

Organizacja bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych — jej stan obecny i plany na przyszłość

Elżbieta Cieśla*, Stanisław Wybraniec*

Przedstawiono zarys historii badań grawimetrycznych i magnetycznych w Polsce oraz stan organizacji bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych podjętej przez Państwowy Instytut Geologiczny. Badania grawimetryczne i magnetyczne mające bardzo istotne znaczenie dla rozpoznania budowy geologicznej kraju rozpoczęto jeszcze przed II wojną światową. Kontynuowano je w pewnym zakresie w czasie wojny, a wybitnie przyspieszono zaraz po wojnie. Ogółem wykonano do tej pory ok. 1,5 miliona pomiarów każdą metodą, z czego ok. 2/3 jest już w postaci cyfrowej. Na ukończeniu jest baza dokumentacji i opracowań grawimetrycznych i magnetycznych, która zawiera ponad 1800 pozycji (1250 grawimetrycznych i 560 magnetycznych.). Następnym etapem będzie baza danych pomiarowych i danych interpolowanych, ale wiąże się z tym potrzeba scyfrowania jeszcze ok. 600 000 pomiarów (243 000 grawimetrycznych i 356 000 magnetycznych).

Słowa kluczowe: grawimetria, magnetyka, baza danych, Polska

Elżbieta Cieśla & Stanisław Wybraniec — **Organisation of gravimetric and magnetic data base: actual status and plans for the future.** *Prz. Geol.*, 49: 237–243.

S u m m a r y. An outline of the history of gravity and magnetic investigations in Poland and the state of gravity and magnetic database organisation by the Polish Geological Institute were discussed. Gravity and magnetic surveys began before World War II. They were continued to some extent during the war and accelerated after the war; in end. In general, about 1.5 mln. measurements by both methods have been performed; of this number, about 2/3 is already in digital form. In 1995 the gravity/magnetic database was established by the Polish Geological Institute. At the first stage the database of surveys documentations has been prepared. Now it contains above 1800 items (1250 gravity and 560 magnetic). This stage will be followed by measurement and interpolation database. The digitisation of about 600 000, including 243 000 gravity and 356 000 magnetic measurements is needed.

Key words: gravimetry, magnetics, database, Poland

Badania magnetyczne i grawimetryczne wnoszą znaczący wkład do rozpoznania budowy geologicznej kraju.

Metoda grawimetryczna jest stosowana do rozwiązywania różnorodnych zagadnień budowy geologicznej, począwszy od badań utworów płytkich (np. poszukiwanie złóż węgla brunatnego), poprzez badania budowy basenów sedymentacyjnych związanych z poszukiwaniem złóż ropy i gazu, a skończywszy na badaniu głębokich struktur geologicznych do granicy litosfery, w tym powierzchni Moho.

Wyniki badań magnetycznych i grawimetrycznych dostarczają istotnych informacji o budowie i tektonice podłoża krystalicznego platformy prekambryjskiej. Ważnym atutem metody magnetycznej w tym przypadku jest fakt, że nadkład skał osadowych w odróżnieniu od podłoża, jest mało podatny magnetycznie, nie zniekształca więc praktycznie obrazu anomalnego pochodzącego od tego ostatniego. Ma to niebagatelne znaczenie w obszarach o dużej miąższości pokrywy osadowej, gdzie kartowanie podłoża krystalicznego innymi metodami jest utrudnione lub wręcz niemożliwe. Innym przykładem zastosowania metody magnetycznej może być obszar zachodniej i centralnej Polski, gdzie wyniki wykonanych i obecnie prowadzonych półszczegółowych badań pola całkowitego T wykazują istnienie wielu nieznanych dotąd elementów anomalnych o istotnym znaczeniu dla poznania skomplikowanej budowy geologicznej tej części kraju.

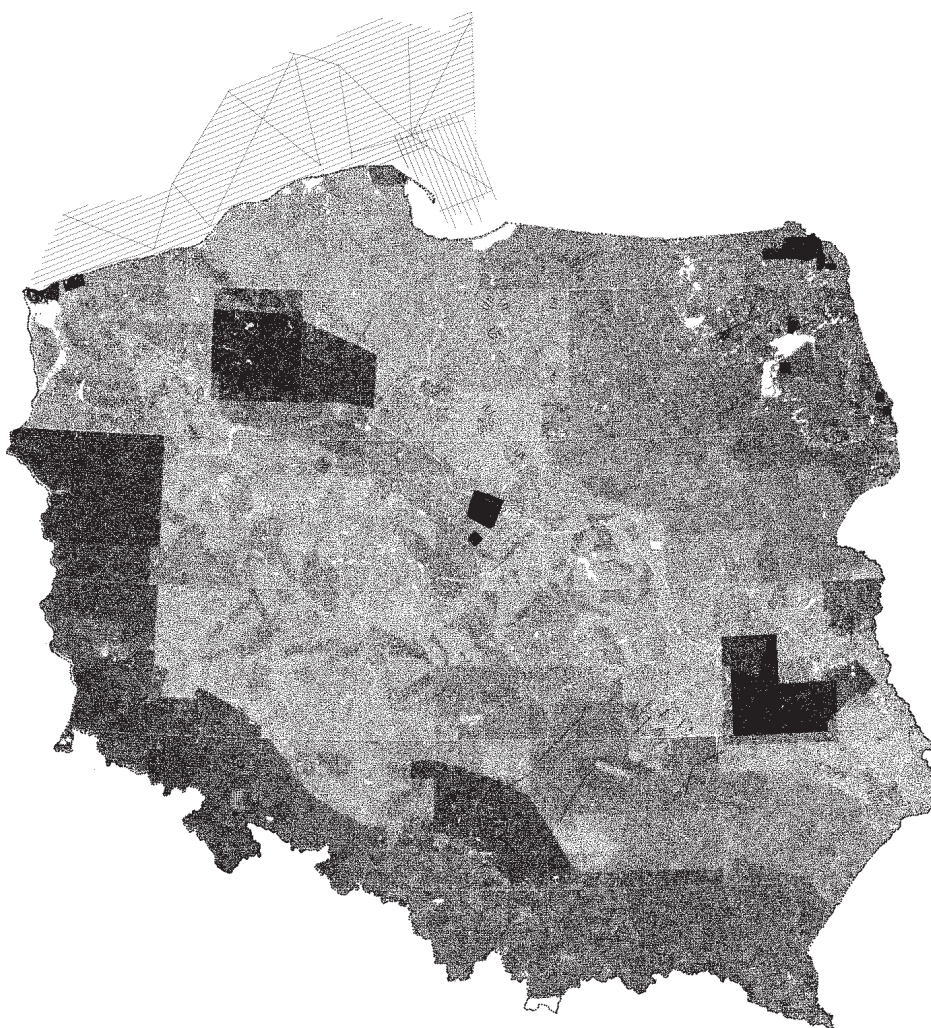
Także w niektórych innych rejonach, np. w Sudetach czy NE obrzeżeniu GZW badania kompleksowe za pomocą obu metod: grawimetrycznej i magnetycznej odgrywają czołową rolę.

