

Katowice, dnia 18 czerwca 2020 r.

Prof. dr hab. inż. Jan Szlązak  
ul. Olszynowa 8  
40-631 Katowice

## RECENZJA

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska zatytułowana:

### **„Zastosowanie modelu neuronowo – rozmytego do diagnozowania i prognozowania wybranego zagrożenia w procesie produkcji górniczej.”**

Autorem pracy jest:

**mgr inż. Dariusz Felka**

#### **1. Podstawa prawna Recenzji:**

Recenzja opracowana została na zlecenie Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Śląskiej w Gliwicach **Pani Prof. dr hab. inż. Ewy Majchrzak**.

#### **2. Struktura redakcyjna rozprawy doktorskiej**

Przedłożona do mojej recenzji praca doktorska zawiera 233 strony maszynopisu, a w nim:

- 2.1.** Streszczenie w języku polskim i angielskim,
- 2.2.** Spis treści i informacja o zawartości pracy,
- 2.3.** Treść pracy podzielono na 8 zasadniczych rozdziałów, z których najważniejsze są rozdziały 5, 6, 7,
- 2.4.** Ponadto jako rozdział pierwszy zaliczono wstęp, a jako rozdział 8 zaliczono podsumowanie i wniosek końcowy,

2.5. Obszerny rozdział stanowi bibliografia obejmująca 295 pozycji literatury, z których większość Doktorant cytuje w treści rozprawy.

2.6. Przejrzystości rozprawie doktorskiej dodaje spis licznych rysunków i tabel rozmieszczonych w poszczególnych rozdziałach pracy.

### **3. Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej**

Studując obszerną literaturę na temat bezpieczeństwa pracy w górnictwie, Doktorant stwierdza, że największe zagrożenie nadal stanowi metan. Ze względu na to właśnie zagrożenie konieczne jest prowadzenie badań, w celu ograniczenia jego negatywnego wpływu na bezpieczeństwo pracy w górnictwie, zwłaszcza górnictwie węgla kamiennego.

W wyniku przeprowadzonych badań opracowano model do diagnozowania i prognozowania stopnia zagrożenia metanowego w procesie produkcji górniczej.

Podstawą opracowania tego modelu było zastosowanie sztucznych sieci neuronowych oraz teorii zbiorów rozmytych. W ten sposób powstał model hybrydowy zaliczany do grupy rozwiązań inteligentnych. Model ten pozwala na analizę dużych zbiorów danych. W oparciu o ten model opracowano metodykę do diagnozowania i prognozowania stopnia zagrożenia metanowego w procesie produkcji górniczej. Ważnym elementem tego układu, oprócz modelu neuronowo – rozmytego było opracowanie metody pozyskania danych pomiarowych z badanego rejonu i ich dostosowanie jako danych wejściowych do dalszej analizy.

Doktorant wykorzystuje w pracy doktorskiej opracowaną przez siebie metodykę oraz wiedzę pozyskaną w trakcie badań do rozbudowania narzędzia, jakim jest system informatyczny. System ten umożliwi wyznaczenie krótkoterminowej prognozy metanowej. Stwarza to możliwość bieżącej i skutecznej kontroli zagrożenia metanowego w badanym rejonie. Podstawą dla określenia stopnia zagrożenia metanowego jest wartość wskaźnika zagrożenia metanowego, określanego w pracy skrótem WZM. Wartość tego wskaźnika wyznaczana jest zgodnie z opracowaną metodyką przez system informatyczny. Wskaźnik ten określa także relację występującą w badanym rejonie pomiędzy metanowością bezwzględna, a metanowością kryterialną. Opracowany system informatyczny poddano procesowi weryfikacji w oparciu o dane rzeczywiste uzyskane z jednej kopalni węgla kamiennego. Proces ten objął wyznaczenie bieżącego i przyszłego stopnia zagrożenia metanowego.

Reasumując można stwierdzić, że Doktorant przedstawił nową samodzielnie opracowaną strategię zwalczania zagrożenia metanowego. Strategia ta została sprawdzona w warunkach kopalnianych.

