

Geochemical characterization and genetic interpretation of solutions in the Gorleben salt dome

Michael Schramm¹, Jörg Hammer¹, Tatjana Kühnlenz¹, Gerhard Mingerzahn¹

Charakterystyka geochemiczna i geneza ługów z wysadu solnego Gorleben

Abstract. Podczas rozpoznania geologicznego wysadu solnego Gorleben pozyskano 666 m³ ługów solnych (58,4% = 389 m³ z wyrobisk, 35,3% = 235 m³ z dwu szybów, 6,3% = 42 m³ z głębokich otworów wiertniczych). Roztwory pochodzące z poziomów zawierających anhydryty (poziomy: z3OSM, z3HA, z3AM i z3BK/BD) badano celem ustalenia typowych wskaźników geochemicznych, umożliwiających określenie ich genezy i rozwoju oraz przynależności stratygraficznej. Wykazano, że oprócz typowych wskaźnikowych pierwiastków, jak brom i rubid, ważnym jonem jest lit. Badania jego zawartości umożliwiają prześledzenie dróg migracji ługów, szczególnie przez minerały o budowie warstwowej (miki, minerały ilaste). Stwierdzona zawartość litu > 17 ppm (graniczna podczas ewaporacji wody morskiej — ryc. 1) wskazuje na przemiany tych minerałów jako źródło pierwiastka. Pomocne w rozróżnieniu ługów są też inne pierwiastki: K, Mg, Sr, B, Al i Ba, zaś program GEORAVIS umożliwił ich 3D wizualizację i analizę geochemiczną.

In the frame of the geological exploration of the Gorleben salt dome (stopped temporary in 2000 by government) entirely 666 m³ saline solutions entered. 58,4% (389 m³) of the solutions were observed in the infrastructure area, 35,3 % (235 m³) in the two shafts and 6,3% (42 m³) in the deep drillings. In the potential waste disposal area (z2-Hauptsalz), only fluid inclusions had been detected.

The first aim of these investigations was to highlight the typical geochemical signatures of the solutions from different anhydrite-bearing lithological units, to understand their genesis and development (migration paths) within salt deposit formation. Solutions had been observed in the Gorleben Bank (z3OSM), Hauptanhydrit (z3HA), the border area of Zechstein 2/Zechstein 3 (z2/z3), the Anhydritmittelsalz (z3AM) and the Bank-/Bändersalz (z3BK/BD). The second aim of these studies was a stratigraphical grouping of not yet clearly grouped solutions based on significant geochemical signatures and position of solutions exits in geological 3D model.

The investigations have shown that beneath the typical tracers (Br, Rb) in salt geochemistry Li becomes more important in studies recognizing sources and paths of migration of solutions. With the help of the Li-content it was possible to follow the path of migration especially through sheet mineral (micas, clay minerals) containing strata. As Li concentrations > 17 ppm can't be derived by evaporation of seawater (Fig. 1), an alteration of sheet minerals may be suggested as Li source.

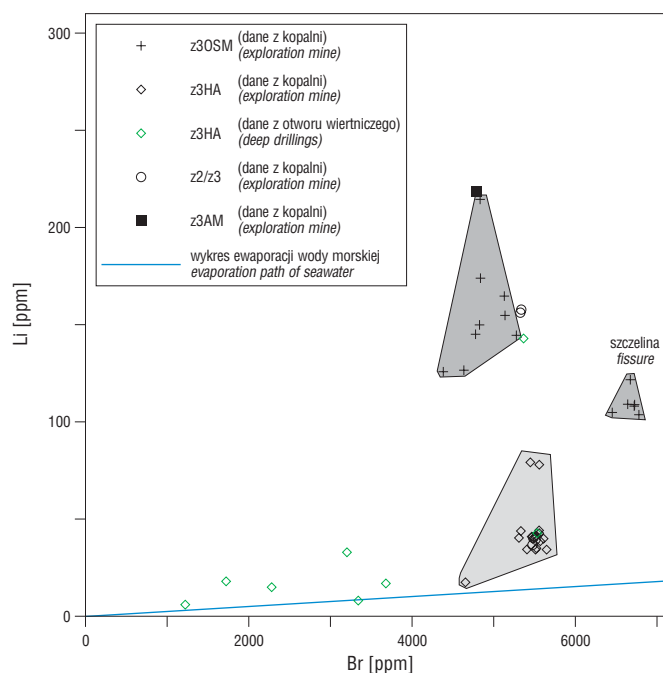


Fig. 1. Content relation of lithium (Li) vs. bromine (Br) solutions from various Zechstein lithostratigraphic units from the Gorleben salt dome

Ryc. 1. Stosunki zawartości litu (Li) do bromu (Br) w ługach z różnych wydzielań litostratygraficznych cechsztynu wysadzie solnym Gorleben

Additionally the compounds K, Mg, Sr, B, Al and Ba enable a differentiation of the solutions. With the help of the newly developed programme GEORAVIS, a visualization and analysis of solutions within the 3D space is possible.

¹Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover; Michael.Schramm@bgr.de