

prof. dr hab. inż. Wojciech Witkowski  
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska  
Katedra Wytrzymałości Materiałów  
[wojwit@pg.edu.pl](mailto:wojwit@pg.edu.pl)

Gdańsk 2024-02-06

**OCENA DOROBKU**  
**DR INŻ. PIOTRA BOŃKOWSKIEGO**  
**UBIEGAJĄCEGO SIĘ O STOPIEŃ NAUKOWY DOKTORA HABILITOWANEGO**

**1. Podstawa prawna oceny**

- a) ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.), zwana dalej Ustawą,
- b) pismo RR/1201/2023 Prorektora ds. ogólnych i operacyjnych Politechniki Opolskiej prof. dr hab. inż. Tomasza Boczara,
- c) uchwała 328 Senatu Politechniki Opolskiej z dnia 25 października 2023 r.,
- d) umowa o dzieło nr 18/DN/23, polegające na sporządzeniu pisemnej, jednoznacznej i uzasadnionej oceny, w przedmiocie spełnienia przez kandydata dr. inż. Piotra Bońkowskiego, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wymogów, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy,
- e) dokumentacja postępowania habilitacyjnego dr inż. Piotra Bońkowskiego.

**2. Podstawowe dane o dr inż. Piotrze Bońkowskim (dalej zwaną Kandydatem lub Habilitantem)**

Stopień doktora w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie naukowej budownictwo Habilitant uzyskał 11 lipca 2018 roku na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe Kandydata przedstawiają się następująco:

- 2018 Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa i Architektury – uzyskanie stopnia doktora, promotor: prof. dr hab. inż. Zbigniew Zembaty, promotor pomocniczy: dr inż. Maciej Yan Minch,
- 2015 Politechnika Wroclawska, kierunek Budownictwo – uzyskanie dyplomu magistra inżyniera, opiekun: dr inż. Maciej Yan Minch,
- 2014 Politechnika Wroclawska, kierunek Budownictwo – uzyskanie dyplomu inżyniera, opiekun: dr inż. Maciej Yan Minch.

Od 2015 r. Habilitant związany jest zawodowo z Wydziałem Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej.

**3. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujące kryteria oceny**

Podstawę prawną oceny stanowią:

- art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy,
- art. 221 ust. 1 pkt 8 Ustawy.

## 4. Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach

### 4.1. Dane naukometryczne

Habilitant podaje następujące dane naukometryczne: 93 cytowania (80 z wyłączeniem autocytowań) wedle bazy Web of Science, a indeks Hirsza prac Habilitanta wynosi 5. Sumaryczny Impact Factor wynosi 32,218.

### 4.2. Osiągnięcie 1

Tematyka osiągnięcia dotyczy wykorzystania dynamicznych pomiarów rotacji do monitorowania zmian sztywności uszkodzonych belek żelbetowych. Osiągnięcie zostało opublikowane w autorskiej (Habilitant jest jedynym autorem) monografii pt. „Application of Rotation Rate Sensors for Structural Health Monitoring of Reinforced Concrete Beams”, s. 1-244, wydanej nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Opolskiej (Opole 2023 r., ISBN 978-83-66903-36-4). Wydawnictwo znajduje się w wykazie wydawnictw (Poziom I - 80 punktów) publikujących recenzowane monografie naukowe (Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2021 r.). Tym samym spełnione są wymagania formalne przytoczone w punkcie 3 recenzji.

Monografia zawiera 11 rozdziałów numerowanych, zestawienie rysunków i zestawienie tablic., bibliografia liczy 340 pozycji, wedle załączników w pracy znajduje się 114 rysunków i 57 tabel.

Monografia dotyczy ważnego z punktu widzenia dyscypliny naukowej inżynierii lądowej, geodezji i transportu zagadnienia monitorowania stanu konstrukcji. W szczególności, Habilitant skupił się na konstrukcjach żelbetowych. W pracy podjął zagadnienie zastosowania czujników (prędkości) rotacji do pomiaru deformacji elementów zginanych.