## **4. Charakterystyka poszczególnych rozdziałów rozprawy doktorskiej**

- 4.1. Rozdział pierwszy** – to wprowadzenie do tematu. Doktorant opisuje w nim w skróconej formie jakie zagrożenia towarzyszą górnikom podczas ich pracy pod ziemią. Spośród licznych zagrożeń, wciąż najgroźniejszy jest metan. Na profilaktykę metanową właśnie Doktorant pragnie skierować swój wysiłek naukowy i zawodowy.
- 4.2. Rozdział drugi** zawiera dalszy ciąg charakterystyki zagrożeń występujących w procesie produkcji górniczej i ich wpływ na efektywność i bezpieczeństwo tego procesu. Doktorant stwierdza, że pomimo podejmowanych działań profilaktycznych nie udało się go dotychczas opanować i stanowi ono nadal największe zagrożenie dla górników. Uaktywnione zagrożenie metanowe – to katastrofa w kopalni. Doktorant doprecyzowuje zadania, które zamierza rozwiązać aby wyeliminować lub znacząco ograniczyć zagrożenie metanowe w kopalniach ziemnych.
- 4.3. Rozdział trzeci** to kontynuacja uzasadnienia wyboru celu, zakresu i tezy pracy doktorskiej. Postawione przez Doktoranta cele naukowe i użytkowe, świadczą o dużym jego doświadczeniu w prowadzeniu prac badawczych i naukowych. Identyfikacja luki badawczej w zakresie braku opracowań naukowych, odnośnie wykorzystania nowoczesnych oraz inteligentnych metod do diagnozowania i prognozowania zagrożenia metanowego w rejonie prowadzonej eksploatacji górniczej, jest trafna i w pełni oddaje istotę badanego problemu.
- 4.4. Rozdział czwarty** zawiera informacje o podstawowych pojęciach stosowanych w pracy doktorskiej. Tutaj też zdefiniowano sztuczne sieci neuronowe i teorie zbiorów rozmytych. Sposób prezentacji tych pojęć jest bardzo logiczny, jasny i syntetyczny przez co staje się on zrozumiały dla czytelnika nawet nie zajmującego się na co dzień tą tematyką. W szczególności dotyczy to łączenia systemu rozmytego z siecią neuronową i budowy hybrydowego modelu do prognozowania i diagnozowania problemu zagrożenia metanowego. W podsumowaniu tego rozdziału Doktorant stwierdza, że system neuronowo – rozmyty można stosować do rozwiązywania badanego właśnie problemu. Treść rozdziału wzbogacona jest licznymi wykresami, schematami, rysunkami i zdjęciami, co czyni ją bardzo przejrzystą i zrozumiałą.
- 4.5. Rozdziały piąty, szósty i siódmy** stanowią zasadniczą część pracy doktorskiej. Doktorant prezentuje w nich opracowaną metodykę badawczą, opartą o jego autorski model neuronowo – rozmyty. Zawarte w tym rozdziale treści są niewątpliwie bardzo istotne koncentrując w sobie sens realizowanej pracy doktorskiej. Doktorant bardzo

przejrzystości i merytorycznie słusznie prezentując opracowaną metodykę badawczą oraz całościowy model jako centrum badawcze. W tym rozdziale omawiane są także szczegółowo metody diagnozowania i prognozowania zagrożenia metanowego w rejonie produkcji górniczej. Należy więc wskazać także na duże znaczenie opracowanego przez doktoranta systemu informatycznego wspomagającego omówioną metodykę badań.

**4.6. W rozdziale szóstym** Doktorant przedstawił i omówił opracowany przez siebie autorski system informatyczny do diagnozowania i prognozowania zagrożenia metanowego. Niewątpliwie jest to bardzo cenne rozwiązanie, które świadczy o dużej wiedzy i doświadczeniu Doktoranta. Po raz kolejny należy także podkreślić jego metodyczne podejście do prezentowanej problematyki. Przyjęty szablon prezentacji jest przejrzysty i czytelny. Bardzo wysoko należy ocenić opracowaną koncepcję system informatycznego oraz jej założenia funkcjonalne. Dopasowanie architektury tego systemu do szerokiego zakresu wymagań jakie zdefiniował Doktorant świadczy o jego dużej wiedzy praktycznej oraz metodycznej. Niezwykle jasno i czytelnie omówił także zastosowane algorytmy oraz przedstawił interfejs systemu. Umożliwia to dokładne zapoznanie się z koncepcją opracowanego systemu oraz jego poszczególnymi funkcjami. Opracowane i zbudowane narzędzie stanowi oryginalne osiągnięcie Doktoranta, które jest wynikiem praktycznego zastosowania przeprowadzonych badań i opracowanej metodyki.

