

Gliwice, 25-05-2024

Dariusz Prostański
Instytut Techniki Górniczej KOMAG
ul. Pszczyńska 37, 44-101 Gliwice

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Beaty Borskiej
pt. „Stabilizacja siły podporności zmechanizowanej obudowy ścianowej”

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Beaty Borskiej pt. „Stabilizacja siły podporności zmechanizowanej obudowy ścianowej” została opracowana na podstawie zawiadomienia nr 13/03/D08/2024 Politechniki Wrocławskiej informującego o wyznaczeniu na Recenzenta w oparciu o uchwałę Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka nr 947/40/RDND08/2021/2024 z dnia 13 marca 2024 r.

2. Ogólna charakterystyka pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa liczy łącznie 126 stron. Praca składa się ze streszczenia w języku polskim oraz angielskim, słów kluczowych i trzynastu rozdziałów zawierających opracowanie tekstowe, osiemdziesięciu sześciu rysunków, czterech tabel, spisu literatury, rysunków i tabel. Spis literatury zawiera 131 pozycji, w tym dwie publikacje własne Doktorantki i dziewięć współautorskich.

Praca doktorska rozpoczyna się od analizy zagrożenia tąpnięciami w polskich kopalniach węgla kamiennego, które mają istotny wpływ na prowadzenie ścian, w tym na eksploatację obudowy zmechanizowanej. W obliczu rosnącej skali tego zagrożenia, istotne jest przystosowanie sekcji obudowy zmechanizowanej do zmieniających się warunków. Doktorantka przeprowadziła badania ankietowe wśród pracowników Polskiej Grupy Górniczej S.A., aby określić potrzeby w zakresie rozwoju obudowy zmechanizowanej. Wyniki przeprowadzonej ankiety wykazały otwartość pracowników kopalń na nowe

rozwiązania i potrzebę optymalizacji istniejących sekcji, szczególnie w kontekście utrzymania właściwej podporności.

Przegląd literatury wskazuje, że wcześniejsze próby opracowania urządzeń zapewniających wymaganą podporność obudowy zmechanizowanej nie znalazły zastosowania w przemyśle z powodu zbyt złożonych układów hydraulicznych lub trudnych do kontroli. Wyjątkiem jest obudowa sterowana elektrohydraulicznie, współpracująca z układem aktywnego podtrzymania ciśnienia. W Polskiej Grupie Górnictwa S.A. najczęściej stosuje się sterowanie przyległe.

Dla zapewnienia prawidłowego rozparcia sekcji obudowy do założonej podporności wstępnej i utrzymania wymaganej wartości siły podporności, Doktorantka zaproponowała wprowadzenie funkcji doładowania ciśnienia w przestrzeni podtłokowej stojaka, realizowanej przez blok zaworowy bez wprowadzania dodatkowych elementów do układu hydraulicznego.

Prace badawcze realizowane w ramach pracy doktorskiej rozpoczęto od symulacji procesu rozpierania stojaka hydraulicznego, a w następnej kolejności modelowania funkcji doładowania ciśnienia na podstawie badań empirycznych. Modele te zostały zweryfikowane z wynikami badań stanowiskowych, co umożliwiło określenie parametrów pracy przyszłego prototypu.

Na podstawie symulacji opracowano prototyp bloku zaworowego z funkcją doładowania ciśnienia, realizujący trzy funkcje: zapewnienie rozparcia sekcji do wymaganej podporności wstępnej, uzupełnianie ubytków ciśnienia pod tłokiem oraz minimalizację skutków nieszczelności wewnętrznej. Badania stanowiskowe potwierdziły skuteczność tego rozwiązania.

Doktorantka przeprowadziła badania prototypu w warunkach rzeczywistych, w kopalni, gdzie zastąpiła standardowy blok zaworowy. Badania wykazały, że proponowana funkcja doładowania ciśnienia skutecznie realizuje wszystkie założone cele, co potwierdziło tezę rozprawy. Dodatkowe badania eksploatacyjne wykazały, że rozwiązanie to stabilizuje siłę podporności obudowy zmechanizowanej.

3. Merytoryczna ocena pracy

Tematyka niniejszej rozprawy doktorskiej dotyczy bezpieczeństwa i jakości eksploatacji sekcji obudów zmechanizowanych stosowanych w ścianach węglowych, a w szczególności poprawności efektywnego prowadzenia wydobywczych ścian węglowych. Doktorantka w

recenzowanej rozprawie porusza aktualny, z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju i regulacji prawnych, temat efektywnej i energooszczędnej metody prowadzenia obudowy zmechanizowanej i właściwego kontaktu (podporności) sekcji obudowy zmechanizowanej, nawet w przypadku wystąpienia przecieków wewnętrznych w cylindrach stojaków hydraulicznych. Autorka, powołując się na najnowsze opracowania literaturowe, wyraźnie wskazuje na występowanie problemów w eksploatacji obudów, wykazując, że wszystkie dotychczasowe rozwiązania poprawiające podporność obudowy są albo trudne w stosowaniu albo wymuszają wprowadzanie dodatkowych elementów układów hydraulicznych. Zaznacza przy tym, że oczekiwane jest uniwersalne podejście do kontroli i sterowania sekcjami obudowy zmechanizowanej w ścianie, niewymagające wprowadzania dodatkowych skomplikowanych układów hydraulicznych.