W ciągu ostatnich kilkudziesięcioleci w Polsce wykonano ponad półtora miliona pomiarów grawimetrycznych i magnetycznych. Ta ogromna liczba informacji jest jednak w dużym stopniu rozproszona i trudno dostępna, a tym samym nie wykorzystywana w dostatecznym stopniu. Już od wielu lat stało się oczywiste, że jedyną drogą ich efektywnego wykorzystania jest stworzenie komputerowej bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych. Choć pierwsze próby jej utworzenia podjęto wiele lat temu (przy okazji opracowywania mapy grawimetrycznej i magnetycznej Polski w skali 1 : 200 000), to systematyczne prace w tym kierunku podjęto dopiero w 1995 r. w Zakładzie Geofizyki Państwowego Instytutu Geologicznego.

Ponieważ przy badaniach grawimetrycznych z dużą dokładnością mierzy się wysokość każdego punktu pomiarowego, to uzyskuje się także ogromną liczbę informacji o ukształtowaniu powierzchni kraju. Dlatego częścią składową komputerowej bazy danych grawimetrycznych jest baza danych hipsometrycznych.

Efektom prac polowych były dokumentacje badań grawimetrycznych i magnetycznych oraz opracowania zawierające interpretację i reinterpetację uzyskanych wyników. Ilość tego typu materiału, zgromadzona w ciągu ok. 60 lat jest ogromna, poruszanie się w nim staje się coraz trudniejsze, a liczba opracowań nieustannie wzrasta. Obecnie skompletowanie materiału archiwalnego, dotyczącego konkretnego obszaru jest trudne i czasochłonne. W tej sytuacji niezbędne stało się uporządkowanie również tych materiałów i zebranie ich w formie bazy opracowań i doku-

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa



Ryc. 1. Rozmieszczenie scyfrowanych pomiarów grawimetrycznych wykonanych w Polsce i w polskiej części Bałtyku — stan na 1999

Fig. 1. Distribution pattern of gravity measurements made in Poland and in the Polish part of the Baltic Sea — in digital form (1999)

mentacji, umożliwiającej uzyskanie szybkiej i wyczerpującej informacji dotyczącej zarówno całego kraju jak i wybranego rejonu.

Zarys historii badań grawimetrycznych i magnetycznych w Polsce

Grawimetria. Pierwsze pomiary siły ciężkości rozpoczęto przeszło sto lat temu (Pawłowski [W:] Bohdanowicz, 1939). Systematyczne badania regionalne (w skali 1 : 300 000) rozpoczęto w 1937 r. aparatami Thyssena. Po wojnie prace regionalne kontynuowano i zakończono pod koniec lat 50. Ich zagęszczenie było podobne do zagęszczenia prac magnetycznych i wynosiło 0,06 do 0,7 pkt/km². Stosowano grawimetrie Thyssena, Norgaarda i Askania GS-11.

Następnym etapem prac były zdjęcia półszcze-gółowe (w skali 1 : 50 000). Objęły one obszar całego kraju, i zakończono je w połowie lat osiemdziesiątych. Pomiary wykonywało Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, a głównymi zlecniodawcami był Państwowy Instytut Geologiczny i ówczesne Zjednoczenie Górnictwa Naftowego. W wybranych rejonach o zbyt rzadkiej dla rozwiązy-wanych zagadnień sieci punktów pomiarowych w dalszym

ciągu są wykonywane zdjęcia dogęszczające typu półszcze-gółowego.

