-zachodnim.

W ostatnich 10-ciu latach wykonano na monoklinie przedsudeckiej oraz głównie na obszarze na północ i północny wschód od Krakowa: szereg wierceń (ponad 40), które przyniosły rewelacyjne rezultaty (fig. 6). Płytko pod pokrywą triasową i jurajską stwierdzono: łupki filitowe, talkowe, serycytowe, krzemionkowe, dachówkowe, łupki pstry, czerwone i zielone, łupki szarogłazowe, czarne łupki ilasto-krzemionkowe, łupki ilaste i mułowce ilasto-piaszczyste, dolomity i wapienie krystaliczne, piaskowce laminowane, wapienie rogowcowe i wapienie krynowidowe. Skały te określono w poszczególnych przypadkach jako westfal A, namur, wizen, żywet, fran oraz ogólnie jako karbon i dewon. Nie jest wykluczone, że niektóre z pstrych łupków należą do syluru, a może i do starszych formacji<sup>5</sup>. Wszystkie wymienione skały są bardzo mocno tektonicznie zaangażowane. Upady wahają się od kilku do 80°, najczęściej od 40 do 80° (F. Ekiert, 1957). W paru przypadkach można podejrzewać nawet tektoniczne przegięcie. Na razie nie można stwierdzić, jakie i ile intraorogenicznych niezgodności istnieje w profilu prekambryjsko-karbońskim tego obszaru. Jednakże niezależnie od tego — fakt ostatniej, definitywnej orogenezy waryscyjskiej nie może ulegać wątpliwości, bez względu na to, ilu regeneracjom orogenicznym poddany był ten obszar wcześniej. Wergencja fałdów w Morawo-Sile-

<sup>3</sup> Według podziału stratygraficznego J. Samsonowicza (A. Tokarski, 1958), dolny karbon w Rachowie wynosić ma 620 m, a dewon rozwinięty w facji old-redu 223 m. Jednakże na podstawie obserwacji i wniosków P. Karnkowskiego i E. Głowackiego (1961) można w stosunku do dewonu i karbonu tego otworu zająć inne stanowisko; pstry, terygeniczny „dolny karbon” w całości zaliczyć do dewonu pozostawiając w dolnym karbonie jedynie wapień węglowy. Przy takim ujęciu utrzymana będzie jednolitość facyjna dewonu i dolnego karbonu Rachowa w stosunku do tych formacji rozwiniętych na usztywnionym podłożu kaledońskim (fig. 6). Grubość old-redu w Rachowie (708 m) łatwo da się objaśnić bliskością Łysogór, gdzie old-red ma nie mniej niż 800 m (J. Czarnocki, 1937). Nęgruby dolny karbon Rachowa (135 m), rozwinięty w facji wapienia węglowego, dowodziłby już zupełnego wyodrębnienia się tego obszaru w karbonie z geosynkliny łysogórskiej (fig. 6).

<sup>4</sup> Według S. Z. Różyckiego (1953) jest to dolny dewon, podobny do arkozy tak zwanej „Brünnner Masse” Wschodnich Sudetów.

<sup>5</sup> Ostatnio S. Siedlecki na podstawie graptolitów stwierdził obecność utworów syluru. Przyjmuje on w omawianej grupie otworów również obecność skał prekambru.

1 — isobathes of absolute top depths of Pre-Cambrian crystalline substratum; 2 — Caledonian substratum exposed, or proved by bore-holes; 3 — presumable range of folded Caledonian substratum; 4 — Variscan substratum exposed or proved by bore holes; 5 — presumable range of folded Variscan substratum; 6 — Carpathian flysch; 7 — intra-mountainous gneiss massif of Sowie Góry; 8 — sediments of Variscan intra-mountain depressions; 9 — deep-seated tectonic rupture (tectonic welt; bonded of Pre-Cambrian Platform); 10 — some most important faults; 11 — boundaries of tectonic overthrusts; 12 — boundary of range of Cuium facies and Variscan geosyncline; 13 — presumable boundary of Variscan fore-deep graben in its southeastern part; 14 — proved anticlines or tectonic elevations of character not determined accurately; 15 — direction of vergentation of faults and overthrusts

sydach skierowana jest ku wschodowi, a w Krakowidach, pomiędzy Zawierciem i Krakowem, zdaniem autora, na południe (fig. 7).

