

Stanisław BACHNACKI

Teresa KRUCZEK

Andrzej PEPEL

Anna SOĆKO

Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych

METODYKA ZBIORCZYCH OPRACOWAŃ MATERIAŁÓW GEOFIZYCZNYCH I ICH KOMPLEKSOWA INTERPRETACJA NA OBSZARZE NIECKI ŚRÓDSUDECKIEJ

Streszczenie. W referacie omówiono metodykę opracowania materiałów geofizycznych oraz kompleksową interpretację geofizyczno-geologiczną opartą na materiałach geofizycznych transformowanych dla wybranych poziomów oraz na ilościowej interpretacji pól potencjalnych. Istniejące materiały geofizyczne opracowano i zestawiono w postaci map w jednolitym układzie, skali i cięciu arkuszowym oraz dla wspólnego poziomu odniesienia i dla jednolitych parametrów redukcyjnych.

Wyniki interpretacji przedstawiono na szkicach tektoniczno-strukturalnych dla spągu kenozoiku, stropu karbonu, spągu warstw zaclerskich i stropu podłoża. Wyznaczono przebiegi szeregu uskoków i stref nieciągłości, kontaktów i nasunięć.

WSTĘP

W rejonie Dolnego Śląska badania geofizyczne prowadzone były od początku lat pięćdziesiątych. Miały one na celu rozpoznanie budowy geologicznej obszaru, poszukiwanie złóż węgla kamiennego, surowców skalnych i rudnych.

Rejon Niecki Śródsudeckiej pokryty jest w całości pomiarami grawimetrycznymi, magnetycznymi i aeromagnetycznymi. Badania sejsmiczne refrakcyjne rozpoznają w niewielkim zakresie w obszarze opracowania podłoże staropaleozoiczne i proterozoiczne, a prace geoelektryczne rozwiązują głównie zagadnienia związane z kenozoikiem, kredą i ich podłożem oraz określone zadania poszukiwawcze. Rezultaty wymienionych prac geofizycznych zostały ujęte w kilkudziesięciu dokumentacjach, których forma i treść dostosowane były do często wycinkowych celów badań. Stosowane były różne metody interpretacyjne, a wyniki badań sprowadzone do różnych poziomów odniesienia i przedstawione w różnych skalach.

W roku 1985 podjęte zostało kompleksowe geofizyczno-geologiczne opracowanie dotychczasowych wyników prac [3]. Zadaniem opracowania było zwiększenie stopnia rozpoznania budowy geologicznej rejonu: prześledzenie dylokacji i kontaktów jednostek geologicznych, zlokalizowanie ewentualnych ciał intruzywnych, określenie przedziału głębokości i rozmiarów serii os-

dowej oraz morfologii skonsolidowanego podłoża. Specjalnym przedmiotem zainteresowania były utwory karbońskie.

W celu rozwiązania zadania geologicznego rozpoznawano następujące granice geologiczne: spąg kenozoiku, spąg kredy, strop karbonu, spąg warstw zaclerskich oraz fragmentarycznie strop podłoża zmetamorfizowanego. Materiały opracowano w skali 1:50 000; około 7 arkuszy map pokrywa cały omawiany rejon. Dla nadania spójności opracowaniu wprowadzono jednolity poziom odniesienia oraz wspólne parametry redukcyjne.

Opracowanie materiałów przeprowadzono w trzech etapach: etap pierwszy obejmował opracowanie tzw. podstawowych map geofizycznych, czyli map faktów geofizycznych, etap drugi to opracowanie map transformowanych, etap trzeci to analiza wszystkich materiałów i kompleksowa interpretacja zakończona opracowaniem map wynikowych. Tego typu metodyka została wypracowana w ramach realizacji w latach 1980-85 tematu Sudety Zachodnie [1].

