

prof. dr hab. inż. Piotr Kleczkowski  
Katedra Mechaniki i Wibroakustyki AGH  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie  
al. Mickiewicza 30  
30-059 Kraków  
e-mail: kleczkow@agh.edu.pl

Kraków, 13. maja 2026

## **RECENZJA**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Damiana Węgrzyna pt. „Predykcja parametrów organów i puszczalek organowych na podstawie analizy pomiarów nieinwazyjnych”**

**promotor: dr hab. Alicja Wieczorkowska**

Recenzję sporządzono na podstawie zlecenia od prof. dr hab. Marii Elżbiety Orłowskiej, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych z dn. 13. marca 2026 r.

### **1. Podstawa prawna i przyjęty sposób sporządzenia recenzji**

Recenzję sporządziłem kierując się ogólnymi zasadami dotyczącymi rozpraw doktorskich podanymi w Art. 187. obowiązującej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20.07.2018 r. z późniejszymi zmianami, tekst jednolity z dn. 12. marca 2026 (Dz. U. z 2026 r. poz. 328).

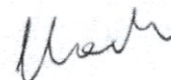
Na poziomie bardziej szczegółowym kierowałem się „Instrukcją dla recenzenta” otrzymaną wraz ze zleceniem sporządzenia recenzji, a także porównaniem z opiniami wyrażanymi w znanych mi przewodach doktorskich.

### **2. Informacje ogólne o rozprawie**

Rozprawę wydano w r. 2026. Rozprawę stanowi zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych wraz z odpowiednim opisem. Rozprawa liczy łącznie 114 stron, spis literatury składa się z 52 pozycji, co jak na doktorat jest literaturą niezbyt obszerną. Część opisowa łącznie ze streszczeniami i wykazem literatury liczy 46 stron.

Ustawodawca nie wyznaczył warunków dotyczących zgłaszanych w ramach cyklu publikacji. Robią to poszczególne rady dyscyplin, przy czym wymagania różnią się. W mojej macierzystej Radzie warunkiem są cztery publikacje, z których każda posiada punktację MNiSW w wysokości co najmniej 100 punktów, przy czym jedna z nich musi być samodzielna, a sumaryczny wkład publikacyjny kandydata musi być równy co najmniej dwóm tzw. „slotom”. Warunek samodzielności wydaje się niezbędny, skoro ustawowym wymaganiem dla uzyskania stopnia doktora jest wykazanie zdolności samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Wyłącznie tytułem informacji podaję, że Doktorant przedstawił jedną wieloautorską publikację konferencyjną z punktacją 140 p, która nie powinna zostać zaliczona do cyklu, o czym



piszę dalej, dwa wieloautorskie artykuły z punktacją 100 p i jeden wieloautorski z punktacją 70 p.

### 3. Ocena układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o jej poszczególnych częściach składowych

Rozprawa składa się ze streszczenia w językach polskim i angielskim, moim zdaniem zbyt długiego, oraz sześciu rozdziałów. Rozdział 1. zawiera wprowadzenie, rozdz. 2. przegląd istniejącej wiedzy, rozdz. 3. nosi tytuł „Cykl opublikowanych artykułów”, rozdz. 4. to podsumowanie, rozdz. 5. zawiera bibliografię, a w rozdz. 6. zawarto kopie wszystkich pięciu artykułów ze zgłoszonego cyklu.

Układ rozprawy jest dla tego typu pracy całkowicie prawidłowy, natomiast treść poszczególnych rozdziałów budzi pewne zastrzeżenia. Rozdz. 1.1., zatytułowany „Motywacja” jest podobnie jak streszczenie zbyt długi, ponieważ częściowo powiela treści ze streszczenia.

Rozdz. 1.2. zawiera tezy rozprawy, których jest aż cztery, wszystkie są długie i nie można oprzeć się wrażeniu, że ilość nie przeszła tu w jakość. Zgodnie z obowiązującą ustawą teza nie jest wymagana, więc moje zastrzeżenia nie obniżają ogólnej oceny rozprawy. Jednak w świetle tradycji akademickiej przedstawione tezy nie zasługują na to miano. Z wyjątkiem tezy nr 2. pozostałe są truizmami.

Ad. 1. Z podstaw akustyki wynika, że przywołana tu zależność musi zachodzić, wobec tego zdanie „Istnieje zależność...” jest truizmem i nie może stanowić tezy.

Ad. 3. Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do rozpoznawania czy klasyfikacji widm sygnałów było jednym z pierwszych, a najprawdopodobniej pierwszym zastosowaniem tych sieci w akustyce. Nie było więc żadnych przesłanek, aby sądzić, że w przypadku widm piszczałek organowych głębokie sieci neuronowe zawiodą. Teza jest truizmem.