**4.7. W kolejnym rozdziale – siódmym,** Doktorant przedstawił wyniki weryfikacji opracowanego narzędzia w postaci systemu informatycznego do diagnozowania i prognozowania stanu zagrożenia metanowego w rejonie prowadzonej eksploatacji górniczej. Należy podkreślić bardzo szeroki zakres przeprowadzonej weryfikacji oraz jej sposób. Weryfikacja ta została przeprowadzona dla pięciu zestawów danych pomiarowych, a jej zakres objął zarówno proces diagnozowania jak i prognozowania wskaźnika zagrożenia metanowego. Po raz kolejny należy podkreślić metodyczne podejście Doktoranta do prezentowanych treści. Struktura rozdziału, opisy poszczególnych etapów weryfikacji oraz prezentacja uzyskanych wyników są na bardzo wysokim poziomie. Niezwykle istotnym i cennym osiągnięciem tej części pracy jest przeprowadzona analiza błędów prognozy wraz z jej statystycznymi rozkładami. Świadczy to o kompleksowym podejściu do weryfikacji systemu. Obszerność materiału ujętego w rozdziale wraz ze skrupulatnością, z jaką Doktorant podszedł do weryfikacji każdego z badanych zestawów danych pomiarowych świadczy o jego dużej wiedzy i doświadczeniu w prowadzeniu badań naukowych. W części prognostycznej, dla każdego z tych zestawów przedstawiono wyniki klasteryzacji danych oraz strukturę

i parametry modelu rozmytego zbudowanego na bazie tych danych. Wyznaczono także korelacje między mierzonymi parametrami, a wyznaczoną wartością wskaźnika zagrożenia metanowego, co umożliwiło określenie parametrów, które mają największy wpływ na jego wartość. Niezwykle cennym elementem procesu weryfikacji jest **rozdział 7.2.3**, w którym Doktorant przedstawił wyniki analizy porównawczej, wyników uzyskanych z opracowanego systemu z wynikami uzyskanymi z innych metod. W tym zakresie bardzo cenne jest także rozpatrzenie przypadków, które mogą wystąpić w warunkach rzeczywistych czyli uszkodzenie czujnika czy też niepełnych danych pomiarowych. Po raz kolejny należy podkreślić metodyczne podejście oraz szeroki zakres procesu weryfikacji, jakie przedstawił Doktorant. Uzyskane wyniki jednoznacznie potwierdzają zalety opracowanego systemu oraz słuszność przyjętych metodycznych założeń i opracowanego modelu. Z praktycznego punktu widzenia niezwykle cenne są także treści zawarte w **rozdziale 7.4**, w którym Doktorant przedstawia praktyczne aspekty użytkowania systemu informatycznego do diagnozowania i prognozowania stopnia zagrożenia metanowego. Informacje zawarte w tym rozdziale mają ogromne znaczenie dla użytkowników i świadczą o dużym doświadczeniu i wiedzy Doktoranta w zakresie implementacji systemów informatycznych. Jak każdy rozdział, również ten zakończony jest bardzo syntetycznymi i logicznie sformułowanymi wnioskami. Prezentowane, w tym rozdziale treści stanowią niewątpliwie oryginalne osiągnięcie Doktoranta w zakresie praktycznego wykorzystania wyników badań. Można także przyjąć, że założone cele utylitarne pracy zostały przez Doktoranta, w pełni osiągnięte.

**4.8. W rozdziale ósmym** przedstawiono podsumowanie i wnioski wynikające z przeprowadzonych prac. Podobnie jak cała praca, również ten rozdział napisany jest bardzo zrozumiałym i zwięzłym językiem. Zaprezentowane wnioski w pełni potwierdzają przyjęte założenia oraz słuszność przeprowadzonych prac. Zarówno w zakresie naukowym jak i utylitarnym są one poprawnie sformułowane i potwierdzają wysoki poziom pracy. Bardzo pozytywnie należy także ocenić rekomendacje Doktoranta odnośnie przyszłych kierunków badań. Godne pochwały jest fakt, że widzi on możliwości dalszego udoskonalenia opracowanej metodyki oraz jej szersze, praktyczne zastosowanie.

