



Recenzja

pracy doktorskiej mgra inż. Andrzeja Chłopka pt.: „Wpływ zmian temperatury powietrza atmosferycznego na pole potencjału aerodynamicznego w kopalnianej sieci wentylacyjnej”.

Recenzowana praca doktorska mgra inż. Andrzeja Chłopka pt.: „Wpływ zmian temperatury powietrza atmosferycznego na pole potencjału aerodynamicznego w kopalnianej sieci wentylacyjnej”, dotyczy ważnego problemu w aerologii górniczej, mianowicie tzw. parametrycznego odwzorowania sieci wentylacyjnej kopalni, czyli sporządzenia jej schematu potencjalnego. Schemat taki, przedstawiony zwłaszcza w postaci graficznej, pozwala dokonać szczegółowej analizy sieci wentylacyjnej pod względem bezpieczeństwa i ekonomiki przewietrzania kopalni.

Praca składa się z 8 rozdziałów, spisu literatury oraz zestawionych w oddzielnym egzemplarzu załączników, zawierających dane pomiarowe i wyniki obliczeń (5 załączników).

Rozdział 1, nazwany wprowadzeniem, stanowi zestawienie wiedzy na temat sporządzania i analizy schematu potencjalnego kopalni. W rozdziale tym autor przedstawił głównie rezultaty badań profesora Henryka Bystronia nad tym zagadnieniem, który jest prekursorem opracowania i wprowadzenia do praktyki górniczej izentropowego schematu potencjalnego sieci wentylacyjnej. Autor niniejszej pracy oparł się na podstawowych wzorach profesora Bystronia, pozwalających obliczać potencjały izentropowe w węzłach sieci wentylacyjnej, czyli potencjały odnoszące się do adiabatycznej przemiany powietrza suchego w wyrobiskach kopalni. Odniesienie się do przemiany adiabatycznej powietrza suchego można było przyjąć obliczając temperaturę wirtualną powietrza atmosferycznego na zrębie szybu wdechowego. Autor pracy obliczał potencjały izentropowe w węzłach sieci jako różnicę ciśnień bezwzględnych powietrza, czyli ciśnienia zmierzonego w danym węźle i obliczonego według przemiany izentropowej (adiabatycznej) powietrza suchego. Potencjały izentropowe przedstawił w dwóch jednostkach wymiarowych, a mianowicie w jednostkach ciśnienia, w paskalach [Pa] czyli [J/m^3] oraz, uwzględniając gęstość powietrza atmosferycznego, w [J/kg].

W celu i tezie pracy, zamieszczonej w rozdziale drugim, autor wprowadza nowy element do teorii obliczania potencjałów, którym jest zmienna temperatura powietrza na zrębie szybu wdechowego. Powodem tej decyzji były własne obserwacje jakich autor doświadczył będąc inżynierem wentylacji w kopalniach bytomskich. Doświadczeniem tym była zmiana potencjałów aerodynamicznych na tamie izolacyjnej pomiędzy sieciami wentylacyjnymi kopalń Szombierki i Bytom III, co powodowało zmianę kierunku migracji gazów zrobowych w różnych porach roku (lato, zima). Przyjął więc założenie będące tezą swojej pracy doktorskiej, że potencjał aerodynamiczny powietrza w węzłach kopalnianej sieci wentylacyjnej zależy od temperatury powietrza na powierzchni, która zmienia się w różnych porach roku.

Kolejne rozdziały pracy zawierają obszerny materiał pomiarowy i obliczeniowy potrzebny do udowodnienia tej tezy. Dysponując dziewięć lat temu na kopalni trzema nowoczesnymi przyrządami pomiarowymi (THP-1) produkcji firmy Emag, które mierzyły ciśnienie powietrza, temperaturę i wilgotność względną, wykonał pomiary tych parametrów

na powierzchni i w różnych węzłach kopalni, tworząc pięć etapów badań. W każdym etapie badań dysponował parametrami powietrza na powierzchni i w dwóch węzłach kopalni.

W obliczeniach potencjałów w węzłach sieci wentylacyjnej rozpatrywał oprócz zmiany ciśnienia atmosferycznego, co uwzględnia się w dotychczasowych metodach pomiarowych, również zmianę temperatury powietrza na powierzchni (na zrębie szybu wdechowego). Wpływ zmian temperatury powietrza na powierzchni na zmiany potencjałów aerodynamicznych w węzłach sieci wentylacyjnej kopalni, udowodnił w oparciu o szczegółowe obliczenia statystyczne wykonane z zastosowaniem programu komputerowego „Statistika” z firmy Statsoft. Udowodnił, że zależność potencjałów aerodynamicznych przedstawionych w pascalach, czyli w $[J/m^3]$ oraz w $[J/kg]$ zależy liniowo od temperatury powietrza na zrębie szybu wdechowego. Według obliczeń uzyskał wysokie i bardzo wysokie współczynniki korelacji R . ($0,5 < R < 0,9$).

