LESZEK BOJARSKI
Instytut Geologiczny

UWAGI W SPRAWIE WYKORZYSTANIA ANALIZ HYDROCHEMICZNYCH Z GŁĘBOKICH WIERCEŃ

UKD 553.7:543.3.004

Analizy wód mineralnych pochodzących z otworów wiertniczych, kopalń, ujęć hydrogeologicznych, źródeł mineralnych itp. przedstawiają różną wartość, zależną w dużym stopniu od dokumentacji pobranej próbki wody oraz od metody przeprowadzonych badań. Najwięcej wątpliwości przysparzają analizy wód z otworów wiertniczych, mniej zaś analizy wód pobranych z kopalń, ujęć hydrogeologicznych i źródeł mineralnych. Duży wpływ na chemizm badanych wód wywiera płuczka wiertnicza, kwasowanie otworów oraz ich zarurowanie.

Przed omówieniem wpływu tych czynników opiszę, w dużym skrócie, metodę badania horyzontów wodonośnych w głębokich wierceniach, zwaną opróbowaniem hydrogeologicznym, a następnie zwrócę uwagę na znaczenie właściwości dokumentacji (metryczki) pobranej próbki wody.

Otwory głębokie wierci się przeważnie obrotowo przy użyciu płuczki wiertniczej. Opróbowanie hydrogeologiczne przeprowadza się po zarurowaniu i zacementowaniu otworu w celu izolacji poszczególnych horyzontów wodonośnych. W przypadku badania kilku lub kilkunastu horyzontów w jednym otworze, pracę rozpoczyna się od spodu otworu. Pierwszy horyzont jest odsłonięty pod rurami, a wyższe uzyskuje się przez perforację rur okładzinowych. Perforacje przeprowadza się przeważnie perforatorami bezpociskowymi, oddając 10 strzałów na 1 m. W wyjątkowych sytuacjach badania przeprowadzane są w czasie wiercenia po zarurowaniu odpowiednich odcinków otworu. Każdy zbadany horyzont zamyka się korkiem cementowym lub mechanicznym i perforuje następny. Perforację rur przeprowadza się w otworze zapełnionym płuczką, przypływ bada się przez sczerpanie płynu łyżką, następnie ustala się poziom hydrostatyczny, wreszcie pobiera próbkę wody do analizy.

Pierwszą czynnością jest sprawa właściwego odczytywania głębokości interwału, z którego pochodzi próbka wody. Przy niektórych analizach zaznaczona jest tylko głębokość pobrania wody, co nie jest jednoznaczne z głębokością badanego horyzontu, np. w jednej z analiz na metryczce zaznaczona jest tylko głębokość pobrania wody wynosząca 100 m. Geolog opracowujący materiały hydrochemiczne odnosi tę analizę do występujących na tej głębokości utworów czwartorzędu, faktycznie jednak woda pochodzi z trzeciorzędu z interwału 268—210 m, gdyż ten odcinek odsłonięto przez perforację rur.

Z braku pełnych danych technicznych w metryczce pobranej próbki wody napotyka się w niektórych sytuacjach na trudności z odczytywaniem głębokości badanego horyzontu, w tym przypadku, kiedy badany odcinek odsłonięty jest pod rurami, a spód otworu zlikwidowany korkiem cementowym. Należy wtedy jako właściwy interwał przyjmować głębokość korka cementowego i głębokość ostatniej kolumny rur, a tych danych w metryczce często brak. Np. otwór „x" zarurowano do głęb. 1406 m, a odwiercono do głęb. 3310 m. Spód otworu zlikwidowano pastą iłowo-cementową w stropie z korkiem cementowym do głęb. 1850 m i przystąpiono do badania przypływu z horyzontu 1850 m (strop korka cementowego), 1406 m (głębokość rur) przez ściągnięcie płuczki do buta rur. Właściwym więc badanym horyzontem jest interwał 1850—1406 m, a nie 3310—1406 m, jakby to wynikało z metryczki analizy.

WPŁYW PŁUCZKI NA CHEMIZM BADANYCH WÓD

Perforację rur przeprowadza się w otworze zapełnionym płuczką wiertniczą lub wodą. I właśnie ten fakt kryje najwięcej zastrzeżeń, ponieważ w celu utrzymania właściwych parametrów płuczki dodaje się duże ilości odczynników takich, jak: sól kamienna, soda kaustyczna, skrobia, tlenek wapnia, baryt, węgiel brunatny itp., mających w pewnych przypadkach wpływ na mineralizację wody złożowej. Po pierwsze spowodowane jest to niedokładnym sczerpaniem płynu w otworze, po drugie przenikaniem płuczki w pory i szczeliny skał w trakcie wiercenia. Jednym ze wskaźników, stwierdzających zanieczyszczenie próbki jest obecność jonów OH' wprowadzonych do otworu za pośrednictwem płuczek z domieszkami tlenku wapnia i wodorotlenku sodu. Zanieczyszczenie płuczek jonami OH' następuje również po skażeniu płuczki w czasie cementowania rur oraz wykonywania korków cementowych. Nie zawsze jednak poszczególne laboratoria oznaczają jony OH', co uniemożliwia ocenę stopnia zanieczyszczenia pobranej do analizy próbki wody. Ilustruje to podany przykład.

