

Wpłynęło

data 15.02.2024 podpis mk



**POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA**  
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



WYDZIAŁ  
BUDOWNICTWA  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ARCHITEKTURY  
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

Prof. dr hab. inż. Leonard Ziemiański  
Katedra Mechaniki Konstrukcji

Rzeszów, 26.01.2024

## RECENZJA

o monografii naukowej, dorobku naukowym, dydaktycznym i zawodowym dr inż. Piotra Bońkowskiego z Politechniki Opolskiej w związku z ubieganiem się przez Niego o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej.

Podstawę do oceny stanowi pismo prof. Tomasza Boczara z dnia 26 listopada 2023 r. dotyczące powierzenia mi przez Radę Doskonałości Naukowej wykonania niniejszej opinii wraz z dostarczonymi załącznikami:

- egzemplarzem monografii naukowej Piotra Bońkowskiego pt. „*Application of Rotation Rate Sensors for Structural Health Monitoring of Reinforced Concrete Beams*”, wydanym przez Oficynę Wydawnictw Politechniki Opolskiej, 2022, (ISBN 978-83-66903-36-4). Monografia ta stanowi dzieło opublikowane w całości będące podstawą ubiegania się o dopuszczenie do postępowania habilitacyjnego – **osiągnięcie naukowe 1**,
- publikacji naukowych tworzących cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych – **osiągnięcie naukowe 2**,
- autorefereatem z charakterystyką działalności naukowo-badawczej i dydaktyczno-organizacyjnej opracowany przez dr inż. Piotra Bońkowskiego,
- wykazem osiągnięć naukowo-badawczych oraz informacją o dorobku dydaktycznym i popularyzatorskim oraz o współpracy międzynarodowej,

- oświadczenia współautorów zawierające krótki opis ich wkładu w powstanie publikacji, potwierdzone Ich własnoręcznymi podpisami,
- wybrane z dorobku naukowego publikacje doktor Piotra Bońkowskiego.

Opinię sporządzono kierując się ustawą „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).

## **1. Opinia dotycząca osiągnięć naukowych (osiągnięcie I – dzieło opublikowane w całości, art. 219 ust. 1, osiągnięcie II – cykl publikacji)**

Habilitant jako osiągnięcia naukowe wskazał monografię pt. *„Application of Rotation Rate Sensors for Structural Health Monitoring of Reinforced Concrete Beams”* oraz Cykl publikacji dotyczący wpływów statycznych i dynamicznych rotacji podłoża na odpowiedź sejsmiczną smukłych konstrukcji budowlanych. Dlatego też podstawą opinii, będzie opinia odnosząca się do monografii oraz cyklu publikacji.

### **I) Monografia *„Application of Rotation Rate Sensors for Structural Health Monitoring of Reinforced Concrete Beams”***

W opiniowanej pracy dr inż. Piotr Bońkowski zajmuje się ciekawym i aktualnym problemem monitorowania stanu konstrukcji układów belkowych. Podstawową ideą, która stanowi bazę przedstawionego dzieła, jest zaproponowanie efektywnej metody monitorowania konstrukcji żelbetowych z wykorzystaniem czujników rotacyjnych i rotacyjnych postaci drgań konstrukcji. Wynika to z założenia że wielkości te są bardziej wrażliwe na uszkodzenia niż tradycyjne poprzeczne postacie drgań. Wobec tego zastosowanie czujników rotacji może przynieść wymierne korzyści w procedurach oceny stanu konstrukcji.

Autor pracy podjął z jednej strony aktualny problem z punktu widzenia poznawczego, jak i aplikacyjnego, jednocześnie problem trudny do analizy i praktycznej realizacji.

Ważność tematu którym zajął się Autor wynika z potencjalnego zastosowania wyników pracy. Stworzenie nowych metod monitorowania stanu

technicznego konstrukcji i zastosowania odpowiednich systemów pomiarowych pozwoli na zwiększenie efektywności systemów wykrywania zmian zachodzących w konstrukcjach budowlanych.

Tak więc wybór tematu jak i zakres opiniowanej pracy należy uznać za aktualny i w pełni uzasadniony. Podkreślić należy, że zaproponowane sformułowanie wprowadza „nowe podejście” do tradycyjnych metod pomiarowych wykorzystywanych w budownictwie.

