Spełnia wymogi formalne

prof. dr hab. inż. Wacław Szcześniak
prof. badawczo - dydaktyczny w PL, dawniej prof. zw. w PW i PL
Katedra Dróg i Mostów, Wydz. Budownictwa i Architektury
Politechnika Lubelska

Warszawa, 1 XII. 2020 r.

RECENZJA

o dorobku naukowo-badawczym i inżynierskim
dr inż. Moniki Podwórnej, adiunkta w Politechnice Wrocławskiej
opracowana w związku z postępowaniem kwalifikacyjnym o nadanie stopnia naukowego
doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych
w Dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport

1. Podstawa formalno-prawna opracowanej recenzji

Recenzję opracowano na życzenie i zgodnie z uchwałą Komisji ds. Stopni Naukowych w Dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport w Politechnice Wrocławskiej, Pismo przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej nr 02/03/KSND06/2020-2024 prof. dr hab. inż. Wojciecha Puły z dnia 5 listopada 2020 r. wraz z załącznikami.

Przy pisaniu tej recenzji wykorzystałem wszystkie dostarczone przez Kandydatkę dokumentacje i opracowania zarówno w formie papierowej jak i elektronicznej, a w szczególności: wniosek o przeprowadzenie postępowania, dane Wnioskodawczyni, dokument formalny, (kopia dyplomu) świadczący o posiadaniu stopnia doktora nauk technicznych, obszerny 65 stronicowy autoreferat, 15-nasto stronicowy „Wykaz osiągnięć naukowych" stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport", zarówno przed jak i po otrzymaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, oświadczenia oraz siedem kserokopii znaczących publikacji Autorki oznaczonych numerami P1 – P7, jak również wykorzystano załączony PenDrive.

Podstawy prawne opracowania dotyczą: Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce", a w szczególności art. 218-226 z rozdziału 3 dotyczącego stopnia doktora habilitowanego.

Wykorzystano również odpowiednie fragmenty poprzedniej Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity z dnia 15 września 2017 r., poz. 1789), Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego

WPŁYNĘŁO - WBLIW
07 -12- 2020

trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z dnia 30 stycznia 2018 r., poz. 261).

Zgodnie z powyższymi wymaganiami ustawowymi starałem się napisać merytoryczną recenzję o dorobku Kandydatki decydującą o uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

2. Sylwetka Kandydatki

Dr inż. Monika Podwórna ukończyła studia wyższe w Politechnice Wrocławskiej na kierunku budownictwo, specjalność teoria konstrukcji na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego w 1995 roku uzyskując stopień magistra inżyniera.

W roku 1996 ukończyła Studium Podyplomowe w zakresie Wyceny Nieruchomości w Akademii Rolniczej we Wrocławiu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy).

W 2003 roku Kandydatka obroniła rozprawę doktorską pt. „Modelowanie i analiza dynamiczna belkowych mostów stalowych pod obciążeniem ruchomym", Raporty Instytutu Inżynierii Lądowej Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, 2003, Seria PRE, nr 2, pp. 1-137. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Marian Klasztorny. Recenzentami byli: dr hab. inż. Roman Lewandowski i prof. dr hab. inż. Paweł Śniady.

Pracę zawodową podjęła zaraz po uzyskaniu dyplomu, w latach 1995-2003 w Zakładzie Dynamiki Budowli, Instytutu Inżynierii Lądowej, Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej jako asystent naukowo-dydaktyczny. W latach 2003-2016 pracowała już w tym Zakładzie jako adiunkt. Od 2016 roku do 2017 była adiunktem naukowo-dydaktycznym w Katedrze Mechaniki Budowli i Inżynierii Miejskiej, a od roku 2018 do chwili obecnej pracuje jako adiunkt naukowo-badawczy w tej Katedrze.

Niezależnie od pracy naukowo-dydaktycznej i badawczej Doktorantka ma uprawnienia budowlane, wykonała szereg opracowań, ekspertyz i orzeczeń technicznych i ekonomicznych związanych z konstrukcjami i wyceną nieruchomości. Uczestniczyła w szeregu projektów badawczych i grantów.