W jednym z głębokich otworów w kolejno badanych horyzontach otrzymano następujące wartości jonów OH': 1170,2 mg/l, 1402,5 mg/l, 569,5 mg/l i 144,8 mg/l. Największe ilości jonów OH' świadczą o dużym zanieczyszczeniu próbek z najniższych horyzontów. W miarę jednak badania coraz wyższych horyzontów następowało oczyszczenie otworu, a wartość jonów OH' wyraźnie zmalała. Pobranie wiarogodnej próbki, odpowiadającej wodzie złożowej zależy więc w dużym stopniu od dokładnego oczyszczenia otworu. Praktykowane ściąganie płynu w ilości dwu-

krotnej objętości otworu jest niewystarczające, gdyż do perforacji otwory zapełnia się płuczką używaną w czasie wiercenia. Należy więc próbkę pobrać dopiero wtedy, gdy płyn w otworze będzie czysty, a chemizm jego niezmienny w każdym punkcie otworu.

W przypadku kiedy jedna analiza krańcowa różni się od kilku następnych pochodzących z jednego otworu, przy jednoczesnym minimalnym przypływie i poziomie hydrostatycznym, należy się do takiej analizy odnosić z rezerwą. Np. w jednym z otworów po ściągnięciu płuczki przy badaniu horyzontu 1600—1542,6 m do głęb. 1540 m uzyskano minimalny przypływ o poziomie hydrostatycznym ustalonym na głęb. 1525 m od powierzchni terenu. Mineralizacja wody była mniejsza aż o 100 g/l od wody z wyższego horyzontu i wynosiła 20 g/l, podobnie jak mineralizacja płuczki wapiennej w otworze. Fakt ten może świadczyć, że do analizy pobrano ścieki z rur.

W innym otworze z kajpru, z horyzontu 1800—1722,9 m, uzyskano wodę słodką o minimalnym przypływie, a zaledwie o 150 m wyżej mineralizacja solanki wynosiła 50 g/l, a jeszcze wyżej z horyzontu 1430—1420 m około 35,7 g/l. Jest mało prawdopodobne, aby woda z horyzontu 1800—1722,9 m, mająca tak minimalną mineralizację, mogła pochodzić z utworów kajpru. Minimalny przypływ oraz charakter mineralizacji wskazuje raczej, że do analizy pobrano filtrat płuczki wchłoniętej przez skały w czasie długotrwałego wiercenia na odcinku niezarurowanym, zwłaszcza że w tym otworze użyto płuczki bez odczynników chemicznych.

Powyższe przykłady można zresztą różnie interpretować. Zwraca się jedynie uwagę opracowującym analizy wód, pochodzące z głębokich otworów wiertniczych, aby do treści analiz podchodzili ostrożnie i krytycznie. W miarę możności powinno się zaobserwowane niejasności przedyskutować ze zleceniodawcą opróbowania, zanim wyciągnie się zbyt daleko idące wnioski.

WPŁYW KWASOWANIA NA CHEMIZM BADANYCH WÓD

Omawiając wpływ czynników sztucznie wprowadzonych do otworu na skład chemiczny wody złożowej należy zwrócić uwagę na kwasowanie. Kwasowanie otworów przeprowadza się w skałach węglanowych w celu zwiększenia przypływu do otworu, przez wtłoczenie w złoże kilkadziesiąt metrów sześciennych kwasu solnego. Oczyszczenie otworu z kwasu w wielu przypadkach jest niewystarczające i do analizy pobiera się próbkę zanieczyszczoną, mającą odczyn kwaśny o pH < 5. Jeśli na metryczce analizy nie zaznaczono, że otwór był po kwasowaniu, łatwo o popełnienie poważnego błędu przy interpretacji wyników analizy.

WPŁYW ZARUROWANIA NA CHEMIZM BADANYCH WÓD

Bardzo ważną sprawą jest wpływ zarurowania (szczególnie po kwasowaniu) na podwyższone zawartości żelaza w pobranej wodzie. Prawie w każdej próbce wody jest dość duży rdzawy osad wodorotlenku żelaza. Większa jego część pochodzi z rur wiertniczych, mniejsza zaś z wody złożowej w związku z wytrąceniem się żelaza pod wpływem aeryzacji w czasie ściągania płynu z otworu i długotrwałego transportu do laboratorium. W przypadku, kiedy do analizy weźmiemy cały osad uzyskujemy podwyższone zawartości żelaza, odsączając zaś osad eliminujemy wpływ zarurowania, ale odrzucamy również żelazo wytrącone z wody złożowej.

Różne laboratoria w różny sposób podchodzą do tego problemu. W konsekwencji trudno na przykład porównywać w sensie regionalnym żelazistość wód złożowych z tych samych poziomów stratygraficznych. Autor sądzi, że przytoczone powyżej uwagi, na pewno nie wyczerpujące tematu, przyczynią się do właściwszej oceny analiz hydrochemicznych z głębokich wierceń.