**ABSTRAKTY / ABSTRACTS**

Zbigniew Fajklewicz

Vertical gravity logging for detection rock heterogeneities  
behind the shaft brick linings .....2

Piotr Zientara, Wojciech Morawski

Obraz sejsmiczny struktur glaciektonicznych ..... 3

Tadeusz Krynicki

Badania geofizyczne wykonywane dla potrzeb lokalizacji elektrowni jądrowych  
i składowisk odpadów radioaktywnych.....4

Jarosław Zawadzki

Zastosowanie metod geostatystycznych do planowania sieci pomiarowych  
w badaniach geofizycznych.....5

Cezary Ostrowski, Paweł Targosz

O szerokich możliwościach prospekcyjnych metody grawimetrycznej.....6

Tomasz Bąk

Kompleksowe opracowanie pomiarów geofizycznych  
w pracach Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych.....7

## GRAVITY VERTICAL LOGGING FOR DETECTION ROCK HETEROGENEITIES BEHIND THE SHAFT BRICK LININGS



**ZBIGNIEW FAJKLEWICZ** Akademia Górniczo-Hutnicza, Instytut Geofizyki, Al. Mickiewicza 30,  
30-059 Kraków, e-mail: fajklew@geol.agh.edu.pl

### Abstract

The gravity vertical logging (GVL) along vertical profile in mine shafts is useful for determining the interval densities of the surrounding rock medium. All significant density heterogeneities occurring outside the shaft-lining are reflected on such GVL anomalies; the rock cavities are possibly best detected if closer measurements are available. The dynamic process about the development of soft-rock cavities has been studied by making the discrete GVL measurements at regular time intervals in a few coal mine shafts in Poland. These results find valuable engineering applications for evaluation of the shaft stability.

**Key words:** underground gravity measurements, gravity logging, rock heterogeneities, mine

### Abstrakt

W pracy przedstawiono podstawy fizyczne pionowego profilowania grawimetrycznego, metody przystosowanej do pracy w szybach górniczych. Pomiaru grawimetryczne w szybach górniczych mają już swoją długą historię, o czym mowa w pracy. Pomiaru te były i są wykonywane nadal w celu wyznaczania gęstości in situ kompleksów skalnych przez które głębiony był szyb.

Metoda pionowego profilowania grawimetrycznego szybów górniczych GVL (w Polsce znana jako metoda PPGR) opracowana została w celu wykrywania pustek występujących bezpośrednio poza obudową szybu. Drugim celem tego rodzaju pomiarów jest śledzenie dynamiki procesów fizycznych występujących poza obudową szybu na podstawie czasowych zmian GVL. Podstawy tej metody opracowane zostały w Instytucie Geofizyki Stosowanej AGH w 1984 roku. Od tego czasu metoda jest rozwijana, zanotowano też szereg spektakularnych zastosowań tej metody. Jeden z nich przedstawiony jest w przedłożonej pracy.

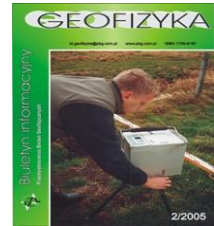
U podstaw metody leży wykryta przez McCulloh'a (1965) zależność amplitudy anomalii GVL od promienia zarówno szybu jak i pustki występującej poza obudową oraz grubości warstwy, w której ona występuje. Na Fig. 1 można zauważyć, że pustka przylegająca do obudowy szybu generuje efekt grawitacyjny równy od 50 do 90% całego pola anomalnego badanej warstwy. Problem ten spektakularnie ilustrują Fig. 2, 3 i 4. Metoda czasowych zmian GVL stosowana jest również do oceny dynamiki procesów zachodzących za obudową szybu, np. do oceny szybkości wymywania materiału skalnego spoza obudowy. Takie badania wykonane zostały w KWK 'W. Pstrowski', a wyniki przedstawione są na Fig. 6. W szybie tym znajduje się ujęcie wody pitnej, z którego korzysta miasto Zabrze, a występuje ono na głębokości od 30 do 49 m. Celem podjętych prac było zbadanie czy za obudową szybu nie tworzą się wymycia lub pustki skalne zagrażające jego stabilności. Dla osiągnięcia tego celu wykonane zostały cztery serie pomiarowe – Fig. 6. Jak wynika z przedstawionych krzywych GVL w okresie pomiędzy pierwszą i drugą serią pomiarową oraz między pierwszą i trzecią, obserwowany był silny wzrost procesu wymywania materiału skalnego. Seria czwarta wskazywała na zanik tego procesu.