W związku z fałdowaniem stwierdzono również silny postorogeniczny wulkanizm wyrażony silnymi i dajkami lamprofirów, diabazów, porfirów, albitofirów, porfirytów i keratofirów, które przecinają sfałdowane skały. Według T. Wiesera (1957) subwulkanity są pochodnymi granitowego batolitu, który jednak nie przebił się do powierzchni, a który, zdaniem autora, doskonale zaznacza się w obrazie grawimetrycznym. Czas granityzacji T. Wieser określił jako sudecki, co jest zgodne z późniejszymi objawami subwulkanicznymi, które odbyły się po westfalu A, a przed dolnym triasem, najprawdopodobniej w dolnym permie.

Głębokie wiercenia w Opolu i Leśnej oraz otwory na północ i północny wschód od Krakowa wyznaczają przebieg górotworu waryscyjskiego (fig. 7). Morawidy lub Morawo-Silesydy i Krakowidy nie łączą się z Łysogórami, ale okalają górnośląskie zapadlisko śródgórskie i albo kończą się pod Karpatami, łącząc się wąskim przesmykiem z masywem Marmarosza, albo też utykają w kaledoniku, jeśli wyłącznie tylko on stanowi podłoże pomiędzy Kielcydami a obszarem Krakowa, co również nie może być wykluczone (fig. 7). Łysogóry nabomiast, jak na to wskazuje nawiercony kulum w Ostrzeszowie, i zapewne istniejący również we Wschowej, stanowią część subwaryscyjskiej geosynkliny (H. Stille, 1930; 1951), niezależnej od intrageosynkliny waryscyjskiej morawsko-śląsko-krakowskiej. Pomiedzy Wrocławiem a Wieluniem nastąpiło prawdopodobnie przełamanie i regeneracja górotworu kaledońskiego, ale wielkość i zasięg warscyjskiej regeneracji nie są jeszcze ustalone.

Wygłoszono na XXXVIII Sesji Naukowej I.G.  
w dniu 15 grudnia 1961 r.

## PIŚMIENNICTWO

- AREŃ B., PAWŁOWSKI S. (1958) — Strefa brzeżna platformy wschodnio-europejskiej w Polsce. Proj. zał. geol. bad. ogóln. podłoża Niżu Polski, cz. III. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1919) — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Pr. Tow. Nauk. Warsz., 3, nr 28, p. 1—172. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1927) — Ogólny rys tektoniki Gór Świętokrzyskich. Pos. Nauk. FIG, nr 17, p. 14—18. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1937) — Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. FIG., 8, nr 4, p. 129—200. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1957a) — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 18, nr 1, p. 1—133. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1957b) — Geologia regionu łysogórskiego. Pr. Inst. Geol., 18, nr 3, p. 1—130. Warszawa.
- DĄBROWSKI A. (1957) — Budowa głębszego podłoża Polski zachodniej w świetle wyników badań geofizycznych. Kwart. geol., 1, p. 31—39, nr 1, Warszawa.