Podejmowane zadania precyzujące cel, zakres oraz metodykę analizy problemu przedstawione w pracy, jest sformułowane jasno i poprawnie.

Monografia dr inż. Piotra Bońkowskiego składa się z 244 stron tekstu. Praca jest napisana w języku angielskim. Wykaz literatury obejmuje 340 pozycji.

Monografia autorska jest podzielona na jedenaście rozdziałów:

1. Introduction and scope of work o objętości 3 stron,
2. Derivatives of the natural modes, dynamic axis rotations and curvature change in structural health monitoring o objętości 13 stron,
3. Review of the application of inclinometers, rotation rate and rotation acceleration sensors in modal analysis and structural monitoring o objętości 15 stron,
4. Literature review of monitoring of reinforced concrete structures using vibration-based methods o objętości 17 stron,
5. Literature review on the mass localisation and identification techniques o objętości 72 stron,
6. Model updating and modal analysis methodology o objętości 13 stron,
7. Application of rotation rate sensors in mass identification – 43 stron,
8. Stiffness distribution reconstruction of damaged reinforced concrete beams with rotation rate sensors o objętości 69 stron,
9. Concluding remarks o objętości 72 stron,
10. References – 27 stron,
11. Appendix – 9 stron,

Celem głównym pracy jest: *„zaproponowanie prostszych i bardziej efektywnych metod SHM przy zastosowaniu czujników rotacyjnych i obserwacje rotacyjnych postaci drgań konstrukcji które są bardziej wrażliwe na*

*uszkodzenia niż tradycyjne poprzeczne postacie drgań. Dzięki tym czynnikom, dynamiczne czujniki rotacji mogą stanowić ciekawą alternatywę do sprawiających tyle trudności, obecnie wykorzystywanych metod monitorowania konstrukcji żelbetowych".* Habilitant w pracy zaproponował jednocześnie wykorzystanie postaci translacyjnych i rotacyjnych w badaniach stanu konstrukcji i identyfikacji parametrów sztywnościowych belek żelbetowych, a także metodę określania odpowiednich postaci deformacji.

**Uważam, że cel pracy postawiony przez Autora został osiągnięty, że użyte w pracy metody są poprawne i świadczą o przygotowaniu Autora do samodzielnej pracy naukowej w dyscyplinie budownictwo (inżynieria lądowa). Uważam ponadto, że przedstawiona praca jest pracą kompletną, w sposób jasny i klarowny omawiającą analizowane zagadnienie.**

W moim przekonaniu przedstawiona monografia, stanowi o oryginalnym wkładzie Autora w rozwój metod analizy i pomiarów stanu konstrukcji. Zasadniczym atutem pracy jest konsekwentny rozwój proponowanego podejścia. Najpierw formułowane są podstawy teoretyczne, następnie budowany algorytm numeryczny który weryfikowany jest za pomocą eksperymentu.

Uważam, że kluczową częścią monografii jest rozdział 8, dotyczący wykorzystania pomiarów prędkości rotacji w rekonstrukcji sztywności uszkodzonych belek żelbetowych. Autor przebadał trzy żelbetowe belki o długości 6 m., które były stopniowo uszkodzane za pomocą siłownika statycznego. W ramach prowadzonych badań przeprowadzono eksperymentalną analizę modalną z wykorzystaniem translacyjnych akcelerometrów MEMS i czujników MEMS prędkości rotacji. Badania przeprowadzono dla układów; 1) belki wolnopodpartej i 2) belki swobodnej. Autor przeanalizował wpływ ilości danych modalnych, stosunku ilości danych wejściowych do ilości danych wyjściowych, dodatkowych warunków narzuconych w procesie optymalizacji numerycznej podczas identyfikacji uszkodzeń i sposobu otrzymania postaci rotacyjnej na dokładność oszacowanych spadków sztywności.

