

**Protokół z publicznej obrony rozprawy doktorskiej  
mgr. inż. Roberta Salamona  
przeprowadzonej na  
Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej  
w dniu 28 lutego 2025 roku  
(część jawna)**

Skład Komisji do sprawy postępowania doktorskiego:

- Przewodniczący: dr hab. inż. Roman Starosta, prof. PP,
- Promotor: dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska,
- Promotor Pomocniczy: dr inż. Paweł Fritzkowski,
- Recenzenci: dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB (Uniwersytet Bielsko-Bialski),  
prof. dr hab. inż. Grzegorz Kudra (Politechnika Łódzka),  
dr hab. inż. Jarosław Latański (Politechnika Lubelska),
- Członkowie Rady Dyscypliny: dr hab. inż. Tomasz Bartkowiak,  
dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz,  
prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska, ,  
dr hab. inż. Małgorzata Jankowska,  
dr hab. inż. Witold Stankiewicz,  
dr hab. inż. Maciej Tabaszewski.

Funkcję Sekretarza pełniła mgr inż. Martyna Sopa.

---

Obrona odbyła się 28 lutego 2025 roku w sali posiedzeń (sala 208) Rady Wydziału i Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna na Politechnice Poznańskiej. O godzinie 13:01 Przewodniczący dr hab. inż. Roman Startosta, prof. PP, otworzył posiedzenie, przedstawił i powitał Recenzentów: prof. dr hab. inż. Grzegorza Kudrę, dr hab. inż. Andrzeja Urbasia, dr hab. inż. Jarosława Latańskiego oraz komisję w składzie: dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz, prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska, dr hab. inż. Małgorzata Jankowska, dr hab. inż. Witold Stankiewicz, dr hab. inż. Maciej Tabaszewski, Promotora: dr hab. inż. Grażynę Sypniewską-Kamińską i Promotora Pomocniczego: dr inż. Pawła Fritzkowskiego.

W skład komisji wchodzi również dr hab. inż. Tomasz Bartkowiak, który usprawiedliwił swoją nieobecność.

Powitano również Doktoranta: mgr inż. Roberta Salamona.

Następnie Przewodniczący przedstawił przebieg postępowania. Przewód doktorski rozpoczęto 22.12.2020 r, rozprawa została przyjęta 23.01.2025, zgodnie z uchwałą nr 1.

---

Kolejnym punktem posiedzenia było odczytanie przez Sekretarza, mgr inż. Martynę Sopa, życiorysu Doktoranta, który brzmiał następująco:

*Mgr inż. Robert Salamon urodził się 6 stycznia 1992 roku w Żninie. W 1999 roku rozpoczął edukację w Zespole Publicznych Szkół w Rogowie. Po ukończeniu gimnazjum w 2008 roku został uczniem II Liceum Ogólnokształcącego im. Dąbrowki w Gnieźnie o profilu politechnicznym. Maturę zdał w 2011 roku.*

*W tym samym roku rozpoczął studia na kierunku Matematyka na Wydziale Elektrycznym Politechniki Poznańskiej, które ukończył w 2014 roku, broniąc pracę dyplomową licencjacką pt.: „Zastosowanie szeregów potęgowych do obliczeń przybliżonych”. Trzy miesiące później podjął studia drugiego stopnia na tym samym kierunku. W trakcie studiów angażował się w działalność ponadprogramową, biorąc udział w dwóch kolach naukowych. Studia ukończył z wyróżnieniem w 2016 roku, broniąc pracę dyplomową magisterską pt.: „Porównanie metod rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych dla równania Pennesa”.*

*Równoległe ze studiami drugiego stopnia rozpoczął Studia Podyplomowe z Edukacji pedagogiczno-dydaktycznej w obszarze wiedzy technicznej, które ukończył w 2016 roku.*

*W tym samym roku został słuchaczem Studiów Doktoranckich na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania (obecnie Wydziale Inżynierii Mechanicznej), rozpoczynając badania nad zastosowaniem metod numerycznych w zagadnieniach przewodnictwa ciepła w organizmach żywych. W 2018 roku zajął się analizą zagadnień odwrotnych dla równań mechaniki nieliniowej. W swoich badaniach stosował trójparametrowy model siły tłumienia, uwzględniający współczynnik proporcjonalny do prędkości, kwadratu prędkości i przyspieszenia. Od 2020 roku skupił się również na badaniu metody wielu skal w dziedzinie czasu w kontekście zagadnień mechaniki nieliniowej.*

*W 2016 roku rozpoczął również studia na kierunku Mechatronika na Wydziale Inżynierii Mechanicznej, które ukończył w 2020 roku, broniąc pracę dyplomową inżynierską pt.: „Koncepcja projektu stanowisk pomiarowych do rejestracji ruchu układów mechanicznych”.*

*W październiku 2018 roku rozpoczął pracę jako asystent w Instytucie Matematyki na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej. W semestrze letnim 2019/2020 znalazł się w gronie najlepiej ocenianych nauczycieli akademickich Wydziału Inżynierii Mechanicznej, a w latach akademickich 2022/2023 i 2023/2024 został wyróżniony na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej.*

*Dotychczas opublikował jako współautor sześć prac naukowych oraz uczestniczył w pięciu konferencjach naukowych. Brał także udział w sześciu projektach badawczych realizowanych na Politechnice Poznańskiej oraz w granicie rektorskim pt.: „Modelowanie matematyczne w naukach technicznych i badania teoretyczne w matematyce”.*

*Studia doktoranckie ukończył we wrześniu 2022 roku, a w czerwcu 2024 roku złożył rozprawę doktorską pt.: „Identyfikacja parametrów i weryfikacja doświadczalna modelu matematycznego wybranych nieliniowych układów mechanicznych”.*

---

Po odczytaniu życiorysu Przewodniczący oddał głos Doktorantowi, który przedstawił główne tezy swojej pracy.

---

Po zakończeniu prezentacji Przewodniczący przypomniał o notowaniu na kartkach swoich pytań, a następnie Promotor, dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska przedstawiła swoją opinię o rozprawie doktorskiej.