## **5. Ocena merytoryczna pracy doktorskiej.**

Oceniając recenzowaną pracę stwierdzam, że jest ona napisana na wysokim poziomie naukowym oraz zawiera bardzo cenne treści w zakresie praktycznego zastosowania opracowanego modelu, metodyki oraz systemu informatycznego.

Należy podkreślić także, że praca ta jest napisana w bardzo czytelny i jasny sposób, mimo że dotyczy bardzo zaawansowanych i złożonych zagadnień.

Imponujący jest także spis literatury zawierający 295 pozycji, na które powołuje się w pracy Doktorant. Świadczy to o jego dojrzałości badawczej oraz szerokiej analizie osiągnięć innych badaczy w prezentowanej tematyce. Aż w 14 przypadkach w pozycjach tych pojawia się nazwisko Doktoranta, co bardzo dobrze świadczy o jego zaangażowaniu w prace naukowe, które jak widać z powodzeniem są publikowane.

Biorąc pod uwagę opracowany i przedstawiony w pracy autorski model, metodykę oraz opracowane narzędzie informatyczne wraz z przeprowadzonymi w bardzo szerokim zakresie badaniami weryfikującymi i opracowanymi na tej podstawie wnioskami stwierdzam, że recenzowana praca spełnia wszystkie wymogi odnośnie prac doktorskich. Założone cele zostały osiągnięte, teza pracy udowodniona, a przyjęty zakres pracy zrealizowany.

Wartość recenzowanej rozprawy oceniam bardzo wysoko. Szczególnie w zakresie naukowym, ale także użytkowym praca stanowi duże osiągnięcie Doktoranta, który w sposób oryginalny rozwiązał istotny problem badawczy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy treści rozprawy stwierdzam, że sformułowane przez Doktoranta cele i zamierzenia zostały w pełni zrealizowane, a przyjęta teza pracy udowodniona. Osiągnięty został cel naukowy pracy dzięki oryginalnemu rozwiązaniu przez Doktoranta problemu naukowego, jakim jest brak opracowań naukowych w zakresie wykorzystania nowoczesnych oraz inteligentnych metod do diagnozowania i prognozowania stopnia zagrożenia metanowego w rejonie prowadzonej eksploatacji górniczej.

Przeprowadzone prace wraz z uzyskanymi wynikami i sformułowanymi wnioskami umożliwiły zatem osiągnięcie założonego, głównego celu naukowego pracy, obejmującego opracowanie modelu do diagnozowania i prognozowania zagrożenia metanowego w procesie produkcji węgla kamiennego z wykorzystaniem struktur neuronowo – rozmytych. W pełni osiągnięto także szczegółowe cele poznawcze pracy oraz cele praktyczne. Opracowane narzędzie stwarza więc ogromne możliwości praktycznego zastosowania.

Głównym osiągnięciem Doktoranta, które świadczy o oryginalności rozwiązania problemu naukowego, jest opracowanie modelu do diagnozowania i prognozowania

zagrożenia metanowego, opartego o sztuczne sieci neuronowe oraz teorię zbiorów rozmytych. Model ten stał się podstawą opracowania metodyki postępowania badawczego w celu wyznaczenia bieżącego i przyszłego stopnia zagrożenia metanowego z uwzględnieniem rzeczywistych pomiarów parametrów wentylacyjnych w badanym rejonie. Przeprowadzona weryfikacja systemu informatycznego, opracowanego w oparciu o tą metodykę, potwierdziła poprawność przyjętych założeń oraz opracowanych algorytmów.

