

Recenzja
pracy doktorskiej mgr inż. Andrzeja Słowika pt.

**Sposób poprawy rozplywu powietrza w podsieciach wentylacyjnych
poprzez regulację przewietrzania w prądach powietrza zużytego**

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Andrzeja Słowika pt. „*Sposób poprawy rozplywu powietrza w podsieciach wentylacyjnych poprzez regulację przewietrzania w prądach powietrza zużytego*” opracowana została na podstawie zlecenia Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach z dnia 22.06.2020, zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595).

1. Treść i zakres pracy doktorskiej.

Recenzowana praca składa się ze 100 stron tekstu, 98 pozycji literaturowych i zawiera 7 rozdziałów merytorycznych i podsumowanie. W pracy przedstawiono liczne rysunki i tabele dokumentujące wyniki badań. Pod względem formalno-redakcyjnym praca jest przejrzysta, rysunki i tabele są komunikatywne oraz zawierają informacje poprawnie zinterpretowane w tekście. Praca zawiera poprawnie przeprowadzoną analizę literaturową oraz analizę uwarunkowań prawnych dotyczących sposobów regulacji rozplywu powietrza w sieci wentylacyjnej kopalni węgla kamiennego.

Na wstępie do pracy (rozdział 1) Autor przedstawia wprowadzenie do omawianych zagadnień, uzasadnia wagę i konieczność regulacji prądów powietrza w złożonej sieci wentylacyjnej. Wymogi przepisów górniczych nakazują w pierwszej kolejności stawianie tam regulacyjnych na wlocie do rejonu. W sytuacji znacznego zagrożenia metanowego, klimatycznego i rozległych zrobów, Autor zauważa potrzebę wdrożenia innych rozwiązań dla bezpiecznej regulacji przepływu powietrza. Słusznie uważa, że zastosowanie regulacji w prądach powietrza zużytego poprawi stabilność przewietrzania, zmniejszy oddziaływanie depresji wentylatora na tzw. stare zrobry i ułatwi transport ludzi i materiałów.

W rozdziale 2 Autor formułuje tezę rozprawy „*właściwe zastosowanie regulacji przewietrzania w zużytym prądzie powietrza stanowi istotny element poprawy rozplywu powietrza w podsieciach wentylacyjnych kopalni*”.

W rozdziale 3 Autor przedstawia przegląd literatury związanej z realizacją rozprawy doktorskiej, omawia dotychczasowe prace związane z opisem przepływu powietrza i jego regulacji w złożonej strukturze wyrobisk górniczych. Pozytywnie oceniam przegląd literatury przedmiotu rozprawy doktorskiej. Przedstawione rozważania w pełni uzasadniają istotę i wagę podjętego problemu związanego z regulacją w prądzie zużytego powietrza.

W rozdziale 4 Autor szczegółowo omawia sposoby regulacji w typowej sieci wentylacyjnej oraz przedstawia różnorodność systemów eksploatacji w warunkach znacznego zagrożenia metanowego i istnienia rozległych zrobów. Omawia też przepisy regulujące przewietrzanie sieci wentylacyjnej, które ulegały modyfikacji, ale zawsze nakazywały w pierwszej kolejności budować tamy na początku prądów rejonowych. Dla przedstawienia istoty regulacji omawia dwa przykłady regulacji na wlocie pokazujące możliwość występowania tzw. „krótkiego spięcia wentylacyjnego”, co stwarza znaczne zagrożenie w przewietrzaniu rejonu.

W rozdziale 5 Autor przedstawia przyjętą w pracy doktorskiej metodykę wyznaczania parametrów termodynamicznych przepływu powietrza, która prowadzi do opracowania modeli numerycznych koniecznych do obliczania rozptyłu powietrza i wyznaczenia potencjału aerodynamicznego w węzłach sieci wentylacyjnej. Autor zauważa, że prądy powietrza przewietrzające, w szczególności rejon eksploatacji pokładów węgla, muszą charakteryzować się wystarczającą stabilnością kierunków i wydatku przepływu powietrza. Autor przez stabilność kierunków przepływu powietrza w bocznicy przyjmuje zdolność do utrzymania istniejącego kierunku przepływu przy założeniu stosunkowo małych zaburzeń w sieci wentylacyjnej. Przedstawia przyjęte w swoich badaniach metody oceny stabilności prądów, metodykę i analizę stabilności i ekonomiczności współpracy wentylatorów głównych oraz metodykę obliczenia sieci wentylacyjnej za pomocą programu VentGraph. Przyjęta metodyka pozwala Autorowi do przedstawienia rozważań związanych z modelowaniem regulacji przewietrzania w grupowym prądzie powietrza zużytego. Kolejno omawia przykłady pokazujące wykonane regulacje na wlocie i wylocie do przyszybowych wyrobisk komorowych oraz dla rejonu ściany P-4 w pokładzie 404/5, która jest prowadzona kolejnymi ścianami w kolejności od wyżej do niżej zalegającej i przy istnieniu rozległych zrobów. Na podstawie zdjęcia potencjalnego Autor kreśli schematy potencjalne, które przedstawiają zmiany w rozkładzie potencjałów węzłów skutkiem zastosowania sposobu regulacji w zużytym prądzie powietrza.