Oprócz regresji liniowej prostej zastosowanej w badaniu zależności potencjałów aerodynamicznych od temperatury, autor badał również regresje wielorakie, z których najlepszą okazała się zależność potencjału aerodynamicznego od ciśnienia na powierzchni i w badanym węzle sieci oraz od temperatury wirtualnej na powierzchni. Chcąc przedstawić graficznie zależności potencjałów od zmiennych ciśnień na powierzchni „ p_o ”, w kopalni „ p_i ” i od temperatury na powierzchni „ Ts_o ” autor wprowadził regresję ze zmienną mieszaną ($p_o - p_i$) uzyskując równania płaszczyzn regresji i pokazując je na rysunkach od 6.11. do 6.18.

W rozdziale 7 autor wprowadził poprawkę dla obliczania potencjałów aerodynamicznych w węzłach sieci wentylacyjnej kopalni w zależności od zmian temperatury wirtualnej powietrza na powierzchni w czasie „ τ ” w celu uzyskania quasi-stacjonarnego pola potencjału aerodynamicznego.

Rozdział 8 stanowią wnioski pracy potwierdzające udowodnienie zależności potencjałów aerodynamicznych w węzłach sieci wentylacyjnej kopalni od temperatury mierzonej termometrem suchym i od temperatury wirtualnej powietrza wlotowego

Analizując przedstawioną pracę doktorską stwierdzam, że na podstawie pomiarów, opracowania ich wyników i obliczeń statystycznych, autor w pełni udowodnił postawioną tezę, że potencjał aerodynamiczny w węzłach sieci wentylacyjnej kopalni zależy od temperatury powietrza atmosferycznego. Wyniki tej pracy wniosły ważny wkład naukowy w rozwój teorii obliczania potencjałów aerodynamicznych w węzłach sieci wentylacyjnych kopalń i w rozwój dyscypliny naukowej górnictwa i geologii inżynierskiej.

Literatura pracy jest obszerna. Dobrana jest prawidłowo. Liczy 92 pozycje. W składzie pozycji literatury występuje tylko jeden artykuł autora związany z tematyką niniejszej pracy doktorskiej napisany wspólnie z promotorem.

Do pracy wnoszę pewne uwagi krytyczne, nie związane z merytoryczną jej treścią, lecz z zastosowaniem niepotrzebnych lub wręcz niewłaściwych uproszczeń niektórych wzorów matematycznych oraz zwykłych przeoczeń.

- Błędnie napisane są następujące wzory matematyczne z powodu wprowadzenia ukośnika zamiast kreski ułamkowej: 1.11; 1.12; 1.16;.
- Błędny jest wzór 3.1. Co oznacza α_z .
- Błędny jest wzór 7.4., ponieważ jest to wzór na obliczanie potencjału a nie ciśnienia.
- Na rysunku 1.3. potencjały na osi liczbowej powinny być ujemne.

Wyszczególnione błędy są raczej błędami redakcyjnymi. Wykazane powyżej błędne wzory w procesie ich dalszych przekształceń są już pisane poprawnie.

Muszę również stwierdzić, że w zakończeniu pracy brakuje prostego przykładu pokazującego zmiany wartości potencjałów aerodynamicznych w sieci wentylacyjnej w zależności od temperatury mierzonej termometrem suchym lub temperatury wirtualnej

powietrza atmosferycznego. Czy mógłby Pan podczas obrony taki prosty przykład przedstawić.

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska mgra inż. Andrzeja Chłopka pt.: „Wpływ zmian temperatury powietrza atmosferycznego na pole potencjału aerodynamicznego w kopalnianej sieci wentylacyjnej” jest pracą naukową z dyscypliny górnictwo i geologia inżynierska i wnosi nowatorską metodę w procesie obliczania potencjałów aerodynamicznych w węzłach sieci wentylacyjnej kopalń, jaką jest uwzględnienie zmian temperatury powietrza atmosferycznego. Autor udowodnił tezę pracy na podstawie przeprowadzonych pomiarów i obliczeń statystycznych. Stwierdzam, że praca doktorska mgra inż Andrzeja Chłopka spełnia warunki określone obowiązującą ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym (Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki). Stawiam więc wniosek do Rady Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej o przyjęcie recenzowanej pracy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