MAPY PODSTAWOWE

Wykonanie map podstawowych sprowadzało się do opracowania materiałów z każdej metody geofizycznej dla wspólnego poziomu odniesienia i jednolitych parametrów redukcyjnych. Opracowano w ten sposób mapy grawimetryczne Δg w redukcji Bouguera, mapy magnetyczne ΔZ i aeromagnetyczne ΔT , mapy lokalizacji prac geoelektrycznych i sejsmicznych, mapy rozkładu oporności pozornej ρ_T dla rozstawu elektrod $AB/2 = 400$ i 200 m, mapę średniego natężenia pola tellurycznego oraz czasowe mapy sejsmiczne granic załamujących wiązanych z górnym karbonem i podłożem metamorficznym.

MAPY TRANSFORMOWANE

Wykonane transformacje ukierunkowano pod kątem uwypuklenia anomalii związanych z utworami karbonu, głównie górnego. Z zakresu metody grawimetrycznej opracowano mapy gradientu poziomego Δg oraz mapy anomalii rezydualnych, dla metody magnetycznej obliczono anomalie regionalne i rezydualne.

W metodzie elektrooporowej sporządzono mapy głębokości spągu kenozoiku i spągu kredy, w metodzie sejsmicznej mapy kładów przekrojów głębokościowych i mapy głębokościowe granicy refrakcyjnej. W ramach tego etapu wykonane zostało także modelowanie grawimetryczne wzdłuż wytypowanych linii profilowych oraz dokonano zestawienia i analizy parametrów fizycznych skał. Opracowano także mapy fotointerpretacyjne ze zdjęć satelitarnych i radarowych.

INTERPRETACJA GEOFIZYCZNO-GEOLOGICZNA

Mapy geofizyczne opracowano w oparciu o mapy podstawowe i transformowane. Zawierają one zbiór znaków tych anomalii, które uznano za odzwierciedlenie litologii i tektoniki karbonu Niecki Śródsudeckiej oraz utworów starszego podłoża jednostek sąsiednich.

Z metody grawimetrycznej na mapach geofizycznych zamieszczono granice dodatnich i ujemnych anomalii rezydualnych wraz z przebiegiem osi wartości ekstremalnych i rzędem wielkości amplitudy anomalii oraz strefy podwyższonych wartości gradientów poziomych Δg . Z zakresu metody magnetycznej wniesiono kontury regionalnych anomalii ΔZ wraz z osiami wartości ekstremalnych, strefy występowania lokalnych anomalii ΔZ o amplitudach rzędu kilkuset nT oraz zasięgi rezydualnych anomalii ΔZ wraz z osiami wartości ekstremalnych. Wyniki geoelektryczne reprezentowane są przez izoomy ρ_T 100 i 500 Ωm , które dzielą podłoże podkenozoiczne i podkredowe na nisko- i wysokooporowe. Z map fotointerpretacyjnych wrysowano przebieg fotolinentamentów zinterpretowanych na zdjęciach satelitarnych Landsat.

Końcowy etap opracowania stanowią mapy wynikowe i profile geofizyczne. Mapami wynikowymi są szkice strukturalno-tektoniczne opracowane dla dwóch granic karbońskich: strop karbonu oraz spąg warstwy gęstości $2,50 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ (spąg warstw zaclerskich odpowiadający granicy stratygraficznej namur - westfal) oraz dla spągu kenozoiku i spągu kredy, a także wynikowo dla utworów starszego podłoża. Szkice strukturalno-tektoniczne opracowano w oparciu o kompleksową interpretację wszystkich materiałów geofizycznych z badanego rejonu oraz o dostępne materiały geologiczne [2]. Przedstawiono na nich następujące rodzaje informacji:

- informacje o tektonice: uskoki i nieciągłości, linie kontaktów i stref nasunięć;
- informacje o morfologii granic: podkenozoicznej, podkredowej, spągu warstw zaclerskich i podkarbońskiej;
- informacje o zróżnicowaniu litologicznym w obrębie karbonu;
- zasięgi występowania skał zasadowych i kwaśnych.