**Słowa kluczowe:** podziemne pomiary grawimetryczne, profilowanie grawimetryczne, niejednorodności skalne, kopalnia

## OBRAZ SEJSMICZNY STRUKTUR GLACITEKTONICZNYCH

**PIOTR ZIENTARA , WOJCIECH MORAWSKI**

Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa,  
e-mail: piotr.zientara@pgi.gov.pl; wojciech.morawski@pgi.gov.pl



### Abstrakt

Artykuł nawiązuje do płytkich badań sejsmicznych wykonanych w roku 2000 w rejonie Orłowa na północ od Nidzicy (Warmia) i porusza niektóre zagadnienia techniczne oraz interpretacyjne związane ze specyfiką zaburzeń glacitektonicznych w obrazie sejsmicznym.

Punktem wyjścia do modelowania struktur glacitektonicznych są rozważania dotyczące znaczenia składu częstotliwościowego sygnału sejsmicznego i wpływu wysokich częstotliwości na rozdzielczość obrazu sejsmicznego. Przeanalizowano możliwość wydzielenia poszczególnych warstw litologicznych w modelu zbudowanym na podstawie fragmentu profilu wybranego otworu wiertniczego. Ma to zasadnicze znaczenie dla rozpoznania budowy struktur glacitektonicznych, których rozmiary są często na granicy, a nawet poniżej, rozdzielczości metody sejsmicznej.

Następnie przeprowadzone zostały modelowania na prostych strukturach glacitektonicznych ciągłych i nieciągłych. Poznanie obrazu sejsmicznego prostych struktur modelowych powinno umożliwić analizę glacitektonicznych struktur złożonych na obrazach sejsmicznych uzyskanych w badaniach terenowych i ułatwić ich właściwą interpretację.

**Słowa kluczowe:** glacitektonika, sejsmika refleksyjna, modelowania sejsmiczne proste

### Abstract

The paper, refers to the shallow seismic survey acquired in Orłowo area in 2000. Orłowo is located to the north of Nidzica town in Warmia region NE Poland. The paper treats of some technical and interpretational problems connected with the specificity of glacitectonic disturbances in seismic imaging.

At first the importance of seismic signal frequency composition and effect of high frequencies on resolution of seismic image is considered. The possibility of distinguishing particular lithological layers of model build from fragment of selected borehole profile is analyzed. It is very important for recognition of glacitectonic structures, because its dimensions are often near or even below seismic resolution.

Afterwards seismic modeling of simple continuous and discontinuous glacitectonic structures is performed. The study of seismic image of simple structures should enable the analysis of complex glacitectonic structures on seismic sections and make its interpretation easier.

**Key words:** glacitectonics, seismic reflection surveying, forward seismic modeling

## BADANIA GEOFIZYCZNE WYKONYWANE DLA POTRZEB WYBORU LOKALIZACJI ELEKTROWNI JĄDROWYCH

TADEUSZ KRYNICKI

Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Al. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa



### Abstrakt

Praca dotyczy problematyki wyboru lokalizacji elektrowni jądrowych z wykorzystaniem badań geofizycznych. Metody geofizyczne dostarczają zarówno informacji o wglębnej budowie geologicznej obszaru badań w skali regionalnej jak i lokalnej, płytkiej, wspomagając w tym ostatnim badania geotechniczne i hydrogeologiczne. Badania geofizyczne pozwalają na określenie charakterystyki sejsmiczności potencjalnej lokalizacji i monitoring zjawisk fizycznych zachodzących w środowisku przyrodniczym na obszarze wybudowanej elektrowni. Geofizyka dostarcza więc informacji o występowaniu geo-zagrożeń dla stabilności i integralności planowanej instalacji oraz infrastruktury elektrowni jądrowej, dlatego też proponuje się wykorzystanie badań geofizycznych na etapie prac przygotowawczych poprzedzających opracowanie projektu elektrowni jądrowej.

