

Katowice, 25.09.2026 r.

Prof. dr hab. inż. Rafał Burdzik
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej
Politechnika Śląska
40-019 Katowice
Ul. Krasińskiego 8

Recenzja rozprawy doktorskiej

Mgr inż. Juniego Rohmana

pt.

”Model decyzyjny proaktywnego utrzymania ruchu systemów AGV w magazynach Przemysłu 4.0 z integracją danych technicznych i operacyjnych oraz wykorzystaniem logiki rozmytej”

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo nr W10/RDN07/130/52026 z dnia 14.07.2026 r. Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Wrocławskiej prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Gronostajskiego.

Recenzja została opracowana w odniesieniu do następujących aktów prawnych:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

1. Ocena aktualności tematu rozprawy oraz poprawności sformułowanych celu i problemy badawcze

Postępująca automatyzacja i robotyzacja procesów niemal we wszystkich obszarach i sektorach przemysłowych oraz coraz bardziej powszechne zastosowanie autonomicznych środków transportu generują nowe wyzwania naukowe i badawcze. Aktualna bardzo dynamiczna ewolucja, a nawet rewolucja, stanu techniki oraz stosowania sztucznej inteligencji coraz częściej wyprzedza badawczy i naukowy stan wiedzy w tych obszarach. Dlatego tak istotne jest inicjowanie badań w nawiązaniu do

postępującego rozwoju techniki. Przykładem koncepcji praktycznej, która integruje najnowsze osiągnięcia w technice i nauce jest Przemysł 4.0. Dodatkowo postępująca integracja i automatyzacja bezpośrednio zwiększają znaczenie decyzji dotyczących niezawodności oraz utrzymania ruchu. W rozbudowanych i wielo-elementowych systemach logistycznych dostępność zasobów technicznych jest jednym z podstawowych warunków ciągłości procesów operacyjnych. Dlatego utrzymanie ruchu nie powinno być rozpatrywane wyłącznie jako funkcja techniczna, lecz jako element wpływający na efektywność funkcjonowania całego systemu logistycznego. W recenzowanej rozprawie podjęto właśnie problematykę związaną z tym obszarem, dotyczącą proaktywnego utrzymania ruchu systemów AGV w magazynach Przemysłu 4.0 z integracją danych technicznych i operacyjnych oraz wykorzystaniem logiki rozmytej. Jednym z istotnych wyzwań w tym aspekcie jest zapewnienie niezawodnej pracy pojazdów Automated Guided Vehicles (AGVs), ponieważ każda awaria w tym systemie może prowadzić do zakłóceń przepływów materiałowych, zmniejszać efektywność systemu oraz generować dodatkowe koszty utrzymania ruchu. W takiej sytuacji klasyczne strategie utrzymania ruchu, oparte na działaniach korekcyjnych lub planowych harmonogramach obsługowych, często nie zapewniają wystarczającego poziomu dostępności systemów AGV w wysoko zautomatyzowanych środowiskach intralogistycznych, charakteryzujących się zmiennymi warunkami eksploatacji oraz współwystępowaniem wielu czynników wpływających na proces degradacji pojazdów. Zatem celowej jest poszukiwanie nowych metod wspomagających decyzje eksploatacyjne, które będą wpisywały się w podejście proaktywne, zamiast reaktywne. **W związku z tym należy jednoznacznie uznać temat rozprawy za aktualny, interesujący poznawczo i o dużym znaczeniu utylitarnym.**

Biorąc pod uwagę obiekty i zakres badań oraz obszar potencjalnych zastosowań jednoznacznie można stwierdzić, że **tematyka oraz zakres rozprawy pozwala zakwalifikować ją do Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna.**

W dysertacji sformułowano następujący problem badawczy:

Jak opracować systemowy model decyzyjny wspomagający podejmowanie decyzji dotyczących utrzymania floty AGV funkcjonującej w środowisku Magazynu 4.0, który integruje dane techniczne i operacyjne, uwzględnia współzależności pomiędzy zasobami oraz umożliwia ocenę wpływu podejmowanych decyzji na funkcjonowanie systemu intralogistycznego w warunkach niepewności?

