

Zabrze, 23.01.2017 r.

dr hab. Izabela Jonek-Kowalska, prof. nzw. w Pol. Śl.

Politechnika Śląska

Recenzja pracy doktorskiej mgra inż. Krzysztofa Krzemienia nt.
Ocena jakościowa ryzyka zapłonu i wybuchu metanu w ścianach kopalń
węgla kamiennego
opracowanej pod kierunkiem dra hab. inż. Eugeniusza Krauzego, prof. GIG

1. Podstawy formalne opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie decyzji Rady Naukowej Głównego Instytutu Górniczego przekazanej przez Dyrektora Głównego Instytutu Górniczego dra hab. inż. Stanisława Pruska pismem z dnia 13 grudnia 2016 roku (NSR/317/2016).

2. Ocena formalna pracy

Przedłożona do oceny praca składa się z dziesięciu części. Otwiera ją wstęp, w którym Autor przedstawia teoretyczne i praktyczne uzasadnienie wybranej problematyki badawczej. Następnie umieszcza dwa ogólne i wprowadzające rozdziały dotyczące stanu zagrożenia metanowego w kopalniach węgla kamiennego oraz stanu badań nad ryzykiem zawodowym i metanowym w świetle literatury przedmiotu. Rozdziały te stanowią punkt wyjścia do określenia istniejącej luki badawczej i opracowania autorskiej koncepcji i założeń metody oceny jakościowej ryzyka zapłonu metanu i wybuchu metanu w ścianach kopalń węgla kamiennego przedstawionych w piątym rozdziale dysertacji. W dwóch kolejnych częściach Autor weryfikuje opracowaną metodę poprzez jej praktyczne wykorzystanie oraz analizę otrzymanych wyników. Dodatkowo opracowuje także rozdział poświęcony kierunkom wykorzystania wyników badań do redukcji i kontroli ryzyka zapłonu i wybuchu metanu w rejonach ścianowych kopalń.

Zasadnicza część pracy zostaje podsumowana w zakończeniu zawierającym główne wnioski i rekomendacje praktyczne. W dalszej części Autor umieszcza wykaz pojęć i definicji, wykaz literatury i załączniki. Praca liczy 158 stron.

Przedstawiony powyżej układ pracy jest logiczny, zgodny z zasadą hierarchizacji treści i niezwykle przejrzysty. Świadczy to o dojrzałości naukowej i badawczej Pana mgr inż. Krzysztofa Krzemienia oraz umiejętności organizacji pracy i sprawnego redagowania opracowań naukowych. Praca pod względem językowym, redakcyjnym i graficznym nie budzi żadnych zastrzeżeń formalnych. Jej ogólny układ, ale także treść poszczególnych części są bardzo dobrze przemyślane, ustrukturalizowane i starannie opracowane. Trudno odnaleźć nawet pojedyncze błędy literowe, które zazwyczaj zdarzają się w każdej pracy.

Na pozytywną ocenę i wyeksponowanie zasługuje także szeroki i profesjonalny dobór literatury obejmujący 112 pozycji tematycznych, w tym znaczną część publikacji zagranicznych. Dowodzi to umiejętności przeprowadzania studiów literaturowych oraz aktualnej i wszechstronnej wiedzy teoretycznej niezbędnej do poprawnego przeprowadzenia badań naukowych i wnioskowania badawczego.

3. Ocena merytoryczna pracy

Tematyka pracy mieści się w obszarze i dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie górnictwo i geologia inżynierska i dotyczy niezwykle ważnego zagadnienia, którym jest ocena zagrożeń metanowych w kopalniach węgla kamiennego. Mimo rozległych badań i studiów teoretycznych prowadzonych w tym zakresie w literaturze przedmiotu, Autor bardzo trafnie identyfikuje istniejącą lukę badawczą, odnosząc się do mechanicyzmu i redukcjonizmu wykorzystywanego w większości metod oceny ryzyka zapłonu i wybuchu metanu w zakładach górniczych i proponując implementację metody jakościowej uzupełniającej i wspierającej profilaktykę zagrożeń metanowych, zwiększającej zakres prowadzonej oceny, a tym samym poprawiającej bezpieczeństwo pracy załóg górniczych. Ma to szczególne znaczenie dla polskiego górnictwa węgla

kamiennego, w którym postępująca koncentracja wydobycia oraz pogłębianie eksploatacji prowadzi do intensyfikacji zagrożeń metanowych. W związku z powyższym, podjęta przez Pana mgr inż. tematyka badawcza jest aktualna, istotna dla nauki i praktyki oraz oryginalna zarówno w części metodycznej, jak i aplikacyjnej.