**Za oryginalne osiągnięcia Doktoranta można uznać także:**

1. Istotne poszerzenie wiedzy w zakresie badania i oceny stopnia zagrożenia metanowego w procesie produkcji górniczej i jego wpływu na efektywność i bezpieczeństwo tego procesu.
2. Zastosowanie zaawansowanych metod w postaci sztucznych sieci neuronowych oraz teorii zbiorów rozmytych do poprawy bezpieczeństwa w górnictwie.
3. Opracowanie metody pozyskiwania i przygotowania danych pomiarowych do diagnozowania i prognozowania stanu zagrożenia metanowego.
4. Przeprowadzenie, w bardzo szerokim zakresie badań weryfikujących opracowane narzędzia informatyczne, a poprzez to także modelu i całej opracowanej metodyki badawczej.
5. Przeprowadzenie analizy porównawczej, również w szerokim zakresie opracowanej metody i narzędzia z innymi metodami analizy dużych zbiorów danych.
6. Ocenę wpływu zaburzeń w systemie pozyskiwania danych na uzyskiwane wyniki.
7. Opracowanie wytycznych odnośnie praktycznego użytkowania systemu informatycznego do diagnozowania i prognozowania stopnia zagrożenia metanowego.

Opracowany model, metodyka oraz narzędzie informatyczne, a także przeprowadzony w szerokim zakresie proces weryfikacji wraz z uzyskanymi wynikami oraz sformułowanymi wnioskami stanowią o oryginalności rozwiązania problemu badawczego. Jednocześnie stwarzają bardzo duże i realne możliwości zastosowania uzyskanych wyników w praktyce, co może przełożyć się na poprawę efektywności i bezpieczeństwa procesu produkcji górniczej. W szczególności dotyczy to możliwości skuteczniejszego przeciwdziałania przekroczeniom granicznych wartości stężenia metanu w wyrobiskach ścianowych, które to przekroczenia istotnie zaburzają ciągłość tego procesu.

Oceniając recenzowaną pracę stwierdzam, że jej struktura jest przemyślana, a kolejność rozdziałów ułożona logicznie. Zarówno uzasadnienie celowości podjęcia tematu badań, jak

i przyjęte cele, teza pracy oraz jej zakres są bardzo logiczne. Również kolejność ułożenia rozdziałów, a także bardzo przejrzysty i czytelny sposób formułowania ich treści świadczą o dojrzałym podejściu Doktoranta do prowadzonych badań oraz o umiejętności samodzielnego prowadzenia przez niego prac naukowych i ich redagowania.

Doktorant z dużą swobodą porusza się w tematyce związanej z pracą, mimo bardzo szerokiego zakresu merytorycznego jaki ona obejmuje. Jest to szczególnie widoczne we wprowadzeniach oraz podsumowaniach poszczególnych rozdziałów oraz przy analizie innych publikacji, co świadczy o jego dużej wiedzy z różnych dyscyplin z dziedziny nauk inżyniersko – technicznych.

Stwierdzam, iż rozprawa doktorska Pana mgr inż. Dariusza Felka pt.: „Zastosowanie modelu neuronowo - rozmytego do diagnozowania i prognozowania wybranego zagrożenia w procesie produkcji górniczej”, podejmuje istotny problem badawczy i jest wartościowa pod względem merytorycznym oraz posiada duże znaczenie praktyczne. Praca zawiera oryginalne rozwiązanie problemu badawczego.

Recenzowana rozprawa wskazuje na wysokie umiejętności Doktoranta w prowadzeniu badań eksperymentalnych i teoretycznych oraz Jego dużą samodzielność w formułowaniu, opracowywaniu i prezentacji zagadnień technicznych. Należy także podkreślić szeroki zakres badań jakie przeprowadził Doktorant oraz ich interdyscyplinarność, co jest szczególnie cenne w zakresie ich praktycznego zastosowania do poprawy efektywności i bezpieczeństwa procesu produkcji górniczej.

Poprawność pracy z formalnego punktu widzenia oraz brak większych zastrzeżeń redakcyjnych dowodzą, iż Doktorant posiadał umiejętność poprawnego przygotowania tekstu naukowego. Rozprawa jest spójna tematycznie, posiada logiczną i zrównoważoną strukturę rozdziałów, odzwierciedloną poprzez ich wielkość i sposób konstrukcji.

## **6. Uwagi dyskusyjne do rozprawy doktorskiej**

Podczas lektury pracy zauważono mało istotne, z punktu widzenia treści rozprawy potknięcia redakcyjne, które zostały naniesione w pracy i przekazane Doktorantowi. Generalnie w pracy nie zauważono istotniejszych błędów lub niedopatrzeń.