**Promotor - dr hab. inż. Sypniewska-Kamińska:**

*[...] jeśli chodzi o merytoryczną zawartość pracy, Doktorant w wielkim skrócie, wynikającym z ograniczeń czasowych, przedstawił najważniejsze elementy pracy. Praca była wielowątkowa, nie chcę używać słowa „kompleksowa”, ponieważ to słowo ma pozytywny oddźwięk, że tam wszystko grało i było wszystko zupełnie dobrze, wszystkie rezultaty były osiągnięte, jakbyśmy oczekiwali, że startując z tą pracą wszystko się uda. Natomiast chcę podkreślić, że ta praca wskazuje wielki potencjał Pana, który wynika zapewne ze ścieżki edukacyjnej, w której na pierwszym miejscu i w pierwszej kolejności jest matematyka, ukierunkowana na zastosowania matematyki, ale później pojawiły się studia inżynierskie oraz praca, o której Pan tutaj nie wspominał – taka praca wakacyjna, warsztatowa, która pozwoliła Panu przygotować stanowiska samodzielnie. Wydaje mi się, że wnioski, które tutaj widzimy*

*rzeczywiście podsumowują osiągnięte efekty pracy. W trakcie prezentacji Doktorant wskazał również na to, co nam się nie udało, ale stanowić będzie taki problem, który na pewno jest taką mocną zadrą i Doktorant do tego wróci już bez stresujących ograniczeń czasowych no i będzie chciał tę tematykę rozwijać.*

Przewodniczący przypomniał o możliwości zadawania pytań do Doktoranta na kartkach lub ustnie po kolejnym punkcie posiedzenia, którym było odczytanie opinii Recenzentów. Podkreślono, że recenzje wraz z całą pracą dostępne są na stronach Biuletynu Informacji Publicznej Politechniki Poznańskiej, w związku z czym recenzenci mogli przedstawić swoje opinie w sposób syntetyczny. Jako pierwszego o zabranie głosu poproszono prof. dr hab. inż. Grzegorza Kudrę z Politechniki Łódzkiej.

### **Recenzent – prof. dr hab. inż. Grzegorz Kudra**

Recenzent zaznaczył, że recenzja została opracowana na podstawie pisma pana Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej, dr hab. inż. Bartosza Gapińskiego, prof. PP, z dnia 29.10.2024 roku i dołączonej do niego rozprawy doktorskiej mgr inż. Roberta Salomona, pt. „Identyfikacja parametrów i weryfikacja doświadczalna modelu matematycznego wybranych nieliniowych układów mechanicznych”, napisanej pod kierunkiem dr hab. inż. Grażyny Sypniewskiej-Kamińskiej (Promotor rozprawy) oraz dr inż. Pawła Fritzkowskiego (Promotor Pomocniczy). Następnie, zgodnie ze wskazówką Przewodniczącego pominął część opinii, dotyczącą charakterystyki i tematyki rozprawy i przeszedł do właściwej części oceny.

*Podjęty w rozprawie doktorskiej temat dotyczy badań podstawowych w zakresie modelowania i identyfikacji układów mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem oporów ruchu. Temat ten uważam istotny i interesujący z punktu widzenia naukowego. Jest on również ważny ze względu na potencjalne zastosowania w obszarze modelowania i analizy dynamiki nieliniowej układów występujących w inżynierii mechanicznej i pracujących w niedokładnych warunkach, gdzie występują różnego rodzaju opory, w tym opory powietrza. Cel, zakres i teza pracy zostały sformułowane klarownie i uważam je za ambitne i aktualne.*

*W analizie dynamiki nieliniowej układów mechanicznych stosowane są najczęściej uproszczone modele oporów ruchu, w tym model tłumienia proporcjonalnego do prędkości. Dużo rzadziej stosuje się modele bardziej złożone, pozwalające uzyskać dobrą zgodność z danymi doświadczalnymi. Ważne jest jednak, aby modele te były jednocześnie odpowiednio proste, umożliwiając efektywne symulacje i analizę badanych układów. W tym kontekście Autor zaproponował przeprowadzenie badań prowadzących do wyznaczenia parametrów i walidacji modelu oporu ruchu wahadła poruszającego się w powietrzu, złożonego z trzech składników: proporcjonalnego do prędkości, jej kwadratu i proporcjonalnego do przyspieszenia, czyli związanego z efektem dodanej masy. Dokonany przegląd literatury wskazuje, że bardzo mało jest prac, gdzie tego typu modele były badane i weryfikowane na podstawie danych doświadczalnych, szczególnie dla obiektów poruszających się w powietrzu.*

*Podjęty temat próbuje wypełnić istniejącą lukę, w tym sensie jego realizacja może stanowić wkład w dyscyplinę inżynierii mechanicznej i oryginalne rozwiązanie problemu badawczego.*

*Do najważniejszych osiągnięć rozprawy zaliczam:*

- 1. budowę stanowisk badawczych umożliwiających identyfikację parametrów prostych układów mechanicznych w postaci pojedynczego wahadła płaskiego i przestrzennego z ruchomym punktem zawieszenia, w szczególności pozwalających na identyfikację modeli matematycznych oporów ruchu,*
- 2. opracowanie metod wyznaczania wartości nieznanymi parametrów modeli matematycznych nieliniowych układów mechanicznych opartych o dane doświadczalne dających podstawy do analizy tych układów w warunkach zbliżonych do rzeczywistych,*
- 3. wyznaczenie rozwiązań wahadła płaskiego z nieliniowymi oporami ruchu metodą wielu skal w dziedzinie czasu.*

Recenzent wskazał, że nie wszystkie części pracy zakończyły się powodzeniem, natomiast większość celów pracy została osiągnięta. Dlatego uznał, że Doktorant wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy badawczej. Ponadto przygotowana rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Wskazał na szeroką wiedzę Doktoranta z zakresu mechaniki, optymalizacji, metod numerycznych i matematycznej analizy układów dynamicznych, umiejętności zaplanowania, przygotowania i przeprowadzenia badań doświadczalnych układów mechanicznych. Podsumował, że praca jest kompletna.

Następnie Recenzent przeszedł do ważniejszych komentarzy i uwag krytycznych.

1. Czy sprawdzono poprawność wyprowadzenia wzorów określających masowe momenty bezwładności wahadła względem przegubu? Jakie są błędy obliczeń z wykorzystaniem tych wzorów? Czy uwzględniono połączenia gwintowe?
2. Czy Doktorant wyklucza sytuację, w której współczynnik  $\beta_a$  w równaniu (4.37), czyli w modelu matematycznym wahadła płaskiego, w rzeczywistości nie modeluje efektu „masy dodanej”, ale kompensuje ewentualny błąd związany z obliczeniami masowych momentów bezwładności wahadła względem punktu zawieszenia?
3. Czy jest możliwe, że większość albo pewna część zamodelowanych oporów ruchu w przypadku ruchu swobodnego wahadła płaskiego to nie opory powietrza, ale opory w przegubach stanowiących przegub w punkcie zawieszenia wahadła?
4. Czy przyjęte położenie punktu zawieszenia wahadła uwzględnia ewentualne poprawki związane z długością linki pomiędzy dwiema stożkowymi końcówkami?

