

Jerzy ZNOSKO

## Jednostki geologiczne Polski i ich stanowisko w tektonice Europy

### WSTĘP

W Polsce opublikowano dotychczas kilka prac przedstawiających poglądy na temat podziału tektonicznego całego obszaru kraju. Z nowszych publikacji należy wymienić pracę J. Samsonowicza (*in* M. Książkiewicz, J. Samsonowicz, 1952), W. Pożaryskiego (1956, 1957), S. Sokołowskiego, J. Znoski (1959, 1960) oraz pracę W. Pożaryskiego (1963).

Poglądy na podział tektoniczny podłoża pokryw osadowych (= platformowych) zostały przedstawione w mojej pracy z 1962 r. i w pracy W. Pożaryskiego (1964). W konsekwencji zasadniczej odmienności ujęć zagadnień tektonicznych w obu pracach, poglądy w nich wyrażone różnią się krańcowo tak w dziedzinie pojmowania rozwoju zjawisk orogenicznych, przekształcenia się obszarów fałdowych (pierwotnie geosynklinalnych) w platformowe, procesów kontynuacji i nałożenia tektonicznego, regeneracji tektonicznej, jak i interpretacji tych zjawisk.

Podział tektoniczny obszaru Polski dotyczący podłoża i jego pokrywy osadowej przedstawiłem w pracach z lat 1962 i 1965 oraz w niniejszym artykule zgodnie z zasadami legendy opracowanej przez międzynarodowy zespół geologów przy zestawianiu mapy tektonicznej Europy (Congres Geologique International, Sous-Commission de la Carte Tectonique du Monde „Tectonique de l'Europe“. Notice explicative pour la carte tectonique internationale de l'Europe au 1:2 500 000, Moscou, 1964). Nomenklaturę genetyczno-tektoniczną zastosowałem również zgodnie z wspomnianą legendą mapy tektonicznej Europy.

Podstawowe zasady interpretacji tektonicznej w krótkim zarysie przedstawiłem w pracy opublikowanej w 1962 r. Należy jeszcze dodać, że jako górotwory (= orogen = łańcuch górski — ale tylko w sensie geologicznym w odróżnieniu od orograficznego) ze względów genetyczno-tektonicznych rozumiem wyłącznie pofałdowane kinematycznie i wypiętrzone utwory geosynklinalne, z uwzględnieniem ich własności wynikających ze stadiów rozwoju geosynkliny, sukcesji rozwojowej górotworu i związanego z nią magmatyzmu.

Duże jednostki pochodzenia geosynklinalnego, sfałdowane i wypiętrzone, mogą tworzyć megaantyklinoria i megasynklinoria, a te z kolei mogą rozdzielać się na antyklinoria i synklinoria. W ich budowie ujawnia się bogaty inwentarz struktur i form tektonicznych, np. różnego rodzaju fałdy, płaszczowiny, zapadliska, masywy śródgórskie, okna, czapki tektoniczne itd. Charakter tektoniki obszarów fałdowych pochodzenia geosynklinalnego określa się ogólnie jako „alpejski“ (= alpinotypny = orogeniczny = orokinetyczny = obszar o tektonice ciągłej). Powstanie górotworu równoznaczne jest z tektonicznym usztywnieniem określonej części skorupy ziemskiej.

Po speneplenizowaniu górotworu wytwarza się na nim, jako na ściętym podłożu, pokrywa platformowa (osadowa), która jest efektem zalewów mórz epikontynentalnych, obszar przechodzi w stadium rozwoju platformowego (= kraton). Skały pokrywy platformowej odznaczają się charakterystycznym, dość monotonnym i jednolitym rozwojem facjalnym, całkowicie przeciwstawnym facji geosynklinalnej. Odmienny jest też magmatyzm, jeśli w ogóle się przejawia.

Jest rzeczą zrozumiałą, że w wyrazie tektonicznym między obszarami fałdowymi i platformowymi mogą istnieć obszary przejściowe odznaczające się stosunkowo żywą tektoniką i nie wygasną całkowicie mobilnością podłoża (młode platformy, aktywizowane platformy).

Tektonika obszarów platformowych (=kratonów) jest w swoim wyrazie całkowicie odmienna od tektoniki obszarów geosynklinalnych. Platformy odznaczają się tzw. tektoniką nieciągłą (= tektonika dysjunktywna = uskokowa = synorogeniczna = saksońska = germanotypna = platformowa, w tym również salinarna). Źródłem tektoniki platformowej jest na ogół pionowa ruchliwość kier usztywnionego podłoża.

Wyrazem tektoniki platformowej są wały, kopuły, garby, progi, niecki, rowy, anteklizy, syneklizy, brachyantykliny, brachysynkliny, poduszki i wysady solne, fleksurowe odkształcenia i przegięcia, pasywne antykliny i synkliny itd.

W nazewnictwie jednostek tektonicznych obszaru Polski nie stosuje takich terminów, jak „anteklizza“ i „syneklizza“, wprowadzonych przez W. Pożaryskiego (1957), a które to terminy nie dały się przyswoić nie tylko w literaturze polskiej, ale i w radzieckiej, mimo że dla tej ostatniej są rodzime. Odstępują również od terminu „parantyklinorium pomorsko-kujawskie“, który zastosowano w celu podkreślenia nie antyklinorialnego, a więc nie geosynklinalnego charakteru jednostki tektonicznej pokrywy platformowej (S. Sokołowski, J. Znosko, 1959, 1960). Z tych samych względów nie można również stosować terminów „synklinorium“ brzeżne, szczecińskie, mogileńsko-łódzkie, miechowskie, „antyklinorium“ pomorsko-kujawskie, ani tym bardziej „antyklinorium“ środkowopolskie. Ten ostatni termin wprowadził J. Czarnocki (1951) uważając, że antyklinorium świętokrzyskie znajduje swą kontynuację w podłożu Niżu ku północnemu zachodowi. Pogląd ten przyjął w wielu pracach W. Pożaryski (1957, 1963, 1964). Tymczasem wiadomo jest, i to od dawna, że paleozoiczny, megaantyklinorialny cokolwiek Gór Świętokrzyskich nie przedłuża się ku północnemu zachodowi w podłożu elementu pomorsko-kujawskiego, lecz ku zachodnio-północnemu zachodowi (WNW), zgodnie z jego paleozoicznym planem strukturalnym.

Ponadto element tektoniczny pomorsko-kujawski zbudowany jest z epikontynentalnych utworów permu i mezozoiku, które od dawna w otoczeniu Gór Świętokrzyskich uzyskały prawidłową nazwę osłony (pokrywy osadowej cokołu), a Góry Świętokrzyskie zbudowane są z miogeosyklinalnych utworów prekambriu — karbonu dolnego. (Pomiędzy Górami Świętokrzyskimi a permo-mezozoiczną jednostką pomorsko-kujawską istnieje zatem niezgodność wiekowa, genetyczna, wykształcenia facjalnego, a także strukturalna, którą można zauważyć na dowolnej mapie geologicznej. Paleozoiczny cokół Gór Świętokrzyskich zanurzający się pod permo-mezozoiczną pokrywę osadową, może łączyć się tektonicznie tylko z podobnymi elementami paleozoicznymi, które dla permo-mezozoicznej osłony, jaką jest również jednostka pomorsko-kujawska, mogą stanowić tylko podłoże platformowe.

Z tych samych względów należałoby zrezygnować z terminu „antyklinorium pomorsko-kujawskie“ wprowadzonego przez J. Samsonowicza (1952) oraz z terminów synklinorialnych zastosowanych do jednostek pokrywy platformowej.

Uzasadniony wydaje się powrót do terminu wał pomorsko-kujawski, który zupełnie trafnie zastosował pierwotnie W. Pożaryski (1952), oraz do pierwotnych również trafnych terminów niecka szczecińska, niecka mogileńsko-łódzka, niecka miechowska (J. Samsonowicz, 1952; W. Pożaryski, 1952). Ta sama uwaga odnosi się do „synklinorium“ brzeźnego, które powinno być przemianowane na nieckę brzeźną.

Charakter jednostek tektonicznych platformy prekambryjskiej determinuje układ podłoża krystalicznego. Szczegółów ukształtowania podłoża krystalicznego jeszcze w pełni nie znamy, jednakże nie ulega wątpliwości, że na jego aktualne ukształtowanie obok ruchów epirogenicznych wpłynęły również, modelujące morfologicznie, procesy erozyjne.