Pierwsze pięć rozdziałów ma charakter wprowadzający w zagadnienie i przeglądowy. Rozdział 6 zawiera wykorzystaną przez Kandydata metodologię aktualizacji modelu numerycznego i analizy modalnej. Rozdział 7 i rozdział 8 zawierają wyniki badań numerycznych i eksperymentalnych. W rozdziale 9 zawarto wnioski. Rozdziały 10 i 11 zawierają, odpowiednio, spis literatury i dodatki.

#### 4.2.1. Uwagi do treści osiągnięcia 1

Rozdziały od 1 do 5 przedstawiają wprowadzenie do tematyki monitorowania stanu konstrukcji. W rozdziale 1 Kandydat zawarł cel swojej pracy „The main aim of this book is to experimentally verify whether there is any advantage in the application rotation rate measurements for the SHM of r/c beam elements.”. Dalsze rozdziały stanowią, zdaniem recenzenta, dobrze przygotowany przegląd metod badawczych. Treść rozdziałów uzupełniona jest o rysunki i wykresy co ułatwia śledzenie wyводу. Kandydat podsumował rozważania rozdziału 2, 3 i 4 odpowiednio nazywając je „summary” oraz 2 razy „conclusions”. Rozdział 5 jest najkrótszy (1,5 strony) i nie zawiera podsumowania.

Rozdział 6 zawiera opis metodologii metody aktualizacji modelu numerycznego oraz metody analizy modalnej z algorytmem eksperymentu przeprowadzanego za pomocą młotka modalnego. W równaniu (23) Habilitant wprowadza do równania ruchu nietłumionego układu o wielu stopniach swobody modyfikujące macierze mas  $\Delta m$  i sztywności  $\Delta k$ . Następnie formułuje problem minimalizacji różnicy między wartościami wektorów postaci drgań własnych otrzymanych z eksperymentu i z modelu teoretycznego z jednoczesną (suma) minimalizacją różnicy między wartościami własnymi. W równaniu (25) Kandydat wprowadza mnożnik  $\alpha$ , macający charakter skalarnego indeksu zniszczenia Kachanowa. Co oznacza sumowanie po indeksie  $n$  we wzorze 25? Czy nie chodzi tu o operację agregacji elementowych macierzy sztywności do globalnej macierzy układu równań?

Rozdział 7 przedstawia wyniki Kandydata dotyczące numerycznego i eksperymentalnego wykorzystania pomiarów rotacji w identyfikacji dodatkowych mas w elementach belkowych.

Jak pisze Habilitant, jest to walidacja zaproponowanego algorytmu przed właściwym zastosowaniem, jakim będzie rekonstrukcja rozkładu sztywności w uszkodzonych belkach żelbetowych. Wyniki są bardzo dobrze zilustrowane na wykresach i przedstawione w tabelach i wspierają konkluzję, że uwzględnienie postaci rotacyjnej może poprawić dokładność identyfikacji dodatkowej masy.

W rozdziale 8 Kandydat przedstawił wyniki badań będących celem monografii tzn. zastosowania pomiarów prędkości rotacji do rekonstrukcji zmian sztywności w uszkodzonych belkach żelbetowych. W rozdziale przedstawiono liczne rysunki i tabele ilustrujące otrzymane wyniki. Zdaniem recenzenta brakuje w treści rozdziału dyskusji dotyczącej przyjmowanych wartości współczynnika  $\alpha_i$  we wzorze (40). Wydaje się, że zakres wartości ograniczony jest z dołu przez wartość  $-1$  (moment bezwładności przekroju w stanie całkowitego zniszczenia) i od góry przez wartość  $0$  (początkowy moment bezwładności przekroju). Nie jest jasne dlaczego zatem Habilitant przyjmował ograniczenia dla wartości współczynnika  $\alpha_i$  większe niż  $0$ , zob. np. tekst u dołu str. 160. Szkoda też, że Kandydat nie poświęcił więcej uwagi wzorowi (42). Czy wzór ten nie przedstawia pochodnej do linii ugięcia belki, aproksymowanej za pomocą różnicy centralnej por. także wzór 31? Przy jakich założeniach wartość ze wzoru (42) można zinterpretować jako wartość współczynnika  $\alpha_i$  co jest pokazane na rys. 107, środkowy wykres.