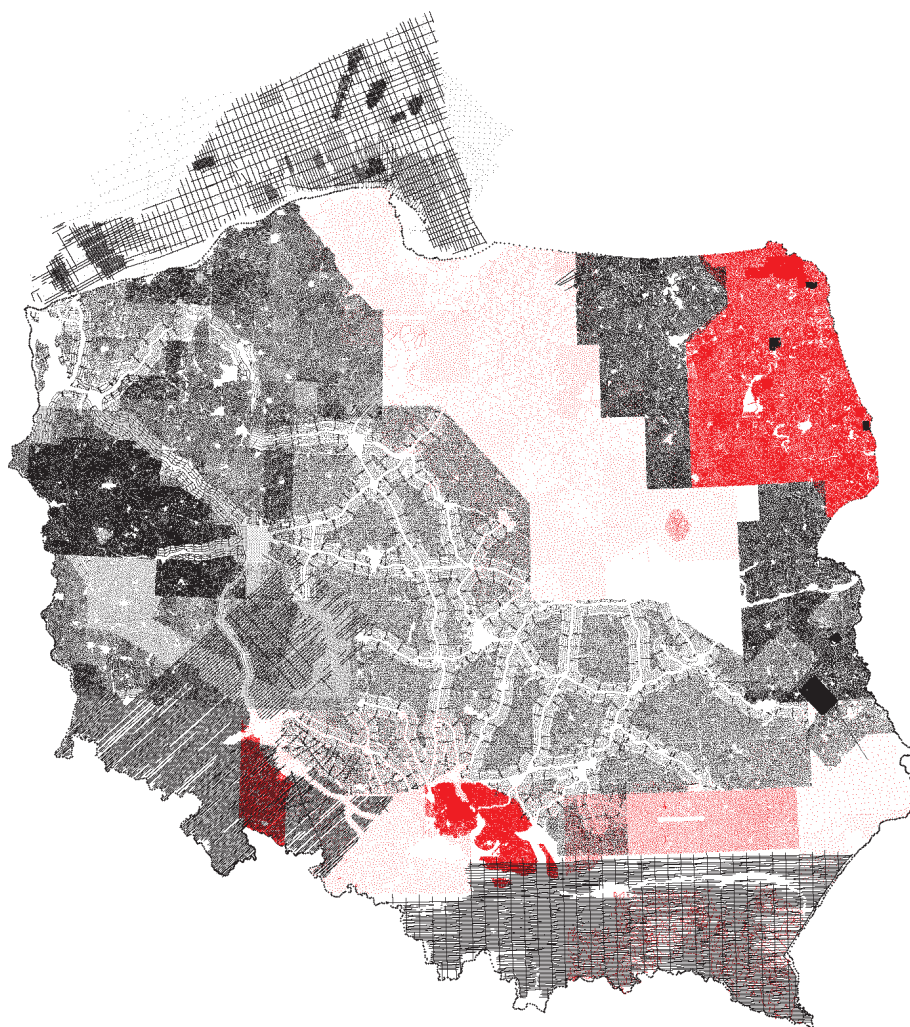
Półszcze-gółowe zdjęcie gra-wimetryczne jakim dysponuje-my jest zdjęciem o wysokiej jakości dorównującej najlep-szym standardom europejskim. Cechuje je duża dokładność uzyskiwana dzięki wysokiej precyzji stosowanych przyrządów pomiarowych (grawimetrie Sharpe, Worden, Scintrex). Średni błąd kwadratowy pomiaru poszczególnych zdjęć waha się w przedziale $\pm(0,02-0,07)$ mGala. Zagęszczenie punktów pomiar-owych jest duże i wynosi od 1,5 do 6 pkt/km² (ryc. 1).

Kolejnym etapem badań były pomiary szczegółowe, wykonywane na wybranych obiektach anomalnych. Były to zarówno pomiary profilowe o odległościach punktów na pro-filach od kilku do stu kilkudziesięciu metrów, jak i pomiary w regularnych siatkach o bokach od kilkudziesięciu do dwustu metrów. Koncentrowały się głównie w NE i centralnej czę-ści Niżu Polskiego, na obszarze monokliny przedsudeckiej, w rejonie Gór Świętokrzyskich oraz na obszarze GZW i jego NE obrzeżenia. Część tych badań była ukierukowana na poszukiwanie i rozpoznanie takich złóż surowców mineral-

nych jak węgiel brunatny i sól kamienna.

Magnetyka. Badania pola magnetycznego na obszarze dzisiejszej Polski są prowadzone od ponad stu lat. Pierwsze badania były wykonane na obszarze ówczesnych Prus Wschodnich. Doprowadziły do wykrycia granicy między prowincją magnetyczną na wschód od Wisły a niemagnetyczną na zachód od niej (zob. Dąbrowski, 1971), zwaną od odkrywcy A. Tornquista linią Tornquista. Obecnie nazywana jest ona także linią Teisseyre'a-Tornquista, od nazwiska polskiego geologa W. Teisseyre'a. Systematyczne badania magnetyczne o charakterze regionalnym (skala 1 : 300 000) rozpoczęto przed drugą wojną światową, a zakończono w połowie lat 50. Były to zdjęcia o rzadkiej sieci punktów pomiarowych (0,06–0,7 pkt/km²) i niskiej, w porównaniu do obecnej, dokładności pomiarów. Przy wykonywaniu pomiarów stosowano wagi magnetyczne firm: CML, Watts & Son oraz Askania-Werke.

Kolejnym etapem badań były zdjęcia typu półszcze-gółowego (skala 1 : 50 000). Na mapie magnetycznej Polski w skali 1 : 2 000 000 opracowanej na bazie pomiarów regionalnych (Dąbrowski & Karaczun, 1958) zaznaczyły się wyraźnie dwie odrębne prowincje magnetyczne: obszar NE i E Polski, związany z platformą prekambryjską, o



Ryc. 2. Rozmieszczenie scyfrowanych pomiarów magnetycznych wykonanych w Polsce i w polskiej części Bałtyku — stan na 1999 (kolor czerwony — pomiary składowej pionowej; kolor czarny — pomiary pola całkowitego)

Fig. 2. Distribution pattern of magnetic measurements made in Poland and in the Polish part of the Baltic Sea — in digital form, 1999 (red colour — vertical component measurements, black colour — total field measurements)

zaburzonym i silnie zróżnicowanym obrazie magnetycznym i pozostała część Polski cechująca się słabymi lub bardzo słabymi, regionalnymi zmianami pola magnetycznego. Bardziej intensywne zmiany zarejestrowano jedynie na obszarze Sudetów, bloku przedsudeckiego oraz na obrzeżeniu GZW.

Słabo zróżnicowany obraz magnetyczny obszaru zachodniej i centralnej Polski, z rozległymi regionalnymi anomaliami o niewielkich amplitudach, nie zachęcał do dalszych, bardziej szczegółowych badań magnetycznych. Dlatego też, przez okres ponad dwudziestu lat prace uszczegóławiające omijały ten obszar kraju. Prowadzono je głównie w obrębie platformy prekambryjskiej, w Sudetach i na bloku przedsudeckim a także na NE obrzeżeniu GZW. Do końca lat 70. półszeregowe pomiary magnetyczne obejmujące wyżej wymienione rejony były wykonywane wagami magnetycznymi typu Fanselau do pomiarów składowej pionowej Z pola magnetycznego Ziemi. Stosowano dwa rodzaje zdjęć: powierzchniowe o zagęszczeniu 4–6 pkt/km² oraz profilowe o zagęszczeniu 18–21 pkt/km². W zdjęciu profilowym odległość między

profilami wynosiła ok. 500 m, odległości punktów pomiarowych (odmierzone krokami) — ok. 100 m. Kierunek profili wyznaczano „na azymut”, bez tyczenia geodezyjnego. Ten rodzaj zdjęcia był wykonywany na obszarze Sudetów i na obrzeżeniu GZW. Dokładność pomiarów w przypadku obu typów zdjęć nie przekraczała 6 nT.