Interpretację kompleksową w pełnym zakresie wykonano w tych rejonach, gdzie pokrycie pracami geofizycznymi było w miarę pełne. Należy podkreślić, że wydzielone na podstawie badań geofizycznych jednostki geologiczne należy uznać za umowne, gdyż ich lokalizacja i zasięg uwarunkowane są zarówno zakresem wykonanych prac i efektywnością metod, jak i różnicami w parametrach fizycznych pomiędzy śledzonymi obiektami a ich otoczeniem.

PODSUMOWANIE

W referacie przedstawiono metodykę i zaprezentowano wyniki interpretacji geofizyczno-geologicznej, które w efekcie pozwoliły na opracowanie

schematu budowy strukturalno-tektonicznej Niecki Śródsudeckiej i jej bezpośredniego otoczenia. Równocześnie zebrano w jednym opracowaniu wszystkie materiały geofizyczne, co wydatnie ułatwi pracę przyszłym użytkownikom bez potrzeby sięgania do opracowań źródłowych. Przedstawione materiały podstawowe i transformowane mogą mieć również charakter materiałów wyjściowych do dalszych analiz geologicznych w miarę napływu nowych informacji.

W zebranych materiale znajduje się 126 map oraz 480 km przekrojów geofizycznych [3]. Zebrany materiał w jednolitym układzie i poziomie jest wprowadzony lub przygotowany do wprowadzenia na taśmowe nośniki informacji i może stanowić bank danych geofizycznych.

Oceniając efektywność metod geofizycznych w rozpoznaniu budowy geologicznej tego rejonu, należy szczególnie wysoko ocenić efektywność metody grawimetrycznej. Pomiaru sejsmiczne wykonano w niedużym zakresie i dostarczyły one stosunkowo mało informacji. Pomiaru geoelektryczne prowadzone były na małych obszarach przy dużym zagęszczeniu prac. Stąd też możliwości wykorzystania pełnego kompletu metod geofizycznych do rozpoznania budowy geologicznej ograniczyły się tylko do fragmentów Niecki Śródsudeckiej.

W oparciu o przedstawioną w referacie metodykę zbiorczych opracowań materiałów geofizycznych i kompleksową interpretację opracowano wszystkie materiały geofizyki powierzchniowej w zachodniej części Sudetów i bloku przedsudeckiego [1] i podjęto podobne opracowanie dla GZW. Równocześnie prowadzone są prace nad udoskonaleniem techniki opracowania poprzez wprowadzenie nowych metod kompleksowej interpretacji i szerszego wykorzystania komputerów.

PROPOZYCJE DALSZYCH BADAŃ GEOFIZYCZNYCH

Ograniczony zakres wykonanych prac geofizycznych na obszarze Niecki Śródsudeckiej nie pozwala na obecnym etapie na pełniejsze wykorzystanie możliwości geofizyki dla rozwiązywania szerokiej gamy zagadnień geologicznych. W celu zwiększenia stopnia rozpoznania permu, karbonu i starszego podłoża autorzy sugerują rozszerzenie zakresu prac geofizycznych wg następujących propozycji.

Metoda grawimetryczna - istniejące zdjęcia grawimetryczne o zagęszczeniu 4-6 p-tów/km² zezwala na opracowanie map w skali 1:50 000 i 1: 25 000. Proponuje się wykonanie 10 szczegółowych profili grawimetrycznych. Ich interpretacja pozwoli uściślić obraz strukturalny na skrzydłach Niecki.

Metoda magnetyczna - uważa się za wskazane wykonanie szczegółowego powierzchniowego zdjęcia magnetycznego, które udzieli informacji o utworach serii wylewniej czerwonego spągowca. Technika wykonywania pomiarów magne-

tycznych umożliwia obecnie uzyskiwanie wyników w obszarach występowania zakładów przemysłowych.

Metoda sejsmiczna - dla poznania budowy wglębnej autorzy proponują wykonanie szerokiego zakresu prac refleksyjnych techniką bezdynamitową, np. przy zastosowaniu wibratorów lub impulsowych źródeł energii.