W związku z tym uwagi odnośnie merytorycznej zawartości pracy mają tylko charakter dyskusyjny. Zasadnym byłoby aby Doktorant ustosunkował się do nich w trakcie obrony pracy.



### Zagadnieniami, które wymagają szerszego wyjaśnienia są:

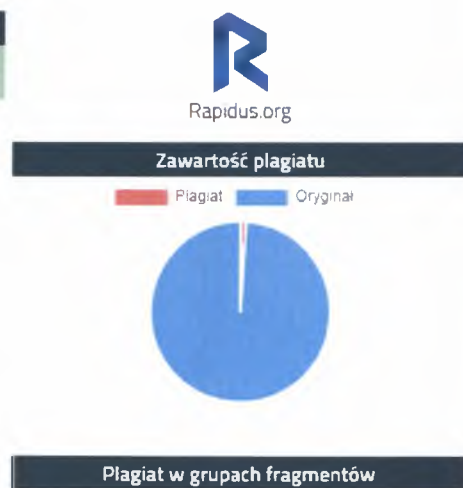
1. Czy są ograniczenia odnośnie stosowania opracowanego narzędzia informatycznego dla różnych systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych oraz stosowania w drażonych przodkach ?
2. Jak Doktorant ocenia możliwości szybkiego wdrożenia tej metody w kopalniach, z punktu widzenia systemu rejestracji danych oraz przygotowania operatorów do jego obsługi ?
3. Czy możliwe jest połączenie opracowanego systemu z wynikami badań uzyskiwanych z modeli strukturalnych, które umożliwiają wyznaczenie stężeń metanu w dowolnym punkcie wyrobiska?
4. Używane w pracy angielskiego słowa „klasteryzacja” sugeruję zastąpić polskim odpowiednikiem „grupowanie”.

## **7. Ocena recenzowanej rozprawy doktorskiej przy użyciu programu antyplagiatowego „RAPIDUS”**

Z opracowanej przeze mnie recenzji wynika, że recenzowana rozprawa doktorska jest bardzo wysoko oceniona jako praca naukowa i użytkowa. Chcąc odrzucić wszelkie wątpliwości, skierowałem pracę do oceny programu antyplagiatowego. Z uwagi na fakt, że praca jest bardzo obszerna – podzielono ją na pięć części i każdą program weryfikował oddzielnie. Jako recenzent jestem bardzo usatysfakcjonowany, ponieważ wynik kontrolny jest bardzo dobry, nie wykazuje ona cech plagiatu i wynosi zaledwie 1% - 3% powtórzeń, świadczy to o samodzielności wykonanej pracy przez jej Autora. Do recenzji załączono tylko protokoły końcowe badania. Raporty cząstkowe zostały w archiwum recenzenta. Autorowi pracy doktorskiej serdecznie gratuluję bardzo dobrego wyniku badania.

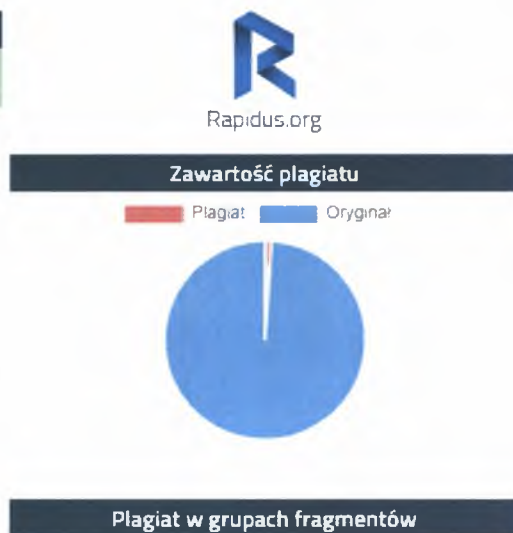
Raport nr 1 obejmuje rozdziały od 3 (od str. 61) do 5.1 (do str. 91)

Analiza	
Wynik	1%
Zbadane fragmenty	2445
Fragmenty z konfliktem	54
Wykryte znaki	66509
Wykryte znaki specjalne	646
Wykryte wyrazy	8348
Suma splagiatowanych wyrazów	241
Plagiat intencjonalny	0%