Na koniec Recenzent stwierdził, że rozprawa doktorska mgra inż. Roberta Salamona pt. „Identyfikacja parametrów i weryfikacja doświadczalna modelu matematycznego wybranych nieliniowych układów mechanicznych” mieści się w dyscyplinie naukowej Inżynieria Mechaniczna i spełnia wszystkie warunki stawiane w Ustawie pracom doktorskim. **Recenzent podkreślił, że Wnioskuje o dopuszczenie pracy do publicznej obrony** i chciałby otrzymać podczas obrony odpowiedź na uwagę drugą.

---

Przewodniczący o przedstawienie swojej recenzji poprosił dr hab. inż. Jarosława Latałskiego z Politechniki Lubelskiej.

#### **Recenzent – dr hab. inż. Jarosław Latałski**

Recenzent również pominął część opisową i przeszedł do oceny merytorycznej pracy.

*Problem badawczy ocenianej rozprawy dotyczy doboru odpowiedniego modelu obliczeniowego oporu ruchu ciała sztywnego w ośrodku ciągłym (powietrze, płyn). Integralną częścią postępowania jest też opracowanie metodyki możliwie najdokładniejszego i wiarygodnego oszacowania wartości współczynników w zaproponowanym modelu analitycznym. Pomimo powszechnie stosowanych obecnie modeli rozpraszania energii - najczęściej jako tłumienia wiskotycznego lub modeli tłumienia strukturalnego definiowanego poprzez piątą pochodną (czwartą względem przestrzeni i pierwszą względem czasu) przemieszczenia uogólnionego czy też uproszczonych modeli proporcjonalnych stosowanych np. w MES – to problem właściwego opisu zjawisk związanych z szeroko rozumianymi oporami ruchu jest nadal otwarty.*

*Także tematyka w tym świetle jest nadal aktualna i istotna, zgadzam się tutaj z moim przedmówcą. Zawarty w rozdziale pierwszym przegląd literatury pozwolił Autorowi na określenie tezy badawczej. Z resztą to może pominę, nie będę się tutaj powtarzał.*

*Sformułowana teza badawcza pozwoliła Kandydatowi na odpowiednie określenie zakresu rozprawy. Jako podstawowe zadanie przyjęto zaprojektowanie i wykonanie stanowisk pomiarowych służących do realizacji ruchu płaskiego i ruchu przestrzennego wahadła fizycznego. Zarejestrowane wielkości eksperymentalne miały zostać opracowane z zastosowaniem autorskich algorytmów analizy i przetwarzania danych. Kolejnym zadaniem Doktoranta było zaproponowanie analitycznego modelu oporu ruchu i wykonanie identyfikacji sił tłumienia. Założono, że w zadaniu identyfikacyjnym zostaną wykorzystane metody optymalizacyjne,*



*a uzyskane wyniki zostaną zweryfikowane przez dodatkowe porównanie rezultatów symulacji numerycznych i wartości pomiarowych.*

*Autor podjął się także wyznaczenia analitycznego rozwiązania równań ruchu wahadła fizycznego z nieliniową siłą oporu bazując na zweryfikowanych we wcześniejszych etapach badań modelach tłumienia.*

Dr hab. inż. Jarosław Latański podkreślił, że przyjęty przez Doktoranta zakres pracy jest obszerny i w pełni adekwatny do sformułowanej tezy badawczej, a zaproponowane przez Autora metody badawcze są właściwe i wzajemnie komplementarne oraz reprezentują one pełne spektrum najważniejszych narzędzi naukowych, tj. realizację eksperymentu i krytyczną ocenę danych pomiarowych, zaproponowanie zaawansowanych modeli matematycznych badanego układu, przeprowadzenie symulacji numerycznych oraz wyznaczenie przybliżonych rozwiązań analitycznych.

Za najistotniejszą część pracy Recenzent uznał treści zawarte w rozdziałach czwartym i kolejnych, tj. wprowadzenie dynamicznych równań ruchu wahadła, rozważonych w dwóch przypadkach – ruchu płaskiego wahadła i ruchu W efekcie sformułowano trzy wersje równania ruchu wahadła poruszającego się ruchem płaskim. Recenzent podkreślił, że nietrywialnym było sformułowanie warunków początkowych w ruchu przestrzennym.

Recenzent wskazał następujące uwagi:

- w przeprowadzonym eksperymencie, w przypadku długich prętów, dużego kąta wychylenia początkowego, czas rejestracji 6 sekund pozwala na zapisywanie jedynie 5 lub 6 okresów – wartość ta, zdaniem Recenzenta, jest dość niska,
- poprawność zaplanowania (częstotliwość pracy sprzętu w odniesieniu do badanego ruchu)
- brak rozszerzenia myśli odnośnie ruchu ustalonego wahadła, który zdaniem autora nie dostarcza pełnych danych opisujących dynamikę wahadła
- w rozdziale szóstym podano, że do wyznaczenia rozwiązań numerycznych wykorzystano procedurę NDSolve, dostępną w pakiecie Mathematica. Czy testowano alternatywnie inne procedury całkowania numerycznego? (na to pytanie Recenzent życzył sobie, aby Doktorant odpowiedział w trakcie obrony)
- bezpośrednie porównywanie wyników wartości współczynników tłumienia, prezentowanych w rozdziale szóstym, uzyskiwanych z różnych przebiegów czasowych,
- niekonsekwencja zapisanych obliczeń w rozdziale 9, dotycząca zmiany liczby skal czasowych (na to pytanie Recenzent również poprosił o odpowiedź Doktoranta).

Za największe osiągnięcia Doktoranta uznano:

- wyprowadzenie dynamicznych równań ruchu wahadła w ruchu płaskim i w ruchu przestrzennym zawierających ogólną postać sił oporu ośrodka oraz sformułowanie warunków początkowych ruchu wahadła z więzami niestacjonarnymi,
- ogólne sformułowanie uproszczonego modelu siły oporu ośrodka ze składnikami opisującymi dyssypację energii mechanicznej oraz dodatkowym składnikiem inercyjnym,
- przeprowadzenie analizy porównawczej przydatności aproksymacyjnych i interpolacyjnych wielowęzłowych schematów różnicowych do przetwarzania danych pomiarowych oraz wyznaczania wartości pochodnych,
- wykonanie statystycznej oceny wartości estymowanych parametrów przy zastosowaniu metody najmniejszych kwadratów do minimalizacji błędów spełnienia równań ruchu poprzez porównanie wartości zarówno położenia kąтового, jak również i chwilowych wartości prędkości i przyspieszeń.