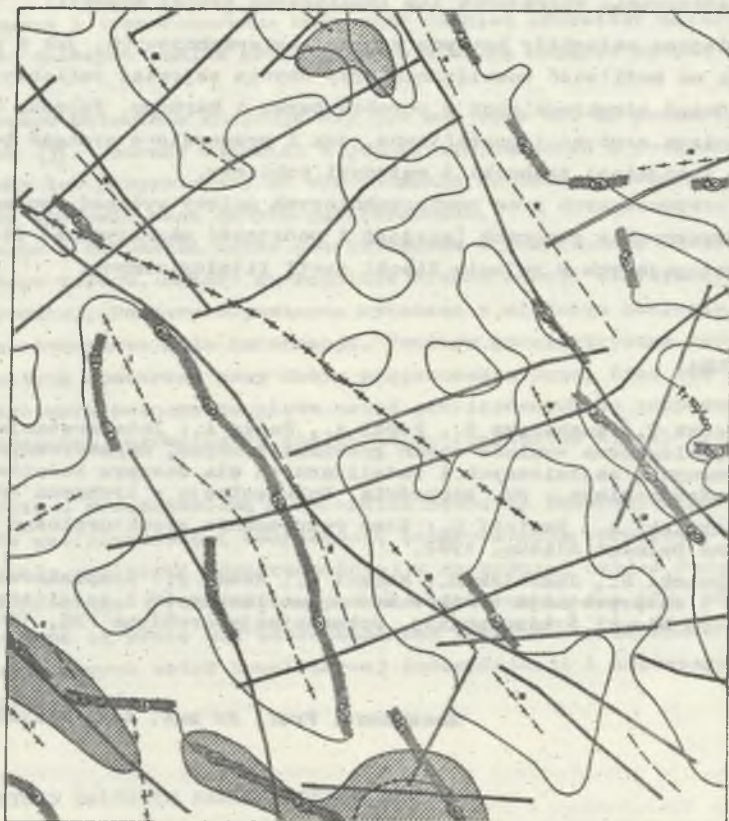
Istniejące materiały zarówno z prac powierzchniowych, jak i z otworów wskazują na możliwość rozwiązywania przy użyciu sejsmiki refleksyjnej szeregu zagadnień strukturalnych w obrębie permu i karbonu. Złożone warunki powierzchniowe zarówno topograficzne, jak i przemysłowe wymagać będą wypracowania specjalnej techniki i metodyki pomiarów.

Oprócz proponowanych prac powierzchniowych należy wykonać pomiary parametrów fizycznych w otworach (gęstość i podatność magnetyczną) dla wszystkich występujących w rejonie Niecki serii litologicznych.

LITERATURA

- [1] Kruczek T., Kucharska S., Pepel A., Soćko A.: Interpretacja geofizyczno-geologiczna wyników badań grawimetrycznych, magnetycznych, geoelektrycznych, sejsmicznych i satelitarnych dla obszaru Sudetów i bloku przedsudeckiego - cz. zachodnia. Dokumentacja - Archiwum PBG, 1980-85.
- [2] Grocholski A., Sawicki L.: Stan rozpoznania strukturalnego i kierunki badań Dolnego Śląska. 1982.
- [3] Bachnacki S., Jakubiak H., Margul H., Nowak J.: Kompleksowe zestawienie i interpretacja wyników badań geofizycznych i satelitarnych dla rejonu Niecki Śródsudeckiej. Dokumentacja-Archiwum PBG, 1986.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Kazimierz Chmura