W związku z tym trzeba uznać, że na określenie jednostek tektoniczno-morfologicznych dowolnej platformy nie powinien mieć wpływu wybrany element stratygraficzny, np. poziom, seria lub charakterystyczna warstwa. Element stratygraficzny jest odbiciem zdarzeń paleogeograficznych, ale nic nam nie mówi o współczesnym ukształtowaniu podłoża i jego strukturalnym stosunku do całej pokrywy osadowej.

W przypadku, gdy nie można określić szczegółowiej tektoniczno-morfologicznego charakteru podłoża, bezpieczniej będzie określać go jako element pozytywny lub negatywny i pozostać przy tymczasowym, ogólnym terminie: wyniesienie lub obniżenie. W innych przypadkach można przyjąć dla scharakteryzowania podłoża takie wyróżnienie, jak zrzęb, garb, kopuła, próg, rów niecka, zapadlisko.

Krótką charakterystykę jednostek tektonicznych przeprowadziłem na podstawie cytowanych wyżej prac tektonicznych. Zawierają one szczegółowe spisy literatury podstawowej, dotyczącej zagadnień tektonicznych obszaru Polski, których nie sposób tutaj w całości cytować. Ponadto szczegółowe dane dotyczące interpretacji faktów geologicznych zawarte są w moich ostatnich pracach (1965 a, b). Obie te prace oparte są na obfitym materiale i uwzględniają różne poglądy, wyrazem których jest przytoczony w nich spis literatury. Przebogaty materiał faktyczny z wierceń i badań geofizycznych zobrazowany jest ponadto w spisie materiału źródłowego do opracowania pt. „Budowa geologiczna Nizy Polskiego“

pod redakcją W. Pożaryskiego. Materiały źródłowe do wspomnianego opracowania zawierają obok pozycji opublikowanych również rękopiśmienne, a także archiwalne.

### PROBLEM ZACHODNIEGO ZASIĘGU PLATFORMY PREKAMBRYJSKIEJ

Obszar Polski na tle tektoniki Europy zajmuje znamienne położenie. W Polsce przebiegają granice wielkich i różnych pod względem wieku regionów geologicznych, a mianowicie platformy prekambryjskiej Wschodniej Europy, platformy paleozoicznej Zachodniej i Środkowej Europy oraz obszaru górotwórczości alpejskiej Europy Południowej. Pod tym względem położenie geologiczne Polski w Europie Zachodniej i Środkowej jest wyjątkowe i niepowtarzalne.

\*  
\*  
\*

Granica platformy prekambryjskiej Wschodniej Europy nie jest ostatecznie ustalona, a to z powodu nieznaności wieku sfałdowanego podłoża w północno-zachodniej Polsce, w Danii i w północnych Niemczech. Sfałdowane podłoże na tych obszarach nakryte jest grubą pokrywą osadową, która, być może, rozpoczyna się bądź to od osadów kambru, bądź

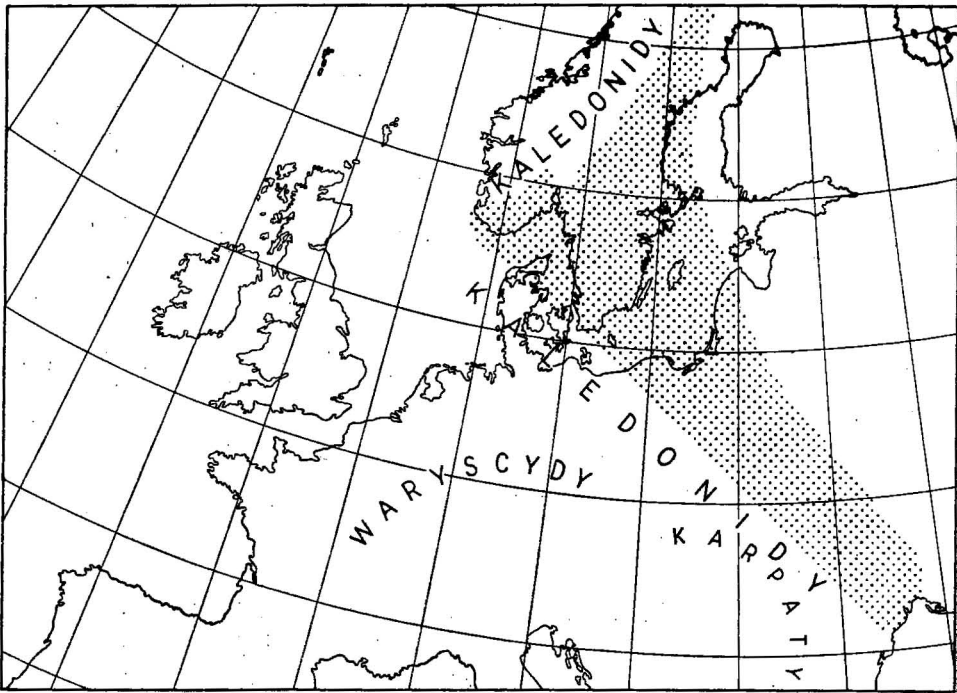


Fig. 1. Zasięg platformy prekambryjskiej w Europie wg H. Stillego  
Extent of the pre-Cambrian platform in Europe, according to H. Stille

też od osadów dewonu. Ustalenie wieku sfałdowanego podłoża i wieku pokrywy osadowej jednoznacznie zdeterminuje wiek platformy na obszarze Zachodniej i Środkowej Europy.

Nieznajomość wieku sfałdowanego podłoża powoduje, że tektoniczna przynależność obszaru Holandii, północnych Niemiec, Danii i północno-zachodniej Polski jest obecnie interpretowana dwojako.

Według pierwszego, dość powszechnego poglądu granica platformy prekambryjskiej Wschodniej Europy przebiega od Morza Czarnego, poprzez Rumunię i Polskę w kierunku północno-zachodnim ku Zelandii i Jutlandii, po czym w okolicach Stavanger w Norwegii skręca ku północnemu wschodowi i przechodzi w granicę tektoniczną między Tarczą Bałtycką (= fennoskandzką) i skandynawskimi Kaledonidami. Ten pogląd tektoniczny był podtrzymywany przez M. Limanowskiego (1922), D. N. Sobolewa (1926), S. Bubnowa (1926), A. D. Archangielskiego (1932) i N. S. Szatskiego (1946), a szczególnie przez H. Stillego (1924, 1950), który go wyczerpująco rozwinął, uzasadniając istnienie tzw. cirkumfennosarmackich Kaledonidów przyrastających do platformy prekambryjskiej (fig. 1).

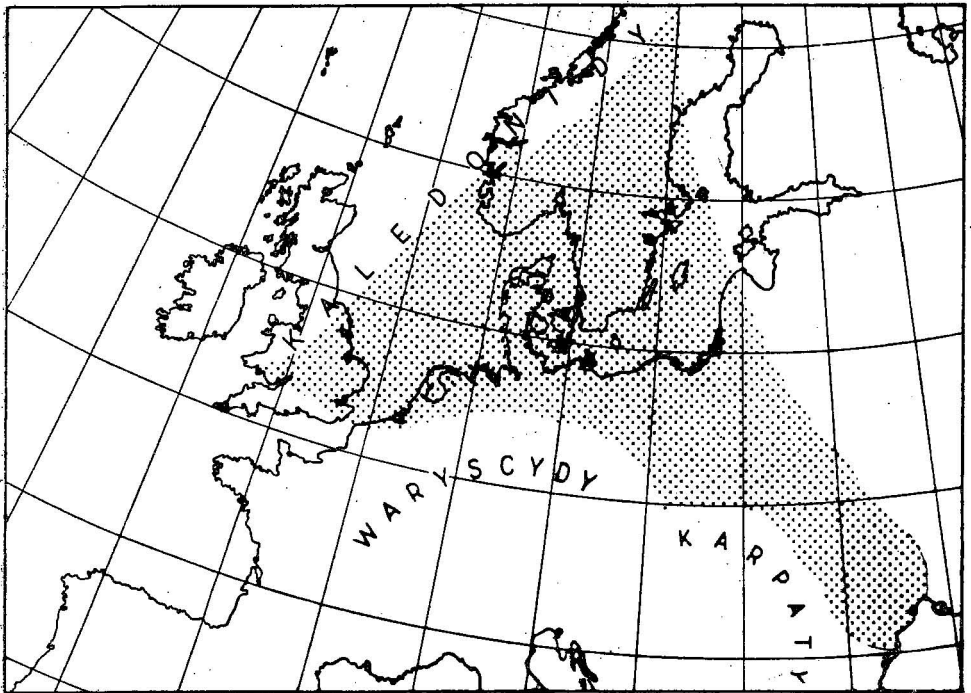


Fig. 2. Zasięg platformy prekambryjskiej w Europie wg E. B. Bailey'a  
Extent of the pre-Cambrian platform in Europe according to E. B. Bailey