Recenzent przedstawił również wnioski końcowe.

1. Przedstawiona w ocenianej rozprawie tematyka badawcza, sformułowane cele oraz treść opracowania mieszczą się w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych i obejmują zagadnienia związane z dyscypliną inżynieria mechaniczna.
2. Materiał zawarty w pracy w pełni odpowiada podanemu na początku zakresowi opracowania. Sformułowana teza badawcza została dobrze udokumentowana. Również tytuł przedłożonej do oceny dysertacji został właściwie sformułowany i dobrze oddaje jej zawartość.

3. Kandydat wykazał się umiejętnościami zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu, umiejętnościami modelowania matematycznego badanych układów mechanicznych, a także znajomością metod numerycznych i przybliżonych metod analitycznych rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych ruchu. Tym samym Doktorant potwierdził dobrą znajomość wszystkich najważniejszych naukowych narzędzi badawczych.
4. Przedstawiona rozprawa doktorska zawiera samodzielne i oryginalne rozwiązania problemu naukowego. Potwierdza to kompetencje Autora do prowadzenia samodzielnej pracy badawczej.

W związku z powyższym Recenzent wnioskował o dopuszczenie do dalszego procedowania w postępowaniu i zgłosił swój wniosek o wyróżnienie pracy Doktoranta.

---

O przedstawienie kolejnej recenzji został poproszony dr hab. inż. Andrzej Urbaś, który bezpośrednio przeszedł do oceny części merytorycznej.

#### **Recenzent – dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB**

Recenzent podkreślił aktualność zagadnienia, również na podstawie przeglądu literaturowego. Za błędne stwierdzenie uznał stwierdzenie zawarte w pracy – „*W pracy rozważano układy mechaniczne, ruch płaski pojedynczego wahadła fizycznego w stanie ustalonym oraz ruch przestrzenny wahadła z ruchomym punktem zawieszenia w stanie ustalonym.*”. Uzasadnieniem opinii Recenzenta na ten temat było, że rodzaj ruchu nie jest układem mechanicznym, natomiast układem mechanicznym jest wahadło, którego rodzaj determinuje wykonywany ruch. Ponadto pierwszy rozważany układ nie wykonuje ruchu płaskiego lecz ruch obrotowy ruchu płaskiego lecz ruch obrotowy.

Dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB, uznał, że teza pracy nie została właściwie sformułowana ani wyeksponowana. Wskazał również, że w rozdziale czwartym nie zapisano, jakiej konwencji oznaczania kątów użyto do opisu ruchu wahadła sferycznego, a macierze zapisane zależnościami (4.54) i (4.55) nie są macierzami obrotu (rotacji), a ich odwrotnościami lub transpozycją (własność ortogonalności).

Za błędne Recenzent uznał również obliczenia dotyczące masy i bezwładności wahań – nie podano ich wymiarów, przez co nie było możliwości sprawdzenia poprawności obliczeń.

Zdaniem Recenzenta rozprawę wzbogaciłoby przedstawienie wartości siły aerodynamicznej dla wyznaczonych współczynników oraz dokonanie porównania wybranej/wybranych wielkości charakteryzujących ruch wahadła wyznaczonych dla modelu uwzględniającego i pomijającego tę siłę. Pożądane byłoby również określenie błędów, z jakimi wyznaczono wartości współczynników oporu aerodynamicznego.

Do najważniejszych osiągnięć w recenzowanej rozprawie zaliczono:

1. zaproponowany przez Doktoranta oryginalny sposób wprowadzania siły oporu aerodynamicznego do równań dynamiki wahań – tutaj widać przygotowanie matematyczne Doktoranta,
2. opracowanie i zrealizowanie logicznego i spójnego planu badań eksperymentalnych do wyznaczania współczynników modeli oporu aerodynamicznego dla wahań, który może być wykorzystany dla innych układów mechanicznych,
3. przedstawienie różnic między przyjętymi modelami oporu aerodynamicznego wahań oraz doświadczalnie wyznaczenie współczynników do tych modeli,
4. dokonanie krytycznej oceny i porównanie metod służących do identyfikacji współczynników oporu aerodynamicznego, bazujących na modelu matematycznym wahań.

Uwagi i pytania do rozprawy, przedstawione przez dr hab. inż. Andrzeja Urbasia, prof. UBB przedstawiono poniżej.

1. Czym kierował się Doktorat w doborze kształtu wahań?
2. Czy Doktorat potrafi oszacować jak wpłynąłby pominięty składnik energii kinetycznej wynikający z wyzerowania momentu bezwładności wahań względem osi pręta na wartość identyfikowanych współczynników, zwłaszcza wtedy, gdy do pręta zamocowane jest dodatkowe ciało?
3. Jakie kryterium stopu przyjął Doktorant w metodzie bisekcji?

4. W rozdziale szóstym Doktorat podał wartości współczynników ( $\beta_1, \beta_2, \beta_a$ ) - Tab. 6.5. W rozdziale siódmym dla tego samego wahadła zostały wyznaczone zakresy tych współczynników ( $\beta_{\min}, \beta_{\max}$ ) – Tab. 7.10, jednak nie porównano tych wyników ani nie podano wytycznych do ich stosowania.
5. Czy Doktorant może wskazać, jak w praktyce na podstawie tych dwóch tabel dobierać te współczynniki?

Recenzent oświadczył, że otrzymał od Doktoranta odpowiedzi na pytania, jednak poprosił o odniesienie się w trakcie obrony do pytania zawartego w punkcie 4.

Dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB określił sposób edycji i język rozprawy za poprawny. Podkreślił precyzyjność i zrozumiałość języka oraz zachowanie ciągłości rozumowania i sformułowania logicznych wniosków. W dalszej części opinii zawarte zostały propozycje, które zdaniem Recenzenta poprawiłyby strukturę i czytelność pracy, natomiast Recenzent zdecydował się pominąć odczytanie szczegółowego opisu tej części. Wspomniano również o pojawiających się błędów literowych, jednak w ocenie Recenzenta było to zrozumiałe ze względu na obszerność pracy.

W końcowej opinii o pracy Recenzent wskazał, że przedstawiono oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wykazano się odpowiednią wiedzą teoretyczną, umiejętnościami w zakresie przeprowadzania symulacji numerycznych i przygotowania eksperymentu.

Recenzent zawnioskował o **dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony** przed Radą Dyscypliny Inżynieria mechaniczna Politechniki Poznańskiej.