Problem ten ma zarówno wymiar poznawczy, jak i aplikacyjny, ponieważ dotyczy zarówno sposobu modelowania zależności w systemach AGV, jak i ich praktycznego wykorzystania w procesie podejmowania decyzji.

Dodatkowo Doktorant sformułował szczegółowe pytania badawcze:

- 1) **RQ1:** Jakie determinanty techniczne, eksploatacyjne i organizacyjne warunkują stan oraz zdolność operacyjną systemów AGV w dynamicznym środowisku intralogistycznym?
- 2) **RQ2:** W jaki sposób można formalizować stan systemu AGV jako kategorię decyzyjną, uwzględniającą zarówno symptomy degradacji technicznej, jak i kontekst jego bieżącej eksploatacji?
- 3) **RQ3:** W jaki sposób można integrować heterogeniczne informacje o stanie technicznym, warunkach pracy i historii eksploatacji w procesie wspomagania decyzji utrzymaniowych?
- 4) **RQ4:** W jaki sposób można modelować niepewność, niejednoznaczność oraz współzależności występujące pomiędzy czynnikami determinującymi stan i zdolność operacyjną systemów AGV?
- 5) **RQ5:** W jaki sposób można oceniać zasadność i priorytet działań utrzymaniowych z perspektywy ich wpływu na dostępność, niezawodność oraz ciągłość funkcjonowania systemu intralogistycznego?

Następnie określono cel główny dysertacji, jako:

Opracowanie oraz weryfikacja systemowego modelu decyzyjnego wspomagającego podejmowanie decyzji utrzymaniowych w flotach AGV

funkcjonujących w środowisku Magazynu 4.0, który integruje dane techniczne i operacyjne, uwzględnia współzależności pomiędzy zasobami oraz umożliwia ocenę wpływu podejmowanych decyzji na funkcjonowanie systemu intralogistycznego w warunkach niepewności”.

Dla tak sformułowanego celu głównego sformułowano cele szczegółowe, które wyznaczyły kolejne etapy pracy badawczej Doktoranta:

- 1) Identyfikacja i systematyzacja kluczowych czynników technicznych i operacyjnych wpływających na proces degradacji oraz dostępność systemów AGV.
- 2) Analiza istniejących strategii utrzymania ruchu pod kątem ich ograniczeń w zakresie uwzględniania kontekstu operacyjnego oraz współzależności systemowych.
- 3) Opracowanie formalnego podejścia do integracji danych diagnostycznych oraz informacji o kontekście operacyjnym na potrzeby wspomagania decyzji utrzymaniowych.
- 4) Dobór i implementacja podejścia umożliwiającego odwzorowanie niepewności oraz nieliniowych zależności pomiędzy czynnikami technicznymi i operacyjnymi.
- 5) Opracowanie metody określania priorytetów interwencji utrzymaniowych dla floty AGV z uwzględnieniem wpływu decyzji na funkcjonowanie systemu intralogistycznego.
- 6) Implementacja modelu oraz jego walidacja w warunkach symulowanych scenariuszy eksploatacyjnych.
- 7) Ocena wpływu modelu na jakość decyzji utrzymaniowych, w szczególności w zakresie priorytetyzacji interwencji.

Problem i pytania badawcze oraz cel rozprawy wynikają z realnych potrzeb związanych z dostosowaniem metod monitorowania i zarządzania eksploatacją

systemów w środowisku Przemysłu 4.0 do aktualnych realiów w zakresie zaplecza technicznego, w tym floty AGV, oraz rosnących możliwości rejestracji różnych danych pomiarowych z uwzględnieniem kontekstu funkcjonalnego systemu. Potwierdza to ich praktyczny charakter i realny wkład w badania prowadzone w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna. Dodatkowo uważam, że są interesujące poznawczo i wnoszą nową wiedzę w wielu innych obszarach nauk inżynieryjno-technicznych, co potwierdza ich walor naukowy. Zatem stwierdzam, że cel, problem i pytania badawcze postawione w dysertacji są poprawnie sformułowane i mają charakter poznawczy.