W dysertacji Autor formułuje pięć szczegółowych celów naukowych i dodatkowo pięć celów praktycznych. Do celów naukowych należą:

- Opracowanie metody wartościowania i klasyfikacji jakościowych cech mierzalnych i niemierzalnych czynników ryzyka metanowego oraz wykorzystanie jej do oceny stanów tego ryzyka w wyrobiskach górniczych.
- Badanie dynamiki jakościowych zmian stanów ryzyka metanowego i przyczyn powodujących te zmiany.
- Zidentyfikowanie niebezpiecznych stanów czynników ryzyka metanowego i określenie ich wpływu na wielkość możliwych skutków wypadkowych oraz skutków rzeczowo-finansowych.
- Dostosowanie metody oceny jakościowej ryzyka metanowego do warunków działalności pracowników oraz umożliwienie im osobistego udziału w realizacji procedur diagnostycznych.
- Opracowanie prostych i zrozumiałych algorytmów i procedur metody w sposób bliski realnej logice myślenia pracowników.

Powyższe cele były konsekwentnie realizowane przez Autora w kolejnych częściach pracy i zostały w pełni osiągnięte, podobnie jak i cele praktyczne, wśród których Pan mgr inż. Krzysztof Krzemień wyróżnił:

- Umożliwienie bezpośredniej oceny i kontroli stanów ryzyka metanowego w rejonach wyrobisk eksploatacji ścianowej.
- Wdrożenie kontrolingu ryzyka metanowego tj. techniki audytowej umożliwiającej ocenę stanu czynników ryzyka metanowego oraz określenie wielkości zasięgu stref ryzyka krytycznego – nieakceptowalnego.

- Włączenie ekspertów, pracowników dołowych kopalń do bezpośrednich działań diagnostyczno-kontrolnych np. przez ich udział w realizacji audytów ryzyka metanowego.
- Przystosowanie procedur i algorytmów metody do wymagań projektowania informatycznego dla ich zastosowania w dyspozytorskim systemie zarządzania kopalnią.
- Możliwość zastosowania opracowanej metody w działalności kontrolno-profilaktycznej nadzoru inspektorskiego WUG, PIP i innych instytucji.

Wymienione cele zostały sformułowane na podstawie sześciu poprawnie określonych szczegółowych problemów badawczych. W warstwie metodycznej pewne wątpliwości i niedosyt może budzić jedynie zbyt ogólne zdefiniowanie głównego problemu badawczego, który w brzmieniu: *Jakie czynniki w zakresie realnego działania człowieka są bardzo ryzykowne, a jakie możemy traktować jako czynniki prawie bezpieczne czy bezpieczne?* jest mało skonkretyzowany i dość subiektywny, biorąc pod uwagę zakres merytoryczny pracy. Niemniej jednak mankament ten w pełni rekompensują problemy, cele szczegółowe i wyczerpujący zakres pracy.

Kluczowym rezultatem rozważań i badań prowadzonych przez Pana mgr inż. w rozprawie doktorskiej jest opracowanie i weryfikacja metody oceny jakościowej ryzyka zapłonu metanu i wybuchu metanu w ścianach kopalń węgla kamiennego. O oryginalności oraz aplikacyjności opracowanego rozwiązania przesądzają następujące argumenty:

- włączenie elementów jakościowych w proces oceny zagrożenia metanowego w ścianach kopalń węgla kamiennego poprzez zastosowanie heurystycznego modelu grupowego sondażu opinii ekspertów,
- umożliwienie integracji danych mierzalnych i niemierzalnych o przyczynach i skutkach ryzyka metanowego,
- wartościowanie za pomocą zintegrowanych wskaźników jakościowych poziomu ryzyka metanowego w poszczególnych ścianach,

- standaryzacja i normalizacja opracowanych wskaźników pozwalająca na wykonywanie analiz porównawczych,
- partycypacja pracowników zarówno w fazie opracowywania metody, jak i jej implementacji, istotnie wpływająca na świadomość współuczestniczenia w zarządzaniu ryzykiem i zwiększająca poczucie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy,
- określenie warunków informatycznego wdrożenia metody, znacząco wpływającego na czasochłonność, efektywność i skuteczność jej wykorzystania.

