

Katowice, 26.02.2021 r.

Dr hab. inż. Jakub Młyńczak, prof. PŚ
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej
Politechnika Śląska

RECENZJA

monografii pt.

„Wybrane Problemy Dynamiki Rozjazdu Kolejowego Przy Dużych Prędkościach
Współczesnych Pociągów”

a także aktywności naukowej i osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych,
popularyzatorskich, współpracy międzynarodowej dra inż. Rafała KOWALIKA

Podstawa opracowania: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny „Inżynieria Lądowa i Transport” na Politechnice Poznańskiej, Pana Prof. dr. hab. inż. Jacka Pielechy nr RD/h/5/06/2020 z dnia 09.12.2020 r.

1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym przedstawionym przez Habilitanta w dokumentacji do wniosku jest monografia pt. „Wybrane Problemy Dynamiki Rozjazdu Kolejowego Przy Dużych Prędkościach Współczesnych Pociągów”.

Ocena monografii:

Przedstawiona jako osiągnięcie naukowe Habilitanta monografia pt. „Wybrane Problemy Dynamiki Rozjazdu Kolejowego Przy Dużych Prędkościach Współczesnych Pociągów” składa się z 5 numerowanych rozdziałów, wstępu, podsumowania oraz bibliografii. Całość zawiera się na 192 stronach. Monografia została wydana przez Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium” z Radomia, recenzentami byli prof. dr hab. inż. Wacław Szcześniak, prof. PW i prof. PL oraz dr hab. inż. Andrzej Krzyszkowski, prof. UTH. W związku z powyższym należy stwierdzić, że spełnia ona wymagania stawiane monografiom naukowym.

Przedmiotem badań przedstawionych w monografii są zjawiska występujące w rozjeździe kolejowym o promieniach większych niż 1000 m podczas przejazdu pojazdów kolejowych po torze prostym i torze zwrotnym (lewym i prawym). Rozjazd kolejowy spełnia szereg funkcji

w infrastrukturze kolejowej. Rozjazd w systemie kolejowym pełni kilka istotnych funkcji związanych z procesami sterowania ruchem kolejowym, drogą kolejową i taborem. Wszystkie te funkcje mają wpływ na bezpieczny przejazd pojazdu szynowego po rozjeździe.

Dla dużych prędkości pojazdu szynowego rozjazdy muszą posiadać konstrukcje, które będą umożliwiały bezpieczne przejazdy. Główne różnice to promienie krzywizn rozjazdów. Dla prędkości jazdy po torze zwrotnym z prędkością 100 km/h wymaga rozjazdu o promieniu 1200 m, ale już dla prędkości 120 km/h aż promienia 2500 m. Dlatego też rozważane w monografii przejazdy pociągów osobowych z prędkościami większymi niż 100 km/h w kierunku zwrotnym mają charakter czysto teoretyczny, niemożliwy do praktycznej weryfikacji. Ponadto, należy zwrócić uwagę, że w rozwiązaniach sterowania rozjazdami dla promieni 1200 m i większych nie stosuje się zamknięć nastawczych suwakowych (od co najmniej kilku lat) tylko układy wielonapędowe lub zintegrowane z rozjazdem. W tego typu rozwiązaniach siły trzymania pochodzące od napędu zwrotnicowego wynoszą od co najmniej 25 kN do nawet 100 kN w zależności od rozwiązania. Stąd, w opisie przedmiotu rozważań w monografii Habilitant dokonał wielu uproszczeń.

W monografii zajmowano się następującą problematyką:

- Opiszem zjawisk układów ciągłych, które są modelowane jako belka obciążona siłą zmienną pochodzącą z przejeżdżającego pojazdu szynowego jako układu oscylacyjnego o wielu stopniach swobody połączonych elementami podatnymi. Prędkość poruszania siły jest równoważna prędkości pojazdu szynowego. Siły te występują w sekwencjach wynikających z budowy pojazdu szynowego. Rozpatrzono pojazd szynowy złożony z siedmiu brył: nadwozia, dwóch wózków i czterech zestawów kołowych. Czas pojawiających się impulsów wynika z prędkości pojazdu szynowego oraz odległości między dwoma zestawami. Zatem przy przejeździe jednego wagonu pojawiają się cztery impulsy. Najczęściej nie rozpatruje się sił pochodzących od kolejnego wagonu. Dla dużych prędkości stosuje się najczęściej rozjazdy o promieniach $R = 1200$ m, $R = 3000$ m i $R = 10000$ m. Iglicę traktowano jako belkę położoną na podkładach, które współpracują z podłożem według modelu Winklera.

- Opiszem zjawisk występujących przy przejeździe pojazdu szynowego po rozjeździe (przez iglicę), gdzie przyjmowano zmianę pola przekroju belki wzdłuż jej długości, co prowadzi do zmiennych wielkości momentów bezwładności i sztywności. W rzeczywistych układach taka belka jest iglicą rozjazdu kolejowego. Rozważano dwa ruchy pojazdu szynowego po rozjeździe: jeden po torze prostym, a drugi po torze zwrotnym (lewym). W przypadku ruchu

po torze prostym rozważano iglicę jako belkę o trzech zmiennych wielkościach (pole przekroju, moment bezwładności, sztywność), a dla ruchu po torze zwrotnym (lewym) prócz trzech zmiennych parametrów (przekrój, moment bezwładności, sztywność) uwzględniono zakrzywienie iglicy.

- W trakcie ruchu po rozjeździe zmiane ulegały powierzchnie kontaktowe między kołem a elementami rozjazdu (iglica, szyna). Postać tych powierzchni kontaktu wpływała na procesy zużycia zarówno koła jak i elementów rozjazdu.