2. Struktura i charakterystyka rozprawy

Treść opiniowanej rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Juniego Rohmana zawiera się na 99 stronach, podzielonych na 5 rozdziałów zasadniczych. Ponadto zamieszczono streszczenia w języku angielskim i polskim, podziękowania, wykaz rysunków, tabel i ważniejszych oznaczeń, a także bibliografię i 2 załączniki. W bibliografii wykazano 1 publikację z listy JCR, której współautorem jest Doktorant. Całość spisu literatury zawiera 115 pozycji. Trafność ich doboru w kontekście analizy aktualnego stanu wiedzy i techniki nie budzi zastrzeżeń.

Kolejne rozdziały odzwierciedlają logiczne powiązanie całości rozprawy. Struktura rozprawy jest przejrzysta i spójna.

W rozdziale pierwszym przedstawiono tematykę rozprawy doktorskiej oraz uzasadnienie wyboru tematu pracy. Doktorant wskazuje na główne ograniczenia występujące w tradycyjnych strategiach utrzymania ruchu i przedstawia podstawowe założenie dotyczące proaktywnego podejścia do eksploatacji. W rozdziale przedstawiono również strukturę pracy.

W rozdziale drugim przedstawiono syntetyczny przegląd literatury, prezentujący obecny stan wiedzy i techniki w zakresie strategii utrzymania ruchu, w szczególności w odniesieniu do systemów AGV. Z tego też względu obszarem analizy objęto następującą tematykę badawczą:

- przemysł 4.0 jako paradygmat transformacji systemów logistycznych;
- logistyka 4.0 jako środowisko zintegrowanych operacji;
- systemy AGV jako krytyczny zasób w środowisku Magazynu 4.0;
- strategię utrzymania ruchu w systemach AGV.

Na końcu każdego podrozdziału przedstawiono podsumowanie analizowanego zagadnienia badawczego wraz z krytyczną oceną, co uważam za istotne z punktu widzenia osadzenia stanu wiedzy w analizowanym obszarze problemowym. W podrozdziale 2.5. - Podsumowanie przeglądu literatury – określono zasadniczą lukę badawczą, polegającą na braku podejść umożliwiających integrację informacji diagnostycznej z mechanizmami wspomagania decyzji w ujęciu systemowym. Luka ta jest szczególnie widoczna w środowiskach intralogistycznych wykorzystujących floty AGV, w których decyzje utrzymaniowe powinny uwzględniać zarówno stan techniczny zasobów, jak i ich znaczenie dla realizacji bieżących procesów operacyjnych.

W rozdziale trzecim podkreślono, że istniejące podejście badawcze pozostaje w dużej mierze zorientowane na poziom komponentowy lub pojedynczego zasobu. W szczególności widoczny jest brak zintegrowanych modeli decyzyjnych, które umożliwiałyby jednoczesne uwzględnienie aktualnego i prognozowanego stanu technicznego pojazdów, kontekstu operacyjnego systemu intralogistycznego (np. obciążenia zadaniowego, struktury zleceń, priorytetów operacyjnych), współzależności pomiędzy pojazdami w ramach realizowanych procesów transportowych oraz niepewności danych wynikającej z ograniczeń pomiarowych i zmienności środowiska operacyjnego. W związku z tym zdefiniowano główną lukę badawczą, która polega na braku zintegrowanego, systemowego modelu decyzyjnego wspierającego proces podejmowania decyzji utrzymaniowych dla flot AGV, który umożliwiałby ocenę stanu systemu, określanie priorytetów interwencji oraz analizę wpływu podejmowanych decyzji na funkcjonowanie systemu intralogistycznego w warunkach niepewności. W odniesieniu do tej luki Doktorant sformułował główne

problem oraz związane z nim pytania badawcze, na podstawie których określono cel główny pracy oraz cele szczegółowe. Rozdział ten potwierdza kompetencje Doktoranta do planowania badań naukowych.

