

## MORFOLOGIA PODŁOŻA PREKAMBRYJSKIEGO W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE\*

### BADANIA GEOFIZYCZNE W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE

Przed wojną i w czasie wojny na terenie północno-wschodniej Polski nie prowadzono na większą skalę badań geofizycznych do celów geologicznych. Teren ten był pokryty jedynie bardzo rzadką siecią punktów wahadłowych i punktów pomiarów deklinacji. Poza tym istniało szereg zdjęć składowej „Z” obejmujących niewielkie obszary.

Po wojnie PIG rozpoczął w r. 1949 systematyczne badania geofizyczne północno-wschodniej Polski regionalnym zdjęciem magnetycznym składowej „Z”. Zdjęcie to było wykonywane początkowo przez pracowników Wydziału Geofizyki Stosowanej PIG, a następnie przez grupy polowe Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych.

\* Artykuł niniejszy jest obszernym skrótem opracowania pracowników Zakładu Geofizyki IG pt.: „Wstępna interpretacja wyników badań geofizycznych w północno-wschodniej Polsce”. Opracowanie to jest pierwszą próbą syntetycznej interpretacji wyników badań geofizycznych w północno-wschodniej Polsce w nawiązaniu do wyników wierceń oporowych. Do opracowania dołączono mapę anomalii grawimetrycznych i magnetycznych, a także wyczerpujący spis literatury i wykorzystanych materiałów geofizycznych.

W artykule ograniczono się do omówienia sposobu sporządzenia mapy morfologii podłoża prekambryjskiego, jej opisu oraz ogólnych uwag na temat związku między anomaliami magnetycznymi i grawimetrycznymi a zjawiskami geologicznymi.

Od roku 1951 na terenie północno-wschodniej Polski są prowadzone regionalne badania grawimetryczne. Są one również wykonywane dla Instytutu Geologicznego przez grupy P.P.G. W r. 1955 zdjęcie to pokryło obszar na wschód od linii Mińsk Mazowiecki-Ostrołęka-Kętrzyn. Na zachód od tej linii wykonano w latach 1953-1954 rzadkie zdjęcie grawimetryczne do celów geodezyjnych. Prócz tego na omawianym obszarze wykonano w latach 1953-1955 szereg magnetycznych zdjęć profilowych na anomaliami stwierdzonych zdjęciem regionalnym.

Badania sejsmiczne ograniczyły się do wykonania profili zwiadowczych w terenie Pisz-Elk-Surwałki i Łukowa w r. 1953. W latach 1953-1955 prowadzono badania elektrooporowe w okolicy Surwałki i Krynek. Wszystkie te prace wykonało P.P.G. dla Instytutu Geologicznego.

Prócz tego w otworach wierceń oporowych IG były wykonane pomiary geofizyczne (kariotaz elektryczny i radioaktywny, pomiar temperatury i średnich prędkości).

### METODA OPRACOWANIA MAPY PODŁOŻA PREKAMBRYJSKIEGO

Przy opracowywaniu mapy podłoża prekambryjskiego oparto się głównie na interpretacji ilościowej wyników badań magnetycznych. W tym celu wykorzystano wyniki wszystkich magnetycznych zdjęć profilowych, a w przypad-

ku lokalnych anomalii nie posiadających takiego zdjęcia sporządzono profile na podstawie map izolinii.

Na podstawie tego materiału profilowego obliczono głębokość stropu ciał zaburzących, posługując się wzorem A. A. Łogaczowa dla pionowej warstwy o nieskończonej rozciągłości

$$R = \frac{x_2^2 - x_1^2}{x_1^2}$$

gdzie: R — głębokość stropu ciała zaburzącego;

$x_2$  — odległość między punktem o maksymalnej wartości anomalii Z a miejscem, gdzie osiąga ona połowę wartości maksimum;

$x_1$  — odległość między punktem o maksymalnej wartości anomalii Z a miejscem, gdzie osiąga ona 1/4 wartości maksimum.

Otrzymanymi wartościami głębokości w kilometrach opisano punkty naniesione na mapę. Na mapę tę naniesiono również punkty opisane głębokościami horyzontu sejsmicznego, odpowiadającego stropowi utworów prekambryjskich, uzyskanymi w wyniku badań sejsmicznych. Uwzględniono również głębokości występowania skał prekambryjskich, stwierdzonych wierceniami oporowymi.