- DEMAY A. (1934a) — Evolution stratigraphique et orogénique du géosynclinal hercynien. *Rev. géogr. phys.*, p. 191—221. Paris.
- DEMAY A. (1934b) — Etude du plan axial de l'évolution et de l'orogénese hercyniennes. *Bull. Soc. géol. France*, 4, p. 311—345. Paris.
- EKIERT F. (1957) — Warunki geologiczne występowania skał magmowych w Mrzygłodzie w okolicy Zawiercia. *Kwart. geol.*, 1, p. 106—112, nr 1. Warszawa.
- GAERTNER v. H. R. (1950) — Erwägungen über präpermische Gebirgszusammenhänge in der Umgebung und im Untergrund von Norddeutschland. *Geol. Jb.*, 64, p. 123—156. Hannover — Celle.
- HALICKI B. (1934) — W sprawie przebiegu Uralidów w Polsce i krajach przyległych. *Pr. Tow. Przyj. Nauk.* — *Wydz. Nauk Mat.-Przyrod.*, 8, nr 15, p. 1—16. Wilno.
- JENTZSCH A. (1888) — Über die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. *Schrift. Naturforsch. Ges. Danzig. N.F.*, 7, nr 1. Danzig.
- KARNKOWSKI P., GŁOWACKI E. (1961) — O budowie geologicznej utworów podmiocenijskich przedgórza Karpat środkowych. *Kwart. geol.*, 5, p. 372—420, nr 2. Warszawa.
- KISŁOW A. (1961) — Południowo-zachodnia krawędź platformy wschodnio-europejskiej między Morzem Bałtyckim a Karpatami. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 19, nr 4, p. 479—482. Kraków.
- KONIOR K., TOKARSKI A. (1959) — Nowy wgłębny reper na południe od Cieszyna. *Biul. Inst. Geol.*, 140, p. 1—79. Warszawa.
- KOSSMAT E. (1927) — Das karbonische Faltengebirge von Mitteleuropa. *Karbonkongr. Herlen*, p. 401—404, Herlen.
- KOSSMAT E. (1927a) — Gliederung des varistischen Gebirgsbaues. *Abh. Sächs. geol. L.-A.*, 1. Leipzig.
- KOSSMAT E. (1931) — Das Problem der Gross-Überschiebungen im varistischen Gebirge Deutschland. *Zentrbl. Min. Geol. Pal. [B]*, p. 577—602. Stuttgart.
- KUŹNIAR CZ. (1922) — Uralidy w Europie środkowej i północnej. *Spraw. PIG*, 1, nr 4—6, p. 523—556. Warszawa.
- LARSEN G., BUCH A. (1960) — Dybdeboringen Slagelse Nr 1 Medd. *Dansk. Geol. Foren*, 14, p. 281. København.
- LEWIŃSKI J. (1902) — Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych wzdłuż drogi żelaznej Warszawsko-Kaliskiej. *Pam. Fizjogr.*, 18, dz. 2, p. 3—94. Warszawa.
- LEWIŃSKI J., SAMSONOWICZ J. (1918) — Ukształtowanie powierzchni, skład i struktura podłoża dyluwium wschodniej części Niżu Północno-Europejskiego. *Pr. Tow. Nauk. Warsz. 3. Wyd.*, 31, p. 1—172. Warszawa.
- LIMANOWSKI M. (1922) — O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce i o liniach anagogenicznych biegnących pod tymi łańcuchami. *Spr. Państw. Inst. Geol.*, 1, nr 4—6, p. 557—600. Warszawa.
- LINDSTRÖM M. (1960) — On some sedimentary and tectonic structures in the Ludlavian Colonos shale of Scania. *Geol., För. Föfh*, 82, z. 3, nr 80, p. 318—341. Sztokholm.
- NOWAK J. (1927) — Zarys tektoniki Polski. II Zjazd Słow. Geogr. Etnogr., p. 1—160. Kraków.
- NOWAK J. (1928) — La nature et le rôle des plissements hercyniens en Pologne. *XIV Congr. géol. intern. Madrid. C.R.* 3, p. 1077—1083. Madrid.

