

ZBIGNIEW NIEDBALSKI

Prognoza utrzymania funkcjonalności wyrobisk korytarzowych w kopalniach węgla kamiennego

Streszczenie

W celu prowadzenia podziemnej eksploatacji pokładów węgla niezbędne jest wykonanie wyrobisk korytarzowych o różnym przeznaczeniu. W ostatnich latach rocznie drąży się około 300÷350 km takich wyrobisk. Do tego należy doliczyć również wiele kilometrów wyrobisk, które zostają przebudowane ze względu na nadmierne deformacje obudowy i związaną z nimi utratę funkcjonalności. Możliwość pełnienia przez wyrobiska korytarzowe przewidzianych funkcji jest kluczowym czynnikiem wpływającym na ciągłe i bezpieczne pozyskiwanie surowca, dlatego bardzo ważne jest stosowanie odpowiedniej obudowy wyrobisk. Aktualnie dobór obudowy wyrobisk spoczywa na kierowniku zakładu górniczego, który może korzystać z dowolnej metodyki najbardziej pasującej do występujących w danym rejonie warunków geologiczno-górnich. Przypadki utraty funkcjonalności wyrobisk w czasie krótszym niż planowano skłaniają do ciągłych poszukiwań metod projektowania obudowy oraz sposobów prognozy utrzymania wyrobisk korytarzowych.

Celem pracy jest przedstawienie metodyki określającej poziom trudności w utrzymaniu wyrobisk w całym okresie ich użytkowania, tj. od momentu projektowania aż do czasu likwidacji. W celu realizacji założeń w pracy dokonano charakterystyki różnych rodzajów obudów wyrobisk korytarzowych stosowanych w kopalniach węgla kamiennego. Opierając się na danych pochodzących ze 157 km wyrobisk wykonanych w 2013 roku, przedstawiono informacje o najczęściej stosowanych aktualnie obudowach. Ponadto przeanalizowano przyzyczne zawałów w wyrobiskach korytarzowych.

W monografii scharakteryzowano także wybrane metody współdziałania obudowy z górotworem i metody projektowania obudowy wyrobisk korytarzowych w kopalniach węgla kamiennego, w tym metody oparte na wskaźnikach jakości górotworu, wykorzystywane powszechnie w górnictwie światowym. Krótko opisano również metody numeryczne i przedstawiono wybrane przykłady ich zastosowania w konkretnych warunkach geologiczno-górnich.

Dalsza część pracy zawiera propozycję wstępnej oceny cech górotworu na potrzeby projektowania obudowy na podstawie wskaźnika utrzymania wyrobiska n_{uw} . Uwzględnia on własności wytrzymałościowe górotworu, podzielność skał stropowych oraz głębokość zalegania. Na jego podstawie wskazano zakres wartości wymienionych parametrów, dla których warunki geologiczne będą sprzyjały w mniejszym lub większym stopniu skuteczności projektowania obudowy. W ocenie przydatności zaproponowanego wskaźnika n_{uw} uwzględniono parametry pracy obudowy dwudziestu kilku odcinków badawczych. Mierzonymi parametrami była konwergencja wyrobisk, obciążenie odrzwi oraz siły w kotwach.

Przeprowadzona analiza statystyczna zależności pomiędzy mierzonymi wielkościami a wskaźnikiem n_{iw} wskazuje na fakt, że większe zmiany w wyrobisku i jego otoczeniu zachodzą przy niższych wartościach przedmiotowego wskaźnika.

W celu oceny możliwości utrzymania funkcjonalności wyrobisk korytarzowych w okresie planowanego istnienia zaproponowano dwa wskaźniki: **wskaźnik skuteczności projektowania wyrobisk** N_{sp} i **wskaźnik utrzymania funkcjonalności wyrobisk** N_{uf} . Parametry te oparto na wynikach badań przeprowadzonych za pomocą metody AHP (Analytic Hierarchy Process) dzięki którym uzyskano ranking czynników geologicznych, górniczych, geomechanicznych i technicznych wpływających na proces projektowania i utrzymania wyrobisk. Łącznie w analizie uwzględniono dwadzieścia siedem najważniejszych zdaniem ekspertów czynników. Opierając się na wymienionych wskaźnikach zaproponowano dwie sześciostopniowe skale trudności w projektowaniu obudowy i utrzymaniu funkcjonalności wyrobisk. Jako uzupełnienie metody wskazano na możliwość projektowania i stosowania obudowy o modyfikowanej nośności O_{MN} . Ideą jest opracowanie bazowego schematu obudowy dla najkorzystniejszych warunków geologiczno-górniczych i jednocześnie zaprojektowanie kilku wzmocnień tej obudowy. Takie działanie pozwala na sprawną zmianę schematu obudowy bez konieczności wstrzymywania drążenia wyrobiska. W końcowej części monografii wyznaczono dla analizowanych wcześniej wyrobisk wartości wskaźników N_{sp} i N_{uf} , określając stopień trudności projektowania i utrzymania. Przedstawiono także wyniki analiz zależności pomiędzy zaproponowanymi wskaźnikami N_{sp} i N_{uf} a parametrami pracy obudowy.

Monografia zakończona jest podsumowaniem i wnioskami końcowymi.