**Słowa kluczowe:** elektrownie atomowe, lokalizacja i projektowanie, badania geofizyczne, charakterystyka sejsmiczności obszaru, geotechnika, hydrogeologia.

### Abstract

The paper is on problems of locality evaluation and selection of nuclear power stations with the use of geophysical investigations. Geophysical methods provide us both with information on deep geological structure of studied area, in a regional scale, as well on a local, shallow one, supporting soil investigations and hydrogeological investigations. Geophysical investigations allow us to determine seismicity characterisation of the locality in question and monitoring of physical phenomena occurring in the environment of the constructed power station. Thus, geophysics provides us with information on occurrence of geo-hazards to stability and integrity of the planned information and infrastructure of a nuclear power station and hence it is proposed to use geophysical investigations at initial stage of preparatory works, preceding elaboration of technical design of nuclear power station.

**Key words:** nuclear power stations, localisation and design, geophysical investigations, area seismicity characterisation, soil investigations, hydrogeology.

## ZASTOSOWANIE METOD GEOSTATYSTYCZNYCH DO PLANOWANIA SIECI POMIAROWYCH W BADANIACH GEOFIZYCZNYCH CZĘŚĆ I METODY OPARTE NA ESTYMACJI PRZESTRZENNEJ



**JAROSŁAW ZAWADZKI**

Politechnika Warszawska, Instytut Systemów Inżynierii Środowiska  
ul. Nowowiejska 20, 00-661 Warszawa, e-mail: zawadzki@is.pw.edu.pl

### Abstrakt

Ponieważ ciągłość przestrzenną wykazuje wiele zbiorów danych związanych ze środowiskiem naturalnym, do właściwego planowania sieci pomiarowych niezbędne jest wykorzystanie metod geostatystycznych. Artykuł prezentuje wykorzystanie tych metod w badaniach środowiska przyrodniczego metodami geofizycznymi koncentrując się na metodach geostatystycznych opartych na estymacji przestrzennej. Ponadto, dla porównania, przedstawia w zarysie klasyczne metody opróbowania przestrzennego wykorzystywane w badaniach środowiska. Artykuł dostarcza praktycznych informacji dotyczących wyboru rodzaju sieci, wyznaczania w oparciu o obliczenia korelacji przestrzennej właściwej stałej sieci pomiarowej, dostarczającej maksimum informacji przy jednoczesnym zapewnieniu niewielkich kosztów kampanii pomiarowej. Artykuł dostarcza również niezbędnej wiedzy dotyczącej semiwariancji, metody krigingu oraz wariancji krigingu w planowaniu sieci pomiarowych. Szczególną korzyścią wynikającą ze stosowania metod geostatystycznych jest fakt, że znając model semiwariancji można wyznaczyć dokładność estymacji przestrzennej, określoną wartością wariancji krigingu, przed wykonaniem pomiarów. Opisano również jedną z najnowocześniejszych metod optymalizacji sieci pomiarowych - metodę symulowanego wygrzewania, pozwalającą uzyskać pożądane ekstremum wybranego kryterium dla z góry ustalonej liczby pomiarów.

**Słowa kluczowe:** sieci pomiarowe, geostatystyka, semiwariancja, korelacje przestrzenne, geofizyka środowiskowa, wariancja krigingu, symulowane wygrzewanie

### Abstract

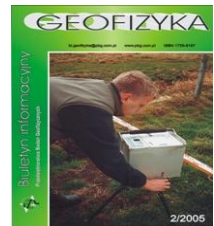
Spatial continuity show many data sets connected with environment. This is why it is necessary to use geostatistical methods for sampling schemes planning. The paper presents applications of these methods for geophysical environmental studies. It focuses on geostatistical estimation methods. For the sake of comparison, classical methods of spatial sampling of environment are also presented. The paper gives practical information on the choice of sampling scheme, determining using spatial correlations appropriate lattice constant that gives maximum information, and assures small costs of measurements. The information necessary for sampling schemes design on semivariance, kriging method as well as kriging variance is also presented. The important advantage that give geostatistical methods is the fact that the spatial estimation error (kriging variance) can be calculated precisely before sampling. The spatial simulated annealing, which is one of the most efficient methods allowing to obtain extremum of chosen criterion for assumed number of measurements is also described.

