

**Małgorzata Kania**

**Zależność pomiędzy wykształceniem litofacjalnym, a ilością i składem molekularnym gazów pochodzących z degazacji rdzeni skalnych**

**STRESZCZENIE**

Tematyka badawcza poruszona w niniejszej dysertacji miała na celu usystematyzowanie trwających od lat badań dla KGHM Polska Miedź S.A. oraz wzbogacenie ich o aspekty korelacyjne i interpretacyjne wyników badań chromatograficznych gazów, na tle dodatkowych badań geochemicznych (w tym pirolitycznych i izotopowych) oraz petrofizycznych skał. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do wskazania potencjalnych miejsc nagromadzeń gazowych i prognozowania zagrożeń gazowych oraz gazogeodynamicznych dla złóż rud miedzi, na przykładzie kopalni Sieroszowice.

Głównym celem pracy było określenie zależności pomiędzy wykształceniem litofacjalnym, a ilością i składem molekularnym gazów pochodzących z degazacji rdzeni skalnych z rejonu „OG Sieroszowice”, eksploatowanego przez O/ZG Polkowice-Sieroszowice, wchodzącego w skład KGHM Polska Miedź S.A. Dodatkowo prowadzone w ramach niniejszej rozprawy badania dotyczyły następujących zagadnień:

- Wyjaśnienie zjawiska obecności dużych ilości m.in. azotu nadmiarowego, węglowodorów oraz związków siarki w gazie desorbowanym i resztkowym.
- Ocena jakościowo-ilościowa gazów pochodzących z degazacji rdzeni skalnych w relacji do wybranych właściwości petrofizycznych.
- Odpowiedź na pytanie czy zamknięty w porach gaz (w próbkach rdzeni skalnych o różnym wykształceniu litologicznym) został wygenerowany i uwięziony w skale „in situ”, czy też jest efektem migracji (przewidywana geneza poszczególnych składników gazowych).
- Określenie dojrzałości termicznej substancji macierzystej w aspekcie występowania procesu generacji węglowodorów, będących składową gazów desorbowanych.
- Ocena gazonośności skał o różnym wykształceniu litofacjalnym w wydzielonych rejonach „OG Sieroszowice” dla wskazania preferencji nagromadzeń gazowych.

Przedmiotem badań były próbki skał, pobrane z formacji miedzionośnej południowej części monokliny przedsudeckiej, które poddano ocenie gazonośności. Badane próbki były zróżnicowane pod względem charakteru litologicznego i właściwości petrofizycznych. Podczas badań laboratoryjnych został przeanalizowany skład molekularny gazów pod kątem obecności lekkich węglowodorów (C1, C2, C3, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5,  $\Sigma$ C6,  $\Sigma$ C7,  $\Sigma$ C8,  $\Sigma$ C9 i  $\Sigma$ C10), dwutlenku węgla, azotu nadmiarowego, helu, wodoru oraz związków siarki, jak również została określona dokładna ilość wydzielonego gazu. Badania były prowadzone zarówno dla próbek gazu desorbowanego (wolnego), reprezentującego tą część gazu, która znajduje się w otwartej przestrzeni porowej skały i która może swobodnie migrować, jak i dla próbek gazu resztkowego, uwolnionego ze skały po rozdrobnieniu próbki (zwanego również gazem zaokludowanym). Skład i ilość gazu zostały przeanalizowane dla dużej populacji (w sumie 803 próbki, w tym 59 próbek piaskowca, 28 próbek łupku miedzionośnego, 254 próbki dolomitu, 298 próbek anhydrytu i 164 próbki soli kamiennej) w nawiązaniu do różnic litologicznych i wybranych właściwości petrofizycznych skał.

Przedstawione wyniki analizy statystycznej, ilościowe i jakościowe gazów desorbowanych, jak i resztkowych, rozpatrywano biorąc pod uwagę różne układy współzależności. Uwzględniono przede wszystkim zależność w profilu litologicznym w ujęciu całościowym gazu, jak i poszczególnych jego składników w relacji do właściwości petrofizycznych i lokalizacji na terenie działalności „OG Sieroszowice” (z podziałem na pięć rejonów). Takie ujęcie dyskusyjne pozwoliło na określenie pewnych prawidłowości dystrybucji gazu i jego poszczególnych składników, co jest istotne w prognozowaniu stref o zwiększonym potencjale ekshalacji gazowych. Dodatkowo przeprowadzono ocenę możliwości generacyjnych poszczególnych wydzieli litologicznych wchodzących w skład utworów miedzionośnych oraz korelację gazów pochodzących z degazacji rdzeni skalnych z gazami ziemnymi akumulowanymi w sąsiadujących złożach.

Analizując próbki pochodzące z poziomu miedzionośnego w poszczególnych litologiach obserwuje się zróżnicowane kumulacje gazów, które wykazują pewną zmienność składu chemicznego w profilu pionowym złoża, ze zdecydowaną dominacją azotu we wszystkich badanych wydzieleniach litologicznych. Zmienność ta może być spowodowana mieszaniami się różnych typów gazów tj. autochtonicznych i allogenicznych (migracyjnych), co udowodniły dodatkowo przeprowadzone badania izotopowe wybranych próbek gazu resztkowego.

Dystrybucja azotu na terenie „OG Sieroszowice” świadczy o dominującym czynnikiem migracji wertykalnej gazów z niższych warstw podłoża (prawdopodobnie z utworów karbońskich), natomiast jego kumulacja w północnych częściach może wskazywać na pewien udział migracji lateralnej z sąsiadujących złóż zaazotowanego gazu ziemnego czerwonego spągowca.

Na podstawie badań izotopowych i pirolitycznych Rock-Eval udowodniono, że gaz ziemny na badanym obszarze, przynajmniej częściowo, może powstawać z materii organicznej zawartej w łupku miedzionośnym. Badane próbki łupku wykazały w składzie duże ilości materii organicznej typu II o stopniu przeobrażenia gwarantującym procesy generacyjne w zakresie głównej fazy okna ropnego. Dolomit i anhydryt posiadają również pewne możliwości generacyjne (jednak zdecydowanie niższe niż w przypadku łupku miedzionośnego).

Pokłady soli kamiennej, zlokalizowane w północnej części badanego obszaru „OG Sieroszowice” stanowią dodatkowe uszczelnienie złoża rud miedzi, co stwarza niebezpieczeństwo akumulacji gazów.

Dystrybucja gazonośności w górotworze złóż rud miedzi wykazuje wyraźną zależność od wykształcenia litologicznego, co udowodniły przeprowadzone badania, wykonane dla pięciu wydzieleni litologicznych. Ponadto wykazano zmienność gazonośności w zależności od lokalizacji (wertykalną i lateralną), co jest niewątpliwie implikowane warunkami geologicznymi (strukturą i tektoniką), w tym sąsiedztwem złóż gazu ziemnego.

*Margareta Konia*

Uniwersytet Wrocławski Instytut Nauk Geologicznych		
Wpłynęło do ING	<i>03.02.2022</i>	Załącznik
Wpł. do jedn. org.	Data	Symbol <i>4/2</i>
Znak sprawy		