Poza oryginalnym rozwiązaniem koncepcyjnym należy także wspomnieć o wszechstronnej i głębokiej analizie wykorzystania zaproponowanych rozwiązań w praktyce w 19 rejonach górnośląskich kopalń węgla kamiennego oraz niezwykle istotnym i obszernym – choć rzadko występującym w pracach doktorskich – określeniu kierunków i możliwości wykorzystania wyników badań. Przytoczona powyżej argumentacja pozwala na bardzo wysoką ocenę merytoryczną rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Krzysztofa Krzemienia. Jej konstrukcja, zakres oraz jakość metodyki badawczej w pełni potwierdzają umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, zarówno w obszarze głębokich analiz, jak i ogólnych, logicznie uporządkowanych syntez naukowo-badawczych.

4. Uwagi o charakterze polemicznym

Mimo wysokich walorów teoretycznych i praktycznych, oceniana dysertacja budzi pewne wątpliwości i pytania o charakterze polemicznym. Poniżej przedstawiam wykaz takich uwag, prosząc jednocześnie Autora o ustosunkowanie się do nich w trakcie publicznej obrony rozprawy.

1. Autor w swoich badaniach wykorzystał procedury oceny eksperckiej zarówno w doborze czynników ryzyka metanowego, jak również w jakościowym wartościowaniu tych cech. W jaki sposób została określona liczba i kompletności tych ekspertów oraz ich kompetencje?

2. Oprócz ryzyka metanowego w kopalniach występują inne zagrożenia naturalne, które mogą wpływać na wielkość ryzyka metanowego. Czy zaproponowana metoda oceny może być również zastosowana w odniesieniu do tych zagrożeń np. pyłowego czy pożarowego? (s. 43).
3. Rysunek 5.4 A i B przedstawia kryteria dopuszczalności obliczanych w pracy indywidualnych i grupowych wskaźników dla czynników przyczyn i skutków ryzyka zapłonu i wybuchu metanu w rejonie ścianowym. Czy rysunek stanowi opracowanie własne, jeżeli tak, to w jaki sposób zostały ustalone granice dopuszczalności ryzyka metanowego? (s. 61).
4. Dołowe stanowiska pracy przemieszczają się w czasie i przestrzeni, a to może prowadzić do określonych zmian wielkości ryzyka. Jest to istotne ze względu na konieczność wcześniejszego poinformowania pracowników o tych zmianach. Autor w pracy przyjął, że predykcje ryzyka będą wykonywane w czasie nie dłuższym niż 24-godzinny. Proszę o uzasadnienie.
5. W rozdziale 8 pkt. 1, rys. 8.1 Autor zaproponował usprawnienie systemu zarządzania ryzykiem metanowym w kopalni przez ustanowienie obserwatorów ryzyka metanowego dla każdego rejonu ścianowego. Czy Autor, na podstawie swoich doświadczeń ruchowych, uważa, że w realnych warunkach wydobywania taka forma pozyskiwania informacji i kontroli ryzyka metanowego byłaby do zaakceptowania przez pracodawców górniczych (chodzi między innymi o koszty tego rozwiązania)? (s. 123).

5. Wniosek końcowy

Przedłożoną do oceny pracę doktorską pod względem formalnym i merytorycznym oceniam bardzo wysoko. Spełnia ona w pełni wymogi określone w *Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz. U. 2003 Nr 65 poz. 595, z późn. zm.) i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie naukowej górnictwo i geologia inżynierska

oraz potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Pana mgra inż. Krzysztofa Krzemienia.

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o dopuszczenie rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Krzysztofa Krzemienia nt. *Ocena jakościowa ryzyka zapłonu i wybuchu metanu w ścianach kopalń węgla kamiennego do publicznej obrony oraz dalszych etapów przewodu doktorskiego.*

Drabele Jurek - łowelski