---

Po przedstawieniu opinii ostatniego z Recenzentów Przewodniczący poprosił Doktoranta o ustosunkowanie się do zadanych wcześniej pytań. Doktorant rozpoczął od odpowiedzi na pytania prof. dr hab. inż. Grzegorza Kudry.

**Doktorant:**

*[...] chodziło o to, czy wykluczam sytuację, w której współczynnik  $\beta_a$  w modelu matematycznym ruchu wahadła z masą dodaną w rzeczywistości nie modeluje efektu masy dodanej, ale kompensuje ewentualny błąd związany z obliczeniami masowych momentów bezwładności wahadła względem punktu zawieszenia.*

Doktorant wspierając się równaniami zapisanymi na jednym ze slajdów prezentacji wyjaśnił, że współczynnik  $\beta_a$  nie kompensuje wspomnianego błędu oraz jego wpływ na końcowe rozwiązanie był pomijalny. Podkreślił również, że wszystkie obliczenia tego dowodzące zostały wykonane i mogą zostać szczegółowo omówione. Recenzent stwierdził jednak, że odpowiedź Doktoranta go satysfakcjonuje. W związku z tym Doktorant przeszedł do kolejnego pytania, zadanego przez **dr hab. inż. Jarosława Latałskiego**:

Podczas odpowiedzi na pytanie 9 – „*[...] w rozdziale 6 podano, że do wyznaczenia rozwiązań numerycznych zastosowano procedurę NDSolve programu Mathematica, czy stosowano alternatywnie inne metody całkowania numerycznego?*” – Doktorant przyznał, że zbadał to zagadnienie po otrzymaniu recenzji i wykonał stosowną analizę wraz z porównaniem działania algorytmów. Istotnie najlepszym z nich okazał się algorytm Runge–Kutta.

Recenzent podkreślił, że otrzymał odpowiedzi na zadane pytania w recenzji i w pełni go satysfakcjonują oraz że wybrał wymienione wyżej dwa pytania do odpowiedzi podczas obrony, aby dać szansę Doktorantowi na wykazanie się swoją wiedzą.

Doktorant przeszedł do odpowiedzi na kolejne pytanie **dr hab. inż. Jarosława Latałskiego**.

Mgr inż. Robert Salamon wytłumaczył, że na początku rozdziału 9 równania dotyczą rozwiązania dla 2. skal czasowych, następnie w dalszej części są już poprawne – dotyczące 3. skal. Podkreślił, że obliczenia dla 3. skal są wykonane i prezentuje plik kodu – wyniki i obliczenia – w programie Mathematica. Wszystkie wyniki zawarte w pracy pochodzą właśnie z tego kodu dla 3. skal. Przeprósł za swój błąd Recenzentów. Podkreślił, że praca została przeczytana i skorygowana przez

Promotorów, jednak błąd ten, ze względu na to, że obliczenia te wielokrotnie były opisywane wcześniej w innych publikacjach, nie został zauważony.

Następnie Doktorant odpowiedział na pytanie 4 od dr hab. inż. Andrzeja Urbasia, prof. UBB, dotyczące metody dobierania współczynników w praktyce. Przyznał, że aby model był możliwy do szerszego wykorzystania należałoby wykonać szereg kolejnych badań, natomiast jeśli proponowany przez innego badacza układ byłby podobny do zaprezentowanego, to model może być wykorzystany.

Dr hab. inż. Andrzej Urbaś podkreślił, że otrzymał i akceptuje odpowiedzi na wszystkie zadane pytania, a nawet nieco więcej. Doktorant uzupełnia, że starał się nie tylko odpowiedzieć na wprost zadane pytania przez Recenzentów, ale również odnieść się do uwag zawartych w tekście recenzji.

Tym samym Przewodniczący otworzył dyskusję, przypominając, że wszystkie osoby obecne na sali mogą zadać pytanie lub zapisać je na jednej z ostemplowanych kartek, leżących na stołach.

---

**Pytanie od dr hab. inż. Jarosława Markowskiego (zapisane na kartce):** *Co w tym nowego? Jaki jest Pański wkład w to zagadnienie? Jaki wpływ ma gęstość powietrza na Pańskie wyniki? Jaki wpływ na wyniki mają opory w punkcie zawieszenia?*

Doktorant wytłumaczył, że z zastosowaniem sznurka opory w ruchu wahadła były najmniejsze. Wykonano podczas planowania eksperymentu dwa przeguby – z zastosowaniem sznurka oraz z tulejką teflonową i lepiej sprawdziło się rozwiązanie pierwsze. Stosując rozwiązanie drugie trzeba by było od początku zdefiniować równania modelu, natomiast wykonując doświadczenia na obu przegubach Doktorant zauważył pewne podobieństwa. Zbadano krzywe przechodzące przez maksima położenia wahadła (wspólnie z promotorem pomocniczym, dr inż. Pawłem Fritzkowskim w jednej z publikacji) i krzywe te były niemalże o tych samych równaniach. Założono więc, że sznurek był dobrym rozwiązaniem. Doktorant podkreślił również, że temat ten był szeroko omawiany na seminariach zakładu Mechaniki Technicznej PP i cieszył się poparciem członków zebrania.

Dr hab. inż. Jarosław Markowski zapytał również o to, czy zostały zbadane warunki, w jakich przeprowadzono eksperymentu, tj. temperaturę i gęstość powietrza. Doktorant przyznał, że nie zostały one zbadane – była to zawsze temperatura pokojowa.

Pytający kontynuował dalej dyskusję, chcąc uzyskać odpowiedź, co nowego oferuje zaproponowane przez Doktoranta rozwiązanie. Doktorant wyjaśnił, że tym, co wyróżnia zawarte w pracy rozwiązania było zastosowanie trójparametrowego modelu tłumienia, którego nie odnalazł nigdzie w literaturze.

Dr hab. inż. Jarosław Markowski podkreślił, że tego typu doświadczenia wykonują od kilkudziesięciu lat studenci na laboratoriach z fizyki. Odpowiadając na ten zarzut Doktorant wykazał się asertywnością podkreślając, iż mimo, że badane zagadnienie jest zagadnieniem prostym, to zazwyczaj nie bada się w tym doświadczeniu oporu ośrodka. Na kolejne pytanie dyskutującego o to, czy Doktorant próbował wprowadzić ulepszenia do swojego modelu Doktorant odpowiedział twierdząco. Jego propozycje nie dały jednak pożądanych efektów – otrzymane współczynniki miały ujemne wartości, co wskazywało na brak ich fizycznego sensu.