Wnioski otrzymane z przeprowadzonych badań są bardzo istotne i stanowią wskazówki dla planowania badań eksperymentalnych. Jako główne wnioski z

przeprowadzonych badań należy przytoczyć : „wykorzystanie postaci rotacyjnych pozwoliło na wykrycie uszkodzeń w prawie wszystkich obszarach uszkodzonych belek” oraz „do oszacowania spadków sztywności za pomocą postaci rotacyjnych wymagane jest zastosowanie jedynie pierwszej postaci drgań”. Wnioski te pozwalają na zaplanowanie doświadczeń wykrywania i analizy uszkodzeń konstrukcji budowlanych.

W monografii brakuje mnie pewnej analizy „budżetowej”. Co to znaczy analiza „budżetowa” ? Rozumiem ją jako wybór odpowiedniej budowy układu pomiarowego, w stosunku do kosztów układu. Jak skonfigurować układ pomiarowy przy zadanych ograniczeniach ? Dysponując pewną liczbą kanałów pomiarowych jak rozdzielić je na translacyjne i rotacyjne ? Jaki jest koszt wykorzystania pomiarów rotacyjnych w stosunku do translacyjnych. Habilitant podał w rozdziale 9, jako jedno z najważniejszych oryginalnych osiągnięć naukowo-badawczych monografii : zaproponowanie metody monitorowania spadków sztywności opartej na łącznym zastosowaniu bezpośrednio zmierzonych postaci rotacyjnych i obliczonych postaci rotacyjnych ze zmierzonych postaci translacyjnych”. Zgadzam się z tym wnioskiem, ale powinno to być poparte pewną analizą „opłacalności” poszczególnych pomiarów. Pozwolę też sformułować drobną uwagę dotyczącą podanej literatury. W niektórych obszarach cytowana literatura odnosi się to pozycji historycznych pomijając w dużej części osiągnięcia ostatniego dziesięciolecia. Dotyczy to na przykład zastosowań sieci neuronowych do wykrywania uszkodzeń. Te moje uwagi są uwagami rozszerzającymi, nie umniejszającymi pozytywnej oceny monografii.

Za główne osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej Budownictwo, uważam:

- 1) Zastosowanie rotacyjnych postaci drgań, które są mierzone poprzez prędkość rotacji i wykazanie, że taki sposób pomiaru jest bardziej efektywny w odwzorowaniu rzeczywistej sztywności uszkodzonych belek żelbetowych niż wykorzystanie tylko informacji o translacyjnych postaciach drgań.
- 2) wykazanie znaczenia rotacyjnych postaci drgań w analizie dynamicznej belek stalowych, szczególnie w kontekście identyfikacji uszkodzeń i zmian masy w tych elementach konstrukcyjnych.,

3) wykorzystaniu nowoczesnych technik pomiarowych i analizy danych do lepszego zrozumienia, jak stopniowe uszkodzenia wpływają na sztywność belek żelbetowych, co ma kluczowe znaczenie w inżynierii lądowej.

Biorąc pod uwagę cel i zakres merytoryczny monografii i publikacji, stosowane metody oraz aplikacje można je zakwalifikować do dyscypliny budownictwo (inżynierii lądowej), wskazując jednocześnie mechanikę konstrukcji jako ten dział, który jest najbliższy stronie merytorycznej przedstawionej monografii. Należy również docenić formę edytorską monografii jak i jasny klarowny układ pracy.

### ***Opinia końcowa***

**W podsumowaniu oceny monografii, rozpatrywanej jako osiągnięcie naukowe w przewodzie habilitacyjnym, wyrażam pogląd, że spełnia ona wymagania ustawy stawiane przed tego typu pracami, stanowi osiągnięcie naukowe w myśl Ustawy i może być kwalifikowana jako osiągnięcie habilitacyjne.**

### **II) Cykl pięciu publikacji dotyczący wpływów statycznych i dynamicznych rotacji podłoża na odpowiedź sejsmiczną smukłych konstrukcji budowlanych.**

Dr inż. Piotr Bońkowski przedstawił, jako swoje opublikowane osiągnięcie naukowe, cykl 5 publikacji naukowych. Wszystkie publikacje to publikacje współautorskie. Prace dotyczą zagadnień związanych z wpływem efektów falowych zachodzących na powierzchni (wynikłych z oddziaływań sejsmicznych) powodujących rotację podłoża na odpowiedź dynamiczną konstrukcji budowlanych. Również w pracach tych pojawia się tematyka pomiarów rotacyjnych.