Należy stwierdzić dobrą zgodność między tymi wszystkimi danymi w terenie Pisz-Elk-Suwałki (w granicach 100—200 m), co daje pojęcie o wielkości przeciętnego błędu obliczenia głębokości drogą interpretacji magnetycznej (20—30%).

W poszczególnych przypadkach, gdzie korzystano z profiliów skonstruowanych dla anomalii, która deformuje wpływ sąsiednich ciał zaburzących lub takich, których nie można uważać za wywołane przez pionową płaszczyznę nieskończonej głębokości, błąd ten może być większy.

Po przeprowadzeniu interpolacji wykreślono na mapie linie jednakowych głębokości podłoża czynnego magnetycznie w odstępach 0,5 km. Opierając się na wynikach głębokich wierceń w północno-wschodniej Polsce, które pod utworami osadowymi osiągnęły stare skały krystaliczne bądź zmetamorfizowane, można przyjąć, że będą to linie jednakowych głębokości stropu utworów prekambryjskich. Nie jest jednak wykluczone, że w pewnych przypadkach anomalie są związane ze skałami czynnymi magnetycznie innego wieku. Być może również, choć jest mało prawdopodobne, anomalie wiążą się z elementami czynnymi magnetycznie, znajdującymi się pod utworami prekambryjskimi. W takim przypadku uzyskanie głębokości byłyby większe od rzeczywistych głębokości stropu prekambryjskiego.

## MORFOLOGIA PODŁOŻA PREKAMBRYJSKIEGO W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE

Przyjmując, że mapa linii jednakowych głębokości jest obrazem morfologii podłoża prekambryjskiego możemy wyróżnić szereg regionalnych elementów. Niektórym z tych elementów pozostawiono nazwy nadane przez geologów, innym dano nowe nazwy.

### A. Wał podlaski

Jest to wypiętrzenie podłoża występującego na północny wschód od Lublina wzdłuż wchodniej granicy państwa.

Wał podlaski można podzielić na mniejsze jednostki. W jego południowo-zachodniej części na S od Białej Podlaskiej zaznaczona się lokalna wypiętrzenie o osi NW—SE, którego strop w najpłytszych miejscach występuje na głębokości ok. 500 m. Od południowego wschodu jest ono obcięte uskokiem, którego zrzut zwiększa się z NE ku SW. Zrzut ten w środkowej części uskoku może mieć 2000—3000 m. Należy przypuszczać, że to lokalne wypiętrzenie ma swoje przedłużenie poza granicę, gdzie znane jest występowanie utworów prekambryjskich na niewielkich głębokościach. Następne elementy wału podlaskiego są oddzielone od wyżej opisanego lokalnym zagłębieniem podłoża, gdzie głębokości jego występowania przekraczają 2 km. Jest to prawdopodobnie przedłużenie niecki, wypełnionej utworami paleozoicznymi, znanej za granicą państwa.