3. Ocena Działalności i Dorobku Naukowego Kandydatki

Jak podaje Kandydatka w Informacji Naukometrycznej Autoreferatu w dziedzinie nauki inżynieryjno - techniczne, dyscyplina inżynieria lądowa i transport, ogólna liczba publikacji przed doktoratem wynosi 8 pozycji, zaś po doktoracie do chwili obecnej 20 pozycji, razem mamy 28 pozycji. W dziedzinie nauki społeczne, w dyscyplinie ekonomia

i finanse przed doktoratem 2 pozycje zaś po doktoracie 4 pozycje, razem więc mamy 6 pozycji, a ogółem 34 pozycje.

Sumaryczny IF głównego osiągnięcia 12.591, zaś wszystkich publikacji po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 17.740. Liczba cytowań Wnioskodawczyni, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań to:

- Baza Scopus: 16 publikacji, 43 cytowania, 35 autocytowań,
- Baza Web of Science: 9 publikacji, 30 cytowań, 9 autocytowań
- Baza Publish of Perish (Google Scholar): 18 publikacji, 68 cytowań (bez autocytowań).

Indeks Hirscha:

- Baza Scopus h-index=6,
- Baza Web of Science h-index=4,
- Baza Publish or Perish (Google Scholar) h-index=7.

Madiana zatem wynosi 5.7≈ 6.

Informacja o liczbie punktów MNiSW: Listy A i B. Sumaryczna liczba punktów osiągnięcia głównego 150 pkt. Sumaryczna liczba punków wszystkich publikacji: nauki inżynieryjno - techniczne, przed doktoratem 44 po doktoracie 377 punktów. Nauki społeczne jedynie po doktoracie 49 punktów. Ogółem 426 punktów.

Zasadniczym i głównym osiągnięciem naukowym Doktorantki jest cykl powiązanych tematycznie 7-dmiu znaczących publikacji anglojęzycznych ponumerowanych od P1 do P7, przy czym 3 z nich P3-P5 są opublikowane przy współautorstwie z prof. M. Klasztornym z WAT, którego udział w opracowaniu wynosi 20%. Tytuł głównego osiągnięcia jest sformułowany następująco:

„Modelowanie i analiza dynamiczna układów most-tor-pociąg szybkobieżny z uwzględnieniem nieliniowości fizycznej nawierzchni kolejowej i więzów jednostronnych koło-szyna".

W obszernym Autoreferacie, w punkcie 4 „Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 obowiązujące ustawy 2.0" Kandydatka dokonała przeglądu stanu wiedzy w dynamice układów most-tor-pociąg o dużej prędkości przytaczając i krótko komentując 50 pozycji literatury bezpośrednio związanej z tematyką cyklu stanowiącego główne osiągnięcie naukowego. Na szczególną uwagę zwraca podrozdział 4.5 nazwany „Konceptualizacja", gdzie podano założenia i podstawowe współczesne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne na liniach kolejowych z pociągami o dużych prędkościach- cytuję „ - jednotorowe, jednoprzęsłowe, - swobodnie podparte zespolone mosty kolejowe, - nawierzchnia podsypkowa, - podkłady z betonu sprężonego, - przytwierdzenia sprężyste szyn do podkładów, - szyny bezstykowe, prostoliniowe na moście i w strefach dojazdowych do mostu, - płyty przejściowe i odbojnice (opcjonalne), - pociągi złożone z pojazdów szynowych na dwóch dwuosiowych wózkach jezdnych, z dwustopniowym zawieszeniem i napędem elektrycznym zestawów kołowych.

Układy most–tor–pociąg szybkobieżny (Bridge Track Train system - BTT) odpowiadające ww. rozwiązaniom mają następujące cechy mechaniczne:

- małe przemieszczenia mostu, toru i pociągu, z wyjątkiem sztywnego prowadzenia pociągu z prędkością eksploatacyjną do 350 km/h, - geometrycznie nieograniczony tor kolejowy, - liniowo lepkosprężyste inercyjne podtorze gruntowe, - nieliniowa fizycznie lepkosprężysta podsypka tłuczniowa, - nieliniowe fizycznie lepkosprężyste przytwierdzenia szyn do podkładów, - sztywne podkłady inercyjne, - liniowo lepkosprężyste szyny, odbojnice i płyty przejściowe, zachowujące się jak belki typu Eulera".