Radykalne zwiększenie dokładności pomiarów i uproszczenie samej metodyki pomiarowej nastąpiło po wprowadzeniu do pomiarów magnetometrów protonowych. Przyrządy te, sukcesywnie udoskonalane, umożliwiają w chwili obecnej pomiar natężenia pola magnetycznego z dokładnością do 0,01 nT. Ma to ogromne znaczenie zwłaszcza na obszarach słabo zaburzonych, takich właśnie jak zachodnia i centralna część naszego kraju. W Polsce stosowane są magnetometry protonowe skonstruowane przez Instytut Geofizyki PAN.

Przez długi czas poważną przeszkodę w pomiarach magnetycznych stanowiły silne sztuczne zakłócenia pochodzące od zelektryfikowanych linii kolejowych. Problem ten narastał w miarę postępów w elektryfikacji kolei. Trakcja elektryczna w Polsce wykorzystuje prąd stały (o napięciu 3000 V) i zasięg związanych z nią

zakłóceń jest zdecydowanie większy niż w przypadku trakcji na prąd zmienny. Obejmuje on pas o szerokości 10–15 km wzdłuż trakcji. Do końca lat osiemdziesiątych na obszarach objętych tego typu zakłóceniami nie można było wykonywać pomiarów magnetycznych. Tak było również w przypadku pierwszego zdjęcia półszeregowego, wykonanego magnetometrami protonowymi w rejonie monokliny przedsudeckiej. Inicjatorem tych prac i częściowo również wykonawcą był ówczesny Międzyresortowy Instytut Geofizyki Stosowanej i Geologii Naftowej przy Akademii Górniczo-Hutniczej.

Na początku lat osiemdziesiątych w Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych w Warszawie została opracowana metodyka prac umożliwiająca wyeliminowanie sztucznych zakłóceń pochodzących od zelektryfikowanych linii kolejowych. Metodyka ta, zwana różnicową, polega na równoczesnym pomiarze wariacji pola magnetycznego na dwóch stanowiskach pomiarowych, dwoma zsynchronizowanymi magnetometrami pracującymi z czułością 0,1 nT (Kosobudzka, 1988)

Rutynowe pomiary półszeregowe T, z zastosowaniem metodyki różnicowej, rozpoczęto na obszarze zachodniej Polski w 1981 r. Inicjatorem tych prac, obejmujących część monokliny przedsudeckiej i niecki szczecińskiej, było PGNiG Biuro Geofizyczne „Geonafra”, wykonawcą — Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych. Dokładność pomiarów nie przekraczała 2 nT, zagęszczenie wynosiło 4–4,5 pkt/km². Wyniki tych pomiarów okazały się na tyle obiecujące, że podjęto decyzję (tym razem z inicjatywy Państwowego Instytutu Geologicznego) o ich rozszerzeniu na cały obszar zachodniej i centralnej Polski. Prace te, rozpoczęte w 1986 r., trwają do chwili obecnej, i są aktualnie prowadzone w brzeżnej strefie platformy prekambryjskiej (ryc. 2).

Dokładność pomiarów jest wysoka, rzędu 1,5–2,0 nT, zagęszczenie wynosi 2 pkt/km². Zostaną one zakończone w połowie 2001 r. Stan rozpoznania pola magnetycznego Polski pomiarami półszeregowymi ilustruje ryc. 2. Więcej szczegółów dotyczących tego tematu znaleźć można w publikacji (Kosobudzka, 1995).

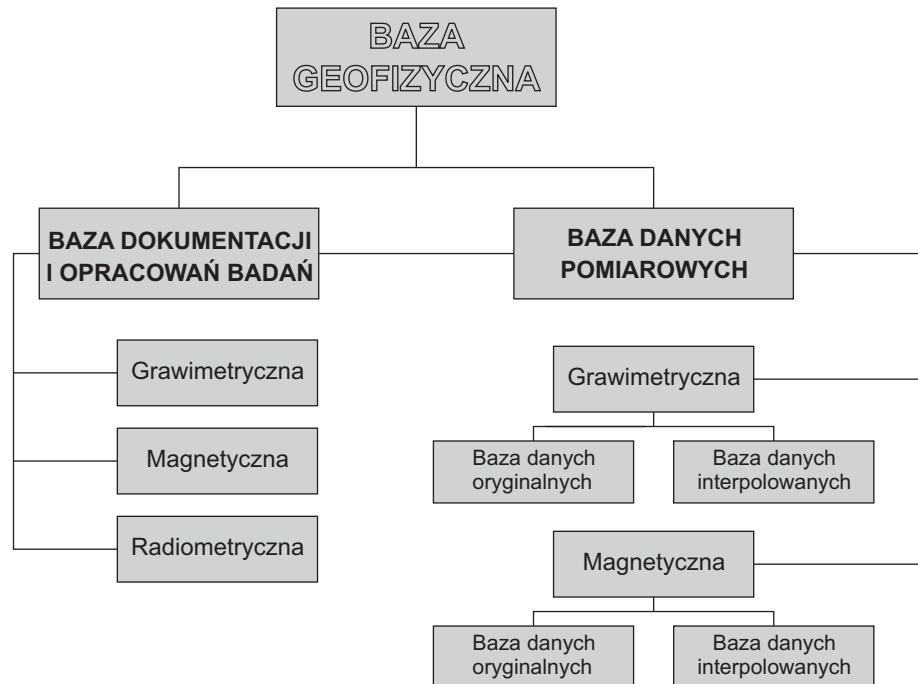
Naziemnym zdjęciem magnetycznym T należałoby objąć jeszcze rejon Karpat i Przedgórze. Istnieje tu wprawdzie zdjęcie lotnicze T wykonane w latach 1979–1981, jednak w trakcie wykonywania tych pionierskich wówczas prac nie ustrzeżono się pewnych błędów metodycznych, które wpłynęły na jakość tego zdjęcia tak, że odbiega ono zdecydowanie od obrazu uzyskanego na obszarach przyległych. Niedawno opracowano projekt na wykonanie półszeregowego naziemnego zdjęcia magnetycznego T w rejonie Karpat i Przedgórze (Kosobudzka & Cieśla, 1999). Został on zatwierdzony przez Komisję Zasobów Kopaliny przy Ministerstwie Środowiska, a jego realizacja będzie mieć duże znaczenie dla rozpoznania budowy geologicznej tego obszaru.