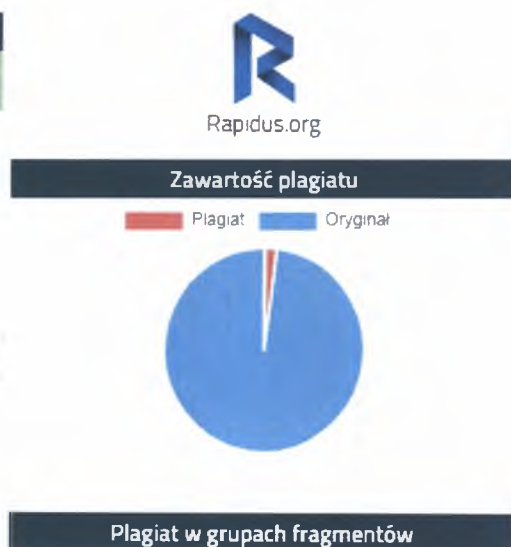
Raport nr 2 obejmuje rozdziały od 5.2 (od str. 92) do 6.3 (do str. 122)

Analiza	
Wynik	1%
Zbadane fragmenty	3334
Fragmenty z konfliktem	82
Wykryte znaki	84298
Wykryte znaki specjalne	24
Wykryte wyrazy	10424
Suma splagiatowanych wyrazów	380
Plagiat intencjonalny	0%



Raport nr 3 obejmuje rozdziały od 6.3 (od str. 123) do 7 (do str. 153)

Analiza	
Wynik	2%
Zbadane fragmenty	1705
Fragmenty z konfliktem	85
Wykryte znaki	55074
Wykryte znaki specjalne	48
Wykryte wyrazy	6533
Suma splagiatowanych wyrazów	415
Plagiat intencjonalny	1%



Raport nr 4 obejmuje rozdziały od 7 (od str. 154) do 7 (do str. 184)

Analiza	
Wynik	2%
Zbadane fragmenty	1043
Fragmenty z konfliktem	44
Wykryte znaki	84006
Wykryte znaki specjalne	3
Wykryte wyrazy	8858
Suma splagiatowanych wyrazów	204
Plagiat intencjonalny	1%



Rapidus.org

#### Zawartość plagiatu

Plagiat Oryginał



#### Plagiat w grupach fragmentów

Raport nr 5 obejmuje rozdziały od 7 (od str. 185) do 8 (do str. 212)

Analiza	
Wynik	3%
Zbadane fragmenty	900
Fragmenty z konfliktem	52
Wykryte znaki	73005
Wykryte znaki specjalne	3
Wykryte wyrazy	7313
Suma splagiatowanych wyrazów	233
Plagiat intencjonalny	1%



Rapidus.org

#### Zawartość plagiatu

Plagiat Oryginał



#### Plagiat w grupach fragmentów

## **8. Wniosek końcowy**

Na podstawie przeprowadzonej recenzji rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Dariusza Felka pt.: „Zastosowanie modelu neuronowo - rozmytego do diagnozowania i prognozowania wybranego zagrożenia w procesie produkcji górniczej”, stwierdzam, że:

- a) Rozprawa mieści się w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych i dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna (dawniej inżynieria produkcji) oraz potwierdza dużą wiedzę teoretyczną i praktyczną Doktoranta w tej dyscyplinie.
- b) Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie przez Doktoranta problemu naukowego.
- c) rozprawa świadczy o dużych umiejętnościach Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia prac naukowych, co stanowi spełnienie wymagań art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.).

### **Uwzględniając powyższe, stawiam wniosek o:**

1. Wyróżnienie recenzowanej rozprawy doktorskiej autorstwa Pana mgr inż. Dariusza Felka pt.: „Zastosowanie modelu neuronowo - rozmytego do diagnozowania i prognozowania wybranego zagrożenia w procesie produkcji górniczej”.
2. Przyjęcie i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Zgodnie ze zleceniem recenzję wykonano w 2 egzemplarzach i wraz z manuskrytem przesłano na Politechnikę Śląską na adres Zleceniodawcy.

Opracował:

**prof. dr hab. inż. Jan Szlązak**