Na cykl publikacji składa się: 4 artykułów w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (w tym publikacja opublikowana przed uzyskaniem stopnia doktora), i 1 rozdział w wydawnictwie książkowym (wydawca Springer).

Jak już wspomniałem prace to głównie prace współautorskie – 5 pozycji. W mojej opinii w obszarze w którym działa Habilitant, pracuje się w interdyscyplinarnych zespołach, skupiających specjalistów z różnych dziedzin. Do wykonania szerokiego zakresu badań potrzeba jest współpraca wielu członków zespołu badawczego. W przedstawionych dokumentach przez Habilitanta, jasno zostały podane i określone zakresy i wkłady merytoryczne w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań przez wszystkich współautorów prac. Wkład Habilitanta w przedstawionych artykułach współautorskich został precyzyjnie określony, jest znaczący i wynosi w wszystkich publikacjach 50%. Wkład ten głównie dotyczy hipotezy badawczej i opracowaniu koncepcji badań, wykonanie modelu i analiz numerycznych, analiza wyników, wykonanie graficznej reprezentacji wyników analiz, współudział w edycji końcowej manuskryptu.

Cykl jednotematycznych publikacji obejmuje następujące pozycje:

1. Bońkowski P.A., Kuś J. & Zembaty Z., (2021). Seismic rocking effects on a mine tower under induced and natural earthquakes. *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 21, 65. <https://doi.org/10.1007/s43452-021-00221-7>.
2. Bońkowski P., Zembaty Z., Minch M.Y., (2020). Effect of soil compliance on seismic response of slender towers under rocking excitations, in: Köber D. et al. (eds.), *Seismic Behaviour and Design of Irregular and Complex Civil Structures III*. Springer, ISBN 978-3-030-33532-8, pp 3-10. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33532-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33532-8_1).
3. Bońkowski P.A., Zembaty Z., Minch M.Y., (2019). Seismic effects on leaning slender structures and tall buildings. *Engineering Structures*, vol. 198, 109518. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109518>.
4. Bońkowski P.A., Zembaty Z., Minch M.Y., (2019). Engineering analysis of strong ground rocking and its effect on tall structures. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 116, 358-370. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2018.10.026>.

5. Bońkowski P.A., Zembaty Z., Minch M.Y., (2018). Time history response analysis of a slender tower under translational-rocking seismic excitations. *Engineering Structures*, vol. 155, 387-393.  
<https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.11.042>

Biorąc pod uwagę cel i zakres merytoryczny publikacji, stosowane metody oraz aplikacje można je zakwalifikować do dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, wskazując jednocześnie mechanikę konstrukcji jako dział, który jest najbliższej stronie merytorycznej.

Prezentowany cykl publikacji skupia się na analizie wpływów efektów falowych zachodzących na powierzchni (wynikłych z oddziaływań sejsmicznych) powodujących rotację podłoża na odpowiedź dynamiczną konstrukcji budowlanych oraz na analizie wpływu wstępnego pochylenia wysokich, smukłych konstrukcji na ich odpowiedź dynamiczną od naturalnych trzęsień ziemi i wstrząsów górniczych. Również w pracach tych pojawia się tematyka pomiarów rotacyjnych.

Najważniejsze osiągnięcia naukowo-badawcze przedstawionego cyklu publikacji to : 1) udowodnienie, że dynamiczna rotacja podłoża ma znaczący wpływ na reakcję dynamiczną wysokich i smukłych budowli, 2) analiza wpływu składnika rotacyjnego naturalnych trzęsień ziemi i wstrząsów górniczych na odpowiedź dynamiczną wybranych konstrukcji.

W przedstawionych pracach Autor wykazał umiejętność analitycznego podejścia do realizowanych zadań badawczych oraz wykorzystania praktycznego uzyskiwanych wyników rozważań. Należy podkreślić także fakt, że zrealizowane zadania wymagały dużego nakładu pracy związanego z zebraniem potrzebnych danych, opracowania i weryfikacji tych danych. Habilitant o tym nie wspomina ale moje doświadczenie w obszarze związanym z badaniami doświadczalnymi wskazuje na to.