Drugi, odmienny pogląd sprecyzowany został przez E. B. Bailey'a (1928) i rozwinęty przez E. B. Bailey'a i O. Holtedahl'a (1938). Przyjmowali oni, że podłożo prekambryjskie Wschodniej Europy stanowi jedno-

rodny fundament, ciągnący się poprzez Środkową i północno-zachodnią Europę aż do środkowej Anglii, gdzie na Anglessey, w Caernarvon i na Półwyspie Św. Dawida, w Shropshire i na południu środkowej Anglii (Urikon i Charn) stwierdzono wyraźne fałdowanie, metamorfizm i wulkanizm prekambryjski. W tym stanie rzeczy ciągły łańcuch kaledoński istniałby tylko w Skandynawii, Anglii, Szkocji i Irlandii, a utwory górotwórczości kaledońskiej w Ardenach, w Masywie Brabanckim, w Górach Świętokrzyskich i w Dobrudży reprezentowałyby oderwane, reliktowe masywy — regenerowane lub nie regenerowane — wśród górotworu waryscyjskiego.

Do tak daleko rozprzestrzeniającej się na zachód platformy prekambryjskiej przyrastają Alpidy Wschodniej i Środkowej Europy oraz Waryscydy Środkowej i Zachodniej Europy (fig. 2).

Ten pogląd tektoniczny uznawali ostatnio N. S. Szatskij i A. A. Bogdanow (1961, 1962, 1964) oraz H. Köllbel (1959), który swój pogląd niedawno dość znacznie zmodyfikował (1963).

Wyniki badań geofizycznych i wiertniczych, które wykonano po roku 1945 na obszarze Polski, NRD i Danii, zdają się wskazywać, że bardziej prawdopodobny jest pierwszy pogląd. Szczegółowe rozważania dotyczące tego zagadnienia przedstawiłem w pracy z 1964 r.

## PODZIAŁ TEKTONICZNY OBSZARU POLSKI

Na obszarze Polski występują części następujących dużych jednostek tektonicznych (fig. 3):

1 — platforma prekambryjska Wschodniej Europy, do której należy obszar Polski wschodniej i północno-wschodniej,

2 — górotwory paleozoiczne — Kaledonidy i Waryscydy, które na Dolnym i Górnym Śląsku, częściowo w Krakowskim oraz w Górach Świętokrzyskich wylaniają się spod pokrywy platformowej,

3 — platforma paleozoiczna Środkowej i Zachodniej Europy, do której należy obszar Polski zachodniej, północno-zachodniej i centralnej,

4 — Alpidy, których część na terenie Polski południowej stanowią Karpaty (Tatry, Pieniny, Karpaty fliszowe) i zapadlisko przedgórskie (= zapadlisko przedkarpackie).

### PLATFORMA PREKAMBRYJSKA

Platforma prekambryjska zbudowana jest z dwóch zasadniczych pięter tektonicznych, tj. ze sfałdowanego podłoża i z pokrywy osadowej. Sfałdowane podłoże jest piętrzem dolnym i może rozdzielać się na poszczególne piętra strukturalne, z których każde odzwierciedla poszczególne etapy jego rozwoju, wyrażone fałdowaniem, magmatyzmem i metamorfizmem.

Podłoże głęboko zerodowane i całkowicie pozbawione sfałdowanych serii osadowych tworzy płytę krystaliczną. Jest to płyta wieku archaiczno-proterozoicznego, zbudowana ze zmetamorfizowanego, w głównej mierze zgnejsowanego i zmiigmatyzowanego fundamentu krystalicznego, który poprzębijany jest intruzjami kwaśnych i zasadowych skał głębinowych i wylewnych.

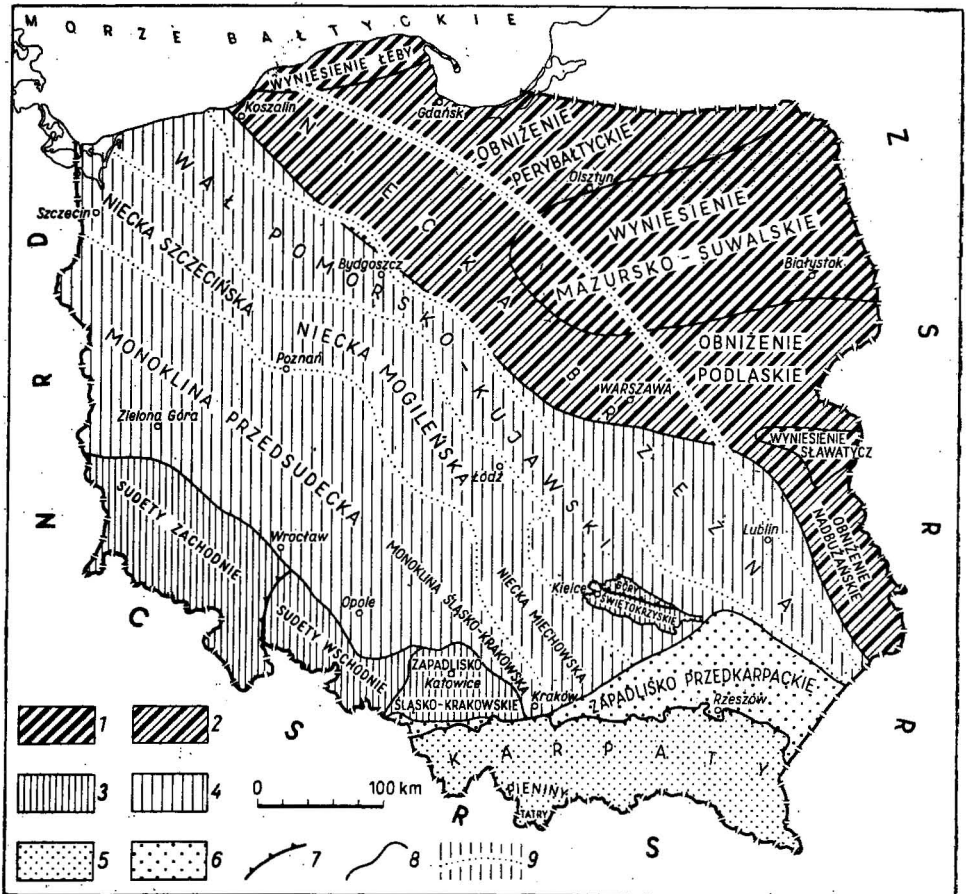


Fig. 3. Jednostki tektoniczne Polski  
Tectonical units of Poland

obszary fałdowań prekambryjskich (platforma prekambryjska): 1 — obszary wyniesionego podłoża krystalicznego z cienką pokrywą osadową (platformowa); 2 — obszary obniżonego podłoża krystalicznego z grubą pokrywą osadową (platformowa); 3 — górotwory paleozoiczne; 4 — platforma paleozoiczna; obszary fałdowań trzeciorzędowych (Alpidy): 5 — Tatry, Pieniny, Karpaty fliszowe; 6 — zapadlisko przedgórskie (= przedkarpackie); 7 — granice nasunięć: fliszu karpackiego, ramzowskie, łysogórskie; 8 — granice jednostek tektonicznych — górotworów odsłoniętych lub sfaldowanego podłoża pod pokrywą platformową; 9 — granice jednostek tektonicznych permo-mezozoicznej pokrywy platformowej

Areas of pre-Cambrian foldings (pre-Cambrian platform): 1 — areas of uplifted crystalline basement with thin sedimentary cover (platform cover); 2 — areas of lowered crystalline basement with thick sedimentary cover (platform cover); areas of Palaeozoic foldings (Caledonides and Variscides): 3 — Palaeozoic mountain belts; 4 — Palaeozoic platform; areas of Tertiary foldings (Alpides): 5 — Tatras, Pieniny, flysch Carpathians; 6 — foredeep (Carpathian foredeep); 7 — boundaries of overfolds: Carpathian flysch, Ramzowo overfold and Lysa Góra overfold; 8 — boundaries of tectonical units, i.e. uncovered mountain belts, or folded basement under the platform cover; 9 — boundaries of tectonical units of the Permo-Mesozoic platform cover

Na zgradowanym podłożu leży z wyraźną dyskordancją kątową i z dużym hiatusem stratygraficznym pokrywa osadowa, która stanowi piętro górne platformy. Płyta krystaliczna, mimo rozległego i głębokiego zrów-

ania, ma jednak urozmaicone ukształtowanie powierzchni, spowodowane albo tektoniką uskokową, albo szerokopromiennymi ugięciami. Amplituda wyniesień i obniżen fundamentu jest (w wartościach bezwzględnych) duża i przekracza czasem 10 km, ale w stosunku do promienia obszarów wyniesionych lub obniżonych jest nieznaczna. Wskutek tego nachylenie powierzchni podłoża krystalicznego nie przekracza kilku stopni.