W rozdziale 6 Autor przedstawia przeprowadzone dalsze badania porównawcze, wykazujące pozytywne aspekty regulacji w grupowym i rejonowym prądzie powietrza dla kolejnych przykładów struktur połączeń wyrobisk. Mając na uwadze szersze możliwości stosowania regulacji w rejonowym prądzie powietrza zużytego, dla każdego rozważanego przykładu, Autor przedstawia rozwiązania techniczne i sposoby zabezpieczeń oraz monitoring zagrożeń gazowych.

Na podstawie pomiarów parametrów przepływu powietrza w sieci wentylacyjnej kopalni oraz na podstawie obliczeń rozptyłu powietrza, za pomocą programu VentGraph, obliczono potencjały aerodynamiczne w wybranych węzłach rejonu sieci wentylacyjnej kopalni w przypadku zastosowania regulacji przewietrzania na wlotach do rejonu oraz w przypadku regulacji w grupowym zużytym prądzie powietrza. Rozważano następujące przypadki:

- przewietrzania komór przyszybowych – dwa przykłady,
- przewietrzania dwu rejonów ściany W-1 w pokł. 502/1 oraz ściany Z-1 w pokł. 502/1,
- przewietrzania rejonu zrobów ścian w partii M i Z w pokł. 501/3 oraz 502/1 oraz rejon robót przygotowawczych w pokł. 501/3,

- przewietrzania rejonu ściany w partii M dla dwu ścian M-1 i M-2 w pokładach 505 i 506.

Dla każdego przykładu przedstawiono wyznaczone schematy potencjalne, obliczone moce prądów oraz zarejestrowane przez czujniki CSPA-2 wykresy zmian ciśnienia w wybranym węźle rejonu i na powierzchni. Uzyskane wyniki porównano dla przypadku regulacji przewietrzania na wlocie i dla przypadku regulacji na wylocie z rejonów. Powyższe pozwoliło na sformułowanie istotnych wniosków dla udowodnienia tezy doktoratu.

W rozdziale 7 Autor dla poszerzenia wiedzy i wykazania przydatności regulacji na wylocie z rejonów przedstawia dalsze elementy analizy rozważanych przypadków. Wykonuje zbiorczą analizę sposobu regulacji przewietrzania w grupowych prądach i w rejonowych prądach powietrza zużytego. W analizie uwzględnia i porównuje wartości potencjałów w wybranych węzłach, moce prądów poszerzoną o obliczenie stabilności prądu powietrza wskaźnikiem wg. H.Bystronia. Uzyskane rezultaty przedstawia w zestawieniu tabelarycznym, co dobrze dokumentuje wyniki i ułatwia wyciągnięcie wniosków.

W rozdziale 8 Autor przedstawia podsumowanie swoich badań oraz wnioski. Recenzowana praca ma znaczne walory aplikacyjne, co zostało wykazane na przykładach, które znalazły zastosowanie w kopalni Jankowice i kopalni Marcel. W pracy wykazano, że możliwe jest znaczne ograniczenie występowania tzw. 'krótkich spięć', niezwykle niebezpiecznych np. w przypadku zagrożenia metanowego. Również możliwe jest zmniejszenie oddziaływania depresji wentylatora głównego przewietrzania na migracje powietrza i gazów w zrobach ścian zlikwidowanych, co zmniejsza znacząco zagrożenie pożarowe, jak również metanowe.

W podsumowaniu oceny szczegółowej rozprawy uważam, że Doktorant zrealizował założone cele pracy, a założona teza pracy została udowodniona.