Rozdział 9 zawiera podsumowanie, wnioski i plan dalszych badań. Spośród ważnych wniosków ogólnych płynących z pracy najważniejszym jest obserwacja, że użycie postaci deformacji odtworzonych za pomocą pomiarów rotacji pozwala na wykrycie uszkodzeń w prawie wszystkich obszarach badanych belek.

Przedstawione przez Habilitanta wyniki w ramach osiągnięcia nr 1, pomijając nieliczne uwagi wniesione powyżej, stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynierii lądowej, geodezji i transportu.

### 4.3. Osiągnięcie 2

Osiągnięcie drugie stanowi cykl pięciu publikacji dotyczący wpływów statycznych i dynamicznych rotacji podłoża na odpowiedź sejsmiczną smukłych konstrukcji budowlanych. Habilitant zestawiał publikacje w następującym porządku:

- [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,
- [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,
- [3] **Bońkowski P.A.**, Zembaty Z., Minch M.Y., (2019). Seismic effects on leaning slender structures and tall buildings. Engineering Structures, vol. 198, 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,
- [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.

#### 4.3.1. Parametry naukometryczne osiągnięcia 2

Sumaryczny IF osiągnięcia wynosi 19,4.



### 4.3.2. Ocena wkładu merytorycznego w powstanie osiągnięcia 2

Do wszystkich prac, które Habilitant zalicza w skład cyklu dołączone są oświadczenia wskazujące na merytoryczny wkład w powstaniu publikacji Kandydata i współautorów. Choć nie jest to wymagane to Kandydat podał procentowy udział w powstaniu prac, równy 50% dla każdej pozycji wchodzącej w skład osiągnięcia 2.

### 4.3.3. Uwagi do osiągnięcia 2

Zasadniczą uwagą do zawartości osiągnięcia 2 jest brak istotnych szczegółów dotyczących opisu rozwiązań numerycznych, jakimi posługiwał się Habilitant w celu uzyskania rozwiązań. Należy zauważyć, że na podstawie przedstawionego materiału Kandydat nie miał dostępu do rzeczywistych zapisów odpowiedzi istniejącej konstrukcji poddanych działaniu obciążeń sejsmicznych, które to miałyby znaczenie walidacyjne proponowanego podejścia. Siłą rzeczy więc wnioski płynące z prac są oparte wyłącznie na symulacjach numerycznych, wykonanych w programach bazujących na formalizmie metody elementów skończonych (MES) z uwzględnieniem dynamiki. W takim podejściu, gdzie uwzględnia się aproksymacje w przestrzeni i w czasie, rezultaty są zależne zarówno od podziału na elementy skończone jak i od przyjętego kroku całkowania równań ruchu. Nigdy nie wolno zapominać, że zarówno MES jak i algorytmy całkowania po czasie są metodami przybliżonymi. Stąd uzyskane przy ich pomocy wyniki, aby były wiarygodne, powinny podlegać sprawdzeniu pod kątem kryteriów ich zbieżności. Typowym podejściem pozwalającym ocenić poprawność i wiarygodność wyników jest analiza zbieżności rozwiązania. W przedstawionych do oceny pracach jednak nie ma informacji na temat czy przeprowadzono takie badania, na jakiej podstawie przyjmowano podziały na elementy skończone, jak dobierano długość kroku całkowania i dlaczego przyjęto do dyskusji wpływ rotacji podłoża takie właśnie rozwiązania jak przedstawiono w pracach.

Dруга uwaga dotyczy braku spójności tematycznej prac tworzących osiągnięcie. W czterech pracach [1], [2], [4] i [5] jako obciążenie przyjmowane są zapisy wymuszeń sejsmicznych z trzęsienia ziemi z greckiej wyspy Keflaonia, zawierające składowe translacyjne i rotacyjne. W pracy [3] zaś wykorzystuje się zapisy z trzęsienia ziemi El Centro. W pracach [1], [2], [4] i [5] badane są konstrukcje bez pochylenia, natomiast w pracy [3] analizowana jest konstrukcja ze wstępnym pochyleniem. Dlaczego w pracy [3] pomija się składnik rotacyjny, który jest myślą przewodnią pierwszego i drugiego osiągnięcia Kandydata?

