

## Znaczenie badań podhalańskiego systemu geotermalnego dla eksploatacji wód geotermalnych

Beata Kępińska<sup>1</sup>

Badania związane z realizacją projektu ciepłowniczego obejmującego nieckę podhalańską przyniosły nowe informacje o podhalańskim systemie geotermalnym, zarówno o znaczeniu poznawczym, jak i praktycznym. Dotyczyły one m.in. warunków termicznych, paleotermicznych i schłodzenia systemu podczas jego ewolucji; wtórnej mineralizacji diagenetycznej i hydrotermalnej; stanu termodynamicznego układów wody geotermalne-skały zbiornikowe.

Z badań wynika, że pod względem termicznym najchłodniejszy jest rejon Chochołowa, a najcieplejszy rejon Białego Dunajca, gdzie temperatura wgłębna jest do ok. 10°C wyższa niż na odpowiedniej głębokości na obszarze Chochołowa. Anomalia Białego Dunajca ma związek ze strefą tektoniczno-termiczną aktywną przypuszczalnie od początku rozwoju basenu paleogeńskiego Karpat wewnętrznych.

Ze względu na plany wiercenia kolejnych otworów eksploatacyjnych wskazano m.in., że strefy dodatnich anomalii termicznych powinny służyć lokalizacji otworów produkcyjnych, a nie chłonnych, gdyż zatłaczanie schłodzo-

nej wody może ograniczyć dodatnie cechy termiczne tych stref.

Schłodzenie systemu podczas jego ewolucji określono na 65–100°C (wartości skrajne, charakteryzujące odpowiednio rejon otworów w Białym Dunajcu i Furmanowej).

Stwierdzono, że podhalańskie wody geotermalne nie znajdują się w stanie równowagi termodynamicznej ze skałami zbiornikowymi. W zakresie temperatury złoża (83–96°C) i wypływów z otworów (76–87°C) w środkowej i północnej części systemu są przesycone kalcytem i dolomitom, a zazwyczaj także anhydrytem, illitem, smektytami i chlorytami. Wymienione minerały ilaste występują w niewielkiej ilości, jednak tendencja do ich wytrącania może prowadzić w dłuższej perspektywie np. do kolmatacji instalacji i skał zbiornikowych. Wskazano, że przesylenie i tendencja do wytrącania niektórych związków powinny być uwzględniane w planowaniu długofalowej eksploatacji i podejmowaniu właściwych środków zaradczych. Tendencja do wytrącania niektórych minerałów potwierdza tezę, że eksploatację wód geotermalnych należy prowadzić w układach zamkniętych, jak też uzasadnia potrzebę okresowej stymulacji skał zbiornikowych (zwłaszcza metodą „miękkiego kwasowania”), aby utrzymać ich właściwości chłonne na stabilnym poziomie. Stan równowagi termo-

<sup>1</sup>Institut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków; labgeo\_bk@interia.pl

dynamicznej dla temperatury złoża i wypływu (76–96°C) cechuje natomiast układ woda-chalcedon, dlatego też chalcedon może służyć jako geotermometr, także do monitorowania ewentualnych zmian temperatury złożowej podczas długoletniej eksploatacji wód.

Wskazano na konieczność współpracy przedsiębiorców eksploatujących podhalańskie złożo geotermalne w celu prowadzenia zrównoważonej gospodarki złożem, zapewniającej stabilność podstawowych parametrów eksploatacyjnych w wieloletniej perspektywie.