W dalszej kolejności Autoreferatu Kandydatka omawia kolejno założenia, a przede wszystkim rezultaty, wyniki i wnioski zawarte w siedmiu publikacjach stanowiących zasadnicze i główne osiągnięcie naukowe.

W samodzielnej pracy "[P1] *Dynamics of a bridge beam under a stream of moving elements. Part 1, Modelling and numerical integration", Structural Engineering and Mechanics. 38:3 (2011) pp. 283–300, http://dx.doi.org/10.12989/sem.2011.38.3.283 (Lista A, 20 pkt, IF=2.920)"* sformułowano zadania podstawowe w dynamice układów BTT ukierunkowane na testowanie adekwatności proponowanych schematów dynamicznych: złożonych ze strumieni bez masowych sił skupionych, ze strumienia punktów materialnych o masach *M,* następnie złożonych z oscylatorów jednopunktowych oraz z oscylatorów dwupunktowych. Owymi punktami są punkty materialne, a więc punkty geometryczne mające masy M_0 lub M_0 i M. Założono poprawnie, że drgania belki mostowej w jednoprzęsłowym moście zespolonym będą zachodzić dookoła położenia równowagi statycznej (tzw. małe drgania). Dodatkowo przyjęto tu 13 innych założeń upraszczających umożliwiających rozwiązanie sformułowanego zadania.

Doktorantka podaje również w tej pracy metodykę sformułowania dynamicznych równań ruchu w układzie BS belka-strumień obciążeń w postaci częściowo niejawnej, przy założeniu oddzielnych równaniach ruchu belki i punktów materialnych będących w kontakcie z belką. Sprężyna Herca ma różnicować przemieszczenia pomiędzy tymi punktami. Według moje wiedzy, przy przyjętych danych różnica ta wynosi 1/16 mm, przy nacisku koła kolejowego 10 Ton. Drgania z tego przyjętego schematu mają bardzo wysokie częstotliwości od 3-7 tysięcy Hz i są istotne dla akustyki i ochrony środowiska a nie dla konstrukcji toru.

Na stronach 12 i 13 Doktorantka podaje macierzowe równania ruchu rozważanych schematów belka – strumienie obciążeń wprowadzając tzw. macierz **S** śledzącą położenie elementów ruchomych.

W drugiej cyklicznej, samodzielnej pracy [P2] *"Dynamics of a bridge beam under a stream of moving elements. Part 2, Numerical simulations, Structural Engineering and Mechanics, 38:3 (2011), pp. 301–314, http://dx.doi.org/10.12989/sem.2011.38.3.301 (Lista A, 20 pkt, IF=2.920)".*

Istotą tego opracowania jest komputerowy program napisany w Pascalu, a rozwiązujący w sposób przybliżony układy równań różniczkowych drugiego rzędu opisane w pracy [P1]. Do analizy przykładu obliczeniowego przyjęto jednoprzęsłowy, jednotorowy most kolejowy zespolony, swobodnie podparty o rozpiętości 15 metrów.

Obciążenie ruchome modeluje pociąg Shinkansen złożony z powtarzalnych pojazdów szynowych na dwóch dwuosiowych wózkach jezdnych, stosunkowo stary ale dobrze opisany danymi w literaturze przedmiotu. Bezwymiarowe współczynniki obciążenia i odciążenia zdefiniowano wzorami (11). Oryginalnymi wynikami tej pracy są wnioski płynące z porównania rozwiązań czterech różnych strumieni ruchomych obciążeń. Jak wynika choćby z rysunków 3 i 4 ruchome, bezmasowe siły skupione najbardziej wpływają na ugięcia i naprężenia w belce mostowej co jest oczywiste i czego należało się spodziewać. Główne cztery wnioski płynące z przeprowadzonych z tych badań numerycznych są dość krytyczne (str.17-18 autoreferatu) i są następujące cytuję: „Różnice w odpowiedziach dynamicznych układu BS na przejazdy obciążeń P, M, M_0, MM_0 są znaczne zarówno ilościowo jak i jakościowo. Najbliższy rzeczywistości jest model MM_0 jednak nadal ma zbyt duże uproszczenia." Nic dodać nic ująć.