Rozdział czwarty stanowi zasadniczą część dysertacji. Przedstawiono w nim kolejne etapy opracowania oraz formalizacji modelu proaktywnego utrzymania ruchu pojazdów AGV jako systemu decyzyjnego opartego na logice rozmytej. Przedstawiono w nim założenia analityczne i kolejne etapy fazy modelu, obejmujące identyfikację oraz strukturyzację przyczyn degradacji pojazdów AGV, wybór kluczowych parametrów wejściowych, opracowanie architektury i formalizację matematyczną systemu, a także jego implementację w środowisku MATLAB. W dalszej części rozdziału przeprowadzono wieloaspektową weryfikację i ewaluację modelu, uwzględniającą jego poprawność formalną i logiczną, zgodność ze scenariuszami eksperckimi, jakość klasyfikacji, dokładność wartości wskaźnika modeli FIS S*, odporność na zakłócenia danych wejściowych oraz możliwość strojenia. Rozdział zamyka ocena potencjału wdrożeniowego modelu na podstawie KPI oraz sformułowanie formalnych i aplikacyjnych kryteriów jego akceptacji.

W rozdziale piątym (ostatnim) przedstawiono podsumowanie całości rozprawy. Doktorant sformułował najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych badań oraz określił naukowy i praktyczny wkład wyników badań w obszarze eksploatacji systemów technicznych i proaktywnego utrzymania ruchu. Doktorant krytycznie wskazał ograniczenia zaproponowanego podejścia, wyznaczające zakres interpretacji uzyskanych wyników, a następnie sformułował kierunki dalszych badań dotyczących rozwoju, doskonalenia i wdrażania opracowanego modelu.

Reasumując należy stwierdzić, że Doktorant zaplanował i przeprowadził cykl badań, w rezultacie których uzasadnił proces wnioskowania, co umożliwiło zweryfikowanie sformułowanych problemu i pytań badawczych i osiągnięcie celu pracy. Dzięki opracowaniu dedykowanych metod diagnostyczno-analitycznych oraz przeprowadzeniu ich walidacji na podstawie danych rzeczywistych udowodniono także potencjał aplikacyjny zaproponowanych rozwiązań.

3. Ocena wartości naukowej rozprawy doktorskiej

Merytoryczna ocena opiniowanej rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. **Juniego Rohmana** jest **pozytywna**. Podjęta tematyka jest ważna i ma charakter interdyscyplinarny oraz aplikacyjny. Pod względem rozważań teoretycznych i zastosowań praktycznych wnosi wkład w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna. Dodatkowo wybrane elementy dysertacji mogą być przydatne jako punkt wyjścia do badań w obszarach eksploatacji i niezawodności nowoczesnych systemów logistycznych.

Doktorant przedstawia opis problemu badawczego oraz dedykowane rozwiązania, wykorzystujące proaktywne podejście do eksploatacji systemów AGV oraz hierarchiczny model wnioskowania rozmytego.

Za istotne osiągnięcia Doktoranta, udokumentowane w rozprawie, należy uznać:

- 1) **Opracowanie interpretowalnego modelu decyzyjnego wspierającego proaktywne utrzymanie ruchu pojazdów AGV.** Zaproponowany model *Fuzzy Proactive Maintenance Decision Framework* (FPMDF) umożliwia przejście od diagnozowania lokalnych symptomów nieprawidłowości do zintegrowanej oceny stanu pojazdu i sformułowania rekomendacji dotyczącej działań utrzymaniowych. Na podkreślenie zasługuje zachowanie interpretowalności procesu decyzyjnego, odróżniające opracowane rozwiązanie od modeli opartych wyłącznie na predykcji, w szczególności modeli typu *black-box*.
- 2) **Zaprojektowanie hierarchicznej struktury wnioskowania rozmytego.** Przyjęta architektura pozwoliła ograniczyć złożoność bazy reguł, a jednocześnie stworzyła możliwość dalszego skalowania modelu. Struktura wnioskowania odpowiada etapowemu sposobowi rozumowania stosowanemu w praktyce inżynierskiej, co wzmacnia walory aplikacyjne zaproponowanego rozwiązania.
- 3) **Zintegrowanie analizy przyczynowej z formalnym modelowaniem procesu decyzyjnego.** Doktorant połączył metodę identyfikacji przyczyn diagramem Ishikawy, analizę Pareto–Lorenza oraz modelowanie rozmyte w ramach spójnego

postępowania badawczego. Umożliwiło to przejście od identyfikacji i hierarchizacji przyczyn nieprawidłowości do ich odwzorowania w formalnej strukturze modelu decyzyjnego.

