

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa  
i Automatyki Przemysłowej

PRACA DOKTORSKA

RENATA CICHA-SZOT

**Modyfikacja metody ograniczania  
przepuszczalności skał z zastosowaniem cieczy na  
bazie krzemianu sodu**

Dyscyplina: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

PROMOTOR:

Prof. dr hab. Krzysztof Labus

Gliwice, 2021

## Streszczenie

Celem zabiegów modyfikujących właściwości filtracyjne skał z wykorzystaniem cieczy na bazie krzemianu sodu, jest ograniczenie łączności hydraulicznej porów poprzez destabilizację koloidalnego roztworu zatłoczonego w pory skały. Właściwość ta może być wykorzystana we wszystkich gałęziach górnictwa (otworowym, odkrywkowym, podziemnym) oraz geoinżynierii. Ze względu na sposób żelowania cieczy na bazie krzemianu sodu, które następuje na skutek zmiany pH, możliwe jest jej zastosowanie również w celu kontrolowania migracji płynów podczas geologicznej sekwestracji dwutlenku węgla i innych gazów kwaśnych.

W ramach badań spośród dostępnych na krajowym rynku produktów, dokonano selekcji szkła wodnego, jego stężenia oraz zawartości soli, które pozwalają na przygotowanie stabilnej cieczy bazowej. Dokonano charakterystyki przejścia zol-żel przy zmiennym pH, jak również opracowano metodę przygotowania próbki do pomiarów wytrzymałości mechanicznej żelu oraz określono jego kurczliwość. Ponadto, wyznaczono optymalne ze względów technologicznych pH przejścia zol-żel. Jako czynniki inicjujące proces żelowania wykorzystano kwas nieorganiczny, kwas organiczny oraz CO<sub>2</sub>. Czynniki żelujące warunkowały budowę żelu na poziomie cząsteczkowym, co przekładało się również na wartości modułu zachowawczego i stratności.

Ze względu na kruchość i kurczliwość żelu, otrzymany roztwór koloidalny poddano modyfikacji biopolimerem, solami metali amfoterycznych oraz bentonitem. Na podstawie wyników dynamicznej analizy mechanicznej określono optymalny skład cieczy. Kolejno wykonano szczegółową charakterystykę reologiczną wytypowanej cieczy zabiegowej oraz przeprowadzono badania na próbkach skał, które wykazały wysoką efektywność modyfikacji parametrów filtracyjnych skał.