**Key words:** sampling schemes, geostatistics, semivariance, spatial correlations, environment, kriging variance, simulated annealing

## O SZEROKICH MOŻLIWOŚCIACH PROSPEKCYJNYCH METODY GRAWIMETRYCZNEJ

**CEZARY OSTROWSKI, PAWEŁ TARGOSZ**

Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 76  
e-mail: c.ostrowski@pbg.com.pl; p.targosz@pbg.com.pl



### Abstrakt

Artykuł przedstawia możliwości zastosowania metody grawimetrycznej w rozpoznawaniu i uszczegóławianiu budowy geologicznej. Pokazuje obrazy anomalii siły ciężkości wyinterpretowane dla różnych przedziałów głębokościowych. Prezentuje przydatność metody do wyznaczania przebiegu pionowych (lub stromo nachylonych) granic gęstościowych utożsamianych głównie z nieciągłościami tektonicznymi. Artykuł wskazuje ponadto różne kierunki interpretacji danych pomiarowych oraz podkreśla istotny udział metody grawimetrycznej w identyfikowaniu elementów budowy strukturalnej, m.in. na potrzeby geologii naftowej.

**Słowa kluczowe:** pole grawitacyjne, anomalie rezydualne, filtracja częstotliwościowa, gradient poziomy, dekonwolucja Eulera

### Abstract

The article presents the possibilities on the use of gravity method to recognition and detalization of structure of the geological medium. Gravity field contributions reflecting various depth ranges are presented. The feasibility on delineating of vertical (or steep) density boundaries, mainly related to tectonic discontinuities, using gravity method is discussed. The article points out approaches to interpretation of acquired data and highlights the essential contribution of gravity method to identify structural features for petroleum geology purposes.

**Key words:** gravity, residual anomalies, frequency filtering, horizontal gradient, Euler deconvolution

**KOMPLEKSOWE OPRACOWANIE POMIARÓW GEOFIZYCZNYCH W PRACACH PBG****TOMASZ BĄK**

Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, ul. Jagiellońska 76, 03-301 Warszawa, e-mail: t.bak@pbg.com.pl

**Abstrakt**

W artykule przedstawiono kompleksowe opracowania grawimetryczno-sejsmiczne wykonane w układzie arkuszowym dla potrzeb poszukiwania węglowodorów na obszarze Karpat i ich przedgórze. Omówiono wzajemne relacje między wynikami różnych metod oraz efekty przetwarzania wyników z zastosowaniem nowoczesnych procedur. Przyjęty schemat opracowań oraz stały zespół specjalistów pozwolił na ujednoczone podejście do rozwiązywanych problemów na całym obszarze. Analiza danych sejsmicznych, grawimetrycznych oraz otworowych pozwala uściślić przebieg interesujących dla poszukiwań węglowodorów struktur w miejscach braku lub słabych wyników sejsmiki.

**Słowa kluczowe:** sejsmika, grawimetria, interpretacja kompleksowa, Karpaty, poszukiwania węglowodorów

**Abstract**

In the paper there is presented integrated gravity-seismic interpretation made in the sheet basis for hydrocarbons prospecting purposes at the area of the Carpathians and the Foredeep. There are discussed mutual relationships between results from various methods applied and effects of processing results with the use of the newest procedures. Accepted scheme of elaboration and fixed team allowed to employ the unified approach to solve problems from the whole investigated area. Analysis of seismic, gravity and well-logging data allows to lay out the structures interesting for hydrocarbons prospecting where there are no or poor seismic results.

**Key words:** seismics, gravity, integrated interpretation, Carpathians, hydrocarbon prospecting