Ad 4. W tym zagadnieniu, inaczej jak w powyższym, zgodnie z tym co pisze Autor jego praca istotnie była pionierska, jednak z tego nie wynika, że jej wynik może być podstawą tezy. Zachodziło bowiem bardzo wysokie prawdopodobieństwo, graniczące z pewnością, że za pomocą metod uczenia maszynowego uda się przeprowadzić rekonstrukcję parametru ciśnienia, nawet na podstawie nielicznego zbioru niekompletnego zestawu piszczałek, ponieważ takie zastosowanie należy uznać za całkowicie typowe dla metod uczenia maszynowego.

Tak więc wyłącznie teza nr 2., o logarytmicznej zależności między zmianą częstotliwości podstawowej drgań a odległością warg piszczałki od przeszkody można uznać za tezę, ponieważ bez odpowiedniej analizy (przeprowadzonej przez Autora) nie można było przewidzieć charakteru tej zależności. Pewne zdziwienie budzi zwrot „daje się opisać”. Powinien on brzmieć „można opisać”, a jeżeli Autor jest pewien że stwierdzona przez niego zależność obowiązuje w wystarczająco szerokim zakresie realnie występujących parametrów, to należało wręcz napisać „opisuje model oparty na funkcji logarytmicznej”.

Rozdz. 1.3. nosi tytuł „Kontrybucja” i przedstawia wkład przedstawionych przez Autora prac do nauki. Tytuł zawiera błąd językowy, ponieważ w języku polskim wyraz obcy „kontrybucja” oznacza daninę. Słowo to w zamierzonym przez Autora znaczeniu jest typowym i całkowicie zbędnym anglicyzmem. Sama lista wkładów do nauki również budzi zastrzeżenia. W punkcie 1., który niewątpliwie opisuje wartościowy wkład Autora, określenie „odkrycie” jest jednak nadużyte. Nie upoważnia do tego ani doniosłość tej obserwacji, ani jej przełomowość, ponieważ zależność logarytmiczna jest jedną z kilku jakich można się było w badanym zjawisku spodziewać.

Mocno dyskusyjny jest punkt 5. Powinien on brzmieć „Zbadanie niektórych...” (sieci neuronowych), ewentualnie być pominięty. Jeszcze bardziej dyskusyjny jest p. 6., skoro Autor żadnych modeli nie opracowywał, używał typowych a w kluczowej pracy nr 5. do doboru właściwego modelu uczenia maszynowego wykorzystał narzędzie sztucznej inteligencji. Z punktem 9. nie można się zgodzić, ponieważ Autor nie dokonał identyfikacji kluczowych dla

predykcji ciśnienia parametrów piszczałek, a jedynie przyjął je arbitralnie, nie podając uzasadnienia wyboru (przynajmniej go nie znalazłem): wysokość wycięcia warg, częstotliwość podstawowa, prędkość przepływu powietrza, oraz ciśnienie w stopie piszczałki. Sam Autor pisze w podsumowaniu na str. 31, że „W przyszłości planowane jest rozszerzenie badań o analizę wpływu dodatkowych parametrów piszczałek” – tak więc wpisywanie tej przyszłej pracy jako wkładu wniesionego do nauki jest przedwczesne.

Rozdział 2. zawiera przegląd wiedzy dość dobrze dostosowany do potrzeb czytelnika recenzowanej pracy, choć niektóre fragmenty wydają się zbędne, ponieważ Autor w swojej pracy w ogóle nie wykorzystuje omawianych tam zjawisk i metod analizy ani nie odnosi się do tej wiedzy. Jednak głównym i ważnym mankamentem tego rozdziału jest brak ilustracji (z jednym wyjątkiem rys. 1.). Powoduje to, że rozdział czyta się z trudem i słabo zapamiętuje się przedstawiany materiał.

Rozdział 3. to omówienie cyklu ujętych w rozprawie artykułów. Omówienia artykułów w rozdz. 3. są po prostu rozszerzonymi ich streszczeniami i jako takie są prawidłowe.

Rozdział 4. to podsumowanie, które posumowaniem nie jest, nie zawiera bowiem wniosków z pracy (te przedstawiono są w Rozdz. 1.3.). Rozdział ten zawiera po prostu kolejne streszczenia prac z cyklu, tym razem krótsze niż w Rozdz. 3. Konsekwentnie Autor streszcza tu osobno publikacje nr 4. i 5., co jest moim zdaniem całkowicie nieprawidłowe, co uzasadnię dalej.