W świetle oświadczeń wskazujących na merytoryczny wkład w powstaniu publikacji Kandydata można sformułować następujące uwagi krytyczne do osiągnięcia Habilitanta.

W pracy [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 Kandydat był odpowiedzialny, między innymi, za wykonanie modelu obliczeniowego kolumny żelbetowej (160 m wysokości) zdyskretyzowanego za pomocą 17 elementów skończonych i wykonanie analiz numerycznych. Z Autoreferatu wynika, że przeprowadzono je w środowisku Matlab, korzystając z elementów belkowych. Jest to zbyt lakoniczna informacja. Nie wiadomo jaki element ma Kandydat na myśli. Czy chodzi tu o elementy belkowe o interpolacji klasy  $C^1$  czy klasy  $C^0$ ? Jak sformułowano macierz mas elementu? I wreszcie, jaką metodą posłużono się do rozwiązania równania (1) z tej pracy? Stwierdzenie „Eq. (1) can be used in the classic implementation of time-history integrations...” jest nieprecyzyjne. Czy Habilitant skorzystał z dostępnych w środowisku Matlab procedur czy też napisał własny kod całkowania równania ruchu?

Nieznane są też przesłanki, dlaczego wybrano ten właśnie komin do badań. Nie kwestionując autorytetu profesora Ciesielskiego należy jednak zadać pytanie, czy konstrukcja opisana w pracy z roku 1966 jest dalej reprezentatywna dla kominów w Polsce i w świecie w roku 2023?



W pracy [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, zgodnie z oświadczeniem, Kandydat wykonał między innymi modele i analizy numeryczne. W pracy przeprowadzono symulacje numeryczne odpowiedzi na obciążenie sejsmiczne modeli trzech konstrukcji: komina żelbetowego o wysokości 160m, budynku o 10 kondygnacjach i budynku o 30 kondygnacjach. Z dodatku (Annex A.1) wynika, że symulacje dla komina przeprowadzono za pomocą programu Matlab. Do tej symulacji mają zastosowanie uwagi przytoczone powyżej.

Badając odpowiedź budynków Habilitant zastosował komercyjny system ETABS2016. W dodatku (Annex A.2 i Annex 2.3) Kandydat przedstawił jego zdaniem istotne wymiary konstrukcji. Na rys. A1 przedstawione są płaszczyzny stropów. Trudno ocenić, czy jest to tylko wizualizacja czy też wzięto je pod uwagę w symulacji. Z danych w tabeli A1 nie wynika, aby stropy były elementem symulacji i można domniemywać, że nie wnoszą one udziału do sztywności konstrukcji. Brakuje jednak komentarza, czy uwzględniano masę stropów np. poprzez skupienie jej do węzłów. W opisie przykładów także brakuje informacji o badaniu wpływu dyskretyzacji w czasie i w przestrzeni na otrzymane rozwiązania. Czy zastosowany schemat całkowania równania ruchu jest bezwzględnie czy względnie zbieżny?

W rozdziale 4 wspomniano jedynie o uwzględnieniu nieliniowości geometrycznej w symulacjach numerycznych z określeniem ich wpływu jako „rather small” na poziomie 2%. Czy w analizie nieliniowej uwzględniano zmianę współrzędnych wektora  $\mathbf{h}$  (*vector consisting elevations of the respective horizontal degrees of freedom above the ground surface*) w równaniu (2)? W analizie liniowej, zgodnie z zasadą zeszywniania można założyć, że wartości wektora  $\mathbf{h}$  są równe w trakcie symulacji zadanej wartości odniesienia. Natomiast uwzględniając nieliniowość geometryczną wartości składowych wektora  $\mathbf{h}$  zmieniają się.

