

Edyta Mardaus-Konicka

Opracowanie koncepcji wykorzystania unikatowych mineralnych wód leczniczych typu Zuber w celu poszerzenia oferty balneoterapeutycznej uzdrowiska Krynica-Zdrój

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Głównym celem realizacji projektu wdrożeniowego było opracowanie koncepcji wykorzystania unikatowych wód leczniczych typu Zuber w celu poszerzenia oferty balneoterapeutycznej w Uzdrowisku Krynica-Zdrój.

W tym celu niezwykle ważne było rozpoznanie procesów hydrogeochemicznych i termodynamicznych, warunkujących ponad 100 letnią eksploatację zgazowanych wód z odwiertów Zuber I, Zuber II, Zuber III i Zuber IV, jak również zrozumienie złożonych procesów formowania się leczniczych wód mineralnych typu Zuber, ich genezy, lokalizacji

w określonych warunkach geologicznych czy specyfiki eksploatacji. Wymagało to gruntownej analizy danych geologicznych: w tym hydrogeologicznych i hydrogeochemicznych zarówno opublikowanych jak i archiwalnych.

Szczegółowa analiza badań izotopowych zarówno wody jak i gazu, była kluczowym elementem zrozumienia genezy i identyfikacji procesów kształtujących skład fizykochemiczny, bądź cząsteczkowy, surowców pozyskiwanych z odwiertów Zuber I, Zuber II, Zuber III i Zuber IV.

Ważnym elementem pracy była również charakterystyka stężeń składników potencjalnie szkodliwych, które mogą występować w wodzie i w gazie. Ich występowanie w surowcu leczniczym ma istotne znaczenie w zastosowaniu go do celów balneoterapeutycznych.

Zestawione zostały wszystkie dostępne, czyli ponad 160 archiwalnych analiz fizykochemiczne w celu pełnego przedstawienia obrazu stałości składu fizykochemicznego leczniczych wód mineralnych typu Zuber. W ramach niniejszej pracy wykorzystano prowadzone badania stacjonarne wykonywane w ramach ruchu Uzdrowskiego Zakładu Górniczego. Każdorazowo badania takie obejmują pomiar temperatury, pH, stężenia CO₂ aparatem karat, a także oznaczenie jonu HCO₃

i w uzasadnionych przypadkach jonu Mg. Obejmują również całościowy pomiar wydajności ujęć Zuber i okresy pomiaru wydobywania gazu.

Pomiar gazu odbywa się przy użyciu gazomierzy miechowych typu BK (stosowanych standardowo do gazu ziemnego), z doborem dopływu $Q_{\max} > 50\text{m}^3/\text{h}$. Z uwagi na zawodnienie gazu, stosuje się dużą częstotliwość wymiany gazomierzy w celu uzyskania najbardziej wiarygodnych danych.

W ramach realizacji projektu wdrożeniowego wykonano również w uzdrowisku modernizację układu separacji woda-gaz, oraz systemu magazynowo - pomiarowego. Prace te trwały kilka lat z uwagi na znaczny koszt inwestycyjny i obejmowały nie tylko zmianę materiałów użytych do budowy zbiorników magazynowo - pomiarowych, ale przede wszystkim badania skuteczności separacji woda-gaz z użyciem separatorów i tzw. „organów”, czyli systemu rurek o różnych średnicach, połączonych ze sobą szeregowo, które miały na celu wytworzenie przeciwcisnienia dla wydobywanego się gazu i skierowanie go do rurociągu odprowadzającego do wytwórni CO₂.

Realizując zadania projektu wdrożeniowego:

Wdrożono system eksploatacji samoczynnej dla odwiertu Zuber IV oparty na zwężce o średnicy 5,5 mm, dla 6 h/d prowadzonego wydobywania. Dobór odpowiednich parametrów umożliwił maksymalne dobowe wydobywanie surowca głównego, oraz zwiększył możliwości eksploatacyjne kopaliny towarzyszącej co będzie bardzo ważne dla powiększenia działalności balneoterapeutycznej uzdrowiska. Z przeprowadzonych badań wynika, iż realne jest zwiększenie wydobywania na tym odwiercie, bez uszczerbku dla zasobów eksploatacyjnych.