Skąły pokrywy osadowej (platformowej) wykształcone są w facjach epikontynentalnych. Miąższość i skład litologiczno-stratygraficzny skał pokrywy osadowej odzwierciedla na określonych obszarach platformy historię i intensywność ruchów podłoża. Na wyniesionych partiach podłoża pokrywa osadowa jest cieńsza i wykazuje często znaczne łuki stratygraficzne, na obniżonych partiach fundamentu natomiast — grubsza i stratygraficznie bardziej kompletna.

Skąły podłoża krystalicznego wyłaniające się spod pokrywy osadowej tworzą tarczę krystaliczną. W obrębie platformy prekambryjskiej Wschodniej Europy istnieje Tarcza Bałtycka (fennoskandzka) i Ukraińska (wołyńsko-azowska). Tarcze te bądź to nie mają pokrywy osadowej (Tarcza Bałtycka), bądź też mają tylko miejscami o tak małej grubości, że płyta krystaliczna odsłania się w każdej dolinie, jarze lub nawet w płytkich wcięciach terenowych (Tarcza Ukraińska).

Ukształtowanie powierzchni płyty krystalicznej oraz zróżnicowana miąższość pokrywy osadowej pozwalają wyróżnić w obrębie platformy prekambryjskiej wyniesione i obniżone jednostki tektoniczno-morfologiczne. Na obszarze Polski wyróżnia się w obrębie platformy prekambryjskiej następujące duże jednostki tektoniczno-morfologiczne.

#### OBNIŻENIE PERYBAŁTYCKIE

Powstanie obniżenia (niecki) perybałtyckiego (nadbałtyckiego) datuje się na okres przed dolnym kambrem. Fundament krystaliczny zbudowany jest zapewne z kompleksów svekofeńskich, karelskich i gockich. Pokrywa osadowa wypełniająca obniżenie wykazuje prawdopodobnie w planie strukturalnym dwa piętra, dolne — paleozoiczne, które zbudowane jest ze skał kambru, ordowiku, syluru, permu i skał wylewnych preordowickich (?), oraz górne — zbudowane ze skał triasu, jury, kredy i kenozoiku. Pokrywa osadowa osiąga ponad 3000—3500 m grubości w najgłębszych miejscach osiowej strefy obniżenia fundamentu krystalicznego.

#### WYNIESIENIE ŁEBY

Wyniesienie Łeby stanowi wspólne północne zbocze niecki perybałtyckiej i Tarczy Bałtyckiej, zanurzającej się ku południowi pod pokrywą osadową. Wyniesienie Łeby jest więc elementem jednoskrzydłowym. Podłożo krystaliczne wyniesienia Łeby zbudowane jest prawdopodobnie tylko z kompleksu gockiego, a pokrywa osadowa z osadów kambru, ordowiku, syluru, permu, triasu, kredy i kenozoiku<sup>1</sup>. Grubość pokrywy osadowej wyniesienia Łeby osiąga prawdopodobnie 2500 m.

<sup>1</sup> Według danych Zakładu Ziół Soli IG w pokrywie osadowej wyniesienia Łeby stwierdzono ostatnio również obecność osadów jury, które są zapewne ostańcem erozyjnym.



## WYNIESIENIE MAZURSKO-SUWALSKIE

Wyniesienie (garb) mazursko-suwalskie o prawie równoleżnikowym układzie jest zachodnim przedłużeniem garbu białoruskiego, stanowiącym wielki element składowy platformy prekambryjskiej, którego fundament krystaliczny stopniowo zanurza się ku zachodowi. Podłoże krystaliczne wyniesienia mazursko-suwalskiego tworzą prawdopodobnie kompleksy svekofeńskie, karelskie i gockie. W planie strukturalnym pokrywa osadowa wykazuje wyraźnie dwa piętra. Górne piętro zbudowane jest w partiach osiowych z osadów triasu dolnego, jury środkowej i górnej, kredy środkowej i górnej oraz z kenozoiku. Na skłonach wyniesienia pokrywa platformowa uzupełniona jest dolnym piętrzem strukturalnym. Tworzą je osady permu, syluru, ordowiku i kambriu oraz na południowym zboczu utwory sinianu, w którym występują również bazyalty.

Skład pięter strukturalnych pokrywy osadowej wskazuje na to, że powstanie garbu mazursko-suwalskiego było dwuetapowe. Jego skrzydło południowe zaznaczyło się już przed sinianem, a północne — przed dolnym kambrem. Ogólnie zatem jest to element prekambryjski. Jest bardzo prawdopodobne, że wyniesienie to ma charakter zrębu tektonicznego.

Grubość pokrywy osadowej w najbardziej wyniesionych częściach podłoża krystalicznego wynosi około 350 m, a na wschodzie, poza granicami kraju, zaledwie kilkadziesiąt metrów. Na skrzydłach północnym i południowym miąższość pokrywy stopniowo wzrasta do 1000 m, a w strefie osiowej, stopniowo zanurzającej się ku zachodowi, osiąga na peryferium wyniesienia 2000 m.

## OBNIŻENIE PODLASKIE

Obniżenie podlaskie o charakterze rowu tektonicznego jest zachodnim przedłużeniem zapadliska prypeckiego, od którego oddzielone jest pomostem poleskim. Kierunek obniżenia podlaskiego, podobnie jak i zapadliska prypeckiego biegnie ze wschodu na zachód.

Podłoże krystaliczne rowu podlaskiego zbudowane jest ze skał archaicznych i proterozoicznych, podobnie jak podłoże wyniesienia mazursko-suwalskiego oraz Tarcza Ukraińska.

Pokrywa platformowa obniżenia podlaskiego rozpoczyna się utworami sinianu, które zawierają kilka pokryw bazaltowych i uzupełnione są następnie (ku górze) osadami kambriu dolnego i górnego, ordowiku, syluru, permu, jury środkowej i górnej, kredy środkowej i górnej oraz kenozoiku. Skład pokrywy osadowej wskazuje na to, że powstanie rowu podlaskiego nastąpiło już przed sinianem.

Grubość pokrywy osadowej w szerokiej strefie osiowej obniżenia wynosi od 1000 do ponad 2500 m.

## WYNIESIENIE SŁAWATYCZ

Wyniesienie Sławatycz o charakterze zrębu tektonicznego jest zachodnim przedłużeniem wyniesienia Ratna na Wołyniu i wraz z nim stanowi najdalej na zachód wysunięty cypel krystalicznego fundamentu obnażonego w Tarczy Ukraińskiej.

Pokrywa platformowa wyniesienia Sławatycz jest cienka i skąpa. Zbudowana jest z wulkanicznych utworów sinianu, ze strzępów karbonu, z jury środkowej i górnej, z kredy środkowej i górnej oraz kenozoiku.

Skład pokrywy osadowej wyniesienia i przylegających do niego od północy i południa obniżeń wskazuje na to, że wyniesienie mogło zacząć się formować już z końcem sinianu i musiało ostatecznie powstać przed karbonem, którego osady zapewniły obniżenie nadbużańskie, a następnie przekraczająco nakryły również wyniesienie Sławatycz.

Grubość pokrywy osadowej waha się od 400 m na wyniesieniu do 1000 m na ostro zapadających zboczach.

#### OBNIŻENIE NADBUŻAŃSKIE

Obniżenie (niecka) nadbużańskie wraz z niecką lwowską jest elementem pokrywy platformowej, która zaściela zachodnie zbocze zanurzającego się fundamentu krystalicznego, odsłoniętego w Tarczy Ukrainskiej. Podłoże krystaliczne obniżenia nadbużańskiego poznano tylko w Kaplonosach, gdzie stwierdzono prekambryjskie granity. Pokrywa osadowa obniżenia nadbużańskiego zbudowana jest z utworów sinianu, kambriu, ordowiku, syluru, dewonu, który potężną serią wypełnia południową część obniżenia, następnie z osadów karbonu, jury środkowej i górnej, kredy środkowej i górnej, trzeciorzędu i czwartorzędu. Grubość pokrywy osadowej waha się od 1500 m na wschodzie do ponad 3500 m na zachodzie.

