

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Podziemna eksploatacja surowców naturalnych zawsze związana była z licznymi zagrożeniami zależnymi od rodzaju wydobywanego surowca, głębokości złoża, czy budowy geologicznej obszaru wydobywania. Polskie złoża miedzi, jedne z największych i najzasobniejszych złóż na świecie, zlokalizowane w obrębie Legnicko – Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM), eksploatowane są od drugiej połowy lat 60 w trzech kopalniach spółki KGHM Polska Miedź. Największym zagrożeniem naturalnym w rejonie LGOM jest sejsmiczność indukowana działalnością górnictwem, co jest powodowane dużą głębokością występowania złoża, przekraczającą 1200 m p.p.t. oraz jego silnym zaangażowaniem tektonicznym.

Zaburzenie stateczności górotworu poprzez drażnienie chodników i komór, często doprowadza do ruchu mas skalnych i emisji fal sejsmicznych, w efekcie czego, sieci sejsmologiczne zlokalizowane wokół LGOM, rejestrują rokrocznie ok 3 tys. wstrząsów o magnitudach $M > 0.9$. Największe zagrożenia stanowią jednak, wywoływane przez niektóre wstrząsy, tąpnięcia oraz odprężenia definiowane jako zjawiska sejsmiczne stowarzyszone z widocznymi skutkami (zniszczeniami) w wyrobiskach górniczych. Natura tych zjawisk jest bardzo skomplikowana i wciąż niezbyt dobrze poznana. W celu ograniczenia ryzyka związanego z sejsmicznością w obrębie kopalń KGHM, wprowadza się szereg metod zapobiegawczych, mających na celu ograniczenie występowania niebezpiecznych zjawisk. Do jednych z najbardziej efektywnych metod zaliczana jest tzw. aktywna profilaktyka tąpniowa, w której skład wchodzi przede wszystkim roboty strzałowe. Odpalenie dużej ilości materiałów wybuchowych na poziomie złoża ma na celu sprowokowanie wystąpienia wstrząsów w czasie wyczekiwania. Wówczas, zakład nie pracuje w wybranych polach wydobywczych, przez co zjawiska sejsmiczne nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla załogi kopalni. Na skutek sprowokowanego odprężenia górotworu zmniejsza się prawdopodobieństwo wystąpienia wstrząsów podczas pracy zakładu, poza tzw. czasem wyczekiwania. W celu określenia, czy dane prace strzałowe faktycznie odniosły skutek, najczęściej stosuje się powszechną metodę polegającą na obliczeniu ilości i energii wstrząsów w czasie wyczekiwania, co następnie jest korelowane ze spadkami naprężeń. Podejście to jest powszechnie stosowane, nie tylko w polskim górnictwie, jako stosunkowo łatwa i szybka metoda oceny skuteczności przeprowadzonej profilaktyki. Nadal jednak nie do końca znane są procesy fizyczne zachodzące w źródle wstrząsu prowokowanego detonacją ładunku wybuchowego. Proponowane w projekcie badania podstawowe pomogą uzupełnić wiedzę w tym temacie, co być może pozwoliłoby na zwiększenie skuteczności przeprowadzanej profilaktyki.

Proponowanym zadaniem powinna być zatem, między innymi analiza źródeł zjawisk sejsmicznych wywołanych działalnością górnictwem w kopalniach miedzi, na przykładzie danych pochodzących z ZG Rudna, w Polkowicach. Badania obejmą wstrząsy występujące samoistnie w czasie pracy zakładu oraz ich porównanie do źródeł sejsmicznych występujących po detonacjach materiałów wybuchowych. Celem projektu będzie sprawdzenie, czy istnieją cechy charakterystyczne dla obu grup sejsmiczności, pozwalające na ich wyraźny podział. Jeżeli zależności takie istnieją, pozwoliłyby one na lepszą analizę wstrząsów bezpośrednio prowokowanych przez prace strzałowe i pełniejsze zrozumienie wpływu aktywnej profilaktyki na eksploatowany górotwór. W konsekwencji, może to przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa.

Zanim przystąpimy do zasadniczej części zadania, planowane jest przeprowadzenie analizy jakości danych sejsmicznych za pomocą testów syntetycznych, przeprowadzonych dla założonych źródeł, (ściśniętych oraz nieściśniętych) oraz dla założonego modelu prędkościowego ośrodka geologicznego. Pozwoli to na ocenę zdolności sieci sejsmicznej do prowadzenia dalszych prac. Głównym etapem badań będzie natomiast analiza mechanizmów ogniskowych wstrząsów oraz parametrów ognisk sejsmicznych z wybranych oddziałów ZG Rudna. Mechanizmy zostaną wyznaczone metodą inwersji tensora momentu sejsmicznego w oparciu o sejsmogramy z sieci sejsmologicznej LUMINEOS, należącej do Instytutu Geofizyki PAN, położonej na powierzchni ponad kopalniami LGOM/KGHM, oraz z sieci dołowej kopalni Rudna.

Wiedza dotycząca mechanizmów i zjawisk zachodzących w źródle wstrząsu prowokowanego działalnością człowieka, może mieć bezpośredni wpływ nie tylko na rozwój wiedzy z zakresu fizyki źródła oraz sejsmologii, ale również dostarczać informacji o wpływie człowieka na stateczność górotworu jak i o procesach wywołanych drażnieniem podziemnych korytarzy. Wiedza ta jest istotna nie tylko z punktu widzenia sejsmologii górniczej, lecz również jako element badania źródeł egzotycznych (nieściśniętych) może mieć znaczenie dla lepszego zrozumienia procesów fizycznych w sejsmiczności naturalnej, włączając w to sejsmiczność wulkaniczną.