W następnej kolejności swego osiągnięcia głównego Autorka przytacza serial trzech obszernych prac opublikowanych w Biuletynie PAN przy słabym współautorstwie M. Klasztornego (20 %). A oto tytuły tych publikacji: [P3], [P4] i [P5].

[P3] *Podwórna M., Klasztorny M., Vertical vibrations of composite bridge / track structure / high-speed train systems. Part 1: Series-of-types of steel-concrete bridges, Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 62:1 (2014) 165–179, http://dx.doi.org/10.2478/bpasts-2014-0018 (80%, 20%) (Lista A, 25 pkt, IF=1.277).*

[P4] *Podwórna M., Klasztorny M., Vertical vibrations of composite bridge / track structure / high-speed train systems. Part 2: Physical and mathematical modelling, Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 62:1 (2014) 181–196, http://dx.doi.org/10.2478/bpasts-2014-0019 (80%, 20%) (Lista A, 25 pkt, IF=1.277).*

[P5] *Podwórna M., Klasztorny M., Vertical vibrations of composite bridge/track structure/high-speed train systems. Part 3: Deterministic and random vibrations of exemplary system. Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences, Vol. 62, No. 2, 2014 DOI: 10.2478/bpasts-2014-0030.(Lista A, 25 pkt, IF=1.277).*

Wszystkie trzy opublikowane w 2014 roku prace tworzą pewną logiczną całość dotyczącą stosunkowo krótkich jednoprzęsłowych, jednotorowych kolejowych mostów zespolonych betonowo-stalowych przeznaczonych do ruchu pociągów z dużymi prędkościami do 350 km/godz. W pierwszej publikacji z tej serii [P3] zaprojektowano typoszereg mostów o rozpiętościach: 15 m, 18 m, 21 m, 24 m. i 27 m. Wysokości belek stalowych wahają się od 1.82 m do 2.42 m. Podano równoważne przekroje stalowe w przypadku jednej belki stalowej, odpowiadające przekrojom zespolonym konstrukcji nośnych mostów typoszeregu SCB. Przekroje poprzeczne symetryczne celem wyeliminowania drgań skrętno-giętnych. W tabeli 5 podano parametry geometryczne i fizyczno-matematyczne typoszeregu SCB.

Druga z przedstawionych publikacji [P4] dotyczy modelowania fizycznego i matematycznego płaskich układów BTT przy założeniu symetrii układu względem płaszczyzny pionowej przechodzącej przez oś toru. Tym razem występują losowe pionowe nierówności toru, wynikające z konstrukcji i utrzymania toru oraz osiadań podsypki i podtorza. Nierówności pionowe są jednakowe obydwu szyn, co jest istotnym uproszczeniem. Pionowe nierówności toru są opisane przez funkcję *r(x)* gdzie *x* jest odciętą. Zgodnie z danymi z literatury, funkcja ta jest stacjonarnym ergodycznym procesem Gaussa zdefiniowanym przez funkcję gęstości spektrum mocy wyznaczoną eksperymentalnie. Układ BTT jest symetryczny względem pionowej płaszczyzny przechodzącej przez oś toru, model jest płaski, a drgania tylko pionowe. Badane są dwie prędkości ruchu 30 km/h i 300 km/h, wprowadza się funkcję przyspieszeń pionowych pomostu i przyspieszenie pionowe nadwozia Opis rysunku 14 w tekście odpowiada opisowi pod rysunkiem 15 podobnie i inne rysunki nie są zsynchronizowane, do synchronizacji podpisów pod rysunkami i ich opisu w tekście powrócono jednak na stronie 30. Na rysunku tym pokazano schemat układu BTT w chwili początkowej i końcowej, zaś na następnych 5-ciu rysunkach pokazano: plaski model fizyczny podukładu tor-most, cztery podzbiory współrzędnych uogólnionych na lewo, na prawo od osi symetrii, podzbiory iteracji, co pozwala Czytelnikowi rozpoznać ogrom tego zadania. Wreszcie na stronach 32-39 Kandydatka podaje podstawy teoretyczne tego skomplikowanego problemu i złożonego schematu dynamicznego, definiując siły wewnętrzne i interakcji, wyprowadzając równania ruchu z tłumieniem proporcjonalnym do macierzy bezwładności i sztywności, wszystko w formie macierzowej przydatnej do rozwiązania komputerowego. Do wyznaczenia tych równań stosuje się energetyczną metodę równań Lagrange'a drugiego rodzaju. Następnie opisując również współrzędne uogólnione i siły rozbudowanego płaskiego pojazdu Matsuury z pudłem wagonu o dwóch stopniach swobody. W zadaniu wyróżnia się strefy VVRZ i BVRZ wraz z odcinkami DD, L_0 i DD. W przedstawionej teorii występują nieliniowości pokazane na rysunkach 24 i 25, a dotyczące charakterystyk przytwierdzeń szyn do podkładu, przed jak i po uwzględnieniu ciężaru szyn, a dalej podobnie z charakterystyką sprężystą podsypki.

