

Dr hab. inż. Józef Sułkowski, dr h.c.

Gliwice, 5 maja 2026 r.

Emerytowany prof. Politechniki Śl.

w Gliwicach

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Pawła Trzaskalika
pt. „Krótkoterminowe prognozy stężenia metanu
w chodnikach wentylacyjnych przed czołami ścian”

1* Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska pt. „Krótkoterminowe prognozy stężenia metanu w chodnikach wentylacyjnych przed czołami ścian”. Autorem rozprawy jest mgr inż. Paweł Trzaskalik, ubiegający się o stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka” przed Radą Naukową Głównego Instytutu Górnictwa- Państwowego Instytutu Badawczego w Katowicach. Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab.inż. Henryk Badura a promotorem pomocniczym dr inż. Andrzej Walentek. Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo Dyrektora GIG-PIB z dnia 20.04.2026 r. wraz z Umową o dzieło nr NOP/001/04/2026/UCP.

2* Ogólna charakterystyka recenzowanej rozprawy doktorskiej

Recenzowana rozprawa liczy 171 stron, w tym 66 tabel i 94 rysunki. Do rozprawy dołączony jest jeden załącznik stanowiący schemat blokowy programu MetPred. Rozprawa jest podzielona na 8 rozdziałów o różnej objętości. Dwa pierwsze rozdziały, następujące po spisie treści i streszczeniu w języku angielskim, są wprowadzeniem oraz omówieniem celu rozprawy, zakresu badań i analiz. Kolejne rozdziały są rozwinięciem tematu rozprawy a ostatni 8-my rozdział jej podsumowaniem, po którym następują spisy literatury, tabel i rysunków. Spis literatury zawiera 113 pozycji związanych z tematem rozprawy.

Dlaczego należy wciąż zajmować się problemem prognozowania stężenia metanu?. Autor odpowiada na to pytanie we wprowadzeniu do rozprawy analizując, na podstawie publikacji wielu badaczy, przyczyny wydzielania się metanu do wyrobisk podziemnych kopalń węgla , konieczność coraz dokładniejszego bieżącego monitorowania tego wydzielania i jego prognozowania w krótkim horyzoncie czasowym. Dlatego celem naukowym rozprawy jest opracowanie metody umożliwiającej przeprowadzenie krótkoterminowych prognoz dla średnich i maksymalnych stężeń metanu w chodnikach wentylacyjnych przed czołami ścian. Autor twierdzi, co jest tezą rozprawy, że formując dane pomiarowe stężenia metanu w tych chodnikach w postaci ciągu czasowego i wykorzystując różne funkcje statystyczne oraz uczenie

maszynowe można opracować metodę dokładniejszą od istniejącej, nazywanej w rozprawie metodą bazową.

Celem utylitarnym jest z kolei opracowanie użytkowego programu komputerowego umożliwiającego kierownictwu kopalni przeprowadzenie dokładniejszej oceny zagrożenia metanowego i bezpieczniejszego prowadzenia ruchu ścian. Autor kończy ten krótki rozdział przedstawiając zakres przeprowadzonych badań i analiz.

Rozdział trzeci stanowi obszerną charakterystykę zagrożenia metanowego. Autor analizuje formy występowania metanu w pokładach węgla i otaczających skałach, czynniki naturalne i techniczne wpływające na wydzielanie metanu do wykonywanych wyrobisk i jego skutki na stwarzane zagrożenie. Autor podkreśla, że charakterystyczną cechą źródeł jest zmienność wydzielania metanu. Uważa, że konieczna jest zatem dokładna bieżąca ocena zagrożenia metanowego oparta na systemach telemetrycznych. Zamieszcza informacje o takich systemach opisanych w publikacjach krajowych i zagranicznych. Za szczególnie interesujące uważa metody wykorzystujące sieci neuronowe, tzw. uczenie maszynowe, wykorzystywanie danych z wielu czujników w systemie wspomagania decyzji, w którym wyniki prognoz są interpretowane przy użyciu reguł rozmytych.