Analiza przedstawionych prac wskazuje, że każda z nich jest pracą obszerną, kompleksową. Nie ma prac przyczynkowych, które uzupełniają wcześniej opublikowane prace. Każda praca wprowadza nowe elementy jak również poprawia niedoskonałości innych metod. Świadczy to o szukaniu coraz



to nowych obszarów zastosowań i rozwijaniu narzędzi badawczych. Prace też pokazują dociekliwość badawczą w szukaniu i proponowaniu nowych technik badawczych, nowych rozwiązań. Należy dodatkowo podkreślić, że przedstawione prace opublikowane zostały w czasopismach o wysokiej renomie (i wysokim IF) w branży inżynierii lądowej, tj. Engineering Structures, Soil Dynamics and Earthquake Engineering i Archives of Civil and Mechanical Engineering. Dorobek ten wskazuje na umiejętność określania najistotniejszych elementów prowadzonych przez Habilitanta prac naukowych i przedstawiania wyników tych prac w formie dojrzałych publikacji w renomowanych czasopismach krajowych i zagranicznych. Tak więc wybór tematu jak i zakres opiniowanego cyklu publikacji należy uznać za aktualny i w pełni uzasadniony.

### **Opinia końcowa**

**W podsumowaniu oceny przedstawionego przez dr inż. Piotra Bońkowskiego cyklu 5 jednotematycznych publikacji, uwzględniając ich kompleksowość, oryginalność zaproponowanych rozwiązań oraz zaproponowanie skutecznych narzędzi badawczych, wyrażam pogląd, że spełnia on wymagania ustawy stawiane w postępowaniu habilitacyjnym.**

## **2. Ocena w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta**

*Uwaga ogólna – podając dane bibliometryczne wykorzystywałem dane zawarte jedynie w Web of Science z miesiąca stycznia 2024 r. Informacje te różnią się od danych podanych przez Habilitanta.*

Dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje łącznie 58 pozycji – 1 pozycja monograficzna, 6 rozdziałów w monografiach naukowych, 18 publikacji w czasopismach naukowych (w tym 18 indeksowanych w bazie JCR) oraz 25 prac opublikowanych materiałach konferencyjnych. W 2 pracach jest wyłącznym autorem.

Z artykułów naukowych (nie uwzględnianych wcześniej w cyklu publikacji)

należy wyróżnić prace opublikowane w czasopismach znajdującym się na liście Journal Citation Report : i) Zembaty Z., Bońkowski P.A., Jaworski M.A., Gribovszki K., (2022). *Seismic Vulnerability of a Slender Stalagmite. Journal of Earthquake Engineering*, s. 1–20., ii) Huras L., Zembaty Z., Bońkowski P.A., Bobra P., (2021). *Quantifying local stiffness loss in beams using rotation rate sensors. Mechanical Systems and Signal Processing, Volume 151*, 107396, iii) Bońkowski P.A., Bobra P., Zembaty Z., Jędraszak B., (2020). Application of Rotation Rate Sensors in Modal and Vibration Analyses of Reinforced Concrete Beams. *Sensors*, 20(17), 4711, iv) Bońkowski P.A., Zembaty Z., (2019). Discussion on "A parametric study on the effect of rotational ground motions on building structural responses" by F. Vicencio and N.A. Alexander [*Soil Dyn Earthq Eng 118 (2019) 191–206*]. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 126, 105591. Wszystkie te prace zawierają oryginalne elementy i reprezentują wysoki poziom merytoryczny.

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science – według Habilitanta - wynosi 93 (stan w maju 2023), bez autocytowań 80, według recenzenta wynosi 109 (stan w dniu 25.01.2024) a bez autocytowań 96. Świadczy to o bardzo dynamicznym wzroście wskaźników bibliometrycznych Habilitanta. Indeks Hirscha natomiast, podany przez Habilitanta według bazy Web of Science wynosi 5 (stan w maju 2023) i taki jest w chwili obecnej. Sumaryczny Impact Factor obliczony dla wskaźnika wg roku opublikowania (dla publikacji z datą opublikowania w 2022 r. przyjęto wskaźnik za 2021 r.): **32.218**.