2. Uwagi dyskusyjne do pracy

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej mgr inż. Andrzeja Słowika jest pozytywna. Praca stanowi przejrzystą i logiczną całość, konsekwentnie ukierunkowaną na rozwiązanie sformułowanego postawionego problemu naukowego. Rozprawa potwierdza, że Doktorant posiada umiejętności stawiania celu naukowego i realizacji procesu badawczego do jego rozwiązania oraz praktycznego zastosowania. Uważam, że przedstawione wyniki badań stanowią weryfikację zaproponowanej przez Doktoranta metody regulacji na wylocie z rejonu i co ważne podaje też metodykę sprawdzenia poprawności przyjętych rozwiązań.

W przedstawionej do oceny pracy w trakcie jej studiowania zauważam pewne uwagi natury merytorycznej lub dyskusyjnej:

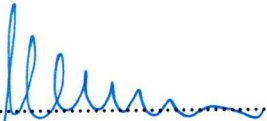
- Proszę o Pana opinię, dlaczego ustawodawca wpisał w przepisach górniczych regulację rozplywu powietrza na wlocie do rejonu?
- Na stronie 37 napisał Pan „*zmniejszenie wielkości (podciśnienia) depresji wentylatora głównego przewietrzania potrzebnej do przewietrzania komór przyszybowych*”, mam pytanie czy to jest prawidłowe stwierdzenie? Owszem mniejsza jest różnica potencjałów, w tym przypadku o 880 J/m^3 , ale depresja wytwarzana przez wentylator nie uległa zmniejszeniu, proszę o wyjaśnienie.

- Na stronie 46 u góry pisze Pan „Dla wyznaczenia strat naporu na poszczególnych tamach regulacyjnych, wyznaczono dodatkowy punkt pomiarowy....”. Uważam, że jeśli używamy terminologii potencjał aerodynamiczny w węźle to operowanie pojęciem straty naporu w rozprawie doktorskiej koliduje z przyjętą w rozprawie metodyką.
- Na stronie 47 u góry pisze Pan „stabilizację przepływu powietrza, tj. na większą odporność na skutki tzw. krótkich spięć wentylacyjnych, jak należy to rozumieć? Proszę omówić ten przypadek regulacji tak, aby objaśnić powyższy zapis.
- W pracy pisze Pan „Na podstawie pomiarów sieci wentylacyjnej kopalni, za pomocą programu VentGraph obliczono potencjały aerodynamiczne.....”, tu nasuwa się pytanie kiedy wykorzystywał Pan wyniki pomiarów i co było mierzone, a kiedy obliczeń programem VentGraph?
- Prowadził Pan prace pomiarowe i obliczeniowe programem VentGrph uważam, że interesujące dla czytelnika byłoby podanie wyników pomiarów zmierzonych parametrów wentylacyjnych, jakie były powody ich braku w rozprawie.
- Proszę o wyjaśnienie dlaczego przy omawianiu i analizie kolejnych przykładów brak informacji dotyczącej ilości przepływającego powietrza wyrobiskami ?
- Czy nie należałoby dokonać zmian w przepisach górniczych tak aby bez zgody organu nadzoru górniczego można było prowadzić regulacje w prądach powietrza zużytego, co Pan w tym zakresie uważa.

Biorąc powyższe pod uwagę, mimo pewnych krytycznych uwag wyrażam przekonanie, że Doktorant osiągnął postawione cele pracy i wykazał znajomość wiedzy w dyscyplinie Górnictwo i Geologia Inżynierska. Praca doktorska wnosi nowe elementy poznawcze do aerologii górniczej, zwłaszcza do zagadnienia zwalczania zagrożenia metanowego i pożarowego.

3. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy merytorycznej i formalnej rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Andrzeja Słowika pt. „Sposób poprawy rozplywu powietrza w podsieciach wentylacyjnych poprzez regulację przewietrzania w prądach powietrza zużytego” stwierdzam, że Doktorant wykazał się umiejętnością formułowania problemu badawczego oraz poprawnym doбором metod i narzędzi służących jego rozwiązaniu. Recenzowana praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, z dnia 14 marca 2003r., Dz.U. nr 65, poz. 595, w związku z tym stawiam wniosek o dopuszczenie Doktoranta do publicznej obrony.

.....

 Prof. dr hab. inż. Waclaw Dziurzyński