Rozdział czwarty jest charakterystyką danych. Jako materiał badawczy Autor wykorzystał dane pochodzące z siedmiu ścian wydobywczych. Wybrane zostały ściany prowadzone z zawałem stropu w układzie U od pola, a więc najbardziej typowe w czynnych kopalniach. Opisał parametry ścian i warunki geologiczne. Pozyskane dane Autor poddał procedurom usuwania anomalii, filtrowaniu sygnałów oraz interpolacji brakujących danych, dzięki czemu zapewnił spójność analiz. Uznał, że zakłócenia w zestawie danych mają charakter incydentalny gdyż są, na przykład, efektem tąpnięcia, modyfikacji pracy kombajnu, obudowy czy systemu wentylacyjnego. Autor uzasadnił też wybór krótkoterminowej prognozy metanowej określając ją w horyzoncie jednej doby. Scharakteryzował następnie system pomiarowy wykorzystywany dla uzyskania danych. Był on oparty na czujnikach CSM-3 umieszczonych 10 m przed czołami ścian i centralach telemetrycznych CST-40 i CST-40A.

Rozdział piąty jest opisem porównawczej metody bazowej. Autor rozpoczyna go przedstawieniem struktury danych pomiarowych uzyskanych w postaci pliku tekstowego i objaśnia poszczególne zapisy. W celu poprawy występujących błędów wykorzystał istniejący program PROGNET. Następnie przedstawia opis tzw. metody bazowej, w której wykorzystuje się regresję liniową i klasyczną metodę najmniejszych kwadratów (KMNK) w niezbędnych obliczeniach. Równania liniowe opisują w niej zależność między średnim stężeniem metanu w określony dzień tygodnia a wartością prognozy w dniu następnym. Wartości parametrów równań obliczone na podstawie pomiarów w 10. ścianach zostały opublikowane i zostały w recenzowanej rozprawie wykorzystane do analizy metody bazowej ale już dla pliku danych pozyskanych z siedmiu badanych ścian. Autor przeprowadził więc dla nich obliczenia wartości prognozowanego średniego i maksymalnego stężenia metanu w chodnikach wentylacyjnych 10 m od czoła ścian i porównał je z wartościami pomiarowymi. Obliczył także wartości parametrów statystycznych i rozkłady liczby błędów względnych i bezwzględnych przeprowadzonych prognoz dla wszystkich siedmiu ścian. W ten sposób Autor rozprawy

uzyskał wyniki prognoz, które traktuje jako bazowe dla porównania z wynikami opracowanej metody autorskiej.

Rozdział szósty zawiera analizę prognoz obliczonych metodą autorską. Na początku rozdziału szczegółowo opisuje program MetPred, który jest oparty na szeregu funkcji statystycznych jak również częściowo na mechanizmach sztucznej inteligencji, w tym też funkcji umożliwiających optymalizację współczynników równań regresji, które wykorzystywane były w modyfikowanej metodzie bazowej. Poszczególnym funkcjom obliczeniowym przypisana jest waga. Dobre wagi są modyfikowane w procesie nauki czyli dostrajania programu. Optymalizacja dokonuje się na bazie wartości błędów. W analizie błędów wykorzystywane jest tzw. uczenie nadzorowane (przez przykład) wzięte z teorii sieci neuronowych. Duży fragment rozprawy poświęcony jest opisowi wyznaczania wartości wag gdyż Autor uznaje je za kluczowe zagadnienie w programie MetPred. W programie tym obok funkcji obliczeniowych określanych jako czysto analityczne Autor wprowadził funkcje (metody) heurystyczne w celu dostrajania wag funkcji obliczeniowych oraz doboru funkcji wyznaczania błędów. Jednak skuteczność tych heurystyk – zdaniem Autora – wymagałoby potwierdzenia empirycznego. Program MetPred został napisany w języku Python- 3.8 z wykorzystaniem kilku modułów zewnętrznych, które Autor opisuje. Dodaje też informacje, że dołożył wszelkich starań, aby sama obsługa programu była możliwie łatwa i intuicyjna a operatorem może być pracownik po krótkim przeszkoleniu. Strukturę programu MetPred przedstawia załącznik do rozprawy. Rozdział szósty kończy się dwoma najważniejszymi podrozdziałami.

Podrozdział 6.4 zawiera prognozy krótkoterminowe dla siedmiu ścian, dla których dane pomiarowe stężenia metanu w chodnikach wentylacyjnych 10 m przed ich czołami są podstawowym materiałem badawczym. Prognozy obejmują: 1) wartości średniego stężenia metanu, 2) wartości maksymalnego stężenia metanu, 3) wartości średniego stężenia metanu i obliczoną dolną 0,8 oraz górną 1,2 granicę wartości prognozy, 4) wartości maksymalnego stężenia metanu i obliczoną górną 1,3 granicę wartości prognozy. Wyniki prognozowania, w postaci przebiegu czasowego stężeń metanu Autor przedstawił na 28. rysunkach (po cztery dla każdej ściany) oraz odpowiednio skomentował.