- 4) **Sformalizowanie wiedzy eksperckiej za pomocą reguł lingwistycznych.** Wiedza wykorzystywana w procesie podejmowania decyzji utrzymaniowych została przedstawiona w postaci umożliwiającej jej weryfikację, modyfikację i rozwijanie, a następnie implementację w systemie wspomagania decyzji. Osiągnięcie to ma znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne, ponieważ zwiększa przejrzystość przesłanek prowadzących do określonej rekomendacji utrzymaniowej.
- 5) **Rozszerzenie metodyki oceny modeli decyzyjnych.** Ocena opracowanego rozwiązania nie została ograniczona do sprawdzenia poprawności klasyfikacji stanów pojazdów. Objęła również analizę stabilności wyników, odporności modelu na zakłócenia oraz jego potencjalnego wpływu na kluczowe wskaźniki eksploatacyjne. Takie podejście pozwala ocenić model nie tylko z perspektywy formalnej poprawności, lecz także jego przydatności w rzeczywistych warunkach operacyjnych.
- 6) **Uwzględnienie nadrzędnego znaczenia bezpieczeństwa w procesie decyzyjnym.** Konstrukcja modelu została ukierunkowana na ograniczenie ryzyka niedoszacowania stanów krytycznych. Stanowi to istotne uzupełnienie klasycznych podejść optymalizacyjnych, w których dążenie do ograniczenia kosztów lub przestojów może prowadzić do niewystarczającego uwzględnienia konsekwencji błędnej oceny stanu technicznego pojazdu.
- 7) **Połączenie interpretowalności modelu z jego potencjałem wdrożeniowym.** Zaproponowane rozwiązanie może znaleźć zastosowanie w środowisku Magazynu 4.0, zachowując przejrzystość procesu wnioskowania oraz możliwość prześledzenia przesłanek prowadzących do rekomendowanej decyzji. W ocenie recenzenta jest to istotna zaleta modelu, szczególnie w porównaniu z rozwiązaniami nieinterpretowalnymi, których zastosowanie w obszarze decyzji

związanych z bezpieczeństwem i ciągłością procesów może budzić uzasadnione zastrzeżenia.

Na podkreślenie zasługuje również praktyczny wymiar uzyskanych wyników. Model generuje zarówno klasyfikację stanu pojazdu – *optymalny*, *ostrzeżenie* lub *krytyczny* – jak i ciągły wskaźnik S^* . Pozwala to nie tylko oceniać stan poszczególnych pojazdów, lecz także ustalać ranking awarii według pilności interwencji. Rozwiązanie może zatem wspierać planowanie działań utrzymaniowych, zwłaszcza w przypadkach granicznych, w których jednoznaczna klasyfikacja stanu technicznego jest utrudniona.

Za wartościową należy również uznać możliwość powiązania rekomendacji utrzymaniowych z mierzalnymi wskaźnikami eksploatacyjnymi, takimi jak dostępność, niezawodność i koszty utrzymania. Potencjalne wdrożenie modelu może przebiegać etapowo: od pracy w trybie obserwacyjnym, poprzez wspomaganie decyzji personelu technicznego, aż do integracji z systemami klasy CMMS. Ogranicza to bariery organizacyjne i technologiczne związane z wdrożeniem oraz pozwala dostosować zakres wykorzystania modelu do dojrzałości danego systemu utrzymania ruchu.

Reasumując przedstawione w pracy osiągnięcia potwierdzają wartość naukową dysertacji doktorskiej i pozwalają jej na jednoznacznie pozytywną ocenę.

4. Uwagi i zapytania

Staranna lektura rozprawy prowadzi do następujących uwag i pytań:

1. W pracy występują rozdziały (podrozdziały), które są bardzo krótkie (czasami 1-3 akapitów), jakie było uzasadnienie podnoszenia ich do rangi rozdziału?
2. Autor stosuje pojęcie „jakość powiązań pomiędzy systemami”, „jakość wzajemnych integracji” (str. 8), „jakość decyzji” (str. 36), do czego odnoszą się takie sformułowania?
3. Co oznaczają pojęcia „silos informacyjny” (str. 20) i „kondycja strukturalna” (str. 51)?