W pracy [3] **Bońkowski P.A.**, Zembaty Z., Minch M.Y., (2019). Seismic effects on leaning slender structures and tall buildings. Engineering Structures, vol. 198, 109518 podjęto zagadnienie oceny wpływu pochylenia konstrukcji na możliwą utratę odporności sejsmicznej. W tej pracy Habilitant był odpowiedzialny, między innymi, za współpracę przy opracowaniu koncepcji badań, zaprojektowanie modelowego budynku żelbetowego, wykonanie modeli i analiz numerycznych. Czy słowo „zaprojektowanie” oznacza, że ten budynek zaprojektował Habilitant? Chyba rozumieć w sensie wykonania modelu obliczeniowego w programie SeismoStruct. Jak można się domyślać ujęcie tej pracy w cyklu zostało zasygnalizowane przez Kandydata w autoreferacie pod rys. 2 w stwierdzeniu: „*Statyczna rotacja podłoża i konstrukcji może być związana z nierównomiernym osiadaniem lub obniżeniem się terenu np. na terenach górniczych. W wyniku wstępnego pochylenia, w konstrukcji powstają dodatkowe naprężenia, które mogą modyfikować nieliniową odpowiedź konstrukcji na wymuszenie sejsmiczne*”. Jako obciążenie przyjęto zapisy z trzęsienia ziemi El Centro. Takie ujęcie tematu budzi jednak wątpliwości recenzenta. Bowiem do tej pory obciążeniem były zapisy z trzęsienia ziemi zarejestrowane na wyspie Kefalonia, które cytując Kandydata mogą być uznane za „...wzorcowe rotacyjne zapisy wymuszeń sejsmicznych podobne do słynnego zapisu „El Centro””. Dlaczego zatem dla konstrukcji ze wstępnym pochyleniem nie zastosowano obciążenia w postaci sumy translacyjnych i rotacyjnych składników ruchu podłoża? Takie obciążenie przyjmuje przecież Habilitant w pozostałych czterech pracach cyklu. Konsekwencją tego podejścia jest inna postać prawej strony równania ruchu rozwiązywanego (zob. równania 1a i 1b) za pomocą MES w porównaniu z pracami omówionymi powyżej, zob. np. równanie (2) z pracy [4]. W tym sensie ta praca różni się od pozostałych prac w cyklu. Jeśli intencją Kandydata było ujęcie tematu pochylenia konstrukcji na możliwą utratę odporności sejsmicznej w taki sposób, by wnieść znaczący wpływ na stan wiedzy to, zdaniem recenzenta, jedna praca nie wyczerpuje z pewnością zagadnienia. Zdaniem recenzenta należałoby rozszerzyć cykl o

dalsze prace i zbadać np. drgania wymuszone obciążeniem w postaci sumy translacyjnych i rotacyjnych składników ruchu podłoża, wokół położenia równowagi, w jakiej znajduje się konstrukcja pochylona z zapamiętaną historią stanu naprężenia.

W pracy [2] Kandydat był także odpowiedzialny za wykonanie modelu obliczeniowego i analiz numerycznych. Praca ta zawiera wyniki z rozprawy doktorskiej. Symulacje wykonano za pomocą programu SAP2000. Konstrukcję podzielono na 17 elementów skończonych. W zakresie modelowania Kandydat był odpowiedzialny za wykonanie modelu, analiz numerycznych i analizę wyników. Program SAP2000 pozwala na bezpośrednie całkowanie równania ruchu bądź na analizę superpozycji modalnej. W pracy brakuje informacji jaką metodą całkowano równania ruchu, którego nota bene nie podano. Prawdopodobnie chodzi tu o równanie (1) z pracy [5]. Powstaje pytanie dlaczego do tegoż samego modelu komina zastosowano teraz SAP2000, a nie modelu z pracy [5]. Czy 17 elementów skończonych z pracy [5] jest równoważne 17-tu elementom z pracy [2]?

W pracy [1] kandydat był odpowiedzialny za opracowanie modelu obliczeniowego i analiz numerycznych. Praca ta to kolejne studium przypadku. Rozważa się w niej drgania wieży górniczej. W pracy oceniono wpływ składnika rotacyjnego wstrząsów górniczych i naturalnych trzęsień ziemi. Na tle pozostałych prac ujęcie modelowania numerycznego wyróżnia się pozytywnie. W pracy podano opis elementu skończonego, algorytm rozwiązania równań ruchu (superpozycja modalna), a także podano liczbę postaci drgań własnych (16).