Podrozdział 6.5 stanowi analizę błędów dla wykonywanych prognoz stężenia metanu, która jest poprzedzona zestawieniami wartości parametrów statystycznych charakteryzujących pomiary i prognozy. Analiza błędów zawarta jest dwóch tabelach i przedstawiona na ośmiu rysunkach dla każdej z siedmiu ścian. Zobrazowane są: 1) rozkład liczby błędów względnych dla prognoz średnich i maksymalnych stężeń metanu, 2) udział procentowy błędów względnych dla prognoz średnich i maksymalnych stężeń metanu w przedziałach wartości błędów, 3) rozkład liczby błędów bezwzględnych dla prognoz średnich i maksymalnych stężeń metanu, 4) udział procentowy błędów bezwzględnych dla prognoz średnich i maksymalnych stężeń metanu w przedziałach wartości błędów. Wartości i rozkłady błędów przedstawione w tabelach i na rysunkach zostały również opisowo skomentowane. Autor uważa, że wyniki prognoz oraz analiza błędów wskazują na skuteczność i efektywność opracowanej metody. Dowodem może być jednak porównanie z innymi metodami.

Rozdział siódmy zawiera porównanie prognoz stężenia metanu i ich błędów uzyskanych z wykorzystaniem metod bazowej i autorskiej. W pierwszym podrozdziale rozdziału siódmego,

zatytułowanego jako „szczegółowe wnioski” Autor powraca do analizy danych pomiarowych bo okazało się, że cechuje je znaczna różnorodność i tę różnorodność szczegółowo analizuje aby określić jaki wpływ wywiera na warunki prognozy stężeń metanu. Wykorzystuje więc w analizie przede wszystkim współczynnik zmienności oraz odchylenie standardowe jako parametry statystyczne wartości pomiarowych. Dalsza część rozdziału siódmego zawiera ocenę skuteczności działania metody autorskiej i porównanie jej z metodą bazową. Najpierw dotyczy ona średnich stężeń metanu w miejscach pomiarowych. W kolejnych tabelach zawarte są zbiorcze zestawienia wartości parametrów statystycznych dla prognozy metodą bazową i autorską. Porównania te wskazują na wyraźną przewagę metody Autora pracy nad metodą bazową, a wynik ten traktowany jest jako wniosek szczegółowy. . Autor zauważa też, że prognozy średnich stężeń metanu metodą bazową są obliczone z pewnym nadmiarem. Odrębne porównanie skuteczności metod dotyczy prognozy maksymalnych stężeń metanu w miejscach pomiarowych. Te prognozy Autor uważa za najważniejsze, bo wiążą się z zagrożeniem wybuchem metanu. Porównanie metod opiera się również, jak uprzednio, na wartościach parametrów statystycznych, które zostały zestawione zbiorczo w tabelach. Wyniki tych porównań wskazują również na wyraźną przewagę metody Autora nad metodą bazową i są też traktowane jako wnioski szczegółowe. Następny podrozdział zawiera „ogólne wnioski”, które odniesione są do celów i tez rozprawy, a kolejny „konkluzję” czyli wniosek ostateczny. Rozprawę zamyka rozdział ósmy, który jest podsumowaniem zawierającym: .opisy wykonanych prac, skrótowe przedstawienie wyników, przedstawienie napotkanych problemów i utrudnień oraz wskazania możliwości rozwoju tej tematyki.

Na podstawie przedstawionej ogólnej charakterystyki recenzowanej rozprawy stwierdzam, że wykonana została zgodnie z postawionymi celami i określonym zakresem badań i analiz. Jej struktura jest właściwa, kolejne rozdziały są logiczną kontynuacją poprzednich. Wyniki prognoz metanu i obliczeń błędów udokumentowane są w odpowiednich tabelach i wykresach.

3* Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Nadrzędnym celem pomiarów jest zdobycie wiedzy na temat obserwowanych obiektów. W rozprawie doktorskiej są nimi rejony ścian zawałowych prowadzonych w pokładach węgla o średniej metanonośności co skutkuje wydzielaniem metanu do wyrobisk rejonu. Prowadzenie obserwacji wydzielania metanu nierozzerwalnie wiąże się z gromadzeniem danych. Zmierzone dane pomiarowe są bowiem wyrazem chwilowych lub okresowych stanów zagrożenia metanowego w rejonie ściany. Towarzysząca każdemu pomiarowi losowość przestała też być obecnie zupełną tajemnicą. Opracowuje się różne metody poznania własności gromadzonych zbiorów danych i metoda Autora jest tego przykładem. Postawione w rozdziale cele rozprawy mają zaś wykazać, że jest to metoda dokładniejsza od innych.

Omawiając w rozdziale trzecim zagrożenie metanowe w kopalniach Autor słusznie zwraca uwagę na fakt, że profilaktyka metanowa ma zarówno charakter długofalowy jak i doraźny. Pierwsza określa sposób odmetanowania pokładu, geometrię układu wyrobisk, planowaną ilość powietrza dopływającego do rejonu ściany, wielkość wydobycia i inne środki ustalone w projekcie ruchu ściany. Profilaktyka doraźna pozwala na natychmiastowe stosowanie środków w celu usunięcia nawet chwilowego zagrożenia. Do jej oceny szczególnie użyteczne są krótkoterminowe prognozy stężenia metanu. To właśnie istnienie doraźnych środków (Autor

wymienia je w dalszych rozdziałach rozprawy) wpływa na rozwój prognoz krótkoterminowych. Stan wiedzy w tym zakresie Autor przedstawia na podstawie publikacji, także z lat 2022 – 2024, co świadczy o aktualności pracy. Na podstawie analizy opublikowanych metod prognozy Autor sformułował oryginalne spostrzeżenie, że nawet proste modele oparte na dobrze wybranych cechach mogą dorównywać zaawansowanym sieciom neuronowym pod względem skuteczności, a jednocześnie być znacznie łatwiejsze w stosowaniu i interpretacji. Autor w swych badaniach "poszedł" w tym kierunku. W rozdziale czwartym Autor scharakteryzował dane pomiarowe uzyskane z siedmiu ścian. Należy uznać, że jest to materiał wystarczający do badań. Ściany prowadzone były z zawałem stropu w układzie U od pola co zapewniało jednolite warunki pomiarowe metanu. Natomiast czynniki wpływające na wydzielanie metanu do ścian były zróżnicowane bo różne były: miąższości pokładów, średni postępowanie dobowe ścian, średnie wydobywanie dobowe, długość ścian, metanonośność pokładów a także ilość powietrza doprowadzanego do ścian. Pomiaru stężenia metanu wykonywane były automatycznie przez czujnik umieszczony 10 m przed czołami ścian, a więc zgodnie z tematem rozprawy, i rejestrowane w systemie metanometrycznym.

Dysponując historycznymi danymi pomiarowymi Autor poddał je selekcji. Pytanie czy słusznie?. Słusznie, bo wiele zdarzeń wymaga wyeliminowania okresów zakłóceń technologicznych w formowanym szeregu czasowym. Autor wymienia długą listę takich zdarzeń chociaż nie podaje liczby usuniętych fragmentów z rejestrów plików danych. Uważa, i to jest ważne stwierdzenie, że każde z wymienionych zdarzeń prowadzi do nagłych i nieliniowych zmian dynamiki wydzielania się , metanu uniemożliwiająca tworzenie modeli prognostycznych opartych na lokalnej stabilności układu. Autor w tym miejscu mógł się odnieść wyprzedzająco do informacji, że przy opracowaniu swojej metody przyjmuje równania liniowe opisujące zależność między zmierzonymi stężeniami metanu w dniu poprzednim i prognozowanymi w dniu następnym. A tak na marginesie, chcąc badać zdarzenia o gwałtownych zmianach dopływu metanu należałoby chyba sięgnąć do modeli katastrof Rene Thoma.