#### **4. Ocena celu pracy kandydata**

Cel pracy nie został nigdzie sformułowany *explicite*, można się go doszukać w streszczeniu pracy i w rozdziale wstępnym 1.1. pt. „Motywacja”.

Tym niemniej, z treści pracy wynika jasny i uzasadniony cel. Nie będą go samodzielnie interpretował, aby nie popełnić niezgodności z intencjami Doktoranta. Główne uzasadnienie celu pracy leży w obszarze aplikacyjnym i ma ono bardzo solidne wsparcie w postaci praktycznej weryfikacji wyników pracy w ramach projektu rekonstrukcji unikatowego pozytywu szkatulnego z kontrkatedry św. Jana w Kamieniu Pomorskim.

#### **5. Ocena zastosowanych metod badawczych**

Metody badawcze należy ocenić wysoko. Są one całkowicie prawidłowe metodycznie. Autor użył zarówno sprawdzonych metod pomiaru i analizy akustycznej, jak i metod nowatorskich, jak liczne zastosowania metod sztucznej inteligencji albo zastosowanie rachunku przedziałowego. Opisywanie zastosowania metod sztucznej inteligencji jest trudne, ponieważ należy znaleźć odpowiednią równowagę pomiędzy raportowaniem bardzo wielu występujących tu szczegółów które często są rutynowe, a zbyt skrótowym opisem, w którym brak istotnych informacji. Autor wywiązał się z tego zadania dobrze.

#### **6. Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach i niesłusznych sformułowaniach w ocenianej rozprawie doktorskiej**

Za główną nieprawidłowość formalną rozprawy uważam włączenie do cyklu zarówno wstępnej publikacji konferencyjnej jak i pełnej wersji badań opublikowanych w solidnym czasopiśmie naukowym. Doskonale rozumiem motyw Autora; z uwagi na dziwną, zapewne znacząco zawyżoną punktację wspomnianego referatu konferencyjnego (140 p!), która jest wyższa od punktacji czasopisma (100 p). Autor chciał sobie znacząco podnieść łączną punktację całego cyklu. Referat konferencyjny nie zawiera żadnych informacji, których nie byłoby w artykule, a skoro tak, to nie powinien być włączony do cyklu publikacji. Zakres prac przedstawionych w publikacji 4. całkowicie zawiera się w publikacji 5. i tylko ta ostatnia powinna być zgłoszona w ramach cyklu.

Do nieprawidłowości należy też zaliczyć brak wyjaśnienia, dlaczego rachunek przedziałowy pozwala na oszacowanie zmian parametrów przepływu i częstotliwości bez stosowania metod pomiarowych wpływających na wynik pomiaru. Brak tego wyjaśnienia zarówno w tekście publikacji nr 3., która wprawdzie zawiera podręcznikowe przedstawienie zasad tego rachunku, ale nie wyjaśnia skąd bierze się korzyść dla badań piszczałek organowych, jak i w opisie tej publikacji w rozdz. 3.

W publikacji nr 2. nie podano typu użytego mikrofonu. Stwierdzenie w sekcji 2.2. o czasie trwania sygnału, jego częstotliwości próbkowania i długości analizowanej ramki budzi pytanie, czy analizowano wyłącznie tę ramkę czy uśredniono więcej kolejnych ramek. Nb. w pozostałych publikacjach nie ma nigdzie istotnej informacji o częstotliwości próbkowania. Proszę też o wyjaśnienie, dlaczego z transformaty o długości 2048 próbek otrzymano tylko 700 prążków, ponieważ w wyniku deklarowanej przez Doktoranta filtracji dolnoprzepustowej poniżej 16,5 kHz uzyskalibyśmy 845 prążków.

W publikacji nr 3., sekcja 2., nie podano czasu nagrań próbek.

W publikacji nr 4. nie podano źródła bądź wyprowadzenia wzoru (2). W sekcji 4. „We used this ACC measure because the admissible error in the blowing pressure is . 3 mm H<sub>2</sub>O” - nie podano źródła tej ważnej informacji.

Drobne nieprawidłowości terminologiczne i językowe to „transfer ciśnienia” w podrozdz. 2.2.3., oraz „relewantne” w podrozdz. 2.4.2.

Moje zainteresowanie wzbudził opis metody detekcji częstotliwości podstawowej, występujący zarówno w oryginalnej publikacjach nr 1. i 3. jak i w ich opisach w rozdz. 3. Autor pisze:

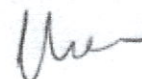
„Analiza częstotliwości podstawowej dźwięku prowadzona była dwustopniowo. W początkowym etapie zastosowano szybką transformatę Fouriera (ang. Fast Fourier Transform, FFT) o rozdzielczości 0,8 Hz do uzyskania orientacyjnej wartości częstotliwości. Następnie wykorzystano dyskretną transformatę Fouriera (ang. Discrete-Time Fourier Transform, DTFT) o dużo większej dokładności (0,01 Hz)”.