Macierzowe równania ruchu całkowano numerycznie bazując na metodzie średniego przyspieszenia Newmarka (wariant bezwarunkowo stabilny) i liniowej predykcji sił interakcji. Ja pisze Doktorantka na str. 39 Autoreferatu, algorytm ten jest wielokrotnie szybszy w porównaniu z innymi, które można by zastosować w rozważanym zadaniu.

Ostatnią, trzecia publikacja z tej serii, jest wymieniona wyżej, to pozycja [P5]. Bazując na poprzednich dwóch pracach [P3] i [P4] .opracowano i przedstawiono tutaj komputerowe algorytmy BTT w języku DELPHI. Testowanie oprogramowania i badania obliczeniowe przeprowadzono w przypadku mostu SCB-15 obciążonego niemieckim pociągiem ICE-3. Uwzględniono i tutaj więzy jednostronne na styku zestaw kołowy szyny oraz losowe pionowe nierówności toru bazując głownie na pracach [18], [34], [45]. Wyniki symulacji zilustrowano graficznie przy prędkościach rezonansowych 180 km/h, 270 km/h

oraz przy prędkości maksymalnej 300 km/h. W tabelach 6 i 7 podano szczegółowe parametry geometryczne i mechaniczne toru oraz pojazdu, zaś w tablicy 8 podano prognozowane prędkości rezonansowe pociągu w przypadku mostu SCB-15. Odpowiedzi dynamiczne to: ugięcia dynamiczne: $w(0.5\,L, t)$, $ws(0.5\,L, t)$, współczynniki dynamiczne ugięć i naprężeń oraz naprężenia dynamiczne i quasi-dynamiczne. Część z tych obliczeń pokazano graficznie na rysunkach 27-31 jako reprezentatywne. W tabelach 9 i 10 pokazano wartości ekstremalne wielkości wynikowych i podstawowe statystyki w tym przyspieszenia. W końcowym fragmencie omówienia pracy [P5] Kandydatka formułuje siedem interesujących wniosków końcowych z przeprowadzonych obliczeń komputerowych. Ponieważ niektóre warunki jak mikro oderwania, warunki bezpieczeństwa nie są spełnione, to wymagają one weryfikacji eksperymentalnej i znacznych nakładów finansowych.

[P6] *Podwórna M., Modelling of random vertical irregularities of railway tracks, International Journal of Applied Mechanics and Engineering, 20:3 (2015) 647–655, http://dx.doi.org/10.1515/ijame-2015-0043 (Lista B, 15 pkt).*

Opracowanie to jest samodzielną publikacją Autorki, przedstawiono tu algorytm modelowania numerycznego losowych pionowych nierówności toru bezstykowego na podsypce tłuczniowej. Przyjęto założenie, że funkcja losowych nierówności jest stacjonarnym ergodycznym procesem Gaussa względem zmiennej geometrycznej. Do próbkowania funkcji nierówności zastosowano metodę Monte-Carlo. Przeprowadzono obliczenia funkcji nierówności toru i wyznaczono parametry analityczne modelu nierówności. Przyjęto cztery założenia upraszczające w odniesieniu do toru i podtorza. Bazując na opracowaniach Fedral Railroad Administration, że funkcja losowych pionowych nierówności ma postać:

$$S_{rr}(\Sigma) = k\,A\,\frac{\Sigma_c^2}{(\Sigma^2+\Sigma_c^2)}\,\left[\frac{mm^2m}{rad}\right].$$

Losowe realizacje funkcji pionowych nierówności toru $r(x)$ są generowane metodą Monte – Carlo. Opracowano program komputerowy w języku Delphi do symulacji realizacji losowych $r(x)$. Podano statystyki zmiennej losowej $\vec{r}$ w funkcji N. Na rysunku 33 pokazano losowe realizacje nierówności $r(x)$ przy N=2000.

