

**GOSPODARKA SUROWCAMI MINERALNYMI**  
**rok 2004, tom 20, zeszyt 1**

**SPIS TREŚCI**

M. Nieć, S. Przeniosło: Problemy gospodarki złożami kopalin .....	5
T. Kapuściński, M. Probierz: Wpływ wzbogaconego w glin metodą hydrotermalną kaolinu „Surmin” na właściwości wysokotemperaturowe palonek .....	27
T. Przewłocki, K. Ślizowski: Składowanie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych w formacjach geologicznych .....	39
A. Haładus, R. Kulma: Dopływy wody do studni położonej w pobliżu prostopadłych granic nieprzepuszczalnych .....	65
M. Krzak: Możliwe wykorzystania teorii gier w podejmowaniu decyzji w górnictwie ..	77
E. Pilecka: Możliwości wykorzystania zdjęć satelitarnych do analizy sejsmotektonicznej Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego .....	93
H. Filcek: Dynamiczne formy pelzania i relaksacji (odprężenia) górotworu .....	101

**CONTENTS**

M. Nieć, S. Przeniosło: Basic questions of mineral deposits development .....	26
T. Kapuściński, M. Probierz: The impact of “Surmin” type kaolin upgraded with aluminum by means of the hydrothermal method on high-temperature properties of grogs .....	37
T. Przewłocki, K. Ślizowski: Disposal of high level waste in the geological formations .....	63
A. Haładus, R. Kulma: Inflows to a groundwater intake located in the vicinity of perpendicular impermeable boundaries .....	76
M. Krzak: Possible applications of the games theory in mining .....	92
E. Pilecka: The possibilities of use of satellite pictures for seismotectonic analysis in Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy .....	100
H. Filcek: Dynamics forms of creep and relaxation in the rock mass .....	108

MAREK NIEĆ\*, STANISŁAW PRZENIOSŁO\*\*

## Problemy gospodarki złożami kopalin

### Słowa kluczowe

Złóża kopalin, wykorzystanie złóż

### Streszczenie

Stan zasobów złóż kopalin w Polsce jest systematycznie ewidencjonowany i przedstawiany corocznie w publikowanych bilansach zasobów złóż kopalin i wód podziemnych. Zarejestrowanych jest w nim 8146 złóż (tab. 2). Gospodarka złożami kopalin jest regulowana ustawami „Prawo geologiczne i górnicze”, „Prawo ochrony środowiska” i „O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym”. Ramy prawne stwarzają: określenie praw odnośnie do własności złóż i użytkowania górniczego, uwzględnianie złóż w planach zagospodarowania przestrzennego, koncesjonowanie poszukiwań i rozpoznawania złóż kopalin oraz wydobywania kopalin ze złóż, system ewidencjonowania zmian stanu zasobów oraz nadzór górniczy na wydobywaniu kopalin ze złóż w tym nad gospodarką eksploatowanym złożem. Rozproszenie przepisów w różnych aktach prawnych powoduje jednak niedociągnięcia w gospodarowaniu złożami kopalin, a w szczególności w odniesieniu do ich ochrony. Szereg zagadnień dotyczących zagospodarowania złóż pozostaje nierozwiązanych w sposób zadowalający. Źródłem nieprawidłowości jest między innymi nieprecyzyjne określenie praw własności złóż. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze nie uwzględnia w swym zakresie złóż niezagospodarowanych. Nie są objęte ochroną obszary perspektywiczne i prognostyczne występowania złóż. Za podstawowe zagadnienia wymagające rozwiązania można wskazać: opracowanie zasad ochrony złóż, w szczególności niezagospodarowanych i zasobów pozostawianych przez likwidowane kopalnie oraz potrzeby waloryzacji złóż jako obiektów ochrony, opracowanie kryteriów racjonalnej gospodarki złożem w warunkach rynkowych, potrzebę stałej weryfikacji bilansu zasobów, potrzebę systematycznego badania krajowej bazy surowcowej, złóż prognostycznych i perspektywicznych i stwarzania warunków dla ich ochrony, dostosowywanie klasyfikacji zasobów, w szczególności zasobów przemysłowych, oraz zasad oceny i kontroli gospodarki złożem do potrzeb gospodarki rynkowej i wymagań międzynarodowych przez równoległe wprowadzenie klasyfikacji międzynarodowej do praktyki krajowej. Zasady ochrony złóż, zwłaszcza nieeksploatowanych i obszarów perspektywicznego ich występowania powinny być uregulowane w jednym akcie prawnym. Dla prawidłowej gospodarki kopalinami konieczne jest też uznanie i wspomaganie świadomego tworzenia „złóż antropogenicznych”.