Obniżenie nadbużańskie zawiera w sobie drugorzędny zrąb tektoniczny Dubienki o przebiegu równoleżnikowym, który nie przebija się jednak spod karbonu (B. Areń, 1964).

Skład pokrywy osadowej wskazuje na to, że powstanie i rozczłonkowanie obniżenia nadbużańskiego było wieloetapowe. Część południowa, ograniczona zrębem Dubienki, zdecydowanie uformowała się przed dewonem. Zrąb Dubienki i północna część obniżenia nadbużańskiego uformowały się na przełomie dewonu i karbonu.

#### GÓROTWORY PALEOZOICZNE

Na obszarze Polski górotwory paleozoiczne odsłonięte są w Sudetach, Górach Świętokrzyskich oraz fragmentarycznie we wschodnim i północno-wschodnim obrzeżeniu śląsko-krakowskiego zagłębia węglowego. Na pozostałym obszarze Polski (centralnej, zachodniej i północno-zachodniej) zerodowane i zrównane górotwory paleozoiczne stanowią podłoże pokrywy platformy paleozoicznej.

#### KALEDONIDY

Kaledonidy reprezentuje południowa część Gór Świętokrzyskich (Kielcydy). Zbudowane są one z miogeosynklinalnych, klastycznych (fli-szopodobnych?) skał prekambriu i kambro-syluru z bardzo nieznacznymi wkładkami skał węglanowych. Utwory te osadziły się w rowie brzeżnym geosynkliny kaledońskiej. Kaledońskie Kielcydy (eksternidy), zgodnie z pozycją tektoniczną rowu brzeżnego, ujawniają bardzo słabo wyrażony subsekwentny i posttektoniczny magmatyzm, który reprezentują diabazy i lamprofiry.

Serie skalne kaledońskich Kielcydów są intensywnie sfałdowane. W górotworze zaznaczają się wyraźnie dwie fazy głównych fałdowań: faza starokaledońska — przedordowicka i młodokaledońska — przedzigeńska. Obie fazy fałdowe są wyrażone ostrymi dyskordancjami kątowymi i bardzo często transgresywnymi zlepieńcami ordowiku lub dewonu.

Wergencja kaledońskich Kielcydów nie jest ustalona. Jest możliwe, że ich obecna południowa wergencja jest wtórna. Wewnętrzne łańcuchy kaledońskie (internidy) znajdują się na południe od Kielcydów i nakryte są karpackim fliszem i osadami miocenu zapadliśka przedkarpackiego. O ich istnieniu świadczą syn- lub postorogeniczne zlepienie ludłowo z obszaru Kraków—Bochnia, synorogeniczne szarogłazy ludłowo Gór Świętokrzyskich oraz krystalinik w Rzeszotarach, którego wiek metamorfizacji określono jako kaledoński (J. Borucki, M. Sałdan, 1965).

#### WARYSYDY

Waryscydy odsłonięte są na Dolnym i Górnym Śląsku (Sudety Zachodnie i Wschodnie) oraz w północnej części Gór Świętokrzyskich (Łysogóry).

Sudety Zachodnie zbudowane są aż po strefę nasunięcia ramzowskiego głównie ze skał metamorficznych prekambriu i paleozoiku, porzebijanych intruzjami; wykazują one obecność kilku faz fałdowań i metamorfizmu. Rozwój facjalny osadów i magmatyzm Sudetów Zachodnich wskazują na ich eugosynklinalny charakter i determinują je jako waryscyjskie internidy. Nakładający się metamorfizm na prekambryjski i staropaleozoiczny górotwór Sudetów jest wyrazem regeneracji tektonicznych. Paleozoicznej regeneracji tektonicznej oparła się jedynie kragnejsowa Sowich Gór, która podczas rozwoju waryscyjskiej geosynkliny, a następnie podczas jej inwersji zachowała się jako sztywny blok, spełniająca rolę niewielkiego śródgórskiego masywu.

Ostatnie, główne sfałdowanie górotwórcze Sudetów Zachodnich odbyło się pomiędzy dolnym i górnym karbonem. Proces formowania górotworu zakończyły późnotektoniczne intruzje granitoidów (Karkonosze, Strzegom) oraz subsekwentny i posttektoniczny wulkanizm (dacyty, diabazy, melafiry, porfiry). Zapadliśka śródgórskie (zapadliśko północnosudeckie i południowosudeckie), powstałe z końcem aktu górotwórczego, wypełnione zostały molasowymi i niekiedy węglonośnymi utworami górnego karbonu i dolnego permu.

Wergencja Sudetów Zachodnich jest najprawdopodobniej skierowana ku północy, a rozciągłość górotworu ma kierunek wschód — zachód. Na ich przedpołu, ale już głęboko pod pokrywą platformową, znajdują się powiniene węglonośny rów przedgórski.

W następnym okresie waryscyjski górotwór Sudetów Zachodnich był niejednokrotnie odmładzany morfologicznie wskutek działalności tektoniki dyzjunktywnej (góry załomowe).

Sudety Wschodnie i częściowo odsłonięte zachodnie obrzeżenie zagłębia śląsko-krakowskiego zbudowane są z dwu stref tektonicznych i reprezentują tzw. Morawosilesidy. Zachodnia, wąska strefa Morawosilesidów, przylegająca do nasunięcia ramzowskiego, reprezentuje wewnętrzną część górotworu (eugeosynklinalne internidy). Zbudowana jest ona z krystalicznych skał dewonu z potężnymi wulkanitami wstępnego

(initialnego) magmatyzmu, z intruzjami i oznakami metamorfizmu. Główne sfałdowanie tej wewnętrznej eugeosynklinalnej strefy odbyło się między dewonem i karbonem.

Zewnętrzną część górotworu reprezentuje szeroka, wschodnia część Morawosilesidów. Powstała ona z wypiętrzenia osadów rowu brzeżnego geosynkliny (eksternidy) wykształconych w facji miogeosynklinalnej, dla której szczególnie charakterystyczne są osady dolnego karbonu rozwinięte w facji kulmu. Osady te są produktem gwałtownie niszczonego internidów, powstałych w starszym akcie górotwórczym, który bezpośrednio poprzedzał bądź to powstanie, bądź też intensywne pogłębienie rowu brzeżnego geosynkliny.

Ostateczne sfałdowanie Morawosilesidów odbyło się w górnym karbonie. Wergencja Morawosilesidów jest wyraźnie wschodnia, a rozciągłość skierowana z południa ku północy. Na przedpolu Morawosilesidów utworzyło się zapadlisko śląsko-krakowskie.

Sudety Zachodnie i Wschodnie różnią się wergencją i rozciągłością i dlatego nie stanowią jednej organicznej jednostki tektonicznej. Oba górotwory zrastają się w strefie Niemczy i nasunięcia ramzowskiego, które ku południowi przechodzi w nasunięcie morawskie. Nasunięcie ramzowskie jest zatem szwem tektonicznym między obydwoma waryscyjskimi górotworami. Waryscyjskie Sudety i Morawosilesidy przyrastają do wielkiego prekambryjskiego Masywu Czeskiego, który tylko częściowo uległ waryscyjskiej regeneracji tektonicznej.

Zapadlisko śląsko-krakowskie stanowi jedno z licznych śródgórskich zapadlisk waryscyjskich. Sztynne podłoże zapadliska zbudowane jest ze skał krystalicznych — prekambryjskich i staropaleozoicznych — zmetamorfizowanych częściowo w epoce kaledońskiej oraz z cienkich i niekompletnych stratygraficznie skał dewonu i dolnego karbonu.

Śląsko-krakowskie zapadlisko ograniczone jest od północy i wschodu łańcuchem gór waryscyjskich (Krakowidy). Na południu od zapadliska znajdują się krystaliczne masywy kaledońskie i waryscyjskie, które są częściowo wkomponowane w łańcuch karpacki, a w ogromnej mierze nakryte fliszem karpackim. Ograniczenie zapadliska łańcuchami górskimi nadaje mu charakter śródgórski. Śląsko-krakowskie zapadlisko wypełnione jest grubymi, paralicznymi i limnicznymi osadami górnego karbonu z pokładami węgla kamiennego. Utwory zapadliska uzupełniają się również molasowymi osadami dolnego permu. W zewnętrznych obszarach zapadliska posttektoniczny wulkanizm reprezentują diabazy, melafiry i porfiry.