[P7] *Podwórna M. Dynamic response of steel-concrete composite bridges loaded by high-speed train, Structural Engineering and Mechanics, 62:2 (2017) 197-196, http://dx. Doi.org/10.12989/sem.2017.62.2.179 (Lista A, 20 pkt, IF=2.920)*

Jest to ostatnia z publikacji zaliczana do naukowego osiągnięcia głównego. W tej pracy również przedstawiono wyniki analiz dynamicznych typoszeregu mostów kolejowych zespolonych SCB. Wykorzystano i tu elementy poprzednich publikacji [P3], [P4] i [P6], zaś

badania ukierunkowano na analizę wpływu losowych pionowych nierówności na odpowiedź dynamiczną układów BTT. Wykorzystano Eurocod 2010 w którym zaleca się wartości szczytowe $r(x)$ obliczać przy $B = 200\ \mathrm{m}$ i $\vec{r} \in [12\ \mathrm{mm}, 18\ \mathrm{mm}]$. Warunek bezpieczeństwa na funkcję przyspieszeń pomostu $a_p = 3.5\frac{\mathrm{m}}{s^2}$ jest przez Habilitantkę spełniony. Niezależnie od powyższego w pracy podano wpływ losowych nierówności toru na odpowiedź dynamiczną układów BTT. Przykładowe wyniki obliczeniowe w formie wykresów przebiegów czasowych wielkości wynikowych przedstawiono graficznie na serii rysunków 34-45 oraz w szczegółowych tablicach 12-22.

Opracowanie kończy 8 wniosków wynikających z badań i niekompletny spis literatury 50 pozycji. W punkcie 4.8 swojego Autorefertu Habilitantka podsumowuje w 6-ciu punktach swój wkład do dyscypliny inżynieria lądowa i transport

Z kolei w krótkim punkcie 5 podano informacje o wykazaniu istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Inne informacje dotyczące kariery zawodowej podane są w punkcie 7. Podano tu również opis zainteresowań naukowych habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora i prace w trakcie realizacji.

Solidnie i poprawnie opracowany Autoreferat jako, załącznik nr 3, zawiera 65 stron bitego wydruku komputerowego.

Załącznik nr 4

Wykaz osiągnięć naukowych stanowiący znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport

Załącznik zawarty na 15-stu stronach punktuje osiągnięcia naukowe zgodnie z artykułem 219 ust. 1. punkt 2b Ustawy 2.0. Kandydatka w pierwszej kolejności cytuje tutaj cykl powiązanych tematycznie siedmiu artykułów naukowych będących podstawą merytoryczną starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

W „Informacji o aktywności naukowej w odniesieniu do monografii naukowych" podano, po otrzymaniu stopnia doktora, 3 rozdziały w dziedzinie inżynierii lądowej i transportu oraz 2 rozdziały w dziedzinie ekonomia i finanse.
Ogółem wszystkich rozdziałów jest 11. W wykazie opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (poza 7-mioma stanowiącymi główne osiągnięcie naukowe)

Kandydatka podaje następujące liczby publikacji (bez publikacji osiągnięcia głównego), po doktoracie, 14 pozycji. 10 z zakresu inżynierii lądowej i transportu i 4 z dziedziny nauki społeczne. Przy czym: 5 samodzielnych pozycji opublikowano w AIL (Archives of Civil Engineering 2 pozozycje), (Archives of Civil and Mechanical Engineering 1 pozycja), (w Przeglądzie Komunikacyjnym 2 pozycje).

Przy współautorstwie opublikowano, po doktoracie opublikowano również 5 pozycji: (Drogi i Mosty 1 pozycja), (Zeszyty Naukowe PRz. 1 pozycja), (Budownictwo i Architektura 1 pozycja), (Probabilistic Engineering Mechanics 1 pozycja – 100 punktów).