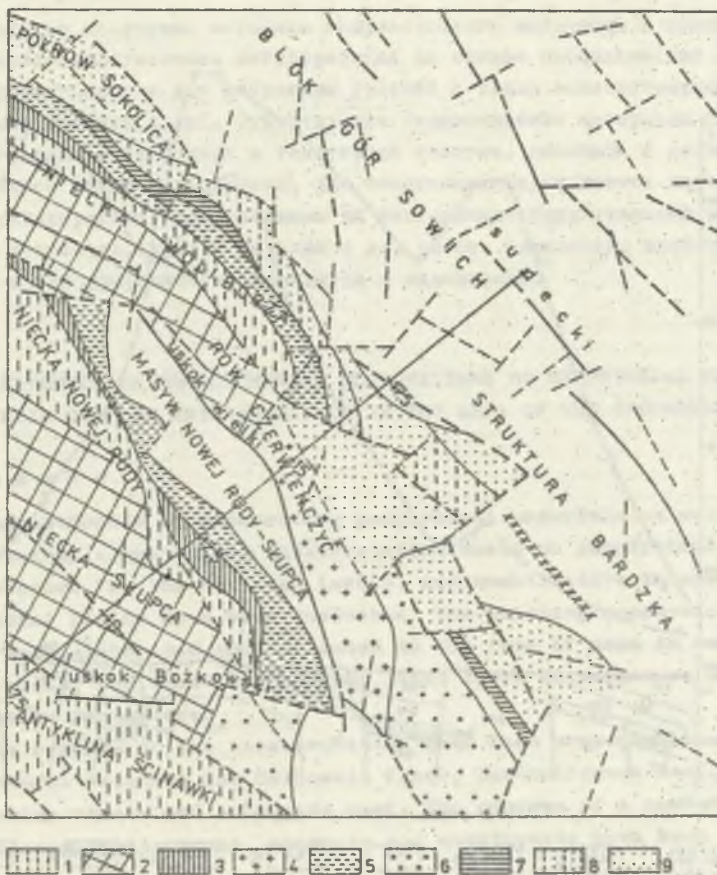


Rys. 1. Mapa geofizyczna:

1 - strefy podwyższonych wartości gradientów poziomych Δg , 2 - zasięgi lokalnych anomalii Δg z osiami wartości ekstremalnych, 3 - oś regionalnej dodatniej anomalii ΔZ , 4 - zasięgi anomalii magnetycznych o amplitudach powyżej 100 nT, 5 - fotolinieamenty, 6 - izooma ρ_T 100 Ω m dla $\Delta B/2 = 400$ m

Fig. 1. Geophysical map

1 - the zones of increased values of horizontal gradients Δg , 2 - the ranges of local anomalies Δg with the axes of extreme values, 3 - the axis of regional positive anomaly ΔZ , 4 - the ranges of magnetic anomalies with amplitudes above 100 nT, 5 - photolineaments, 6 - isocontour ρ_T 100 Ω for $\Delta B/2 = 400$ m