Rozdział piąty Autor rozpoczyna opisem doraźnych środków profilaktyki metanowej, które mogą być użyte po ocenie prognozy krótkoterminowej. Cały rozdział jest opisem metody bazowej a o profilaktyce doraźnej Autor pisze krótko w rozdziale trzecim i w nim należało te środki omówić, nawet szerzej. Metoda, nazwana przez Autora recenzowanej rozprawy bazową, powstała dla jednodniowej prognozy średniego stężenia metanu na wylocie z chodnika wentylacyjnego, co można utożsamiać z wylotem z rejonu ściany. Autor rozprawy metodę zmodyfikował i dzięki temu mogła stać się rzeczywiście metodą bazową. Oryginalny pomysł Autora polegał na tym, że nie zmieniając sposobu obliczeń, zmodyfikował współczynniki równań liniowych, wykorzystanych w tej metodzie i je zoptymalizował dla danych pomiarowych zebranych z siedmiu ścian. Autor uzyskał dzięki temu wyniki odniesienia do porównania z wynikami nowej opracowanej metody.

Rozdział szósty rozprawy jest bardzo obszerną analizą prognoz przeprowadzonych metodą Autora, w tym obszerną analizą błędów przedstawianych także graficznie. Na szczególną uwagę w tej nowej metodzie Autora zasługuje zastosowanie tzw. uczenia programu MetPred przez dokładanie nowych danych pomiarowych. Mechanizm ciągłego rozszerzania zbioru danych

uczających w miarę upływu czasu i dodawania kolejnych wartości pomiarowych stanowi oryginalne autorskie rozwiązanie analizowanego problemu. W miarę upływu czasu prognoza jest dokładniejsza – co można zauważyć też na rysunkach przedstawiających wykresy zmian pomiarowych i prognozowanych stężeń metanu. W opracowanej metodzie prognozowania Autor wykazał się umiejętnością połączenia metod algorytmicznych z metodami heurystycznymi, które ma miejsce w różnych dziedzinach badań. Wprowadzenie w programie MetPred funkcji heurystycznych Autor objaśnia brakiem pewności osiągnięcia rozwiązania optymalnego, które nie jest z góry przesądzone. Stawia słuszne pytanie czy istnieje optymalny zestaw wag przypisywanych do poszczególnych funkcji w programie a jeśli tak, to czy jest jednoznaczny? Stwierdza więc, że zarówno dobór funkcji wyznaczania błędu, jak i sposób ustalania wag jest pewną heurystyką. Wykazaną w tym miejscu dociekliwość badawczą Autora należy wysoko ocenić.

Rozdział siódmy stanowi porównanie prognoz stężenia metanu i ich błędów otrzymanych po wykorzystaniu metody bazowej i autorskiej. Autor w pełni wykazał, że opracowana metoda jest dokładniejsza od porównawczej metody bazowej. Charakteryzuje się znacznie mniejszymi błędami prognoz, zarówno dla wartości średnich, jak i dla wartości maksymalnych stężenia metanu. Potwierdza to analiza statystyczna otrzymanych wyników. Analizując współczynniki zmienności Autor dostrzegł silne zróżnicowanie danych pomiarowych i jego skutki w postaci „trudnych”, jak określił, warunków predykcji względem danych wejściowych czyli trudnych warunków prognozy, szczególnie wartości maksymalnych stężenia metanu. Mimo tego prognozy cechowały się mniejszymi zmiennościami niż same dane. Dostrzegł jednak też zalety zróżnicowania danych ponieważ umożliwia ono lepsze rozróżnienie jakości wyników otrzymanych z wykorzystaniem metody bazowej i autorskiej. Ważne jest też spostrzeżenie, że prognozowane maksymalne stężenia metanu charakteryzowały się większą zmiennością, a zwłaszcza większym odchyleniem standardowym, aniżeli prognozowane średnie stężenia metanu. Należy te spostrzeżenia uznać również jako efekt dociekliwości Autora.

Oceniam więc wysoko poziom merytoryczny rozprawy gdyż w pełni zostały zrealizowane jej cele. Autor opracował metodę krótkoterminowych prognoz stężenia metanu w chodnikach wentylacyjnych przed czołami ścian, udowodnił jej wyższą skuteczność w porównaniu do innej stosowanej metody a dla potrzeb praktyki opracował użytkowy program komputerowy.

4* Uwagi krytyczne i polemiczne

1) Przedstawiając w rozdziale drugim cel rozprawy i zakres badań Autor pisze, że celem pracy „było” a celem użytecznym „jest” a odnośnie do zakresu badań pisze już „dokonano prognozowania”, „metodę wykorzystano”. Występuje więc trochę chaos czasowy.