Równocześnie z pomiarami regionalnymi i półszeregowymi były prowadzone badania szczegółowe obejmujące wybrane obiekty anomalne. Koncentrowały się one głównie w obszarach zaburzonych magnetycznie — w NE i E Polsce, Sudetach, na monoklinie przedsudeckiej i NE obrzeżeniu GZW.

Informacje o udziale Państwowego Instytutu Geologicznego w badaniach geofizycznych, w tym grawimetrycznych i magnetycznych można znaleźć także w publikacji Młynarskiego (1999).

Baza danych grawimetrycznych i magnetycznych

Pod koniec 1995 r. w Państwowym Instytucie Geologicznym rozpoczęto organizowanie komputerowej bazy



Ryc. 3. Schemat bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych
Fig. 3. Chart of gravity and magnetic database

danych grawimetrycznych i magnetycznych. Prace są finansowane ze środków Komitetu Badań Naukowych w ramach 20% dotacji statutowej, pozostającej w gestii Departamentu Geologii Ministerstwa Środowiska. Prace prowadzono w oparciu o „Program realizacji tematu: Założenie bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych” (Wybraniec & Cieśla, 1995).

Zgodnie z wyżej wymienionym programem organizowana baza powinna spełniać następujące wymogi:

— powinna obejmować w miarę możliwości wszystkie dostępne dane magnetyczne i grawimetryczne, wykonane w Polsce przez różne instytucje;

— dostęp do bazy powinien być łatwy, ale i odpowiednio kontrolowany z uwagi na poufność niektórych informacji;

— zawartość bazy powinna być aktualizowana w miarę realizacji nowych prac;

— baza danych grawimetrycznych i magnetycznych winna docelowo stać się częścią Centralnej Bazy Danych Geologicznych organizowanej przy Centralnym Archiwum Geologicznym.

Schemat realizowanej bazy przedstawiono na ryc. 3. Składa się ona z kilku części:

1. Bazy (ewidencji) dokumentacji i opracowań grawimetrycznych, magnetycznych i radiospektrometrycznych wykonanych i wykonywanych w przyszłości na terenie kraju.

2. Bazy danych pomiarowych, zawierającej niezbędne informacje o punktach pomiarowych grawimetrycznych i magnetycznych.

3. Bazy danych interpolowanych (siatki), będące pochodnym wariantem bazy danych pomiarowych. Będzie ona również zapewniać wizualizację lokalizacji (zagęszczenia) punktów pomiarowych, na bazie których wyznaczono wartości interpolowane.

Zakłada się, że użytkownicy będą mieli dostęp przede wszystkim do bazy dokumentacji i opracowań oraz do bazy danych interpolowanych.

Do pracy wykorzystywany jest program do tworzenia baz danych ACCESS 97 firmy Microsoft. Rozpoczęte zostały prace nad zintegrowaniem tej bazy danych z Centralną Bazą Danych Geologicznych opartą na formacie Oracle.

Realizację tematu rozpoczęto od tworzenia bazy dokumentacji i opracowań grawimetrycznych i magnetycznych (cz. 1). Prace związane z tą częścią bazy zostaną zakończone w najbliższym czasie. Będzie ona sukcesywnie uzupełniana w miarę powstawania nowych opracowań i dokumentacji.

Baza dokumentacji i opracowań grawimetrycznych i magnetycznych

Organizację bazy dokumentacji i opracowań rozpoczęto od opracowania wzoru karty informacyjnej, pozwalającej na precyzyjne i w miarę szczegółowe scharakteryzowanie istotnych informacji zawartych w każdej dokumentacji czy opracowaniu.

Karta ta (ryc. 4), oprócz informacji podstawowych, takich jak: tytuł dokumentu, rok opracowania, nazwiska autorów, numer katalogowy Centralnego Archiwum Geologicznego lub innych archiwów, zawiera wiele danych charakteryzujących:

— typ i rodzaj zdjęcia (naziemne, lotnicze, morskie; rozproszone, w regularnej siatce, profilowe);

— informacje o pomiarach: liczba punktów pomiarowych z uwzględnieniem rodzaju zdjęcia, zagęszczenie punktów pomiarowych (dla zdjęć rozproszonych), liczba profili oraz odległość punktów na profilach, wielkość boku regularnej siatki, dokładność pomiarów;

— zastosowaną aparaturę pomiarową i rodzaj stosowanych redukcji;

— materiały topograficzne stosowane w pracach polowych i do udokumentowania pomiarów;

— zawarty w opracowaniach materiał dokumentujący prace polowe i/lub interpretacyjne:

a — materiał podstawowy (dzienniki polowe, arkusze obliczeniowe, topograficzne mapy dokumentacyjne);

b — materiał przetworzony (katalogi anomalii, podstawowe mapy anomalii, wykresy profili);

c — materiał zinterpretowany (mapy transformowane, mapy wynikowe, interpretacja ilościowa, interpretacja geologiczna).

Karta zawiera również rubrykę informującą czy dane pomiarowe zawarte w dokumentacji są już scyfrowane i zapisane na nośnikach magnetycznych czy też nie. W tym przypadku wprowadzono identyfikatory od „1” do „4” oznaczające odpowiednio:

„1” — pomiary scyfrowane w całości,

EWIDENCJA DOKUMENTACJI GRAWIMETRYCZNYCH

Nr porządkowy: 259
 Numer katalogowy CAG: R/3376
 Rok przekazania: 1990
 Inne archiwa: PBG
 Nr katalogowy: operat 2916-G
 Uwzględniona w bazie danych?: 3

Tytuł dokumentacji: Dokumentacja szczegółowych badań grawimetrycznych. Temat: Poszukiwanie złóż węgla brunatnego w obrębie anomalii grawimetrycznych, II faza, 1989.