W dziedzinie Nauki Społeczne, Dyscyplina Ekonomia i finanse 1 pozycja samodzielna i 3 pozycje przy współautorstwie (wszystko z listy B).

W punkcie II.7 Referaty na konferencjach krajowych i międzynarodowych po uzyskaniu stopnia doktora (1 krajowa i 9 międzynarodowych w tym 6 samodzielnych). Referaty były wygłaszane na Konferencjach KIL NPAB i PZITB w Krynicy, EURODYN Portugalia, Sardynia 2013, Poznań 2013, Theoretical Foundation of Civil Engineering 2014 i 2018 oraz Barcelona 2018. To są prestiżowe konferencje międzynarodowe.
Do tego dorobku konferencyjnego należy dodać jeszcze 3 konferencje – 1 międzynarodową i 2 krajowe w dyscyplinie ekonomia i finanse.

Kandydatka brała udział w 5-ciu komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych wg punktu II.8 Autoreferatu.

Habilitantka uczestniczyła w latach 2011-2013 w projekcie badawczym NCN nr N N506 0992 40: Dynamika mostów kolejowych na liniach dużych prędkości pociągów z uwzględnieniem stref przejściowych i parametrów losowych jako kierownik projektu. W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczyła w trzech projektach.

W informacji o odbytych stażach (II.11) Kandydatka wymienia WAT (dwukrotnie), Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu oraz Politechnikę Warszawską. Główną działalnością podczas stażów było przygotowanie publikacji i udział w konferencjach zagranicznych.

II.13. „Informacja o recenzowanych pracach naukowych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych" Habilitantka wymienia 20 manuskryptów w prestiżowych międzynarodowych periodykach naukowych.

II.14. „Informacja o uczestnictwie w programach europejskich i innych programach międzynarodowych" Autorka wymienia 2 pozycje.

W rozdziale III „Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym" Kandydatka wymienia pozycję III.2 i rozbudowaną pozycję III.5. W Przedsiębiorstwie NOVBUD 5 rodzajów robót, zaś firmie RIT łącznie 28 pozycji. Jest to istotny bardzo mocny punkt dorobku zawodowego.

W punkcie III.6 „Informacja o udziale w zespołach eksperckich i konkursowych w dziedzinie nauki społeczne w dyscyplinie ekonomia i finanse" Habilitantka podaje 3 pozycje.

Uwagi o Autoreferacie

Obszerny 65 stronicowy Autoreferat jest spójny, merytorycznie poprawny i oceniam go wysoce pozytywnie. Tym niemniej trzy drobne uwagi dotyczące nazewnictwa, uwagi językowe i redakcyjnie są następujące:

1. Zamiast „strumienia ruchomych mas skupionych" str.6 i 10, poprawniej byłoby napisać „strumienia punktów materialnych o masie *m*. Masa to liczba, parametr.
2. Na stronach 19-29 numery rysunków nie zgadzają się z numerami rysunków opisanych w tekście, na dalszych stronach jest już dobrze.
3. W przeglądzie literatury wybranych 50-ciu pozycji pominięto między innymi np. dwie ważne monografie:

Yang Y.B., Yau J.D., Wu Y.S.: Vehicle-Bridge Interaction Dynamics With Applications to High-Speed Railways. World Scientific, 2004.
Cz. Bajer, B. Dyniewicz (IPPT PAN): Numerical Analysis of Vibrations of Structural under Moving Inertial Load. Springer, 2012.
W pracy przeglądowej W. Szcześniaka i M. Ataman *„Przegląd publikacji polskich autorów z zakresu obciążeń ruchomych" Autobusy 12/218 str. 667-674* przytoczono 202 prace. Uważam, że literatura światowa w odniesieniu do ruchomych obciążeń liczy około 1000 pozycji.