Opisu tego bynajmniej nie kwestionuję. Taka procedura oczywiście jest możliwa i jej wynik będzie prawidłowy. Wyłącznie w ramach dyskusji naukowej, chciałem prosić Autora wyjaśnienie, czemu zastosował powyższą procedurę zamiast po prostu FFT o długości  $N=2^{22}$ . Jedyne powód, dla którego potrzebna byłaby DTFT zamiast FFT mógł być taki, że Autor potrzebował uzyskać rozdzielczość analizy (szerokość prążka widmowego) o wartości dokładnie równej 0,01 Hz podczas gdy z FFT o długości  $N=2^{22}$  uzyskuje się szerokość równą 0,009537 Hz. Jednak na podstawie prążków o nieokrągłej wartości szerokości można również łatwo obliczyć częstotliwość określonego prążka i w tym konkretnym przypadku błąd estymacji częstotliwości nie może przekroczyć 0,005 Hz. Z uwagi na rozptył widma, w metodzie zastosowanej przez Autora pewien błąd i tak występuje, pomimo, że szerokość prążka wynosi dokładnie 0,01 Hz. Gdyby 0,005 Hz było zbyt dużą maksymalną wartością błędów, to można wydłużyć FFT. Dodam jeszcze, że jeżeli z jakiegoś powodu, który w tej sytuacji należało przedstawić, potrzebna była procedura dwuetapowa, to można było obliczyć dwie FFT, jedną o długości  $N_1=2^{16}$ , a drugą o długości  $N_2=2^{22}$ , ewentualnie dłuższej.

## 7. Ocena, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

Na to pytanie moja odpowiedź jest zdecydowanie pozytywna. Każde z trzech istotnych osiągnięć zawartych w cyklu prac, a więc:

(a) doświadczalne wyznaczenie zależności między odległością przeszkody od wargi piszczałki a zmianą częstotliwości podstawowej jej drgań,



(b) w powyższym zadaniu badawczym, zastosowanie rachunku przedziałowego celem uniknięcia metod pomiaru wpływających na jego wynik (aczkolwiek nieprzekonująco uzasadnione),

(c) rekonstrukcja ciśnienia powietrza w organach piszczalkowych z użyciem uczenia maszynowego,

stanowi niewątpliwie oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Wobec tego, przedłożona rozprawa całkowicie wypełnia wymóg sformułowany w Art. 187, p. 2 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym...”. W dodatku, wypełnia ona alternatywny wymóg sformułowany w tym samym punkcie ustawy:

„..., oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej...”.

Metoda Autora została wykorzystana w projekcie rekonstrukcji unikatowego pozytywu szkatulnego z kontrkatedry św. Jana w Kamieniu Pomorskim, tym samym wypełniła ona powyższy wymóg zastosowania. Wydaje się oczywiste, że powyższe zastosowanie mieści się zarówno w sferze społecznej (kultura) jak i gospodarczej (wytwarzanie i remontowanie organów).

Być może niniejszy punkt recenzji jest odpowiedni dla dodatkowego komentarza. Najbardziej wartościową pracą w całym cyklu jest moim zdaniem artykuł nr 5. Jest on też zdecydowanie najlepiej napisanym artykułem w ramach cyklu. Być może można się było pokusić o jego publikację w czasopiśmie o jeszcze wyższej renomie, np. Journal of the Acoustical Society of America.

Należy też dodać, że pisząc cykl publikacji i ich opisy w ramach rozprawy kandydat niewątpliwie wykazał należytą wiedzę teoretyczną w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Wykazał również umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

## 8. Ocena podsumowująca i konkluzja recenzji

Pomimo pewnej skłonności Kandydata do przeceniania swoich osiągnięć i umiarkowanych niedociągnięć redakcyjnych, jego cykl publikacji uważam za wartościowy wkład do nauki, niewątpliwie posiadający potencjał aplikacyjny.

Z przedstawionej przeze mnie w powyższych punktach charakterystyki rozprawy wynika, że:

1 - przedmiotem rozprawy doktorskiej mgr inż. Damiana Węgrzyna jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego,

2 - rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja,

3 - rozprawa i dokonania Doktoranta prezentują umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

W związku z tym stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Damiana Węgrzyna spełnia wszystkie wymagania określone w art. 187 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20.07.2018 r. z późniejszymi zmianami.

Zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych o dopuszczenie Pana mgr inż. Damiana Węgrzyna do dalszego postępowania w sprawie nadania Mu stopnia doktora.

*P. Małoch*