Łysogóry są najdalej ku wschodowi wysuniętą częścią strefy subwaryscyjskiej Europy Zachodniej i Środkowej. Strefa subwaryscyjska uformowała się na przedpolu górotworu waryscyjskiego jako jego szeroki rów brzeżny. Wewnętrzna część tego rowu, granicząca z internidami waryscyjskimi, jest sfałdowana oraz wypiętrzona i reprezentuje waryscyjskie eksternidy. Część zewnętrzna strefy subwaryscyjskiej, rozwinięta na sztywnym przedmurzu, gwałtownie wytraciła przejawy sfałdowania i zachowała swój depresyjny charakter, który w wielu miejscach ostatecznie umożliwił sformowanie rowu przedgórskiego na przedpolu wypiętrzonych i sfałdowanych eksternidów.

Łysogóry zbudowane są ze skał starszego i młodszego paleozoiku w rozwoju miogeosynklinalnym. Kontakt z prekambrem i charakter skał prekambru nie jest dotychczas znany. W przekroju całego paleozoiku Łysogór istnieje konkordancja kąтова. Własnego magmatyzmu Łysogóry nie posiadają. Istnieją w nich tylko kaledońskie subsekwentne i posttektoniczne diabazy i lamprofiry, których apofizy przebieły się w region Łysogór.

Ostateczne sfałdowanie i wypiętrzenie Łysogór odbyło się po karbonie dolnym, a przed cechsztynem, prawdopodobnie jednak w górnym lub po górnym karbonie. Na północy, tj. na przedpolu Łysogór zaznacza się niedokształcony rów przedgórski, wypełniony limnicznymi osadami wstfalu, których brak w Łysogórach.

Rozciągłość Łysogór przebiega ze wschodu na zachód z lekkim odchyleniem ku WNW i ESE. Obecna wergencja Łysogór — południowa, jest nabyta później, w czasie tektonicznych procesów alpejskich, które spowodowały morfologiczne odmłodzenie całych Gór Świętokrzyskich, a nawet nasunięcie w ich południowym obrzeżeniu ordowiku na jurę, a dewonu na trias.

#### PLATFORMA PALEOZOICZNA

Platforma paleozoiczna zbudowana jest z dwóch pięter strukturalnych. Dolne piętro tworzy usztywnione, sfałdowane i przynajmniej częściowo zmetamorfizowane podłoże paleozoiczne o konsolidacji kaledońskiej i waryscyjskiej. Górne piętro reprezentuje pokrywa osadowa. Między skonsolidowanym podłożem i jego pokrywą platformową istnieje z reguły duża dyskordancja kąтова i powszechny hiatus stratygraficzny o zróżnicowanym, ale zawsze dużym zasięgu czasowym.

Podłoże staropaleozoiczne o konsolidacji kaledońskiej stwierdzono przy pomocy wierceń w zachodniej Lubelszczyźnie (Lublinidy), w obszarze pomiędzy Wisłą i Sanem oraz na Górnym Śląsku (Wistulidy). To samo podłoże rozpoznano także pod mioceniem zapadliska przedkarpacciego oraz pod fliszem karpaccim. Nie należy ono jednak do platformy paleozoicznej, ale do obszaru górotwórczości alpejskiej. Podłoże o kaledońskiej konsolidacji istnieje zapewne również na południowym Mazowszu, na Kujawach i Zachodnim Pomorzu. Pokrywa platformowa na tych obszarach rozpoczyna się osadami emsu, bardzo często dopiero osadami karbonu lub młodszymi.

Podłoże młodopaleozoiczne o waryscyjskiej konsolidacji stwierdzono przy pomocy wierceń na Dolnym Śląsku, w obszarze wieluńsko-krakowskim i miechowskim (Krakowidy). To samo podłoże istnieje najpewniej w Wielkopolsce. Ukryte pod pokrywą platformy Krakowidy reprezentują waryscyjskie eksternidy i ujawniają dość różnorodnie wyrażony magmatyzm initialny, synorogeniczny i posttektoniczny.

Na przedpolu górotworu waryscyjskiego w końcowej fazie jego wypiętrzenia utworzył się rów przedgórski, wypełniony paralicznymi i limnicznymi osadami karbonu górnego. Niedokształcony i wygasający ku wschodowi rów przedgórski rozpoznano również na obszarze Lubelszczyzny oraz w wzdłuż Wisły i Pilicy. Powinien się on przedłużać na przed-

polu łańcucha waryscyjskiego ku zachodowi i łączyć z rowem przedgórskim Westfalii, Belgii i południowej Anglii. Świadczą o tym morskie wkładki w osadach westfalu A na Lubelszczyźnie (A. Żelichowski, 1964).

Waryscyjski rów przedgórski, podobnie jak i załadowane łańcuchy waryscyjskie, znajdują się w całości pod pokrywą platformową, która rozpoczyna się miejscami od osadów dolnego permu, a powszechnie od osadów górnego permu lub młodszych.

Podłoże platformy paleozoicznej przyrasta do platformy prekambryjskiej wzdłuż strefy wgłębnego rozłamu tektonicznego, który po skonsolidowaniu się podłoża paleozoicznego, po jego spenepienizowaniu i nakryciu pokrywą osadową, przekształcił się w tektoniczny szew. Strefa wgłębnego rozłamu tektonicznego, stanowiąca granicę tektoniczną między platformą prekambryjską i paleozoiczną, ciągnie się przez cały obszar Polski — od południowego wschodu ku północnemu zachodowi.

Platforma paleozoiczna podlegała staro- i młodoalpejskim ruchom synorogenicznym, które w głównej mierze wyrażone są tektoniką dysjunktywną i tektoniką salinarną. Te ruchy tektoniczne, trwające w różnym nateżeniu przez cały mezozoik, ukształtowały na pograniczu kredy i trzeciorzędu aktualny stan tektoniczny pokrywy platformowej i spowodowały powstanie pozytywnych i negatywnych elementów tektonicznych. W wielu przypadkach w nowo powstałych elementach tektonicznych zaznaczają się wpływy rysów tektonicznych sfałdowanego podłoża, które uwydatniają się jako tzw. tektonika potomna (elementy potomne).

W obrębie pokrywy osadowej platformy paleozoicznej wyróżnia się następujące jednostki tektoniczne: wał pomorsko-kujawski, nieckę szczecińską, nieckę mogileńsko-łódzką, nieckę miechowską (nidziańską) oraz — w strefie zrośnięcia platformy prekambryjskiej z paleozoiczną — niecką brzeźną.

Na ukrytych pod pokrywą platformową waryscyjskich Krakowidach i na zanurzających się pod tę pokrywę Sudetach wyróżnia się monoklinę śląsko-krakowską i przedsudecką. Jednostki tektoniczne pokrywy platformowej mają rozciągłość na ogół z południowego wschodu ku północnemu zachodowi. Jest ona przypuszczalnie równoległa do brzegu platformy prekambryjskiej i do rozciągłości Kaledonidów przyrośniętych do platformy prekambryjskiej, ale skośna i wyraźnie odchylona od kierunku waryscyjskiego (świętokrzyskiego).

Pokrywa osadowa platformy paleozoicznej na monoklinie przedsudeckiej i śląsko-krakowskiej jest stosunkowo cienka i waha się od kilkudziesięciu do kilkunastu setek metrów. Na wale i w nieckach pokrywa osadowa osiąga 3000÷4000 m, a może nawet więcej.

Ruchy alpejskie oprócz utworzenia elementów tektonicznych pokrywy platformowej spowodowały znaczne odmłodzenie tektoniczno-morfologiczne Gór Świętokrzyskich i Sudetów. Wzmogły i podkreśliły one starsze rysy tektoniczne, doprowadzając nawet do powstania gór załomowych, do odkształceń serii mezozoicznych i do przesunięć fundamentu paleozoicznego w stosunku do mezozoicznej pokrywy, co obserwuje się szczególnie w południowym i zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Z ruchami tymi związane są również wylewy bazaltów w Sudetach.

## ALPIDY

Alpidy reprezentowane są w Polsce przez Tatry z Podhalem, Pieniny, Karpaty fliszowe oraz zapadlisko przedgórskie (przedkarpackie).

Tatry zbudowane są z trzech członów: 1 — ze skał osłony metamorficznej i intruzji granitowej przebijającej tę osłonę; 2 — z serii wierchowej; 3 — z serii reglowej. Intruzja granitowa, najprawdopodobniej waryscyjska, oraz jej metamorficzna osłona tworzą tatrzański trzon krystaliczny. Seria wierchowa i płaszczowiny reglowe zbudowane są ze skał triasu, jury i kredy dolnej. Serie wierchowa i reglowa zostały sfałdowane i przesunięte ku północy po albie, a przed eocenem środkowym.