Odrębnego omówienia wymaga aktywność dr inż. Bońkowskiego na konferencjach naukowych. Prace których autorem lub współautorem jest Habilitant przedstawione zostały na 23-ech konferencjach międzynarodowych i konferencjach krajowych.

Od roku 2019 dr inż. Piotr Bońkowski uczestniczy w projekcie badawczym (finansowanych przez NCN) - "Monitorowanie własności dynamicznych uszkodzonych belek z betonu wysokowartościowego poprzez obserwacje rotacji ich osi" którego był kierownikiem. Pełnił także funkcję kierownika projektu finansowania badań naukowych w ramach rozwoju młodych naukowców ze środków finansowych przeznaczonych na rozwój dyscypliny naukowej inżynieria

ładowa i transport na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej oraz kierownika 3 projektów badawczego z dotacji na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych. Spełnia to z wymogi Ustawy w tym względzie.

**Podsumowując tę część opinii stwierdzam że, dorobek naukowo-badawczy oraz udział w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych dr inż. Piotra Bońkowskiego jest wystarczający (w myśl Ustawy) do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.**

### **3. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej.**

Dr inż. P. Bońkowski swoją karierę zawodową związał z Politechniką Opolską. Studiował na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej na I, II stopniu. Studia doktoranckie ukończył na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Opolskiej (2016-2018). Po ukończeniu studiów magisterskich, został zatrudniony najpierw jako asystent (2015 – 2018), następnie w wymiarze pełnego etatu po doktoracie jako adiunkt (2018 – do chwili obecnej). Stopień doktora w dziedzinie nauk technicznych uzyskał 11.07.2018 r., na Wydziale Budownictwa i Architektury, Politechniki Opolskiej (praca została wyróżniona przez Radę Wydziału Budownictwa i Architektury). Prowadził zajęcia dydaktyczne – na wszystkich stopniach studiów kierunku Budownictwo – z Mechaniki Teoretycznej I i II, Konstrukcji betonowych, Programowanie metod numerycznych w Matlabie oraz kurs w języku angielskim - Introduction to Seismic Engineering. Był opiekunem prac dyplomowych (3 wypromowane prace inżynierskie i 4 prace magisterskie). Ponadto, od 2020 roku pełni funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. promocji Wydziału, a także Koordynatora ds. wdrożenia SIW i Marki PW. 2. Prowadzi działania na rzecz promocji Wydziału.

Bardzo ważne i istotne jest zaangażowanie doktor Bońkowskiego w opiekę naukową w charakterze promotora pomocniczego w przewodach doktorskich prowadzonych na WBiA PO – w dwóch zakończonych przewodach i aktualnie pełni tę funkcję w dwóch otwartych przewodach doktorskich. **Świadczy to o umiejętności współpracy z młodymi współpracownikami i przygotowaniu do roli pracownika samodzielnego.**

Odnosząc się do działalności organizacyjnej należy podać, że w latach 2017-2018 pełnił stanowisko przewodniczącego Wydziałowej Rady Doktorantów Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej, a także członka Rady Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej z ramienia doktorantów. Był także członkiem Wydziałowej Rady ds. jakości kształcenia.

Uwagę należy zwrócić na współpracę doktor Bońkowskiego z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Habilitant w zakresie współpracy z podmiotami gospodarczymi zrealizował cztery ekspertyzy (jako współautor) oraz brał udział przy realizacji 2 projektów. Zakres aktywności Habilitanta w zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym należy uznać za wystarczający.

Bardzo istotnym obszarem działalności Habilitantki jest współpraca międzynarodowa. W ramach aktywności naukowej, współpracuje z dwoma zagranicznymi jednostkami naukowymi. Są to ; Ludwig-Maximilians Universität München (Niemcy) oraz Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) w University of Grenoble-Alpes w Grenoble we Francji.