Dyskutujący dalej pytał o to, czy zostało zbadane, dlaczego w niefortunnej propozycji Doktoranta uzyskiwano ujemne współczynniki. Autor pracy odpowiedział, że nie, natomiast podkreślił, że temat ten będzie zgłębiany w przyszłości.

Przewodniczący potwierdził u zadającego pytanie dr hab. inż. Jarosława Markowskiego, że odpowiedź na pytanie była satysfakcjonująca.

---

**Pytanie autorstwa prof. dr hab. inż. Doroty Czarneckiej-Komorowskiej (zapisane na kartce):** *W jakich obszarach praktycznych (obiektach rzeczywistych) widzi Pan zastosowanie swojego opracowanego modelu?*

Doktorant wymienił jako praktyczne zastosowanie wyznaczonej charakterystyki badania biomechaniczne, gdzie metoda mogłaby zostać wykorzystana przy modelowaniu protez i ortez.



Kolejnym z wymienionych zastosowań było modelowanie amortyzatorów – wszędzie, gdzie pojawia się ciało w cieczy, to wykorzystywany był model z 3 współczynnikami tłumienia. Doktorant podkreślił, że można to znaleźć w bardzo dużej liczbie publikacji. Zwłaszcza w analizie fal, np. turbin wiatrowych offshore, gdzie zawsze opór modelowany był za pomocą tego współczynnika z masą dodaną.

Prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska poprosiła o skonkretyzowanie odpowiedzi o zastosowanie proponowanej metody. Doktorant wymienił kolejny przykład – chłodzenie paliw jądrowych, które również znajdują się w cieczy i w tego typu zagadnieniach odnalazł zastosowanie współczynników oporu z masą dodaną. Kolejnym przykładem były paski rozrządu, które pracują w cieczy olejowej. Dzięki proponowanemu modelowi można by było dokładniej określić żywotność pracy tych pasków – obecnie rekomendowane jest, aby zmieniać środowisko ich pracy (olej) co około 30000km, jednak praktyka wskazuje, aby robić to częściej – co 10000km. Zastosowanie proponowanego modelu oporu mogłoby spowodować, że teoretyczne założenie żywotności rozważanego układu lepiej odpowiadałoby rzeczywistemu zużyciu.

Dyskutująca prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska zakończyła tą dyskusję podkreślając, że była usatysfakcjonowana z otrzymanej odpowiedzi.



Przewodniczący dr hab. inż. Roman Starosta, prof. PP, zapytał, czy są jeszcze inne pytania z sali po czym podniósł dyskusję odnośnie modelowania siły oporu ruchu w powietrzu, w ogóle w płynach, przy małej liczbie Reynoldsa. Doktorant zabrał głos w dyskusji uzupełniając, że w przepływie turbulentnym znacznie większe było znaczenie składnika proporcjonalnego do kwadratu prędkości, natomiast w laminarnym odwrotnie – przy stosunkowo małych liczbach Reynoldsa współczynnik tłumienia wiskotycznego jest zdecydowanie większy niż w przypadku tłumienia proporcjonalnego do kwadratu prędkości. Doktorant podkreślił, że również badał liczbę Reynoldsa i okazało się, że w przepływie turbulentnym tłumienie wiskotyczne było o jeden rząd wielkości mniejszy niż w przypadku zagadnienia laminarnego.

Po tej wymianie zdań Przewodniczący zamknął jawną część posiedzenia (godzina 14:35).

Po zakończeniu niejawnego posiedzenia Przewodniczący Komisji dr hab. inż. Roman Starosta, prof. PP odczytał jej postanowienia, informując, że Komisja jednomyślnie podjęła decyzję o wystąpieniu do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z wnioskiem o przyjęciu obrony rozprawy doktorskiej i o nadanie stopnia doktora nauk technicznych Panu mgr. inż. Robertowi Salamonowi (9 głosów „za” oraz 1 wstrzymujący się).

Poinformowano również o przeprowadzeniu głosowania dotyczącego przyznania wyróżnienia za złożoną pracę oraz o wynikach tego głosowania (9 głosów „za” oraz 1 wstrzymujący się).

Przewodniczący zakończył posiedzenie i oddał głos Panu mgr inż. Robertowi Salamonowi, który podziękował Promotorowi, Promotorowi Pomocniczemu, Recenzentom oraz Komisji za pozytywną ocenę jego rozprawy doktorskiej.

Sekretarz	Przewodniczący Komisji
mgr inż. Martyna Sopa	dr hab. inż. Roman Starosta, prof. uczelni PP
	

**Protokół z publicznej obrony rozprawy doktorskiej**  
**mgr. inż. Roberta Salamona**  
**przeprowadzonej na**  
**Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej**  
**w dniu 28 lutego 2025 roku**  
**(część niejawna)**

Skład Komisji do sprawy postępowania doktorskiego:

- Przewodniczący: dr hab. inż. Roman Starosta, prof. PP,
- Promotor: dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska,
- Promotor Pomocniczy: dr inż. Paweł Fritzkowski,
- Recenzenci: dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB (Uniwersytet Bielsko-Bialski),  
prof. dr hab. inż. Grzegorz Kudra (Politechnika Łódzka),  
dr hab. inż. Jarosław Latański (Politechnika Lubelska),
- Członkowie Rady Dyscypliny: dr hab. inż. Tomasz Bartkowiak,  
dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz,  
prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska,  
dr hab. inż. Małgorzata Jankowska,  
dr hab. inż. Witold Stankiewicz,  
dr hab. inż. Maciej Tabaszewski.

Funkcję Sekretarza pełniła mgr inż. Martyna Sopa.

---

Przewodniczący otworzył niejawną część posiedzenia Komisji, prosząc członków Komisji o wyrażenie swoich opinii na temat rozprawy doktorskiej oraz jej obrony.

Głos w dyskusji zabrali wszyscy obecni członkowie Komisji. Poniżej przedstawiono ich opinie w kolejności, w jakiej zostały wygłoszone.