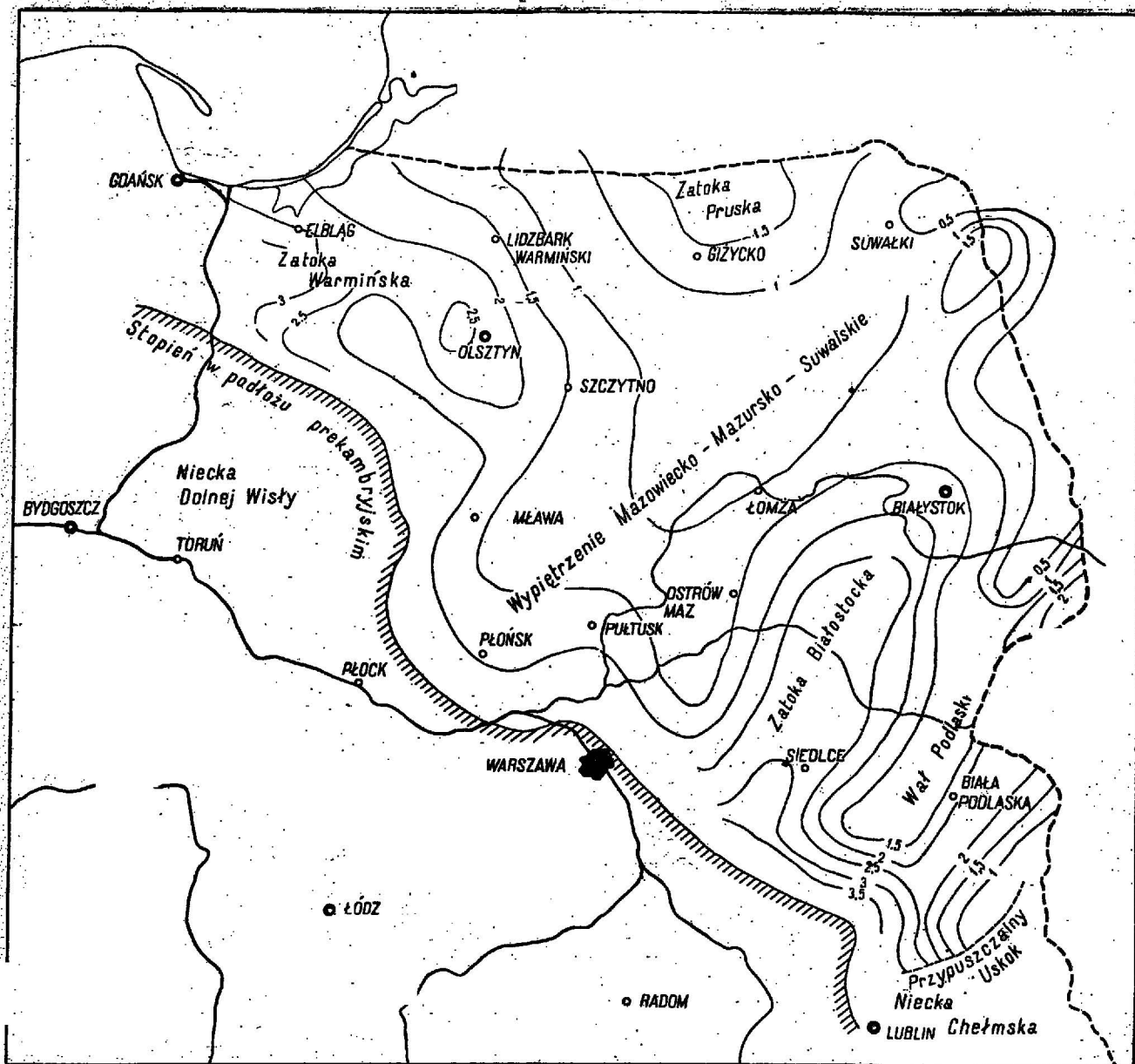
Na północny zachód od tej niecki rysuje się główny element wału podlaskiego. Można go z kolei podzielić na głębiej leżącą część południowo-zachodnią (głębokości 1000—1500 m) i płytszą północno-wschodnią (głębokości ok. 500 m). Ta ostatnia przedłuża się wzdłuż granicy państwa w element o osi N—S. Głębokość podłoża w tym terenie wynosi ok. 500 m.

### B. Zatoka białostocka

Jest to zagłębienie w podłożu o osi NE—SW na linii Siedlce-Białystok. Można w niej wydzielić dwie części: południowo-zachodnią w terenie Siedlce-Białystok o głębokości występowania podłoża do ok. 3000 m i północno-wschodnią nad granicą państwa osiagającą maksymalne głębokości do 1500 m.

### C. Wypiętrzenie mazowiecko-mazursko-suwałskie

Element ten zajmuje największą część północno-wschodniej Polski między Warszawą, Elblągiem a Suwałkami. Wypiętrzenie to nie ma zdecydowanego kształtu. Można natomiast wyróżnić generalny kierunek zmniejszenia się głębokości podłoża z SW ku NE. Ośią tego wynurzenia będzie linia Płońsk-Suwałki.



Morfologia podłoża prekambryjskiego w północno-wschodniej Polsce na podstawie wstępnej interpretacji wyników badań geofizycznych.

W okolicy Suwałk głębokość ta powinna wynosić ok. 500 m, a w okolicy Płońska ok. 2000 m.

#### D. Zatoka warmińska

Znajduje się ona na linii Torzeń-Olsztyn między dwoma lokalnymi odgałęzieniami opisanego powyżej wypiętrzenia. Głębokości podłoża na osi zatoki wahają się w granicach 2000—3000 m.

