

INSTYTUT GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI I ENERGIĄ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK — KRAKÓW

STUDIA, ROZPRAWY, MONOGRAFIE **209**

Leszek Lankof

KLASYFIKACJA POLSKICH ZŁÓŻ SOLI KAMIENNEJ
W ASPEKCIE MAGAZYNOWANIA I SKŁADOWANIA SUBSTANCJI

WYDAWNICTWO INSTYTUTU GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI
I ENERGIĄ PAN • KRAKÓW • 2018

Klasyfikacja polskich złóż soli kamiennej w aspekcie magazynowania i składowania substancji

Streszczenie

Zakres przeprowadzonych w świecie eksperymentów dotyczący właściwości soli kamiennych jest znacznie szerszy niż wynikałoby to z wartości soli jako surowca mineralnego. Podyktowane jest to możliwościami wykorzystania struktur solnych do magazynowania płynnych węglowodorów, wodoru oraz energii w postaci sprężonego powietrza, jak również do składowania wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego.

W Polsce złoża soli kamiennej o znaczeniu przemysłowym występują w obrębie dwóch formacji geologicznych. Są to złoża mioceńskie w południowej części kraju oraz złoża cechsztyńskie zalegające w obrębie południowo-wschodniej części basenu cechsztyńskiego rozciągającego się na obszarze stanowiącym około 2/3 powierzchni Polski. Kryteria warunkujące magazynowanie węglowodorów i składowanie odpadów promieniotwórczych w złożach soli kamiennej w polskich warunkach praktycznie ograniczają wybór struktur do formacji cechsztyńskiej. Ze względu na swój potencjał, szczegółowo została omówiona cechsztyńska formacja solonośna w rejonie środkowopolskim i północno-zachodnim, gdzie występują wysadowe struktury solne oraz w rejonie wyniesienia Łeby i monokliny przedsudeckiej, gdzie formacja przybiera formę złóż pokładowych.

Biorąc pod uwagę podstawowe kryteria geologiczne (miąższość poszczególnych struktur i głębokość ich zalegania) warunkujące przydatność do magazynowania substancji i składowania odpadów promieniotwórczych, wybrano do szczegółowej analizy 11 struktur o charakterze wysadowym, występujących w obrębie niecki łódzkiej i wału kujawskiego (rejon środkowopolski) oraz w obrębie niecki szczecińskiej. Przedstawiona została również charakterystyka pokładowych formacji soli kamiennej na monoklinie przedsudeckiej oraz w rejonie wyniesienia Łeby. Oceniając poszczególne struktury i pokłady solne w aspekcie możliwości magazynowania substancji, poddano analizie czynniki związane bezpośrednio z ich budową, tzn. ich wielkość, głębokość zalegania, warunki hydrogeologiczne, warunki tektoniczne, budowę wewnętrzną, występowanie kopalin towarzyszących, stopień rozpoznania jak również czynniki determinujące budowę kawern i ich eksploatację tzn. dostępność wody potrzebnej do ługowania kawern, możliwość odprowadzenia solanki oraz odległość od istniejących gazociągów.

W rejonie środkowopolskim do analizy wybrano siedem niezagospodarowanych wysadów solnych: Lubień, Łanięta, Damasławek, Rogoźno, Dębina, Kłodawa (część południowa) i Izbica Kujawska, natomiast w rejonie szczecińskim cztery struktury: Goleniów, Przytór, Wolin i Grzęzno. Przeanalizowane dane wskazują na przydatność do budowy podziemnych kawernowych magazynów praktycznie wszystkich struktur. Ze względu na stopień rozpoznania i głębokość zalegania zwierciadła solnego znacznie korzystniejsze do celów magazynowych są struktury występujące w regionie środkowopolskim, zapewniające uzyskanie większych pojemności magazynowych. W obrębie pokładowych złóż soli kamiennej przeprowadzona analiza pozwoliła na wytypowanie czterech rejonów o najkorzystniejszych parametrach geologiczno-górnicych w okolicach Mecheliniek, Białogardy, Głuszewa i Jastrzębiej Góry na wyniesieniu Łeby oraz trzech obszarów w rejonie Bytomia Odrzańskiego, Nowej Soli i Przyborowa na monoklinie przedsudeckiej