Przedstawiając do oceny osiągnięcia habilitacyjne Kandydat przedstawił częściowo wyniki ze swojej rozprawy doktorskiej (prace [5], [3] i [2]). Jakkolwiek jest to dopuszczalne w aktualnym stanie prawnym to jednak na etapie habilitacji muszą być one ocenione na podstawie innych kryteriów niż stawiane rozprawie doktorskiej. W świetle ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki rozprawa doktorska „powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne rozwiązanie problemu w oparciu o opracowanie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne, lub oryginalne dokonanie artystyczne, oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej”. Z pewnością wyniki Kandydata otrzymane na etapie doktoratu spełniają te wymagania. Do habilitacji jednak ma zastosowanie art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy stanowiący, że osiągnięcie stanowi znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Za Kierznowskim „Stopnie naukowe i stopnie w zakresie sztuki. Komentarz”, Difin Sp. z o.o, Warszawa 2021 oceniając znaczość osiągnięcia należy wziąć pod uwagę, czy osiągnięcia stanowią znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny w odniesieniu do tego, jaki był w czasie powstawania tych osiągnięć stan rozwoju tej dyscypliny. Wydaje się jednak, że sam Kandydat ma problemy z określeniem znaczości otrzymanych wyników symulacji. W pracy [1], w rozdziale 5 powołując się na własne prace Kandydat pisze „...the rotational component can either increase or decrease the seismic response.” Wygląda na to, że zagadnienie nie zostało do końca jednoznacznie rozpoznane. Pośrednio Kandydat zaznacza ten problem opisując zakres przyszłych prac badawczych.

Recenzent uważa, że w cyklu prac brakuje syntezy przedstawionych wyników, bowiem prace mają charakter studium przypadku. Ponadto, o ile temat dynamicznych rotacji podłoża został przedstawiony w czterech pracach, to statycznym rotacjom Kandydat poświęcił tylko jedną pracę w cyklu. Zdaniem recenzenta przedstawiony cykl potrzebuje „zwoznika” w postaci autorskiej pracy Habilitanta, która w syntetyczny i jednoznaczny sposób przedstawi wpływ



dynamicznych rotacji podłoża na odpowiedź wybranych konstrukcji inżynierskich. Być może dobrą drogą będzie ograniczenie rozważań do np. wież górniczych.

Recenzent nie kwestionuje kompetencji Habilitanta w zakresie znajomości zagadnień związanych z trzęsieniami ziemi. Jednak, jak wspomniano, prace Habilitanta i jego wkład w ich powstanie dotyczą zagadnienia modelowania konstrukcji. I na podstawie symulacji Kandydat sformułował pewne wnioski.

Zdaniem recenzenta od osoby aspirującej do stopnia doktora habilitowanego **należy oczekiwać wkładu w rozwój** danego zagadnienia - tu modelowania konstrukcji. W tym wypadku takim wkładem może być chociażby rozszerzenie istniejącego oprogramowania komercyjnego o własne procedury i przedstawienie precyzyjnego opisu przeprowadzonych obliczeń i procesu ich weryfikacji.

Powyższe uwagi **nie dają podstaw do uznania**, że osiągnięcie 2, w przedstawionej formie, stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Zdaniem recenzenta to osiągnięcie zostało przedstawione przedwcześnie.

## 5. Ocena pozostałych osiągnięć Habilitanta

### 5.1. Zakres zainteresowań naukowych

Poza zakresem problemów omówionym w osiągnięciach Kandydat zajmował się także inną tematyką badawczą powiązaną także z pomiarami i zastosowaniami rotacji. W zakres zagadnień badawczych wchodzi:

- pomiar rotacji i ich wykorzystanie w monitorowaniu konstrukcji we współpracy z Ludwig-Maximilians Universität München w Niemczech,
- badania nad wykorzystaniem zmierzonych rotacji do analizy zjawiska interakcji podłoże-konstrukcja we współpracy z University of Grenoble-Alpes w Grenoble we Francji.