Mezozoiczne serie tatrzańskie reprezentują utwory eugeosynklinalne i należą do Karpat Wewnętrznych (internidy).

Karpaty Wewnętrzne oddziela od Karpat Zewnętrznych Pieniński Pas Skałkowy, który jest zbudowany z osadowych serii liasu — kampanu i mastrychtu — paleogenu.

Serie osadowe Pasa Pienińskiego przechodziły procesy górotwórcze przy końcu okresu kredowego i po paleogenie. Powtarzające się ruchy tektoniczne spowodowały w głównej mierze potrzaskanie i rozdzielenie Pasa Pienińskiego na oddzielne bloki, odkorzenione od swego podłoża. W tym stanie Pas Skałkowy przedstawia strefę swoistej megabrekcji tektonicznej, którego podłoża nie jest dotąd poznane.

Na zewnątrz od Pienińskiego Pasa Skałkowego znajdują się Karpaty Zewnętrzne — fliszowe (eksternidy), zbudowane z klastycznych utworów kredy i paleogenu. Utwory fliszowe Karpat reprezentują potężnej miąższości kompleks naprzemianległych łupków ilastych i piaskowców z wkładkami zlepieńców. Osady te nagromadziły się w brzeżnym rowie geosynkliny (miogeosynklina). Dla utworów tych charakterystyczne jest ubóstwo skamieniałości, obecność różnego rodzaju hieroglifów, frakcyjne warstwowanie oraz struktury spływowe (facja fliszowa).

Ze względu na pewną różnorodność facjalną osadów fliszowych, uzależnionych od swoistego rozwoju poszczególnych części rowu brzeżnego geosynkliny karpackiej, wyróżnia się flisz krośnieński i magurski.

Osady fliszowe zostały sfałdowane i spłaszczowinowane z początkiem neogenu. Poszczególne części Karpat odznaczają się przewagą określonego stylu tektonicznego. Karpaty Zachodnie charakteryzują się głównie słabo i nieregularnie przefaldowanymi płaszczowinami, Karpaty Środkowe silnie i regularnie przefaldowanymi płaszczowinami, a Karpaty Wschodnie złuskowanymi płaszczowinami (skiby).

W Karpatach fliszowych wyróżnia się kilka stref tektonicznych, które odpowiadają jednostkom płaszczowinowym. Od południa ku północy są to: strefa magurska, strefa przedmagórska i dukielska, strefa krośnieńska (płaszczowina śląska, podśląska i skolska).

Magmatyzm reprezentowany jest w Karpatach Cieszyńskich przez intruzje zasadowych cieszyńców; w kredzie śląskiej występują porfiryty i andezyty, a w Pieninach i w strefie magurskiej andezyty i bazalty.

Karpaty fliszowe mają w podłożu różne elementy tektoniczne. Karpaty Zachodnie nasunięte są częściowo na karbon zapadliska śląsko-kra-kowskiego, a częściowo na mezozoiczną pokrywę metamorfiku kaledońskiego albo podłoża waryscyjskiego. Karpaty Środkowe i Wschodnie w

całości nasunięte są na pokrywę osadową podłoża kaledońskiego lub wprost na samo podłoże.

Na przedpołu Karpat fliszowych utworzyło się w neogenie zapadli-ko przedgórskie (= rów przedgórski) wypełniony osadami molasy, która zawiera w sobie formację solonośną i gazonośną. Zapadliśko przedgórskie rozwinięte jest na różnych ogniwach kaledońskiego i waryscyjskiego podłoża, a miejscami na pokrywie platformowej tego podłoża.

Instytut Geologiczny  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 2 lutego 1966 r.

### PIŚMIENNICTWO

- AREŃ B. (1964) — Geologia wglębna wschodniej Polski na przekroju Fasty — Ty-szowce. Kwart. geol., 8, p. 77—90, nr 1. Warszawa.
- BAILEY E. B. (1928) — The Palaeozoic mountain systems of Europe and America. Rept. British Ass. Adv. Sc. sec., [C], p. 57—76. Glasgow.
- BAILEY E. B., HOLTEDAHL O. (1938) — Paleozoische Tafeln und Gebirge. Ab. II. Northwestern Europe Caledonides. Reg. Geol. der Erde, 2, p. 1—76. Leipzig.
- BORUCKI J., SAŁDAN M. (1965) — Promieniotwórczość naturalna i wiek bez-względny (K—Ar) skał krystalicznych z otworu Rzeszotary IG 2. Kwart. geol., 9, p. 1—16, nr 1. Warszawa.
- BUBNOFF S. (1926) — Geologie von Europe. 1, 2. Berlin.
- CZARNOCKI J. (1951) — Z zagadnień paleogeograficznych i złożowych cechsztynu w Polsce. Pr. Państw. Inst. Geol., 7, p. 19—25. Warszawa.
- KÖLBEL H. (1959) — Stand und Ergebnisse der Kartierung des tieferen Untergrun-des Nordostdeutschlands und angrenzender Gebiete. Berichte Geol. Ges., 4, p. 115—156, nr 2/3. Berlin.
- KÖLBEL H. (1963) — Der Grundgebirgsbau Nordostdeutschlands im Gesamtrahmen der benachbarten Gebiete. Geologie. Jg. 12, p. 674—682, nr 6. Berlin.
- KSIĄŻKIEWICZ M., SAMSONOWICZ J. (1952) — Zarys geologii Polski. Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- LIMANOWSKI M. (1922) — O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce i o liniach analogicznych biegnących pod tymi łańcuchami. Spraw. Państw. Inst. Geol., 1, nr 4—6, p. 557—600. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. Państw. Inst. Geol., b. n., p. 1—62. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1956) — Podział strukturalno-geologiczny Polski jako podstawa badań. Prz. geol., 6, p. 237—241, nr 6. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957) — Południowo-zachodnia krawędź Fenno-Sarmacji. Kwart. geol., 1, p. 383—424, nr 3—4. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1963) — Jednostki geologiczne Polski. Prz. geol., 11, p. 4—10, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1964) — Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego. Kwart. geol., 8, p. 1—41, nr 1. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S., ZNOSKO J. (1959) — Mapa tektoniczna Polski. 1:1 000 000. Atlas geol. Polski. tabl. 7. 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. (1924) — Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
- STILLE H. (1950) — Die kaledonische Faltung Mitteleuropas im Bilde des gesamt-europaischen. Zs. deutsch. geol. Ges., 100, p. 221—266. Hannover.
- ZNOSKO J. (1962) — Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpaciejskiej Polski. Kwart. geol., 6, p. 485—511, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1964) — Poglądy na przebieg Kaledonidów w Europie. Kwart. geol., 8, p. 697—720. nr 4. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1965a) — Problem kaledonidów i granicy platformy prekambryjskiej w Polsce. Biul. Inst. Geol., 188, p. 5—72. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1965b) — Pozycja tektoniczna śląsko-krakowskiego zagłębia węglowego. Biul. Inst. Geol., 188, p. 73—120. Warszawa.
- ZELICHOWSKI A. (1964) — Zarys budowy geologicznej lubelskiego basenu karbońskiego. Prz. geol., 10, p. 401—407, nr 10. Warszawa.
- АРХАНГЕЛЬСКИЙ А. Д. (1932) — Геологическое строение СССР. НКГД, Ленинград—Москва.
- БОГДАНОВ А. А. (1961) — О некоторых проблемах тектоники Европы (в связи с составлением первой Международной тектонической карты Европы). Статья первая. Вестник Моск. Университета, сер. геол., № 5, стр. 46—66. Москва.
- БОГДАНОВ А. А. (1962) — О некоторых проблемах тектоники Европы (в связи с составлением первой Международной тектонической карты Европы). Статья вторая. Вестник Моск. Университета, сер. геол., № 2, стр. 3—19. Москва.
- БОГДАНОВ А. А. (1964) — О некоторых общих вопросах тектоники древних платформ (на примере Восточно-Европейской платформы). Сов. Геология, № 9, стр. 3—28. Москва.
- СОВОЛЕВ Д. Н. (1926) — Эскиз плана и архитектоники кристаллического Фундамента Скандо-России. Бюл. Моск. общ. испытателей природы, от. геол., 4, № 3—4. Москва.
- ШАТСКИЙ Н. С. (1946) — Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. Сравнительная тектоника древних платформ. Статья первая. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, стр. 5—62. Москва.
- ШАТСКИЙ Н. С., БОГДАНОВ А. А. (1961) — О Международной тектонической карте Европы. Изд. АН СССР, сер. геол. № 4, стр. 3—25. Москва.