Ocena merytoryczna dorobku naukowego

Oryginalnymi elementami dorobku cyklu siedmiu publikacji jest ich bez dyskusyjne powiązanie tematyczne, uwzględnienie strefy dojazdowe i wyjazdowej z jednotorowego mostu zespolonego, uwzględnienie nieliniowości w modelu podsypki tzw. model biliniowy oraz nieliniowości przytwierdzeń sprężystych, inne w strefie ściskanej i inne w strefie rozciąganej, uwzględnienie kontaktu herca i więzów jednostronnych pomiędzy punktem materialnym modelującym koło o szyną jako belką Eulera na podłożu Winklera, analiza strumieni obciążeń w postaci sił skupionych, punktów materialnych, jedno punktowych i dwupunktowych oscylatorów. Uwzględnienie tłumienia masowego i konstrukcyjnego w układzie BTT. Oryginalnym elementem jest zamodelowanie mechaniczne wagonów z pociągu japońskiego Shinkansen Matsuury i z niemieckiego pociągu ICE-3.

Oddzielnym oryginalnym elementem cyklu podstawowego, głównego zadania naukowego jest uwzględnienie w modelu BTT nierówności pionowych szyn. Przyjęto, że funkcja losowych pionowych nierówności toru jest stacjonarnym ergodycznym procesem Gaussa względem zmiennej geometrycznej wzdłuż osi toru, opisanym przez jednostronną funkcję gęstości mocy spektralnej.

Równania ruchu różnych układów i podukładów wyprowadzono przy zastosowaniu metody energetycznej równań Lagrange'a drugiego rodzaju. W taki sposób aby wyznaczać ugięcia pionowe i siły interakcji zarówno w modelu podtorza, nawierzchni kolejowej, mostu jak również elementów pojazdu, co jest osiągnięciem oryginalnym cyklu publikacji. Macierzowe równania ruchu całkowano numerycznie metodą Newmarka, a programy napisano w językach Pascal i DELPHI. Oprogramowanie wielu zadań w rozważanych

układach wymagało od Kandydatki wysiłku intelektualnego, koncepcji, pomysłowości, testowania, sprawdzania poprawności obliczeń jak i innych czynności programowania.

Nie bez znaczenia pozostaje kompletny projekt typoszeregów zespolonych, stalowo-betonowych mostów kolejowych: SCB-15, 18, 21, 24 i SCB-27 z wysokościami belek głównych od 1.82 metra do 2.42 metra. Mosty przygotowane są do prędkości pociągów 350 km/h, co jest również osiągnięciem Habilitantki.

Jeszcze innym oryginalnym osiągnięciem Kandydatki jest sposób wyznaczania rezonansów siłowych przypadku strumienia ruchomych sił skupionych przy zrównaniu częstotliwości *i*-tej składowej wymuszenia cyklicznego z *j*-tym układem modalnym belki. Jeszcze inaczej Autorka postąpiła w pracy P4. Nieliniowy układ fizyczny na podstawie drgań quasi-swobodnych tłumionych mostu, wyznacza pierwszy okres drgań T_1, a następnie $\bar{T}_i = \frac{l}{i\,v}$ a następnie prędkości rezonansowe krytyczne $v = v_{i1} = \frac{l}{i\,T_1}$, $i = 1,2$. Tak więc wykazano, że wymuszenie parametryczne w układzie BTT powoduje obniżenie prędkości rezonansowej. Jest to również oryginalne osiągnięcie Kandydatki.

Dorobek naukowy Doktorantki w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport oceniam wysoce pozytywnie.

Ponieważ rozprawa habilitacyjna dotyczy nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport, to nie oceniam dodatkowej dyscypliny jakimi są w tym przypadku nauki społeczne.

Wniosek Końcowy

Zgodnie z obowiązującą Ustawą „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce", Dz. U. 2020.8T wersja 24 czerwca do 31 grudnia 2020r stwierdzam:
Kandydatka posiada stopień doktora. Posiada w swoim dorobku osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne. W szczególności ma cykl powiązanych tematycznie siedmiu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym na podstawie art. 267. ust. 2 lit. a. Dorobek naukowy Kandydatki, znacznie powiększony po ostatnim awansie, oceniam wysoce pozytywnie zarówno jak i przede wszystkim pod kątem jakościowym, merytorycznym jak i również pod względem ilościowym. Rekomenduję z całą odpowiedzialnością i z uzasadnionym przekonaniem o słuszności nadania dr inż. Monice Podgórnej stopnia naukowego doktora w dalszym postępowaniu kwalifikacyjnym.

Wacław Ścieśniak