**prof. dr hab. inż. Grzegorz Kudra**

*[...] moja decyzja pozytywna i obrona nic nie zmieniła w mojej opinii. Praca jest w pewnym sensie kompletna, ponieważ zawiera eksperyment, modelowanie matematyczne, symulacje numeryczne jak i zadania analityczne. Doktorant niewątpliwie wykazał się, że potrafi prowadzić badania naukowe, potrafi sformułować problem badawczy i go rozwiązać, mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Wykazał się też wiedzą, kompetencjami w zakresie prowadzenia badań doświadczalnych jak również wiedzą w zakresie układów mechanicznych, numerycznych, optymalizacyjnych, analitycznych, badaniu układów dynamicznych, więc sądzę, że tutaj spełnione są wszystkie warunki. W recenzji wyraziłem parę wątpliwości, kilka uwag krytycznych, na które otrzymałem odpowiedzi. Obrona, moim zdaniem, przebiegła bardzo dobrze i potwierdziła moją pozytywną opinię. W związku z tym jestem za nadaniem stopnia doktora.*

**dr hab. inż. Jarosław Latański**

*Ja oczywiście też podtrzymuję swoją opinię zawartą w rozprawie. Bardzo mi się, muszę powiedzieć, dzisiejsza obrona podobała. [Doktorant] odpowiadał jak najbardziej kompetentnie, widać, że pewnie się porusza w tej tematyce. Jest przygotowany do prowadzenia badań. Zna metody eksperymentalne, zna metody analityczne. Dobrze przewija się jego przygotowanie matematyczne, bo, tak jak zwróciłem uwagę w swojej recenzji, parę zagadnień tutaj nie było trywialne do rozwiązania, a bardzo dobrze sobie tutaj poradził. Pewne wątpliwości, które zawarłem w swojej*

opinii, to odpowiedział na nie wyczerpująco – dostałem 10 stron odpowiedzi. Ustosunkował się nie tylko do uwag krytycznych, ale również do wtrąceń, jakie zawarłem w swojej opinii.

Rozdział 9, który wzbudził „zamieszanie” – wynikało to z tego, że w pierwszej części tego rozdziału przyjął założenia, później przystąpił do rozwiązywania tego zagadnienia, czyli nieliniowych równań różniczkowych ruchu metodą asymptotyczną. Pewnych rzeczy tutaj zabrakło, było niespójne z założeniami. Natomiast dalsza część rozdziału i końcowe części były spójne z założeniami, jakie były na początku. Stąd moja była uwaga, przyznał to dzisiaj [Doktorant] na tej obronie i w odpowiedzi, którą otrzymałem, że bazował na swojej wcześniejszej publikacji, gdzie przyjmował o jeden rząd przybliżenia aproksymacyjnego mniej, i to z automatu przekopiował w tej części rozdziału 9. Natomiast później rozwiązywał to później w *Mathemtica* i rozwiązał to dobrze. Było również pytanie o metody całkowania numerycznego. Rzeczywiście *Mathematica* jest programem dobrym, ale nie idealnym – o tym też sam się przekonałem, że trzeba sprawdzać co ta *Mathematica* robi, szczególnie jeśli chodzi o przybliżenia numeryczne, bo to nie zawsze jest idealne i on podjął tutaj rękawicę. Przedstawił w odpowiedzi, którą mi przesłał wyczerpującą informację o tych schematach całkowania numerycznego. Więc on podjął się tego zadania. Sprawdził, którą metodą *Mathematica* rozwiązywała te obliczenia i wskazał, że możliwe, że nie jest to najlepsze wyjście, natomiast można to poprawić.

*W mojej ocenie dzisiejsze wystąpienie utwierdziło mnie jeśli chodzi o ocenę pracy. W pełni podpisuję się pod pozytywną oceną.*

**dr hab. inż. Andrzej Urbaś, prof. UBB:**

[...] *podtrzymuję oczywiście moją decyzję, którą zawarłem w recenzji, którą przygotowałem. Muszę przyznać, że w tej pracy widać bardzo dobre przygotowanie matematycznego tego Doktoranta. Można nawet powiedzieć, że podczas publicznej obrony pokazał większą wiedzę, niż udało mu się zawsze w pracy. Jeśli chodzi o odpowiedzi na moje uwagi, to muszę przyznać, że nie tylko się poddawał i zgadzał z nimi, ale również podejmował polemikę i bronił swoich argumentów. To naprawdę bardzo cenię. To jest dobra cecha, że nie na wszystko Doktorant przytakuje i myślę, że to dobrze rokuje do dalszej pracy naukowej. Muszę powiedzieć, że tak jak prof. Latałski w swojej recenzji Doktorant dostał wyróżnienie... [W tym miejscu Przewodniczący przerwał, wskazując, że temat wyróżnienia zostanie podjęty później].*

Dr hab. inż. Andrzej Urbaś stwierdził zatem, że **praca doktorska oraz prezentacja Doktoranta były bardzo dobre.**

O wyrażeniu swojej opinii Przewodniczący poprosił kolejnych członków Rady Dyscypliny.

**dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz**

*Po raz kolejny zobaczyliśmy to, co widzieliśmy na seminarium Zakładowym – osobę z dużym zaangażowaniem, pokazującą, czym się zajmuje, także ja jak najbardziej **poprę wniosek do Rady Dyscypliny o nadanie tytułu doktora.***

**dr hab. inż. Małgorzata Jankowska**

Zabierająca głos w dyskusji podkreśliła, iż zgadza się z opiniami przedmówców, natomiast chciała przedstawić sylwetkę Doktoranta z innej strony. Miała okazję rozmawiać i wielokrotnie mieć kontakt z mgr inż. Robertem Salamonem i wykazywał się on dużą pewnością siebie, co z pewnością ma podłoże w jego matematycznym wykształceniu. Pewność ta pozytywnie wpływa na kontakt Doktoranta ze studentami i przekład się również na wiarygodność Doktoranta w opiniach o prawidłowości zastosowania różnych rozwiązań naukowych. Dr hab. inż. Małgorzata Jankowska zakończyła swoją wypowiedź stwierdzeniem, że **poprze wniosek o nadanie tytułu Doktora.**

**dr hab. inż. Witold Stankiewicz**

Kolejny opiniujący stwierdził, że podjęta tematyka jest dość popularna i ma obecnie zastosowanie w uczeniu maszynowym. Podkreślił, że odpowiedź w dyskusji na pytanie dr hab. inż. Jarosława Markowskiego Doktorant wykazał się rozumieniem badanego zagadnienia oraz

umiejętnością interpretacji wyników w sensie fizycznym, co jest bardzo cenną, zdaniem opiniującego, umiejętnością.