W ramach tej współpracy odbył miesięczny staż naukowy, w ramach stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, w ISTerre oraz brał udział w eksperymencie mającym na celu porównanie czujników rotacji i odkształceń w Universität München. Współpraca ta zaowocowała wspólnymi publikacjami. Dodatkowo, dr inż. Piotr Bońkowski uczestniczy we współpracy z dr Katalin Gribovszki z Earth Physics and Space Science (Eotvos Lorand Research Network) w Sopronie na Węgrzech. Celem badań jest weryfikacja długofalowego ryzyka sejsmicznego na podstawie analizy wrażliwości na

wymuszenia sejsmicznych bardzo smukłych stalagmitów. Efektem tej współpracy jest artykuł w Journal of Earthquake Engineering.

Habilitant w ramach współpracy krajowej, współpracuje z Wydziałem Inżynierii Lądowej i Wodnej Politechniki Wrocławskiej, z dr inż. Maciejem Minchem. Jest to współpraca naukowa w zakresie badań związanych z wpływem składnika rotacyjnego na konstrukcje budowlane. Współpraca ta zaowocowała wieloma wspólnymi publikacjami.

Odrębnego omówienia wymaga aktywność dr inż. Bońkowskiego na konferencjach naukowych. Prace których autorem lub współautorem jest Habilitant przedstawione zostały przez dra Bońkowskiego na 11-u konferencjach międzynarodowych. Należy podkreślić, że konferencje w których uczestniczył Habilitant, to konferencje o bardzo dużym znaczeniu w tematyce badawczej uprawianej przez Habilitanta, takie jak: 22nd European Regional Seminar Induced Seismicity Effects on the Built Environment, Energy Production, Transportation and Storage, Groningen, Niderlandy, 6th International Working Group on Rotational Seismology Meeting 2022, Paryż, Francja, 7th European Conference on Structural Control, Warszawa, Polska, Eleventh U.S. National Conference on Earthquake Engineering. Los Angeles, USA.

Dr inż. Piotr Bońkowski otrzymał nagrody Rektora Politechniki Opolskiej za osiągnięcia naukowe (7 nagród w latach 2018 - 2022), oraz stypendium Stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnego młodego naukowca (2021-2024). Otrzymał także Stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (2022 – 2023). Wyróżnienia te podkreślają rozwój doktora Bońkowskiego jako naukowca.

**Podsumowując tę część recenzji, stwierdzam, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz zawodowy jest dorobkiem spełniającym wymogi ustawy. Bardzo wysoko należy ocenić aktywność naukową realizowaną we współpracy międzynarodowej.**

#### 4. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedstawionymi materiałami uważam że dr inż. Piotr Bońkowski ma:

- ° Osiągnięcia naukowe w postaci: i) monografii autorskiej pt. „*Application of Rotation Rate Sensors for Structural Health Monitoring of Reinforced Concrete Beams*”, ii) publikacji naukowych tworzących jednotematyczny cykl dotyczący wpływów statycznych i dynamicznych rotacji podłoża na odpowiedź sejsmiczną smukłych konstrukcji budowlanych, które to osiągnięcia upoważniają do jednoznacznego stwierdzenia, że Habilitant wniósł znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej **Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport**,
- ° Dorobek naukowy reprezentowany przez pozycje monograficzne, oraz publikacje zamieszczone w czasopismach o międzynarodowym i krajowym zasięgu, wskazujący na „**istotną aktywność naukową**”,
- ° Liczące się osiągnięcia w zakresie aktywnego udziału w życiu naukowym w kraju i za granicą – wygłosił referaty na znanych konferencjach krajowych i międzynarodowych, oraz **aktywność naukową realizowaną we współpracy międzynarodowej**,
- ° Dorobek zawodowy,
- ° Znaczną praktykę dydaktyczną i organizacyjną, w tym udział w kształceniu młodej kadry jako promotor pomocniczy w 4 przewodach doktorskich.

**Uwzględniając ocenę monografii autorskiej i cykl 5 publikacji monotematycznych jako osiągnięcia naukowe, a ponadto uwzględniając wartość merytoryczną dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz aktywność naukową we współpracy międzynarodowej, wyrażam pogląd, że spełnione zostały wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego przez Ustawę „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 742). Na tej podstawie wnoszę o pozytywne zaopiniowanie wniosku dr inż. Piotra Bańkowskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej „Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport”.**