W aspekcie budowy podziemnego składowiska wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego szczegółowo przeanalizowano 7 struktur solnych w rejonie środkowopolskim oraz pokładowe złoża na monoklinie przedsudeckiej i w rejonie wyniesienia Łeby, spełniające kryteria głębokościowe lokalizacji tego typu składowisk. Na podstawie przeprowadzonych dotychczas badań wytypowanych struktur i pokładowych złóż soli kamiennej dokonano ich oceny z uwzględnieniem kryteriów geologicznych (miąższość, głębokość zalegania, warunki tektoniczne), hydrogeologicznych (zawodnienie górotworu i skał otaczających), górniczych (grubość strefy składowania, min. grubość półki spągowej, min. grubość półki stropowej) oraz pozostałych kryteriów obejmujących m.in. występowanie form ochrony przyrody, obszarów ochrony wód gruntowych oraz ewentualne plany zagospodarowania złoża. Z analizy wynika, że najbardziej perspektywiczne ze względu na lokalizację głębokiego składowiska wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego są dwie wysadowe struktury solne: Łanięta i południowa część wysadu Kłodawy. Przyjęte kryteria składowania wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych nie pozwoliły natomiast na wytypowanie bezpiecznych lokalizacji składowiska w obrębie pokładów soli kamiennej na wyniesieniu Łeby i na monoklinie przedsudeckiej.

Ewentualne wykorzystanie analizowanych struktur i pokładów solnych do budowy podziemnych magazynów lub składowisk wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych prac geologiczno-rozpoznawczych, dostosowanych indywidualnie do każdej wytypowanej struktury.

Classification of Polish rock salt deposits in the aspect in the aspect of storage and disposal

Abstract

The range of researches carried out in the world regarding the properties of rock salt is much broader than it would appear from the value of salt as a mineral resource. This is due to the possibility of using salt structures for storage of liquid hydrocarbons, hydrogen and energy in the form of compressed air as well as for the disposal of high-level radioactive waste and spent nuclear fuel.

In Poland, rock salt deposits of industrial importance occur within two geological formations. These are the Miocene formation in the southern part of the country and the Zechstein formation occurring within the south-eastern part of the Zechstein basin extending over an area of about 2/3 of Poland. Site selection criteria for storage of hydrocarbons and disposal of radioactive waste in rock salt deposits in Poland, practically limit the choice of structures to the Zechstein formation. Due to its potential, the central and north-west regions of Zechstein formation with salt dome structures were discussed in detail, as well as Leba Elevation and Fore-Sudetic Monocline with bedded salt deposits.

Eleven salt dome structures occurring in the Lodz Trough and the Kuyavian Swell (Central Poland) and within the Szczecin Trough have been described in detail taking into account the basic geological criteria (the thickness of individual structures and the depth of their occurrence) for underground substance storage and waste disposal. Characteristics of bedded rock salt formations on the Fore-Sudetic Monocline and in the vicinity of the Leba Elevation were also presented. When assessing individual salt structures and bedded salt deposits in the aspect of the substance storage capacity, factors related directly to their structure were analyzed i.e. their size, deposition depth, hydrogeological conditions, tectonic conditions, internal structure, occurrence of accompanying minerals, recognition degree and factors determining the construction of caverns and their operation i.e. the availability of water needed for cavern leaching, the possibility of brine discharge and the distance from existing gas pipelines.

In the Central Poland region, seven salt domes were selected for analysis: Lubień, Łanięta, Damasławek, Rogoźno, Dębina, Kłodawa (southern part) and Izbica Kujawska as well as four salt structures: Goleniów, Przytór, Wolin and Grzęzno in the Szczecin region. The

analyzed data indicate the suitability of virtually all structures for location of underground storage facilities. Due to the recognition and the depth of occurrence, structures of the Central Poland region are much more favorable for storage purposes ensuring greater storage capacities. Within the bedded rock salt deposits, the analysis allowed for the selection of four regions with the most favorable geological and mining parameters in the vicinity of Mechelinki, Białogarda, Głuszewo and Jastrzębia Góra on the Łeba elevation and three areas in the vicinity of Bytom Odrzański, Nowa Sól and Przyborów on the Fore-Sudetic Monocline.

In the aspect of site selection for an underground high-level radioactive waste and spent nuclear fuel repository, 7 salt structures in the Central Poland region and bedded deposits on the Fore-Sudetic Monocline and in the Łeba Elevation that meet the depth occurrence criteria for the location of that type repository were analyzed in detail. They were evaluated on the basis of previous recognition taking into account geological, hydrogeological and mining criteria (thickness, depth of occurrence, tectonic conditions, groundwater in host rock and surrounding rocks, storage zone thickness, protective pillars thickness) and other criteria as the occurrence of nature and groundwater protection areas and possible deposit development plans. The analysis shows that the most prospective due to the location of a deep repository of high-level radioactive waste and spent nuclear fuel are two salt domes: Łanięta and the southern part of the Kłodawa dome. On the other hand, the adopted criteria for the disposal of high-level radioactive waste did not allow the selection of any safe locations for the location of a repository within the rock salt deposits on the Łeba elevation and the Fore-Sudetic Monocline.

The possible use of the analyzed structures and bedded salt deposits for underground storage facilities or radioactive waste disposal will require to carry out the detailed geological and exploratory works adapted to each selected structure.