- OBERC J. (1960) — Podział geologiczny Sudetów. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 309—354. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1947) — Anomalie magnetyczne w Polsce. Biul. Państw. Inst. Geol., 44, p. 1—59. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. b.n. Państw. Inst. Geol., p. 1—62. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1956) — Podział strukturalno-geologiczny Polski jako podstawa badań. Prz. geol., 5, p. 237—241, nr. 6. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957a) — Podłoże północno-zachodniej Polski na tle struktur otaczających. Kwart. geol., 1, p. 7—30, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957b) — Południowo-zachodnia krawędź Fenno-Sarmacji. Kwart. geol., 1, p. 363—424, nr. 3—4. Warszawa.
- REGNÉLL G. (1960) — I. Scania. — In 21 Intern. Geol. Congr. Norden, 1960. Guide Exc. A, 22, C 17, Sztokholm.
- RÓŻYCKI S. Z. (1953) — Górny dogger i dolny malm jury krakowsko-częstochowskiej. Pr. Inst. Geol., 17, p. 1—412. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1934) — Objaśnienia arkusza Opatów, Państw. Inst. Geol., z. 1, p. 1—117. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J., KSIĄŻKIEWICZ M. (1952) — Zarys geologii Polski. PWN. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1956) — Cambrian paleogeography and the base of the Cambrian system in Poland. Congr. Geol. Inter. Mexico, 1, p. 127—160. Mexico.
- SIEDLECKI S. (1954) — Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. Biul. Inst. Geol., 73, p. 1—415. Warszawa.
- SIEMIRADZKI J. (1869) — O zjawiskach dyslokacyjnych w Polsce i krajach przyległych pomiędzy Karpatami i Bałtykiem. Kosmos, 14. Lwów.
- SKRINNIKOW A. M. (1900) — Obozrenije treticnych otłozhenii siewiernoj czasti carstwa Polskogo. Izw. Warsz. Uniw., z. 2, p. 185—250. Warszawa.
- SKORUPA J. (1959) — Morfologia podłoża magnetycznie czynnego i podłoża krystalicznego w północno-wschodniej Polsce. Biul. Inst. Geol., 160, p. 1—51. Warszawa.
- SKORUPA J. (1961) — Metody badań geofizycznych zakrytych obszarów północno-wschodniej Polski, Przegl. Geol., 206—209, nr 4. Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1952) — Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. Roczn. Pol. Tow. Geol., 21, nr 1, p. 67—124. Kraków.
- SOKOŁOWSKI S., ZNOSKO J. (1959a) — Mapa tektoniczna Polski 1:1 000 000. Atlas geol. Polski, tabl. 7. Wyd. Geol. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S., ZNOSKO J. (1959b) — Projekt mapy tektonicznej Polski jako części mapy tektonicznej Europy. Kwart. geol., 3, p. 1—24, nr 1. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S., ZNOSKO J. (1960) — Elements principaux de la tectonique de Pologne. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 441—465. Warszawa.
- STILLE H. (1930) — Die subvariszische Vortiefe. Zs. deutsch. geol. Ges., 81, p. 339—354. Berlin.
- STILLE H. (1949) — Uralte Anlagen in der Tektonik Europas. Zs. deutsch. geol. Ges., 99 (1947), p. 1—234. Berlin.
- STILLE H. (1950) — Die kaledonische Faltung Mitteleuropas im Bilde des gesamt-europäischen. Zs. deutsch. geol. Ges., 100, p. 221—266. Hannover.



- STILLE H. (1951) — Das mitteleuropäische variszische Grundgebirge im Bilde des gesamteuropäischen. Beih. Geol. Jb., nr 2, p. 1—138. Hannover.
- SUESS E. (1932) — Zur Synthese des ostvariszischen Bogens. N. Jb. Min., 69, [B], p. 1—34. Stuttgart.
- TEICHMÜLLER R. (1964) — Die Lyditgerölle des Osnabrücken Karbon und der vorvariszische Aussenrahmen des Karbontroges. Neues Jb. Geol. Pal. Monatsh., Jg. 1963, p. 174—184. Stuttgart.
- TEISSEYRE W. (1893) — Całokształt płyty paleozoicznej Podola galicyjskiego. Kosmos, 7, 9. Lwów.
- TEISSEYRE W. (1919) — Ocena dzieła „Handbuch von Polen“ Geologischer Aufbau, Tektonische Verhältnisse. Kosmos, 42, z. 1—4. Lwów.
- TEISSEYRE W. (1921) — O stosunku wewnętrznych brzegów zapadlin przedkarpackich do krawędzi fliszu karpackiego. Spraw. PIG, 1, z. 2—3, p. 103—138. Warszawa.
- TEISSEYRE W. (1952) — Prawo korelacji tektonicznej jako rys zasadniczy w budowie Karpat oraz gór łańcuchowych w ogólności. Spraw. Państw. Inst. Geol., 1, nr. 4—6, p. 507—522. Warszawa.
- TEISSEYRE H., SMULIKOWSKI K., OBERC J. (1957) — Sudety. Utwory przedtrzeciorzędowe. Reg. Geol. Polski, 3, Pol. Tow. Geol., nr 1. Kraków.
- TOKARSKI A. (1958) — O typach struktur wału metakarpackiego, Kwart. geol., 2, p. 807—824, nr. 4. Warszawa.
- TORNQUIST A. (1910) — Geologie von Ostpreussen, p. 1—219. Berlin.
- WIESER T. (1957) — Charakterystyka petrograficzna albitofirów, porfirów i diabazów z Mrzygłodu w okolicy Zawiercia. Kwart. geol., 1, p. 113—126, nr 1. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1961) — W sprawie pozycji stratygraficznej eokambryjskich sparagmitów i niektórych młodoprekambryjskich formacji. Kwart. geol., 5, p. 737—774, nr 4. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1962) — Problemy tektoniczne obszaru pozakarpackiej Polski. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 4. Warszawa.