Dodatkowo, Habilitant zajmował się pewnym zagadnieniem tzw. palosejsmologii, jakim jest weryfikacja długofalowego ryzyka sejsmicznego dla bardzo smukłych stalagmitów na podstawie analizy wrażliwości na wymuszenia sejsmiczne we współpracy z Eotvos Lorand Research Network) w Sopronie na Węgrzech. Współpraca ta zaowocowała współautorskim artykułem [21]. Należy stwierdzić, że Kandydat wykazuje się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni. Tym samym spełniona jest przesłanka wymieniona w art. 219 ust. 1 pkt 3 Ustawy.

W punkcie 7 autoreferatu Kandydat opisał także dalsze zastosowania czujników rotacji opisując zakres prac [23]-[26], których jest współautorem.

### 5.2. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Na podstawie autoreferatu w ujęciu ilościowym dorobek Habilitanta przedstawia się następująco:

- 11 artykułów w czasopismach indeksowanych w bazie JCR,
- 7 artykułów w pozostałych czasopismach,
- 1 monografia,
- 5 rozdziałów w monografiach,
- 23 referatów i 3 plakaty na konferencjach międzynarodowych i krajowych,

Habilitant kierował jednym projektem Miniatura i czterema projektami ogłaszanych przez Politechnikę Opolską. Ponadto Kandydat udziela się jako recenzent (44 recenzje) oraz współpracuje z otoczeniem gospodarczym (5 ekspertyz). Należy stwierdzić że, Habilitant wykazuje aktywność naukową nie tylko w zakresie samego osiągnięcia habilitacyjnego.

Działalność ta jest poparta publikacjami. Można stwierdzić że, osiągnięcia naukowe Habilitanta są typowe dla osób ubiegających się o stopień doktora habilitowanego.

### 5.3. Ocena pozostałych osiągnięć

Kandydat sprawował opiekę nad trzema pracami inżynierskimi i czterema pracami magisterskimi. Prowadzi zajęcia na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Habilitant był promotorem pomocniczym w dwóch zakończonych przewodach doktorskich, a w 2023 roku został powołany jako promotor pomocniczy w dwóch postępowaniach o nadanie stopnia doktora. W zakresie prac organizacyjnych, wykonywanych na rzecz macierzystej jednostki Kandydat zajmował stanowisko przewodniczącego Wydziałowej Rady Doktorantów, był członkiem Rady Wydziału, Wydziałowej Rady ds. Jakości Kształcenia, a także pełnił funkcje elektora w Wydziałowej Kolegium Elektorów.

Habilitant aktywnie działał na polu popularyzacji nauki. Wygłosił współautorski wykład w ramach programu Dziecięcej Politechniki Opolskiej oraz w audycji TVP3. Swoje badania Habilitant prezentuje także na platformie internetowej Youtube. W tym zakresie osiągnięcia Habilitanta nie budzą zastrzeżeń.

Na podkreślenie zasługuje też fakt uzyskania przez Habilitanta Stypendium Start i Stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnego młodego naukowca.

## 6. Ostateczna konkluzja

Zgodnie z art. 221 ust. 8 Ustawy, w odniesieniu do dorobku dra inż. Piotra Bońkowskiego należy stwierdzić, że dorobek zawiera monografię naukową i cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych. Monografia i cykl spełniają wymagania Ustawy.

Jak wynika z treści art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy osoba ubiegająca się o stopień naukowy doktora habilitowanego ... powinna posiadać w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące (liczba mnoga) znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.. W opinii recenzenta osiągnięcie nr 1 (monografia) wnosi znaczący wkład w rozwój w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Natomiast osiągnięcie nr 2, zawarte w artykułów naukowych, w przedstawionej formie nie spełnia wymogów ustawy, ponieważ **nie wnosi znaczącego wkładu** w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Zdaniem recenzenta osiągnięcie nr 2 zostało przedstawione do oceny przedwcześnie.

Tym samym nie spełnione są przepisy art. 221 ust. 8 Ustawy. Wnoszę do Senatu Politechniki Opolskiej o **odmowę nadania** dr inż. Piotrowi Bońkowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w Dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Wojciech Witkowski