2) Rozdział trzeci przedstawiający charakterystykę zagrożenia metanowego został opracowany na podstawie bardzo wielu pozycji literaturowych. Zawiera on dużo powtórzeń w opisach sytuacji, zjawisk czy ocen. Należy przyznać, że opracowanie

dobrego przeglądu literaturowego jest trudne, ale Autor mógł chociaż część tych powtórzeń wyeliminować,

3) Przedstawiając model ściany jako model pomiarowy Autor pisze, że można też przyjąć brak znajomości czynników wpływających na wydzielanie się metanu. Słusznie, bo rozprawa zakłada istnienie tylko czynników zakłócających dających na wyjściu wyniki pomiarów w postaci szeregu czasowego. Powołanie jest jednak na schemat bez czynników zakłócających (rys.3.2). Czyżby to była tylko pomyłka techniczna?

4) W przeglądzie metod prognozowania stężeń metanu Autor wskazuje, że niektóre z nich, zwłaszcza wykorzystujące sieci neuronowe, uzyskują wysoką wartość predykcji krótkoterminowej. Może jednak jakiś udział ma w tej prognozie wysoka dokładność metanomierzy, o której w publikacjach nie napisano?

5) Przedstawiając (str.32) przykładowe pomiary czujnikiem metanu, sposób odczytu, korekty czasowe, itp. przytoczony został pomiar w przekopie. Czy Autor nie mógł wykorzystać jakiegoś pomiaru w chodniku przed czołem ściany. Byłoby to bardziej elegancko.

6) W analizie historycznych danych pomiarowych usunięto wartości incydentalne wykorzystując program PROGNET. Jak w praktyce ma to uczynić operator, na przykład po krótkotrwałym ale nagłym wypiętywie metanu do ściany, powodującym wyłączenie urządzeń elektrycznych, a na metanomierzu zarejestrowano bardzo wysoki skok wartości stężenia metanu?

7) Posługiwanie się przez Autora zastępczo terminami „metoda” – „funkcja” budzi trochę sprzeciw, bo trzeba „znosić” takie opisy, jak, „... metoda jako argument pobiera tablicę zawierającą wartości odczytów danych pomiarowych...”. Należy już jednak akceptować „język programistyczny” skoro powszechnie zostaje przyjęty.

8) W wielu miejscach tekstu rozprawy występują zdania, że jakieś zjawisko, spostrzeżenie czy opis będzie szczegółowo przedstawiony w dalszej części rozdziału lub w kolejnych rozdziałach. Można to potraktować jako zbędną pomoc dla czytelnika w zrozumieniu problemu.

Przedstawione powyżej uwagi krytyczne nie umniejszają wartości pracy, wymagają tylko wyjaśnień Autora.

5* Uwagi techniczne

Str. 30, na rys.4.3 czujnikom metanu przypisano numery bieżące a w opisie omawia się czujnik, który ma numer określający typ, co jest mylące,

Str.60, suma wyznaczonych delt wynosi chyba 7 a nie 6,

Str. 66, 69,75,78,81,84, rysunki przebiegów wartości średnich stężeń metanu pomiarowych i dodaniem wartości prognoz pomnożonych przez 0,8 i 1,2 są słabo czytelne z powodu podobnej kolorystyki dwóch linii,

W wielu miejscach tekstu pojawia się zdanie, że jakieś zjawisko, wartość czy inny szczegół zostaną opisane w dalszej części rozdziału. To dla czytelnika jest chyba zbędne.

6* Wniosek końcowy

Podsumowując uważam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi oryginalne, samodzielne rozwiązanie problemu naukowego, mającego także znaczenie użytkowe. Dotyczy dyscypliny naukowej „inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”, szczególnie jej części „górnictwo”, w której Doktorant wykazał się dobrym poziomem wiedzy teoretycznej i tym samym spełnia wymagania do otrzymania stopnia naukowego doktora nauk inżynieryjno-technicznych.

Stwierdzam więc, że rozprawa doktorska mgr. Inż. Pawła Trzaskalika pt. „Krótkoterminowe prognozy stężenia metanu w chodnikach wentylacyjnych przed czołami ścian” w pełni odpowiada warunkom określonym w art.187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo szkolnictwie wyższym (tj. Dz. U. Z 2024 r. poz. 1571 z późniejszymi zmianami) i wnoszę o dopuszczenie jej przez Radę Naukową Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Katowicach do publicznej obrony.

Podpis odręczny autora