### BASIC QUESTIONS OF MINERAL DEPOSITS DEVELOPMENT

### Key words

Mineral deposits development, mineral economy

### Abstract

Mineral resources in Poland are systematically evaluated and the actualized data on their amount yearly published as “Balance of resources of mineral deposits and underground waters in Poland”. Recently data on 8146 deposits are recorded (tab. 2). The development of mineral deposits is realized under control of legal acts: “Geological and mining law”, “Environment protection law” and “Act on land use and land development”. The legal framework consists of: rules of ownership and mining usage of mineral deposits, presentation and treatment of mineral deposits in land use

planning, licensing mineral prospecting, exploration and mining, system of recording data on actual resources amount, mining authority surveillance on deposit development and mine safety. Dissipation of mineral development rules in different legal acts results in shortcomings in mineral deposits development and in their protection against land use that makes them inaccessible. Several problems exist unsolved in definite, satisfactory, manner. The imprecise definition of mineral ownership is the main concern. Geological and mining law do not touch problems of undeveloped mineral deposits. These deposits as well as the area of possible their existence are not protected against land use planning unfavourable for their future development. The main problems that should be solved are:

- elaboration of the rules of protection of undeveloped mineral deposits and abandoned after the mine closure,
- validation of deposits, according to their importance, as a basic criteria for selecting the most valuable ones to be obligatory protected,
- constant verification of demonstrated resources and possibilities of detection of new ones,
- elaboration of criteria of rational mineral development in the market conditions,
- introduction of united nations framework classification of resources and reserves as parallel to existing polish one,
- recognition the heaps of mining wastes, that could be utilized as mineral raw material, as “anthropogenic mineral deposits” that allow better mineral market management.

The rules of mineral deposits protection and development should be presented in one legal act.

TADEUSZ KAPUŚCIŃSKI\*, MARIA PROBIERZ\*\*

## **Wpływ wzbogaconego w glin metodą hydrotermalną kaolinu „Surmin” na właściwości wysokotemperaturowe palonek**

Słowa kluczowe

Synteza hydrotermalna, kaolin „Surmin”, procesy wzbogacania w glin, wysokotemperaturowe palonki

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań wysokotemperaturowych próbek wzbogaconych hydrotermalnie w boehmit kaolinu „Surmin”. Na podstawie przeprowadzonych prób wypalania uzyskano palonki charakteryzujące się, w porównaniu do prób surowych, zdecydowanie wyższą gęstością, niższą porowatością i nasiąkliwością. Ważnym wynikiem dla prób po przeróbce hydrotermalnej był wysoki w tych palonkach stopień mullityzacji w zakresie 55,7—60,0%, w palonkach surowych wynoszący tylko 49,0%. Autorzy wskazują na celowość wprowadzenia metody hydrotermalnej w przeróbce uszlachetniającej surowce kaolinowe.

**THE IMPACT OF “SURMIN” TYPE KAOLIN UPGRADED WITH ALUMINUM BY MEANS OF THE HYDROTHERMAL METHOD  
ON HIGH-TEMPERATURE PROPERTIES OF GROGS**

Key words

Hydrothermal synthesis, “Surmin” type kaolin, aluminum upgrading processes, high-temperature grogs

Abstract

The scope of the paper is to present the results of tests on high-temperature samples of “Surmin” type boehmit kaolin upgraded by means of the hydrothermal method. The obtained results of test baking trials indicate that, in comparison with crude samples, the upgraded grogs have considerably higher density, lower porosity and absorbability. A high level of sludge sedimentation within the range of 55.7—60% obtained in the samples subjected to hydrothermal treatment constitutes an important result, especially as compared with crude grog sludge sedimentation only at the level of 49.0%. The authors specify the feasibility of applying the hydrothermal method in upgrade treatment of raw kaolin materials.