Autorzy: Wasiak J.
 Firma wykonująca: Przedsiębiorstwo Badań Geofizy
 Zleciennodawca: Państwowy Instytut Geologiczny

LOKALIZACJA

na arkuszach 1 : 200 000 układu "42"
 na arkuszach 1 : 100 000 układu "42"
 na arkuszach 1 : 50 000 układu BG

| | | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|
| N-33-XXII SZCZECINEK | N-33-96 Tuchola | N-34-135 Kutno | 36-24 Wyrzysk | 40-26 Łęczyca |
| N-33-XXVII MYSLIBÓRZ | N-33-106 Piła | N-34-136 Łowicz | 37-22 Krzyż | 41-20 Lubsko |
| N-33-XXX PIŁA | N-33-107 Wyrzysk | M-3 | | |
| N-33-XXX WAGROWIEC | N-33-115 Gorzów Wlkp. | M-3 | | |
| N-34-XXV BYDGÓSZCZ | N-33-118 Chodzież | M-3 | | |
| N-33-XXXIII FRANKFURT/O | N-33-120 Żnin | M-3 | | |
| N-33-XXXIV ŚWIEBODZIN | N-34-113 Raciąż | M-3 | | |
| N-33-XXXV POZNAŃ | N-33-131 Swarzędz | M-3 | | |
| N-33-XXXVI GNIEZNO | N-33-132 Gniezno | M-3 | | |
| N-34-XXXI KONIN | N-34-122 Radziejów | M-3 | | |
| N-34-XXXII PŁOCK | N-34-123 Włocławek | M-3 | | |
| M-33-IV ZIELONA GÓRA | N-34-125 Płońsk | M-3 | | |
| M-33-X JELENIA GÓRA | N-33-143 Środa Wlkp. | | | |
| M-33-XI WAŁBRZYCH | N-33-144 Września | | | |

INFORMACJE O POMIARACH POLOWYCH

Typ zdjęcia: nazienne
 Rodzaj zdjęcia: profilowe
 Ilość punktów powierzchniowych: 0
 Ilość punktów profilowych: 2793
 Ilość profili: 58
 Zagęszczenie powierzchniowe: 0
 Bok siatki (w m): 0
 Zagęszczenie na profilach: 100
 Błąd pomiaru grawimetrycznego: 0,021
 Błąd pomiaru wysokości: 0
 Inny rodzaj pomiarów: 0
 Ilość punktów: 0
 Błąd pomiarów: 0

Gęstość redukcji:
 brak informacji stała
 zmieniła stała i zmienna
 Poprawka topograficzna nie albo brak informacji tak

Typ przyrządu: Sodin
 Zastosowany wzór na pole normalne: wzór Helmerta

PODLAZY TOPOGRAFICZNE STOSOWANE DO DOKUMENTOWANIA POMIARÓW POLOWYCH

100 000 układu BG
 100 000 układu "42"
 50 000 układu BG
 50 000 układu "42"
 50 000 niemieckie
 25 000 powiatowe
 25 000 układu "42"
 10 000 układu "65"
 10 000 gospodarcze
 szkic
 inne

INFORMACJA O MATERIAŁACH ZAWARTYCH W OPRACOWANIU

MATERIAŁY PODSTAWOWE

Dzienniki polowe
 Mapy topograficzne
 Arkusze obliczeniowe

MATERIAŁY PRZETWORZONE

Katalogi
 Mapy anomalii
 Wykresy profili

MATERIAŁY INTERPRETACYJNE

Mapy transformowane
 Mapy wynikowe
 Interpretacja ilościowa
 Interpretacja geologiczna

UWAGI:
 Cel: poszukiwanie złóż węgla brunatnego

Czy są to badania kompleksowe?
 Czy jest to dokumentacja końcowa?

Ryc. 4. Przykład karty informacyjnej dokumentacji badań grawimetrycznej
 Fig. 4. Example of information card from gravity documentation data base

„2” — pomiary scyfrowane częściowo, pozostała część przewidziana do cyfrowania (dotyczy to głównie danych grawimetrycznych),

„3” — pomiary przewidziane do cyfrowania w całości,

„4” — pomiary nie zakwalifikowane do cyfrowania.

Sytuacja ostatnio może wynikać m.in. z braku kompletnych materiałów dokumentacyjnych (zwłaszcza dokładnej lokalizacji punktów) lub też zbyt niskiej dokładności zdjęcia i rzadkiej sieci punktów pomiarowych. Identyfikatorem „4” oznaczono ponadto dokumentację wyników badań mikrogravimetrycznych i mikromagnetycznych z uwagi na ich wybitnie lokalny charakter oraz opracowania nie zawierające danych pomiarowych (interpretacje, reinterpretacje, opracowania zbiorcze itp.).

W kartach zamieszczono również informacje dotyczące lokalizacji obszaru prac. Dla większości opracowań i dokumentacji jest ona przedstawiona w 3 wariantach:

1) na mapach w skali 1 : 200 000 układu 1942;

2) na mapach w skali 1:100 000 lub 1: 50 000 układu 1942;

3) na mapach w skali 1 : 50 000 układu Borowa Góra.

Jedynie w przypadku opracowań obejmujących bardzo duże obszary (zdjęcia aeromagnetyczne, niektóre zdjęcia regionalne, opracowania zbiorcze) lokalizację przedstawiono w dwu lub w jednym wariantcie, przy czym zawsze jest obowiązkową lokalizacją na mapach w skali 1 : 200 000 układu 1942. Przyjęty sposób oznakowania poszczególnych arkuszy map jest pokazany na załączonym przykładzie karty informacyjnej (ryc. 4).