Rozprawa została starannie zorganizowana, z wyraźnym podziałem na poszczególne części: teoretyczne i empiryczne. Wprowadzenie, w zakresie stanu faktycznego stosowania rozwiązań poprawiających funkcjonowanie obudowy zmechanizowanej, dostarcza solidnego tła teoretycznego, a kolejne rozdziały koncentrują się na analizie danych i wynikach badań. Bardzo interesującym jest rozpoczęcie prac precyzyjnym określeniem zakresu zagadnienia poprzez przeprowadzenie badań ankietowych, które jednoznacznie określają, że istnieje potrzeba wprowadzenia prostych w użytkowaniu rozwiązań w zakresie kontroli i utrzymania właściwej siły podporności w stojakach obudów zmechanizowanych. Kolejne etapy takie jak: opracowanie modeli matematycznych i symulacyjnych, opracowanie fizycznego modelu i przeprowadzenie testów w warunkach badań stanowiskowych i eksploatacyjnych sprawiają, że zastosowana metodologia jest nowoczesna i adekwatna do celów badawczych oraz spełniająca kryteria pracy doktorskiej. Autorka wykorzystując symulacje komputerowe oraz badania empiryczne, zwiększyła wiarygodność uzyskanych wyników.

W przedstawionej rozprawie wyniki badań są dobrze uzasadnione i przedstawione w sposób przejrzysty. Autorka szczegółowo omówiła wpływ zaproponowanych zmian na funkcjonowanie obudowy zmechanizowanej oraz skuteczność nowych rozwiązań w kontekście utrzymania jej podporności. Doktorantka szczegółowo opisała zaproponowane rozwiązanie oraz przedstawiła różnice w budowie i działaniu pomiędzy zaproponowanym a dotychczasowym blokiem zaworowym. Zawarta w pracy interpretacja wyników jest logiczna i spójna z aktualnym stanem wiedzy. Każdy z rozdziałów kolejnych etapów badawczych jest poprzedzony opisem badań i badanych zjawisk, zawiera także precyzyjną analizę badań a także wnioski końcowe.

Doktorantka realizacją swoich badań udowodniła tezę pracy: Wprowadzenie do układu hydraulicznego stojaka obudowy zmechanizowanej funkcji doładowania ciśnienia w jego przestrzeni podtłokowej wpłynie na poprawę parametrów podpornościowych sekcji obudowy dla utrzymania stateczności wyrobisk ścianowych oraz osiągnęła cele: naukowy, użytkowy i szczegółowy.

Praca doktorska wnosi istotny wkład w dziedzinę górnictwa, szczególnie w zakresie poprawy bezpieczeństwa i efektywności eksploatacji obudowy zmechanizowanej. Wyniki badań mogą być bezpośrednio wykorzystane w praktyce górniczej, przyczyniając się do lepszego zarządzania zagrożeniami związanymi z tąpnięciami. Doładowywanie ciśnienia w podtłokowej przestrzeni stojaków hydraulicznych obudowy ma nie tylko wpływ na poprawę bezpieczeństwa, ale może stanowić znaczącą poprawę efektywności eksploatacji pokładów węgla poprzez redukcję stanów awaryjnych i prawidłowe prowadzenie obudowy w ścianie.

Układ rozprawy doktorskiej jest logiczny i właściwy. Doktorantka wykazała się znajomością problemu, a przyjęty sposób opracowania problemu badawczego został dobrany prawidłowo. Uważam, że przedłożona rozprawa prezentuje wysoki poziom naukowy i stanowi osiągnięcie naukowo-badawcze o charakterze interdyscyplinarnym.

Podsumowując, praca doktorska mgr inż. Beaty Borskiej pt. „*Stabilizacja siły podporności zmechanizowanej obudowy ścianowej*” jest solidnym i wartościowym wkładem w badania nad poprawą efektywności i bezpieczeństwa obudowy zmechanizowanej w kopalniach węgla kamiennego. Doktorantka wykazała się dogłębną wiedzą, umiejętnością analizy danych oraz innowacyjnym podejściem do rozwiązywania problemów. Praca spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim, doktorantka w pełni zasługuje na przyznanie stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

4. Uwagi krytyczne

Choć praca jest na bardzo wysokim poziomie, kilka kwestii zasługuje na dalsze omówienie. Warto byłoby dokładniej przedyskutować potencjalne ograniczenia zaproponowanego rozwiązania oraz możliwości jego adaptacji do różnych warunków górniczych i rozwiązań sterowania obudową zmechanizowaną w ścianie. Ponadto, bardziej rozbudowana analiza porównawcza z innymi technologiami mogłaby wzbogacić kontekst badań.

W pracy brakuje również analizy ekonomicznej w zakresie różnicy kosztu w sekcji obudowy zmechanizowanej z tradycyjnym i zaproponowanym przez Doktorantkę blokiem zaworowym. Brak jest też próby oceny wielkości korzyści ekonomicznych po wprowadzeniu rozwiązania proponowanego przez Doktorantkę.

Choć praca napisana jest bardzo przejrzystym i poprawnym językiem, zawiera jednak kilka drobnych błędów interpunkcyjnych, przejęzyczeń i nieścisłości, które nie mają żadnego wpływu na jakość pracy.

5. Końcowa ocena pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Beaty Borskiej pt. „*Stabilizacja siły podporności zmechanizowanej obudowy ścianowej*” dowodzi umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez Doktorantkę, co kwalifikuje ją do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora. Jej praca spełnia wszelkie wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (tj. Dz.U. z 2023 r. poz. 742). Biorąc pod uwagę wartość merytoryczną pracy, z pełnym przekonaniem rekomenduję dopuszczenie Pani mgr inż. Beaty Borskiej do obrony doktoratu.