KAZIMIERZ PRZEWŁOCKI\*, KAZIMIERZ ŚLIZOWSKI\*\*

## **Składowanie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych w formacjach geologicznych**

Słowa kluczowe

Odpady promieniotwórcze, składowanie podziemne, struktury skalne, naturalne analogi

Streszczenie

Wypalone paliwo z reaktorów jądrowych (SNF) oraz wysokoaktywne odpady promieniotwórcze z jego powtórnego przerobu (HLW) uważane są powszechnie za odpady szczególnie niebezpieczne, wymagające specjalnego traktowania. Przez kilkaset lat bowiem generują one ciepło, a nawet po wystygnięciu nadal przez długi czas emitują promieniowanie jonizujące oraz neutrony, pochodzące ze spontanicznego rozszczepienia zawartych w nich jąder transuranowców. Stanowią tym samym zagrożenie dla naturalnego środowiska przez okres ponad 1000 lat, potrzebny do wygaśnięcia w wyniku rozpadu promieniotwórczego aktywności najbardziej długożyciowych nuklidów. Przyjmuje się, że odpady tego typu powinny być złożone w głębokich podziemnych składowiskach, w skałach zapewniających, przez cały ten czas, pełną ich izolację od wód podziemnych. Tylko kilka typów skał jest w stanie spełnić ten warunek. Wśród nich wymienia się zwłaszcza: sole kamienne, ily i skały krystaliczne. W artykule omówione są takie zagadnienia, jak: podział odpadów promieniotwórczych na kategorie, wybór formacji geologicznych nadających się do lokalizacji składowisk, koncepcje ich budowy, ocena bezpieczeństwa i związana z tym rola naturalnych analogów oraz wybór potencjalnych miejsc na terenie Polski, nadających się do lokalizacji tego typu składowisk.

DISPOSOD OF HIGH ZEWELWASTE IN THE GEOLOGICAL FORMATIONS

Key words

Radioactive waste, underground disposal, rocky structures, natural analogues

Abstract

All over the world there exists a need to store highly active radioactive wastes in a safe way as long as they naturally decay and do not reach natural environment before this time. Especially storing of spent nuclear reactor fuel (SNF) and high level waste (HLW), resulting from the SNF reprocessing, creates serious problems. Such wastes continuously produce heat for a period of few hundred years and emit ionizing radiation as well as neutrons from the fission of transuranians for much longer time. If not properly shielded and insolated from the biosphere could be strongly hazardous for men. The most realistic way of their neutralization is to store them in a deep geological formations and keep isolated from the contact with ground waters for a sufficiently long time (>1000 years). Only few types of rocks are able to meet such requirements. Among them special attention is paid to deposits of: rock salts, argillaceous formations and hard rocks. In a paper described are such topics as: categories of radioactive wastes, selection of the appropriate rock formations, review of the world-wide concepts of repositories, risk assessment and role of natural analogues in this context as well as the concept of potential site selection at the territory of Poland.

ANDRZEJ HAŁADUS\*, RYSZARD KULMA\*

## **Dopływy wody do studni położonej w pobliżu prostokątnych granic nieprzepuszczalnych**

### Słowa kluczowe

Hydrogeologia, ujęcia wód podziemnych, obliczenia prognostyczne

### Streszczenie

Ujęcia wód podziemnych nie zawsze są wykonywane w sprzyjających warunkach hydrogeologicznych. Tym bardziej prognoza dopływów wody do studni i skutków jej eksploatacji w postaci obniżonego zwierciadła wody powinna być wiarygodna i dokładna. Zagadnienie to zostało podjęte w niniejszej pracy dla schematu obliczeniowego (modelu), w którym pojedyncza studnia położona jest w pobliżu dwóch, wzajemnie prostokątnych granic nieprzepuszczalnych.

Wyprowadzone przez autorów wzory analityczne umożliwiły wykonanie obliczeń i porównanie uzyskanych wyników z rezultatami badań symulacyjnych na modelu warunków hydrogeologicznych. Analiza błędów obliczeń wskazuje na dużą zbieżność prognoz zarówno w ocenie wydajności studni, jak i wielkości depresji zwierciadła wód podziemnych. Fakt ten potwierdza przydatność formuł obliczeniowych i możliwość ich wykorzystania w praktyce hydrogeologicznej.

### INFLOWS TO A GROUNDWATER INTAKE LOCATED IN THE VICINITY OF PERPENDICULAR IMPERMEABLE BOUNDARIES

### Key words

Hydrogeology, groundwater intakes, prognostic calculations

### Abstract

Groundwater intakes cannot be always located in favourable hydrogeological conditions. However, the prognosis of an inflow to the intake and of the resulting drop in groundwater table position must always be credible and accurate. This problem is discussed in the following paper for the model in which a single water well is located in the vicinity of the two, mutually perpendicular, impermeable boundaries.

The formulae developed by the authors enabled the calculations and the comparison of calculated results with the simulation of hydrogeological conditions. Error analysis points to the high consistence of the prognoses for both the discharge of an intake and the range of depression cone. Hence, the obtained results support the opinion on applicability of formulae in hydrogeological practice.