Lokalizacja poszczególnych zdjęć lub obszarów objętych pracami interpretacyjnymi na mapach układu 1942 została zamieszczona z uwagi na fakt, że jest to obowiązujący obecnie układ mapowy. Należy jednak pamiętać, że zdecydowana większość danych grawimetrycznych i magnetycznych przewidzianych do zgromadzenia w bazie danych pomiarowych była sytuowana na mapach topograficznych układu Borowa Góra, stąd też układ ten, jako źródłowy, również znalazł swoje miejsce w kartach informacyjnych.

Obecnie w bazie danych jest zgromadzonych ponad 1800 dokumentacji, opracowań, a także publikacji (głównie sprzed 1939 r.) zawierających materiały polowe. Jest w niej ok. 1250 dokumentacji i opracowań grawimetrycznych i ok. 560 magnetycznych. Dla każdej pozycji założono i wypełniono kartę informacyjną.

Opracowanie tej części bazy wymagało m.in. dokładnego przejrzenia każdej wprowadzanej dokumentacji, spisania wszystkich informacji ustalonych w karcie i wprowadzenia ich do bazy, dokonania oceny jakości materiałów polowych pod kątem spełniania kryteriów założonych dla bazy danych pomiarowych. Źródłem informacji były zbiory Centralnego Archiwum Geologicznego przy Państwowym Instytucie Geologicznym oraz zbiory innych archiwów, m.in.: Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych, Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A., Zakładu Geofizyki Akademii Górniczo-Hutniczej, Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu.

Obecnie prace związane z utworzeniem bazy archiwalnych opracowań i dokumentacji grawimetrycznych i magnetycznych są w fazie końcowej, a w przyszłości pozostanie tylko jej aktualizacja. Opracowano skorowidze (zestawy) map układu 1942 — 1 : 200 000, 1 : 100 000,

1 : 50 000 i układu Borowa Góra — 1 : 50 000, umożliwiające szybkie wyszukiwanie dokumentacji i opracowań wykonanych w obrębie konkretnego arkusza. Prowadzi się dalsze prace mające na celu usprawnienie wyszukiwania innych informacji interesujących użytkownika. W najbliższej przyszłości planuje się utworzenie bazy archiwalnych opracowań i dokumentacji radiospektrometrycznych.

Baza danych pomiarowych

Kolejnym etapem prac będzie utworzenie bazy danych pomiarowych. Baza ta będzie spełniać nowoczesne wymagania dotyczące: jednolitości pomiarów, zabezpieczenia danych, łatwego i równocześnie kontrolowanego dostępu dla użytkowników oraz jej aktualizacji w miarę napływu nowych danych.

Od 1998 r. rozpoczęto prace związane z przygotowaniem istniejących zbiorów danych grawimetrycznych i magnetycznych, przewidzianych do zgromadzenia w bazie danych pomiarowych.

Znaczna część pomiarów grawimetrycznych i magnetycznych jest już zgromadzona na dyskietkach w formie zbiorów danych. Planowane jest przepisanie zgromadzonych danych (po ich uprzednim uzupełnieniu i modyfikacji) na nośniki o znacznie większej trwałości, np. na dyski CD-ROM.

Liczba scyfrowanych punktów grawimetrycznych wynosi 990 tysięcy (ryc. 1). Są to w obu przypadkach przede wszystkim pomiary ze zdjęć półszeregówkowych, scyfrowano również częściowo wyniki pomiarów szczegółowych, ale jedynie tych, które są usytuowane w NE ćwiartce Polski.

W przypadku magnetyki zgromadzonych jest ok. 930 tys. pomiarów w tym ok. 840 tys. pomiarów całkowitego natężenia pola magnetycznego T i ok. 90 tys. pomiarów składowej pionowej Z (ryc. 2). Poważną pozycję stanowią tutaj pomiary morskie (ok. 500 tys. punktów).

Cyfrowanie danych pomiarowych wykonywało przez wiele lat Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, na zlecenie PIG i PGNiG, w związku z opracowywaniem grawimetrycznej i magnetycznej mapy Polski w skali 1 : 200 000. Opracowane zbiory danych są jednak zbiorami cząstkowymi, zapisanymi w różny sposób, z różną ilością pozycji, toteż przed wprowadzeniem do bazy wymagają one odpowiedniego uzupełnienia, przeformatowania i modyfikacji, zgodnie z przyjętymi dla tej bazy założeniami. Prace te są prowadzone równolegle z pracami nad bazą dokumentacji i opracowań.

Istnieje jeszcze ogromna liczba danych pomiarowych, wykonanych głównie w ramach badań szczegółowych, które nie zostały scyfrowane. Jest to ok. 600 000 punktów pomiarowych o wysokiej dokładności i gęstej sieci stanowisk (ok. 243 tysiące punktów grawimetrycznych i ok. 356 tys. punktów magnetycznych).

Przeważająca część pomiarów magnetycznych wymagających scyfrowania jest skupiona na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego. Są wśród nich również zdjęcia półszeregówkowe typu profilowego. Jest to bardzo cenny materiał zwłaszcza w sytuacji, gdy w efekcie szybko postępującego uprzemysłowienia i urbanizacji kraju następuje nieuchronnie wyłączanie coraz większych obszarów z

pomiarów magnetycznych. Konieczność umieszczenia tego materiału w bazie danych nie ulega kwestii.

Bezdiskusyjną jest również konieczność scyfrowania i włączenia do bazy danych wyników szczegółowych badań grawimetrycznych. Jest to cenny materiał pomiarowy o wysokiej dokładności, dobrze udokumentowany. Dotyczy on wybranych obiektów anomalnych o istotnym znaczeniu dla różnorodnych zagadnień budowy geologicznej Polski, w tym również dla poszukiwania złóż surowców mineralnych (np. ciała solne, węgiel brunatny i in.).

Prace związane z wprowadzeniem ww. pomiarów grawimetrycznych i magnetycznych do bazy danych są bardzo czasochłonne, a więc i kosztowne. Bez względu na koszty powinny one być wykonane, gdyż ich znaczenie dla wiedzy o budowie geologicznej naszego kraju jest ogromne.