Ежи ЗНОСКО

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ПОЛЬШИ И ИХ МЕСТО В ТЕКТНИКЕ ЕВРОПЫ

### Резюме

Излагаются тектонические подразделения, опубликованные в польской геологической литературе. Истолкуются основные тектонические термины для складчатых (= геосинклинальных) и платформенных областей. Подчеркивают-

ся генетические различия в применяемой тектонической номенклатуре. При тектоническом анализе территории Польши использованы материалы Подкомиссии тектонической карты мира, содержащиеся на тектонической карте Европы и в трудах симпозиума по вопросу этой карты (Tektonique de l'Europe, Moscou 1964).

Подразделение территории Польши на тектонические единицы представляется на фоне двух разных вариантов границ распространения докембрийской платформы (фиг. 1, 2). Имеющиеся данные позволяют высказаться за взглядами М. Лимановского (1922), Д. Н. Соболева (1926), А. Д. Архангельского (1932), Г. Штилле (1924, 1950) и первоначальным взглядом Н. С. Шатского (1946). Кажется, что существование циркум-фенносарматских каледонидов вполне реально.

Территория Польши относится к следующим тектоническим единицам (фиг. 3): докембрийской платформе Восточной Европы, палеозойским орогенам (каледониды, варисциды), палеозойской платформе Средней и Западной Европы и альпийскому орогену.

В пределах докембрийской платформы выделяются следующие единицы: Прибалтийский (Перибалтийский) прогиб, поднятие Лэбы, Подляский прогиб (ров), поднятие (горст) Славатич, Прибугский прогиб (впадина). В выделенных единицах охарактеризованы складчатое основание, а также петрографический состав и мощность осадочного чехла.

Палеозойские горные породы обнажаются в Судетах, Свентокшиских горах и частично восточном и северо-восточном обрамлении Силезско-Краковско-го угольного бассейна.

Каледониды представлены южной частью Свентокшиских гор (кельциды) с миогеосинклинальным развитием (экстерниды). В кельцидах проявляются две фазы каледонской складчатости.

К варисцидам относятся Западные Судеты развитые в эвгеосинклинальной фации (интерниды) и Восточные Судеты (моравосилесиды), состоящие из двух зон: внутренней, кристаллической и внешней. Внутренняя зона представляет интерниды, внешняя же, развитая в кульмовой фации, представляет экстерниды. Западные и Восточные Судеты характеризуются различной вергенцией.

Силезско-Краковский угольный бассейн представляет собой межгорную впадину, выполненную угленосной и молассовой формациями. С севера и северо-востока ограничивает их варисцидский пояс краковидов, скрытый под осадочным чехлом.

Лысыгоры образуют восточную часть субварисцидской зоны. На их предполье выделяется недоразвитая предгорная впадина, которая должна сообщаться с предгорной впадиной Вестфалии, Бельгии и Южной Англии.

Палеозойская платформа занимает значительную часть страны. Каледонское основание прослежено в Люблинской области (люблиниды), между рр. Висла и Сан, Верхней Силезии, а также под миоценом Предкарпатского прогиба и карпатским флишем (вистулиды). Каледонское основание имеется, по всей вероятности, в Южной Мазовии, Куявии и Западном Поморье. Варисцидское основание вскрыто буровыми скважинами в Предсудетской и Силезско-Краковской моноклиналях и Меховской впадине (краковиды). Это же основание простирается в Велькопольске.

Синорогенетические ранне- и позднеальпийские движения создали в пермо-мезозойском платформенном чехле следующие тектонические единицы:

Поморско-Куявский вал, Щецинскую мульду, Могиленско-Лодзинскую мульду, Меховскую мульду, Краевую мульду, Предсудетскую и Силезско-Краковскую моноклинали (Фиг. 3).

Альпиды представлены в Польше Татрами (интерниды), Пенинской клипеновой зоной и Флишевыми Карпатами (экстерниды). В Флишевых Карпатах выделяется несколько тектонических зон, которые отвечают покровным единицам. Это Магурская, Подмагурская и Дуклянская, Кросненская (= Силезский, Подсилезский и Скольский покровы) зоны. В неогеновое время на предполье Флишевых Карпат формируется предгорная впадина, развитая на разных звеньях каледонского и варисцидского основания, местами же на платформенном чехле этого основания.

Jerzy ZNOSKO

## GEOLOGICAL UNITS OF POLAND AND THEIR SITUATION IN THE TECTONICS OF EUROPE

### Summary

The present paper refers to the tectonic subdivisions published in the Polish geological literature. The author explains the fundamental tectonic terms applied for fold areas (geosynclinal areas) and for platform ones, and stresses genetical differences in tectonic nomenclature used. When analysing the tectonics of the area of Poland the author also refers to the works of the Subcommission of Tectonic Map of the World, presented on the tectonic map of Europe and in the materials of the symposium on this map (Tectonique de l'Europe, Moscou, 1964).

A subdivision of the area of Poland into tectonic units has been shown in the light of two different conceptions of the extent of the pre-Cambrian platform. (Figs 1 and 2). The data obtained so far allow to accept the opinion by M. Li-manowski (1922), D. N. Sobolev (1926), A. D. Arkhangyelsky (1932), H. Stille (1924, 1950) and the first opinion presented by N. S. Shatsky (1946). It appears that the presence of the Circum-Fennosarmatian Caledonids is real.

The area of Poland belongs to the following tectonical units (Fig. 3): pre-cambrian platform of Eastern Europe, Palaeozoic orogens (Caledonids, Variscids), Palaeozoic platform of Middle and West Europe and Alpine orogen.

The following are units distinguished within the pre-Cambrian platform; near-Baltic trough (peribaltic trough), Leba elevation, Mazury-Suwałki elevation (hump), Podlasie lowering (graben), Słowatyce elevation (horst), Bug lowering (trough). Folded substratum of the distinguished units has been characterized and stratigraphical situation and thickness of sedimentary cover have been discussed.

Palaeozoic mountain belts crop out in Sudetes, in the Święty Krzyż Mts., and partly in the eastern and north-eastern margin of the Silesian-Cracow Coal Basin.

Caledonids are represented by the southern part of the Święty Krzyż Mts. (Kielcides) in the miogeosynclinal development (externides). In the area of the Kielcides two phases of Caledonian foldings are distinctly marked.

To the Variscids belong West Sudetes developed in the eugeosynclinal facies (externides) and East Sudetes (Moravosilesides) divided into two zones. The inter-

nal zone is crystalline and represents internides, the external in turn is developed in Culm facies and represents externides. The vergence of the West Sudetes is different from that of the East Sudetes.

The Silesian-Cracow Coal Basin represents an intermount basin filled up with the coal-bearing formation and molasse. From the north and northeast it is limited by the Variscian chain of Cracowides hidden under the sedimentary cover.

The Lysogory constitute the eastern part of the sub-Variscian zone. In their foreland an underdeveloped fore-deep occurs that must be connected with the fore-deep of Westphalia, Belgium and South England.

The Palaeozoic platform occupies a considerable part of the country. Caledonian substratum has been ascertained in the Lublin region (Lublinides), between the Vistula and San Rivers, in the Upper Silesia, and also under the Miocene of the Carpathian fore-deep and under the Carpathian flysch (Vistulides). Caledonian substratum probably occurs also in the southern area of Mazowsze, in the area of Kujawy and in West Pomerania. Variscian substratum, in turn, has been encountered in bore holes situated within the Fore-Sudetic monocline, Silesian-Cracow monocline and in the Miechów trough (Cracovides). In all probability, the same substratum may be found also in the area of Wielkopolska.

Old- and young-Alpine synorogenic movements are responsible for the following tectonical units within the Permo-Mesozoic platform cover: Pomeranian-Kujavian swell, Szczecin trough, Mogilno-Lódź trough, Miechów trough, marginal trough, Fore-Sudetic monocline and Silesian-Cracow monocline (Fig. 3).

In Poland, Alpides are represented by Tatras (internides), Pieniny Klippen Belt and flysch Carpathians (externides). In the flysch Carpathians are distinguished several tectonical zones that correspond to nappe units. These are: Magura zone, Fore-Magura zone, Dukla zone, Krosno zone (= Silesian, Sub-Silesian and Skole nappes). At the Neogene time, in the forefield of the flysch Carpathians a fore-deep was formed on various members of Caledonian and Variscian substratum, partly also on the platform cover of this substratum.