MARIUSZ KRZAK\*

## **Możliwe wykorzystania teorii gier w podejmowaniu decyzji w górnictwie**

Słowa kluczowe

Gra, strategia, decyzja, badania operacyjne, analiza Monte Carlo

Streszczenie

W artykule zaprezentowano założenia teorii gier. Na przykładach zdefiniowano rodzaje gier oraz przedstawiono metodykę ich rozwiązywania. Praktyczne zastosowanie teorii gier w górnictwie zaprezentowano na przykładzie Rejonu Głównego kopalni rud Cu-Ag Rudna. Uzyskane wyniki skonfrontowano z rezultatami symulacji Monte Carlo.

**POSSIBLE APPLICATIONS OF THE GAMES THEORY IN MINING**

Key words

Game, strategy, decision, operating research, Monte Carlo simulation

Abstract

Foundations of game theory were presented on the paper. On the examples different types of games and methodology of their solutions were defined. The practical utilization of the game theory was presented on the example of the Rudna copper-silver mine. Obtained results were compared with Monte Carlo simulations effects.

ELŻBIETA PILECKA\*

## **Możliwości wykorzystania zdjęć satelitarnych do analizy sejsmotektonicznej Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego**

Słowa kluczowe

Lineamenty, tektonika, sejsmiczność

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę lineamentów wyznaczonych ze zdjęć satelitarnych i tektoniki Lubińsko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Tektonika wpływa znacząco na sejsmiczność, szczególnie w zakresie wysokoenergetycznych wstrząsów. W rejonie LGOM występują dwa regionalne megalineamenty, które prawdopodobnie mają związek z rozłamem wgłębnym w skorupie ziemskiej. Tektonika przedpermska może determinować zachowanie się stref uskokowych w złożu, których budowa jest bardzo skomplikowana z uwagi na wielofazowość powstawania tych stref. Jednakże najsilniejszy wpływ miała aktywność tektoniczna w fazie laramijskiej, nakładając się na starsze fazy górotwórcze. Poruszony problem jest istotny i nadal aktualny z uwagi na utrzymującą się na obszarze LGOM znaczną ilość wysokoenergetycznych wstrząsów. Ma on znaczenie dla ochrony obiektów powierzchniowych i podziemnych oraz bezpieczeństwa powszechnego na terenach górniczych.

**THE POSSIBILITIES OF USE OF SATELLITE PICTURES FOR SEISMOTECTONIC ANALYSIS IN LEGNICKO-GŁOGOWSKI OKRĘG MIEDZIOWY**

Key words

Lineament, tectonics, seismicity

Abstract

In paper the analysis of lineaments determined on satellite and tectonic of LGOM has been presented. Tectonics influences on seismicity particularly in the range of high-energy tremors. Two regional megalineaments are observed in LGOM, probably, they have connections with deeper cracks in Earth interior. Up-to-Permian tectonics could determine the behaviour of fault zones in LGOM deposits — very complicated due to multiphase formation. Otherwise, subsequent tectonic activity — Laramian had the greatest influence on covering the elder tectonics in this area. The problem of tectonic zone activity is essential and still important due to meaningful tremor occurrence of high energy in the LGOM. It possess also meaning for environment and surface and underground infrastructure in this site.

HENRYK FILCEK\*

## Dynamiczne formy pełzania i relaksacji (odprężenia) górotworu

### Słowa kluczowe

Górotwór, pełzanie, odprężenie, dynamika

### Streszczenie

W pracy podano rozważania na temat możliwości wzbogacenia reologicznego równania konstytutywnego o czynniki dynamiczne przez dodanie składników zawierających drugie pochodne względem czasu. Przeanalizowano szczególnie przypadek dynamicznej formy reologicznej równania konstytutywnego nazwanego *standard dynamic*. Zdefiniowano i opisano zjawisko dynamicznego (przyspieszającego) pełzania oraz dynamicznej (pulsującej) relaksacji.

### DYNAMICS FORMS OF CREEP AND RELAXATION IN THE ROCK MASS

### Key words

Rock mass, creep, relaxation, dynamics

### Abstract

In the paper, considerations on the possibility of enrichment of rheological constitutive equation with the help of dynamic factor have been notified. The sense of it embodies in supplement the component containing second derivative at time. The particular dynamic form of rheological constitutive equation named *standard dynamic* has been analyzed. The process of dynamic (accelerating) creep and dynamic (pulsating) relaxation has been defined.