**dr hab. inż. Maciej Tabaszewski**

*Zgadzam się oczywiście z opiniami przedmówców. Temat niełatwy, poradził sobie z nim kompetentnie – wnioskuje z opinii Recenzentów. Świetnie się bronił w moim odczuciu, także też poprzę wniosek o nadanie tytułu Doktora.*

**prof. dr hab. inż. Dorota Czarnecka-Komorowska**

W opinii prof. dr hab. inż. Doroty Czarneckiej-Komorowskiej Doktorant świetnie jest przygotowany z zakresu tematyki rozprawy doktorskiej. Zaprezentował się w sposób ciekawy. Wypowiadająca się podkreśliła, iż cennym jest, że Doktorant skonstruował swoje stanowisko, opracował wszystkie modele i wdrożył je, umie aplikować swoje rozwiązania, a także dyskutować na temat swojej pracy. W opinii prof. dr hab. inż. Doroty Czarneckiej-Komorowskiej prezentacja była troszeczkę za długa oraz wykaz bibliografii był niepotrzebny. Niemniej oceniła Doktoranta jako dobrze przygotowanego pracownika, który wspomogł Uczelnię w zakresie pracy dydaktycznej i naukowej. Podsumowała, że zasługuje na nadanie tytułu Doktora w zakresie nauk technicznych, w dyscyplinie inżynierii mechanicznej oraz w pełni popiera opinie przedmówców oraz **będzie głosowała za nadaniem tytułu Doktora.**

**dr hab. inż. Roman Starosta, prof. PP**

*Z mojej obserwacji wynika, że Pan Robert Salamon z dużą pasją mówi o swoich badaniach. Potrafi pokazać, że się tym pasjonuje, jest asertywny – potrafi powiedzieć „proszę mi nie umniejszać”. Zgadzam się z tym, co Państwo wcześniej mówili.*

Następnie o zabranie głosu zostali poproszeni Promotorzy.

**dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska**

*Przedstawiłam już swoją opinię zgłaszając pracę do postępowania. Trochę na temat sylwetki Doktoranta wypowiedziałam się przed godziną – nie będę tego powtarzać. Natomiast chciałam powiedzieć, że ten temat został nawiązany do zagadnień, którymi się Doktorant zajmuje. Został też skonstruowany w odwrotny sposób – najczęściej jest tak w dziedzinie mechaniki, że inżynier mechanik ma pomysł i doucza się metod matematycznych. Tutaj w momencie skonstruowania zagadnień, którymi Doktorant się zajął, był on właściwie idealnie przygotowany pod względem matematyki i uczył się eksternistycznie mechaniki. Kurs mechaniki był tylko na pierwszym stopniu mechatroniki. Musiał on godzić pracę zawodową ze studiami, więc doceniam głównie tę wiedzę, którą sam zdobył. Chciałabym to podkreślić.*

**dr inż. Paweł Fritzkowski**

*Jak najbardziej pozytywnie oceniam Doktoranta. Miałem z nim przyjemność pisać artykuł, opublikowane zresztą w nienajgorszym czasopiśmie, także współpraca owocna. Doktorant kompetentny, dobrze przygotowany, łączy podejście teoretyczne z inżynierskim – to wynika właśnie z jego dwutorowego wykształcenia. Jak wszyscy widzieliśmy, z dużą śmiałością dyskutuje, z dużą asertywnością i pewnością siebie. Potrafi dyskutować, więc jak najbardziej pozytywnie oceniam.*

---

Po wygłoszeniu ostatniej opinii przystąpiono do niejawnego głosowania nad przyjęciem obrony rozprawy doktorskiej. W pierwszym podejściu zwrócono uwagę, że oznakowane kartki do głosowania nie są prawidłowe, przez co nastąpiła kilkuminutowa przerwa w posiedzeniu, podczas której Przewodniczący wyszedł, aby przynieść odpowiedni druk. Spotkanie zostało wznowione i przystąpiono do głosowania, już na poprawnych kartkach.

Możliwość głosowania miały wszystkie zebrane osoby, z wyjątkiem Promotora Pomocniczego oraz Sekretarza. Wszystkie oddane głosy były ważne.

**W wyniku głosowania 9 osób wnioskowało za przyjęciem publicznej obrony rozprawy doktorskiej, a 1 osoba wstrzymała się**



Kolejne przeprowadzone głosowanie, na wniosek dr hab. inż. Jarosława Latałskiego, o przyznanie wyróżnienia za złożoną pracę poprzedziła krótka dyskusja na ten temat, którą rozpoczął autor wniosku.

**dr hab. inż. Jarosław Latałski**

Wnioskujący o nagrodę wskazał kilka argumentów, które skłoniły go do tej decyzji:

1. dobrze przeprowadzony eksperyment, z pełnym uzasadnieniem, wytłumaczeniem, oraz opracowanym modelem analitycznym; rozwiązanie problemu zarówno w sposób analityczny jak i metodami numerycznymi,
2. dobre rozpoznanie w zakresie opracowania danych pomiarowych – pierwszym przybliżeniu pracowano na surowych danych pomiarowych, natomiast później, ponieważ wyniki nie były satysfakcjonujące – otrzymano negatywne współczynniki tłumienia – podjęto się odpowiedniego przetworzenia danych
3. przeprowadzenie estymacji wielkości, które nie były mierzone – prędkości i przyspieszenia kąowego,
4. przekształcenie ogólnych równań, które zostały wyprowadzone, do postaci bezwymiarowej.

Wspomniano o nieścisłości przy opisie metody wielu skal, natomiast przedstawione obliczenia były poprawne, więc pomyłkę tę wnioskujący uznał za błąd natury edycyjnej.

**prof. dr hab. inż. Grzegorz Kudra**

*W pełni się zgadzam z Panem Profesorem i też się zastanawiałem nad wnioskiem o wyróżnienie, trochę miałem uwag, ale po obronie jestem już zdecydowany.*

Przewodniczący podkreślił, że odpowiedzi, jakich udział Doktorant na piśmie Recenzentom były obszerne, z czym zgodzili się zgromadzeni na sali i dodali, że odpowiedzi te były bardzo sprecyzowane. Nadmieniono również, że podczas obrony Doktorant zaprezentował dodatkowe pliki programu Mathematica z rozwiązaniami uzupełniającymi stwierdzenia zawarte w odpowiedziach dla Recenzentów.

Po tej dyskusji przeprowadzono niejawnie głosowanie nad nadaniem wyróżnienia za złożoną pracę doktorską. Ponownie uprawnieni do głosowania zostali wszyscy zebrani, z wyłączeniem Promotora Pomocniczego i Sekretarza. Wszystkie głosy były ważne.

**Po przeliczeniu głosów otrzymano wyniki: 9 głosów za przyznaniem wyróżnienia, 1 głos wstrzymujący się.**

Podano wyniki obu głosowań i zakończono część niejawną publicznej obrony rozprawy doktorskiej. Uczestnicy spotkania przeszli do sali 208, w której oczekiwali uczestnicy części publicznej postępowania, wraz z Doktorantem.

Sekretarz	Przewodniczący Komisji
mgr inż. Martyna Sopa	dr hab. inż. Roman Starosta, prof. uczelni PP
