

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY
KATEDRA FIZYKOCHEMI I TECHNOLOGII POLIMERÓW

mgr inż. Bartłomiej Kramarczyk
Dyscyplina naukowa: Inżynieria Chemiczna

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Opracowanie nowatorskiej i ekologicznej formuły materiału
wybuchowego emulsyjnego luzem o zwiększonych parametrach
detonacyjnych i stabilności chemicznej**

**Development of a novel and ecological formula of a bulk emulsion
explosive with increased detonation parameters and chemical
stability**

Promotor pracy: dr hab. inż. Katarzyna Jaszcz, Profesor Politechniki Śląskiej
Promotor pomocniczy: dr inż. Tomasz Jarosz

GLIWICE 2022

Materiały wybuchowe emulsyjne (MWE) stanowią najnowszą grupę materiałów wybuchowych do użytku cywilnego. MWE dzielą się na dwie podstawowe grupy produktowe: MWE nabojowane i MWE luzem. Produkt nabojowany to gotowa forma użytkowa w postaci foliowych naboju o określonej masie, średnicy i długości. Produkt „luzem” to dwa niewybuchowe komponenty. Właściwy materiał wybuchowy powstaje dopiero po ich zmieszaniu i upływie określonego czasu. Najważniejszą zaletą MWE luzem jest bezpieczeństwo podczas ich wytwórstwa, transportu i użytkowania. Wadami MWE luzem są słabsze parametry detonacyjne względem MWE nabojowanych czy też klasycznych MW żelatynowych – dynamitów, a także zmienność parametrów strzałowych w zależności od temperatur i interwału czasowego pomiędzy załadunkiem MWE do otworu do jego zainicjowania.

Celem pracy było opracowanie nowej formuły MWE, która cechować się będzie: (1) podwyższonymi parametrami strzałowymi, zwłaszcza przy eksploatacji twardych skał i zmiennych temperatur calizny skalnej w której prowadzone są prace strzałowe; (2) obniżoną emisją gazów postrzałowych.

W ramach realizowanych badań dokonano przeglądu literatury, by określić najbardziej obiecujące kierunki modyfikacji formuł MWE luzem, i przeprowadzono sekwencję badań eksperymentalnych by zweryfikować zasadność sformułowanych założeń. Obejmowały one:

- Zbadanie zmian parametrów strzałowych istniejącej formuły MWE luzem w czasie;
- Zbadanie wpływu dodatku aluminium na parametry istniejącej formuły MWE luzem;
- Zbadanie przebiegu procesu uczulania MWE w laboratorium i w docelowych warunkach użytkowania oraz rozpoznanie możliwości modyfikacji ich przebiegu;
- Opracowanie składu nowego komponentu uczulającego, zapewniającego: (1) po zmieszaniu komponentów gwałtowne uczulenie MWE, a następnie minimalizację zmian jego właściwości w czasie; (2) podwyższone parametry detonacyjne (3) zmniejszenie emisji gazów postrzałowych;
- Zbadanie parametrów strzałowych nowej formuły MWE w warunkach laboratoryjnych i docelowych warunkach użytkowania.

Wyniki laboratoryjne wskazują na lepsze pod każdym względem parametry nowej formuły w porównaniu do Emulinitu 8L, w związku z czym **zostały spełnione wszystkie założenia tematu pracy**.

W warunkach użytkowych, problemem okazał się system mieszalnika statycznego, który jest dedykowany do standardowej formy uczulacza. Pomimo tego, nowa formuła BK2 w pewnych aspektach odznaczała się lepszymi parametrami. Największe różnice zostały zauważone w szybkości reakcji uczulania. Formuła BK2 już po ok. 10 minutach była wystarczająco uczulona, podczas gdy Emulinit 8L osiągnął podobną gęstość dopiero po ok. 40 minutach, ale nadal uczulał się, a badania laboratoryjne wyraźnie wskazują na spowolnienie reakcji dopiero po kilku godzinach. Opracowany materiał spełnia wszystkie wymagania techniczne dotyczące załadunku mechanicznego i po dopracowaniu systemu mieszania z powodzeniem może zastąpić dotychczasową formułę.