Ежи ЗНОСКО

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГЛУБИННОГО ФУНДАМЕНТА ВНЕКАРПАТСКОЙ ПОЛЬШИ

### Содержание

Результаты проведенных до настоящего времени бурений в совокупности с общими геофизическими данными, повидимому указывают на то, что западная граница Фенносарматской докембрийской платформы совпадает с зоной глубинных разломов.

Свентокшиские горы являются двухчленным горным сооружением. Кельциды — каледонского происхождения, а Лысогоры — варисийского. Кельциды и Лысогоры сближены тектонически к себе вдоль лысогорского надвига, который продолжается в палеозойском фундаменте далее к западу и отчетливо отражается в постгумном дислоцировании мезозойского покрова между Велтоном, Семковицами и Кодромбем.

С обеих сторон продолжения лысогурского надвига находятся: с севера Варисциды, с юга — Каледонида. Лысогуры являются восточным продолжением и одновременно восточным окончанием субварисцидской геосинклинали. В этом смысле Лысогуры представляют собой варисцидские экстерниды. Внутренним варисцидским горным сооружением (интерниды) являются Мораво-Силезиды и Краковиды, окружающие Верхнесилезскую межгорную впадину; они продолжаются под Карпатами до Мармароши или застревают в каледонских сооружениях, если только они составляют основание между Кельцидами и районом Кракова. Кельциды и судетские Каледонида являются по отношению к Лысогорам и Мораво-Силезидам а также к Краковидам — межгорьем.

В разветвлении Вислы и Сана происходит виргация каледонского горного сооружения. Кельциды продолжаются в направлении Судет, а северная ветвь продолжается вдоль края фенносарматской платформы в виде так называемых циркумфенносарматских Каледонид и совпадает с постгумным мезозойским Поморско-Куявским парантиклином. Между обеими ветвями сформировалась восточная часть субварисцидской геосинклинали, продолжение которой существует в Добрудже и в северной Германии. Польская часть субварисцидской геосинклинали траверсирует на западе Судетско-Мекленбургские Каледонида, которые на территории Дании соединяются с циркумфенносарматскими Каледонидами.

Jerzy ZNOSKO

## PRESENT STATUS OF KNOWLEDGE OF GEOLOGICAL STRUCTURE OF DEEP SUBSTRATUM OF POLAND BEYOND THE CARPATHIANS

### Summary

The results of drillings hitherto undertaken, in combination with geophysical data collected seem to indicate that the western boundary of the Pre-Cambrian Feno-Sarmatian Platform coincides with a zone of deep fractures.

The Święty Krzyż Mountains show a bipartite orogeny: the Kielcids part is Caledonian, the Łysogóry part — Variscan. Both these parts are tectonically close to each other along the Łysogóry overthrust which is continued westwards within the substratum and is clearly reflected in a posthume dislocation of the Mesozoic mantle between Wieluń — Siemkowice and Kodrąb.

On both sides of the extension of the Łysogóry overthrust there lie the following elements: northwards Variscides, southwards Caledonides. The Łysogóry chaine forms the eastern prolongation and, at the same time, the eastern termination of a Sub-Variscan geosyncline. In this sense, the Łysogóry chaine is a Variscan externide. An inner Variscan orogeny (internide) is represented by the Moravo-Silesides and the Cracovides which surround the Upper Silesian intra-mountainous depression; they are continued underneath the Carpathians as far as Maramureş, or they break off in the Caledonicum, if we assume it to form the substratum between the Kielcides and the Cracow region. Together with the Sudetic Caledonides, the Kielcides represent an intra-mountainous element with regard to the Łysogóry chaine and the Moravo-Silesides and the Cracovides.

In the fork between the Vistula and the San, the Caledonian orogeny shows a virgation. The Kielcides continue in the direction of the Sudeten Mountains, while the northern branch runs along the border of the Fenno-Sarmatian Platform as the so-called Circum-Fenno-Sarmatian Caledonides, and coincides with the later Mesozoic Pomerania-Kuyavian paranticlinorium. Between the both branchings there developed the eastern part of the Sub-Variscan geosyncline, with its prolongation towards both the Dobrodgea and Northern Germany. In the west, the Polish part of the Sub-Variscan geosyncline traverses the Sudeto-Mecklenburg Caledonides which on Danish territory join the Circum-Fenno-Sarmatian Caledonides.