4. Rys. 4.2 jest bardzo nieczytelny, poza tym mam wątpliwości co do poprawności klasyfikacji niektórych przyczyn (np. w kategorii „materiały”)?
5. Proszę uzasadnić wybór tych przyczyn wskazanych w diagramie Ishikawy?
6. Czy istnieje możliwość oceny ilościowej powiązania przyczyny ze skutkiem w diagramie Ishikawy?
7. Proszę podać metodologię stosowaną w procesie identyfikacji źródeł i przyczyn w metodzie Ishikawy.
8. Skąd pochodzą i gdzie przedstawiono dane wykorzystane w analizie Pareto-Lorenza?
9. Na czy polegały i zostały udokumentowane obserwacje opisywane na str. 45?
10. Proszę unikać sformułowania „wibracje” w języku polskim poprawna forma to „drgania”. Również zauważam nadużywanie sformułowania „framework” w pracy napisanej w języku polskim?
11. Czy w ocenie „poziomu wibracji kół” uwzględniano oddziaływania dynamiczne (prędkość, nierówności powierzchni, manewry)?
12. Na str. 47 napisano: „Interpretacja wyników prowadzi do wniosku, że do opracowanego modelu należy włączyć przede wszystkim te parametry, które łączą wysoką częstość występowania z wysoką użytecznością diagnostyczną oraz możliwością ich wiarygodnego pomiaru w warunkach przemysłowych.”. W jaki sposób określono użyteczność diagnostyczną i wiarygodność pomiaru?
13. Str. 69 – $V_M=60\%$?
14. Proszę uzasadnić interpretację scenariusza nr 17 i nr 15 (w kontekście rozbieżności)?
15. Proszę o weryfikację wzoru 4.29.
16. Tab. 4.9 – proszę ustosunkować się do krytycznych rozbieżności w ocenie modelu krytyczny vs. akceptowalny.

Pozostałe nieliczne uwagi językowe, gramatyczne i redakcyjne zaznaczyłem na otrzymanym egzemplarzu i nie mają one istotnego znaczenia dla pozytywnej oceny wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej.

5. Konkluzja

Opiniowana rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Juniego Rohmana stanowi komplementarne ujęcie problematyki związanej z proaktywnym podejściem do eksploatacji systemów AGV. Realizacja określonych etapów pracy oraz uzyskane wyniki potwierdzają poprawność przyjętej metodyki postępowania zmierzającej do udzielenia odpowiedzi na sformułowane pytania badawcze oraz opracowanie autorskiej metody. Recenzowana dysertacja doktorska wyróżnia się pod względami holistycznego podejścia w eksploatacji i zarządzaniu systemami technicznymi w Przemśle 4.0 i wspierania funkcjonalności i ciągłości działania tych systemów. Pozwala to na wnioskowanie o umiejętności i dojrzałości Pana mgr. inż. Juniego Rohmana w prowadzeniu badań naukowych. Na podstawie lektury rozprawy doktorskiej należy stwierdzić, że prezentuje ona ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Przedstawione uwagi nie mają większego wpływu na fakt zrealizowania przez Autora zadania naukowo-badawczego. Do rozwiązania zagadnienia Doktorant wykazał się niezbędną wiedzą oraz umiejętnościami.

Należy jednoznacznie stwierdzić, że opiniowana rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie przez Doktoranta problemu naukowego i świadczy o ogólnej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia badań w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna.

Opiniowana rozprawa doktorska prezentuje oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników badań w obszarze eksploatacji systemów AGV w złożonych systemach cyber-fizycznych.

Uważam, że opiniowana rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Juniego Rohmana pt. „*Model decyzyjny proaktywnego utrzymania ruchu systemów AGV*”

w magazynach Przemysłu 4.0 z integracją danych technicznych i operacyjnych oraz wykorzystaniem logiki rozmytej” spełnia wymogi określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.). Może zatem służyć jako podstawa do rozpatrzenia wniosku o nadanie Kandydatowi stopnia doktora nauk technicznych. W związku z powyższym stawiam wniosek o dopuszczenie Pana mgr. inż. Juniego Rohmana do publicznej obrony opiniowanej rozprawy jako dzieła w zakresie dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna.