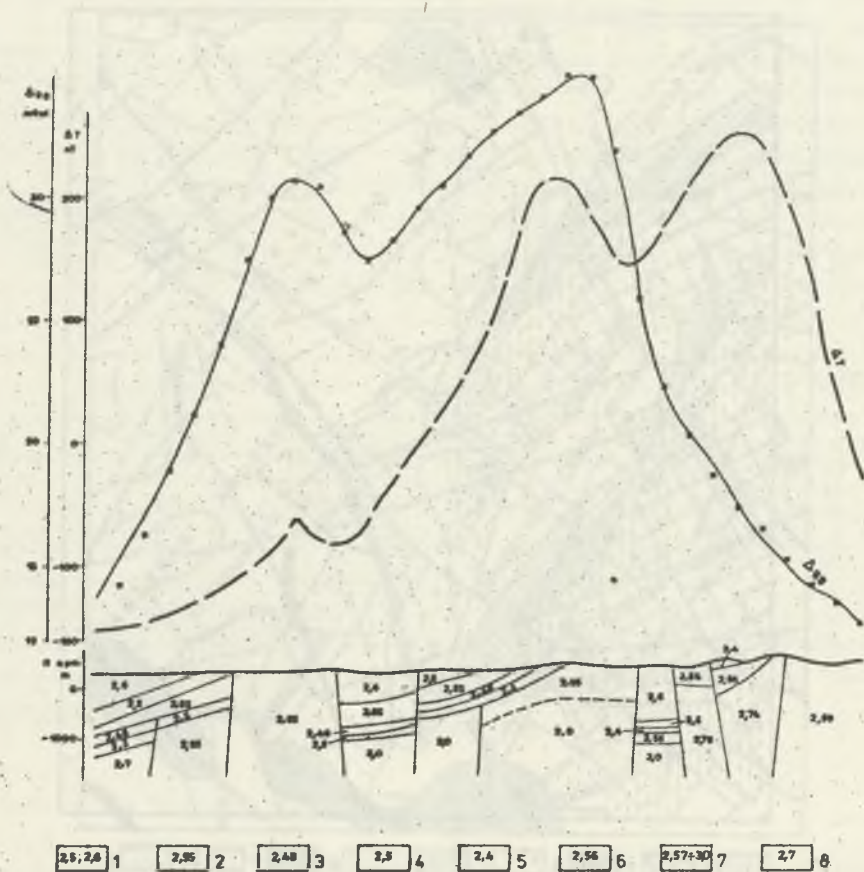


Rys. 2. Szkic strukturalno - tektoniczny:

1 - warstwy ludwikowickie (na powierzchni), 2 - warstwy ludwikowickie (pod permem), 3 - warstwy glinickie (na powierzchni), 4 - warstwy glinic-
kie (pod permem), 5 - warstwy zaclerskie (na powierzchni), 6 - warstwy
zaclerskie (pod permem), 7 - warstwy białokamięńskie, 8 - warstwy wałbrzys-
kie, 9 - kulk

Fig. 2. Structural - tectonic sketch

1 - Ludwikowice strata (on the surface), 2 - Ludwikowice strata (below
Permian), 3 - Glinik strata (on the surface), 4 - Glinik strata (below
Permian), 5 - Zacler strata (on the surface), 6 - Zacler strata (below
Permian), 7 - Białokamięńskie strata, 8 - Wałbrzych strata, 9 - Kulk



Rys. 3. Profil geofizyczny z modelem geologicznym (na podstawie modelowania grawimetrycznego)

1 - utwory permu, 2 - warstwy ludwikowickie, 3 - warstwy glinickie, warstwy glinickie, 4 - warstwy zaclerskie, 5 - warstwy wałbrzyskie, 6 - utwory kulmu, 7 - utwory starszego paleozoiku i proterozoiku, 8 - metamorfik kłodzki

Fig. 3. Geophysical profile with a geological mode (on the basis of gravimetric modelling)

1 - Permian formations, 2 - Ludwikowice strata, 3 - Glinik strata, 4 - Zacler strata, 5 - Wałbrzych strata, 6 - Kulm strata, 7 - Later Paleozoic formations, 8 - Kłodzko Metamorphic

МЕТОД КОМПЛЕКСНОГО ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
И ИХ КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕСУДЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

В статье оговорена методика геофизического материала и комплексная геофизическо-геологическая интерпретация на основе геофизических материалов, трансформированных для избранных уровней а также количественной интерпретации потенциальных полей. Существующие геофизические материалы обработаны и сопоставлены в виде карт в гомогенной системе, масштабе и листовом разрезе для обдела начального уровня, для гомогенных редукционных параметров. Результаты интерпретаций представлены на тектонично-структуральных эскизах для почвы кенozoика, кровли карбона и др. слоёв. Определено протекание ряда уступов и зон прерывности, контактов и надвижений.

THE METHODICS OF COMPREHENSIVE ELABORATIONS OF GEOPHYSICAL MATERIALS
AND THEIR COMPLEX INTERPRETATION IN THE AREA OF THE ŚRÓDSUDETY SYNCLINE

S u m m a r y

The methodics of elaborating geophysical materials as well as complex geophysical - geological interpretation based on geophysical materials transformed for the selected levels, and quantitative interpretation of potential fields have been discussed. The existing geophysical materials have been elaborated and collected in the form of maps in a uniform system, scale, and sheet cut for the joint level of reference and uniform reduction parameters.

The results of the interpretation have been presented in tectonic - structural sketches for Cainozoic floor, Carboniferous zoof, the floor of zacler strata and substrate zoof. The courses of a number of faults and discontinuity zones, contacts and overthrusts have been determined.