

JERZY DEC

## **Wysokorozdzielcze badania sejsmiczne w celu rozpoznania złoża siarki „Osiek” oraz określania zmian dynamicznych zachodzących w wyniku eksploatacji**

### **Streszczenie**

Praca dotyczy wykorzystania metody sejsmicznej dla podwyższenia efektywności eksploatacji pokładowego złoża siarki „Osiek” metodą otworowego wytopu. W części metodycznej ma charakter uniwersalny i może być szeroko wykorzystana przy planowaniu oraz doskonaleniu metodyki akwizycji, przetwarzania i interpretacji wyników wysokorozdzielczej sejsmiki refleksyjnej w podobnych do opisanej sytuacjach geologiczno-górnictwowych. Pracę można podzielić na trzy części tematyczne.

Pierwsze rozdziały pracy dotyczą zagadnień związanych z ekonomicznymi uwarunkowaniami produkcji siarki w Polsce i na świecie oraz technologią wydobycia siarki metodą otworową. W tej części omówione są także złoża siarki rozpoznane na świecie oraz występowanie siarki w Polsce. W końcowym fragmencie tej części zwrócono uwagę na zagrożenia i utrudnienia towarzyszące eksploatacji złoża siarki „Osiek”, związane z warunkami geologiczno-złożowymi oraz z warunkami filtracyjnymi w nadkładzie i złożu.

W dalszych rozdziałach opisane są problemy dotyczące rozpoznania i wyznaczania własności petrofizycznych złoża. Część ta zawiera rozwiązania w zakresie wyznaczania prędkości sprężystej fali podłużnej w złożu i nadkładzie oraz zawartości siarki w złożu. Przedstawione są sposoby estymacji porowatości z zapisu sejsmicznego. Autor omawia też związek amplitudy refleksu sejsmicznego z porowatością, zawartością siarki, i zaileniem. Uwaga zwrócona jest także na rolę prędkości fali sejsmicznej w wyznaczaniu miąższości złoża – parametru koniecznego przy obliczaniu zasobności złoża.

Część trzecia, główna, jest poświęcona zastosowaniu metody sejsmicznej do wszechstronnego rozpoznania pokładowego złoża siarki. Autor przedstawia wykorzystanie sejsmiki do badania pierwotnej struktury i zmian poeksploatacyjnych. W aspekcie badań budowy pierwotnej omówiono wyznaczanie porowatości i zawartości siarki w złożu oraz możliwości odróżnienia stref górotworu o zmiennej konsolidacji, np. warstw gipsów, występujących w spągu warstwy złoża lub stanowiących przerosty w wapieniu siarkonośnym. Przedstawiona jest też możliwość sejsmicznego rozpoznania nadkładu, jego miąższości i wewnętrznej struktury. W aspekcie badania zmian właściwości złoża zaprezentowane jest wykorzystanie metody sejsmicznej do kontroli procesu wytopu i sejsmicznych badań 3D w określaniu zmian poeksploatacyjnych. Osobnym, poruszonym zagadnieniem jest tematyka deformacji nadkładu i kontroli zagrożenia erupcyjnego.

W tej części monografii omówiona jest również metodyka prac polowych, dopasowana do warunków geologicznych i wymogów górnictwa siarkowego. Zawarta jest także sekwencja przetwarzania danych sejsmicznych, uzyskiwanych w warunkach złoża siarki „Osiek”.

Szeroko omówione są zmiany amplitudy refleksów rejestrowanych od złoża siarki. Autor pokazuje różne przypadki anomalii amplitudy i ich związek z poeksploatacyjnymi zmianami właściwości złoża.

JERZY DEC

## **High-resolution seismic survey for recognition of the Osiek sulphur deposits and determination of dynamic changes resulting from exploitation**

### **Summary**

The work concerns employment of the seismic method to improve the efficiency of exploitation of the bedded deposit of sulphur Osiek with application of the underground melting through boreholes. In its methodological part, the work is of a universal nature and may be broadly used for planning and improving the methodology of acquisition, processing and interpretation of results of the high-resolution reflection seismics in geological and mining situations similar to the described one. The work can be subdivided into three topical parts.

The first chapters concern issues related to the economic conditions of sulphur production in Poland and in the world and the sulphur extraction technology using the borehole method. This part discusses also the sulphur deposits in the world and the sulphur occurrences in Poland. In the final part, attention is paid to hazards and difficulties associated with exploitation of the Osiek sulphur deposits, which are related to the geological conditions of the deposit and to the filtration conditions in the overburden and in the deposit itself.

In the next chapters, the author describes problems with recognition and determination of petrophysical properties of the deposit. This part comprises solutions for determination of the velocity of longitudinal elastic waves in the deposit and its overburden, and sulphur content in the deposit. Means of porosity estimation from the seismic records are presented. The author discusses also the relationship of the seismic-reflection amplitude with porosity, sulphur content and clay content. Attention is paid to the role of the seismic-wave velocity for determination of the deposit thickness, which is a parameter necessary for calculation of the deposit reserves.

The third, main part concerns the application of the seismic method to the comprehensive recognition of the bedded sulphur deposit. The author presents using the seismics to study the original structure and post-exploitation changes. In terms of studying the changes in the deposit properties, the author discusses determination of the porosity and sulphur content in the deposit, as well as the ability to distinguish formation zones with different consolidation, e.g. the gypsum layers that occur at the base of the deposit strata or form intercalations in the sulphur-bearing limestone. The work presents also the ability to seismically recognize the overburden, its thickness and internal structure. In terms of studying the variations in the deposit properties, the author presents using the seismic method to control the melting process and the 3D seismic survey to determine the post-exploitation changes.

A separate discussed problem is represented by deformation of the overburden and monitoring of the eruption threat.

This part of the monograph discusses also the fieldwork methodology adjusted to the geological conditions and to the requirements of the sulphur mining. It comprises also the sequence of processing of the seismic data acquired in the conditions of the Osiek sulphur deposits.

Broadly discussed are variations in the amplitude of recorded reflections from the sulphur deposit. The author demonstrates various cases of the amplitude anomalies and their relationship with the post-exploitation changes in the deposit properties.