Na etapie dalszych badań prowadzonych przez autorkę projektu, pozostaje optymalizacja parametrów eksploatacyjnych, dla odwiertów Zuber I, Zuber II i Zuber III, przy czym na chwilę obecną przerwane zostały badania na odwiercie Zuber I.

Obserwacje pracy ujęcia Zuber I przy zaprojektowanych średnicach zwężki, będą możliwe po wykonaniu remontu zasowy roboczej ujęcia i po otrzymaniu odpowiednich certyfikatów. Jest to istotne z uwagi na fakt, iż zasowy 2 1/16" (x14Mpa) już nie są produkowane. Konieczność założenia nowej zasowy lub certyfikacja obecnej na krótki okres, spowoduje rozpoczęcie prac optymalizacji od początku. Założenie nowej zasowy wiąże się bowiem z wymianą całego układu: wymianą kostki, zasuw bocznych odprężającej i zatłaczającej, oraz eksploatacyjnych: roboczej i awaryjnej.

Zaprojektowano i wdrożono zmianę sposobu magazynowania leczniczych wód mineralnych typu Zuber co wyraźnie wpłynęło na jakość udostępnianej do celów

balneoterapeutycznych wody leczniczej typu Zuber. Likwidacja starych zbiorników magazynujących wody lecznicze typu Zuber była wykonana w celu ograniczenia skażeń bakteriologicznych, a także w przypadku magazynowania wód leczniczych z odwiertu Zuber II, pozbycia się ciekawego ale niepożądanego zjawiska granatowienia wody. Ponadto prowadzone obserwacje jakości i ilości wydobywającego się osadu pomogło autorce projektu w doborze odpowiednich materiałów takich jak stal nierdzewna kwasoodporna o symbolu 316L, umożliwiającą bezproblemowe stosowanie wszystkich wdrożonych rozwiązań. Eksploatacja leczniczych wód mineralnych typu Zuber, wiąże się z szeregiem problemów natury technicznej. Zarówno mineralizacja tych wód jak i współwystępujący osad w postaci zawiesiny ilasto-mułowej, oraz towarzyszący wodom gaz, powodują znaczną korozję urządzeń napowierzchniowych. Warunki wodno-gazowe wymagają skomplikowanych i specyficznych warunków eksploatacji, a przez to i systemu separacji oraz urządzeń magazynowo-pomiarowych, których schemat był projektowy wyłącznie dla odwiertów typu Zuber.

Otrzymane dane są wystarczające do realizacji dalszej części projektu wdrożeniowego jakim jest modernizacja instalacji oczyszczania gazu z odwiertów typu Zuber.

Niniejsza praca pt. „Opracowanie koncepcji wykorzystania unikatowych wód leczniczych typu Zuber w celu poszerzenia oferty balneoterapeutycznej uzdrowiska Krynica-Zdrój” jest jednym z zadań realizacji wielozadaniowego projektu wdrożeniowego prowadzonego w ramach Uzdrowiska Krynica-Żegiestów S.A. pt. „Prototyp instalacji uzdatniania naturalnego dwutlenku węgla wspomagającego system produkcji wody zmineralizowanej w Uzdrowisku Krynica-Zdrój wraz z modernizacją systemu ujęcia wód leczniczych „Zuber” oraz instalacji uzdatniania naturalnego dwutlenku węgla wspomagającego system produkcji wody zmineralizowanej w Uzdrowisku Krynica-Żegiestów S.A. wraz z redukcją emisji CO₂ do atmosfery”.

Jest to dalsza część badań realizowana w obrębie wytwórni CO₂, co przełoży się na zwiększenie magazynowania i zagospodarowywania tego gazu. Obecnie stosowany CO₂ jest wykorzystywany na terenie i poza uzdrowiskiem, głównie w balneoterapii, w której najpopularniejszym obecnie zabiegiem jest krioterapia jak również wykorzystywany jest do celów rozlewniczych oraz do celów rozlewniczych.