Poważnym utrudnieniem przy tworzeniu bazy było i będzie nadal duże zróżnicowanie podkładów topograficznych stosowanych w pracach polowych od map przedwojennych zarówno polskich, jak i niemieckich, przez deformowane oficjalnie mapy powiatowe w skali 1:25 000, ściśle tajne mapy wojskowe, mapy bez współrzędnych geograficznych (układ 1965), do obowiązującego obecnie układu 1942. Trudności te dotyczą wszystkich materiałów geologicznych, ale dla danych grawimetrycznych i magnetycznych mają znaczenie pierwszorzędne. W opracowanej karcie informacyjnej wyszczególniono aż 11 rodzajów podkładów mapowych, stosowanych w pracach polowych do dokumentowania lokalizacji punktów pomiarowych (a nie są to wszystkie, zwłaszcza jeśli chodzi o skalę mapy). Wskazuje to na ogromne trudności z jakimi można się spotkać w trakcie tworzenia ujednoliconych zbiorów danych pomiarowych. Jak ustalono, wszystkie punkty pomiarowe, które będą zebrane w bazie danych pomiarowych powinny mieć określone współrzędne w obowiązującym obecnie układzie 1942 (oprócz ewentualnego, źródłowego układu Borowa Góra). Możliwość właściwego przeliczenia współrzędnych układu Borowa Góra (w którym udokumentowana jest znaczna część scyfrowanych danych) na współrzędne układu 1942 pozostaje nadal kwestią otwartą.

Podsumowanie

Prace związane z organizacją bazy dokumentacji i opracowań grawimetrycznych i magnetycznych zostaną zakończone w najbliższym czasie. Pozostanie jedynie jej aktualizacja w miarę napływu nowych pozycji. Baza ta, zawierająca prawie wszystkie dostępne opracowania i dokumentacje, umożliwi uzyskanie pełnego przekroju prac grawimetrycznych i magnetycznych wykonanych w Polsce w ciągu kilkudziesięciu lat. Ułatwi to jej użytkownikom korzystanie z odpowiednich opracowań znajdujących się w CAG, lub w archiwach innych instytucji, pozwoli również na uzyskanie szybkiej i wyczerpującej informacji zarówno o konkretnej dokumentacji, jak i o historii badań grawimetrycznych i magnetycznych na obszarze interesującego użytkownika.

Organizacja kolejnej części bazy, czyli bazy danych pomiarowych potrwa jeszcze ok. trzech lat. Liczba danych grawimetrycznych i magnetycznych, zgromadzona na różnych nośnikach w postaci cząstkowych zbiorów jest ogromna (ok. dwóch milionów punktów). Każdy ze zbiorów wymaga uzupełnień (znaczących w przypadku danych grawimetrycznych) i odpowiednich modyfikacji, a prace te są czasochłonne. Kosztowne i czasochłonne będą również wspomniane uprzednio prace związane ze scyfrowaniem i wprowadzeniem do bazy danych ok. 600 tys. pomiarów wykonanych w ramach szczegółowych badań grawimetrycznych i magnetycznych. Są to jednak prace niezbędne dla utworzenia nowoczesnej bazy zawierającej ujednolicone dane pomiarowe i zapewniającej ich właściwe zabezpieczenie. Bardzo ważną dla użytkowników będzie pochodny wariant tej bazy — baza danych interpolowanych (siatek).

Właściwe wykorzystanie ogromnej liczby informacji zawartej w tych bazach wymaga odpowiedniego oprogramowania do jej wizualizacji, transformacji oraz różnego rodzaju modelowania geofizycznego. Wiele pakietów programów komercyjnych (np. Surfer, ER Mapper, Arc/Info) ma takie możliwości. Opracowano także ostatnio w PIG (Wybraniec, 1999) nowe metody wizualizacji i transformacji pól potencjalnych, które można zastosować zarówno do danych grawimetrycznych i magnetycznych, jak i hipsometrycznych.

Właściwe wykorzystanie opracowanych baz danych stanie się niewątpliwie impulsem do lepszego rozpoznania budowy geologicznej kraju, a także do dalszych prac nad przyspieszeniem szczegółowego rozpoznania pól potencjalnych Polski.

Należy także wspomnieć o inicjatywie służb geologicznych Unii Europejskiej zmierzającej do zintegrowania baz danych grawimetrycznych i magnetycznych państw członkowskich.

Literatura.

- BOHDANOWICZ K. 1939 — Działalność Państwowego Instytutu Geologicznego w r. 1938. Biul. Państw. Inst. Geol., 18: 46–48.
- DĄBROWSKI A. & KARACZUN K. 1958 — Mapa magnetyczna Polski 1 : 2 000 000. Biul. Inst. Geol., 137, ser. geof., 18: 1–36.
- DĄBROWSKI, A. 1971 — Badania magnetyczne w Polsce dla potrzeb regionalnego rozpoznania geologicznego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 41: 409–416.
- KOSOBUDZKA I. 1988 — Pomiary magnetyczne w strefach zakłóceń wywołanych elektrycznymi trakcjami kolejowymi. Biul. Inf. PBG. Geofizyka stosowana, 1–2: 38–51.
- KOSOBUDZKA I. 1995 — Rozpoznanie pola magnetycznego Ziemi na obszarze Polski i potrzeba dalszych pomiarów. Biul. Inf. PBG. Geofizyka, 1/9: 65–72.
- KOSOBUDZKA I. & CIEŚLA E. 1999 — Projekt półszczełowych badań magnetycznych T na obszarze Karpat i Przedgórze. Maszynopis, CAG.
- MŁYNARSKI S. 1999 — Geofizyka w Państwowym Instytucie Geologicznym — rys historyczny. [W:] Geofizyka w geologii, górnictwie i ochronie środowiska. V Konferencja Naukowo-Techniczna. Jubileusz 50-lecia nauczania geofizyki w Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków: 35–42.
- WYBRANIEC S. 1999 — Transformations and visualizations of potential field data. Polish Geol. Institute Special Papers, 1.
- WYBRANIEC S. & CIEŚLA E. 1995 — Program realizacji tematu: Założenie bazy danych grawimetrycznych i magnetycznych. Maszynopis. Państw. Inst. Geol. Zakład Geofizyki.