#### E. Zatoka pruska

Rysuje się ona niezbyt wyraźnie między dwoma odgałęzieniami wypiętrzenia mazowiecko-suwałskiego i jest być może częścią większej jednostki znajdującej się poza granicami państwa.

W jej centrum na SW od Gołdapi głębokości podłoża dochodzą do 2000 m.

#### F. Obszary sąsiadujące z północno-wschodnią Polską

Za granicę północno-wschodniej Polski z obszarami sąsiednimi można przyjąć pasmo charakteryzujące się szybkim zwiększeniem głębokości podłoża z NE ku SW od 2000—3000 m do 5000 m i więcej. Pasmo to ma generalny kierunek NW—SE i przebiega przez Lublin i Warszawę. Na SW od wyżej opisanego „skarpy“ w podłożu prekambryjskim leżą jednostki geologiczne charakteryzujące się dużą miąższością utworów osadowych (powyżej 5000 m).

Interpretacja wyników badań geologicznych na terenie występowania tych jednostek wykracza poza ramy niniejszego opracowania. Można tylko przypuszczać, że podłoże prekambryjskie tworzy tu drugi „stopień” (pierwszym była północno-wschodnia Polska) o głębokościach ok. 5—10 km, który również łagodnie zapada ku S—W.

#### ANOMALIE GRAWIMETRYCZNE I MAGNETYCZNE, A BUDOWA GEOLOGICZNA PÓLNO-CNO-WSCHODNIEJ POLSKI

Z porównania omawianej mapy podłoża prekambryjskiego z mapą grawimetryczną wynika, że wielkie elementy anomalne wiążą się z morfologią podłoża. Tak więc regionalnym dodatnim anomaliiom grawimetrycznym odpowiadają wypiętrzenia podłoża, zaś anomaliiom ujemnym zabłębienia.

Jeśli chodzi o bezpośredni oddźwięk morfologii podłoża w obrazie magnetycznym, to trudno go wyodrębnić. Można jedynie zauważyć, że wzrost gradientów anomalii magnetycznych z SW ku NE odzwierciedla generalne wynurzenie się podłoża w tym kierunku, przy czym ostrym wzrostem gradientu charakteryzuje się opisana powyżej „skarpa” w podłożu.

Jeżeli chodzi o anomalie lokalne, to opierając się na wynikach dotychczasowych wierceń można je wiązać głównie ze zróżnicowaniem litologicznym podłoża prekambryjskiego. Lokalne

anomalie grawimetryczne dodatnie wiążą się tu z reguły z ciężkimi skałami zasadowymi (gabra, łupki metamorficzne), zaś ujemne z lżejszymi skałami kwaśnymi (granity, sjenity). W magnetyce rejon występowania czynnych magnetycznie skał zasadowych charakteryzują się anomaliami magnetycznymi o dużych amplitudach i gradiencie, zaś strefy amagnetycznych skał kwaśnych — niezaburzonym obrazem magnetycznym (brak anomalii lokalnych lub anomalie o małym gradiencie i amplitudzie).

#### LITERATURA

1. Bakirów A. A. — Próba zbadania geologii podłoża krystalicznego platformy rosyjskiej na podstawie wierceń oporowych. Warszawa 1955.
1. Łogaczow A. A. — Kurs magnitorazwiedki. Moskwa 1951.
3. Oiczak T. — Mapa grawimetryczna Polski. PIG Biul. 64, Warszawa 1951.
4. Pawłowski St. — Anomalie magnetyczne w Polsce. PIG Biul. 44, Warszawa 1947.
5. Samsonowicz J. — Budowa geologiczna obszarów na północ i wschód od Wału Kujawsko-Pomorskiego i koncepcje poszukiwawcze na tym obszarze. Dyskusja nad naukowymi założeniami perspektywniczego planu geologii polskiej. Inst. Geol., Warszawa 1955.
6. Skorupa J. — Badania składowej pionowej magnetyzmu ziemskiego na Podlasiu i Lubelszczyźnie w latach 1949—1950. PIG Warszawa 1952.
7. Wielądek R. — Pomiarzy grawimetryczne Nörgaarda w północno-wschodniej Polsce. PIG, Biul. 83, Warszawa 1952.