- Powstawaniem impulsów przy przejeździe pojazdu szynowego przez krzyżownicę wynikających z dużego (nawet dwukrotnego w stosunku do toru zasadniczego) wzrostu sztywności i momentu bezwładności. Rozważania dotyczyły analiz zjawisk dynamicznych występujących w trakcie przejazdu pojazdu szynowego przez krzyżownicę z dziobem stałym.

- Analizą drgań o charakterze parametrycznym wynikającą ze zmiany sztywności podtorza, która występuje wzdłuż toru, a przy uwzględnieniu prędkości jest funkcją czasu. Funkcja ta nie jest harmoniczną co prowadzi do analiz drgań parametrycznych w sensie Hilla.

- Analizą zjawisk pochodzących od przejazdu pojazdu szynowego poruszającego się z dużymi prędkościami (powyżej 120 km/h) przez szereg rozjazdów np. w stacji, wywołujących określone częstotliwości pochodzące od zmiany sztywności głównie w obrębie krzyżownicy. Częstotliwości te mogą być tego samego rzędu co np. częstotliwości własne nadwozia, co może zgodnie z teorią Mandelsztama powodować silne sprzężenie dynamiczne.

Tak więc można stwierdzić, że Habilitant przeprowadził wiele analiz i sporządził na potrzeby badań odpowiednie modele.

Konkluzja:

Habilitant przedstawił do oceny osiągnięcie naukowe jako monografię pt. „Wybrane Problemy Dynamiki Rozjazdu Kolejowego Przy Dużych Prędkościach Współczesnych Pociągów”.

Tematyka osiągnięcia naukowego jest aktualna i ważna w zakresie określenia parametrów oddziaływania pojazdu kolejowego podczas przejazdu przez rozjazd kolejowy po torze prostym i zwrotnym z dużymi prędkościami. Po doprecyzowaniu parametrów modeli Habilitant mógłby zainteresować wynikami swoich prac producentów rozjazdów kolejowych i zarządców infrastruktury kolejowej (w tym PKP PLK S.A). **Jako istotne osiągnięcie Habilitanta, które można traktować jako jego wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport, można uznać opracowane przez Habilitanta autorskie modele matematyczne.**

W monografii przedstawiono wyniki badań w postaci zapisów analitycznych oraz symulacji dla sześciu grup zagadnień zdefiniowanych w drugim rozdziale monografii. W nawiązaniu do analizy stanu wiedzy w zakresie będącym przedmiotem monografii przedstawiono problemy mechaniczne występujące w rozjazdach kolejowych o promieniach większych niż 1000 m. Takie ujęcie wieloaspektowej problematyki wzajemnie powiązanej dotyczącej problemów mechanicznych występujących w rozjeździe pozwala na określenie związków jakościowych i ilościowych występujących w układzie mechanicznym rozjazdu. Takie rozwiązanie problemu nie było dotychczas rozważane.

Nie mniej uzyskane wyniki są trudne do weryfikacji eksploatacyjnej ze względu na uproszczenia techniczne o którym wspomniałem w pierwszej części oceny monografii.

Staranna lektura monografii ujawniła kilka mankamentów takich jak np. brak odnośników do źródeł rysunków i równań. Brakuje również takich elementów edycyjnych w monografii jak spisy tabel, rysunków i wykaz ważniejszych skrótów. Nie wpływają one jednak na **pozytywną ocenę merytoryczną osiągnięcia naukowego.**

2. Ocena istotnej aktywności naukowej oraz dorobku naukowo-badawczego

Ocena zostanie przeprowadzona zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2020 poz. 85 z późn. zm.).

Podstawą do oceny jest charakterystyka dorobku Habilitanta przedstawiona w autoreferacie (zał. 3), w załączniku 4 oraz piśmie Habilitanta z dnia 28.01.2021 r.

Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych

- a) autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Całkowita liczba publikacji z bazy JCR wynosi 2.

Kisilowski J., Kowalik R., “Numerical Testing of Switch Point Dynamics—A Curved Beam with a Variable Cross-Section”, Materials, Tom 13, Wydanie 3, MDPI,

IF JCR2021 – 3,057, pkt MNISW: 140

Udział Habilitant szacuje na 50%, bez podania zakresu prac nad artykułem.

Kowalik R., Setlak L., „Examination of Multi-Pulse Rectifiers of PES Systems Used on Airplanes Compliant with the Concept of Electrified Aircraft”, Applied Sciences (Switzerland), Tom 9, Wydanie 8, 2019/1, E-ISSN:2076-3417

IF JCR2021 – 2,474, pkt MNiSW: 70

Udział Habilitant szacuje na 50%, bez podania zakresu prac nad artykułem.

Reasumując Habilitant opublikował 2 artykuły w czasopismach z bazy JCR, wszystkie we współautorstwie. **W tym zakresie aktywność oceniam pozytywnie.**

- b) autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Habilitant wskazuje udział jako wykonawca w dwóch pracach badawczych realizowanych na UTH w Radomiu i pięciu pracach naukowo-badawczych w macierzystej uczelni. Wg Habilitanta są to prace zlecane przez MNiSW w ramach subwencji dydaktyczno-badawczej.

Habilitant wykazał niską aktywności w tym zakresie.

- c) udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- d) wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- e) autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy

Habilitant jest autorem jednej monografii (habilitacyjnej) i współautorem drugiej. Ponadto wykazuje 22 artykuły znajdujące się na listach MNiSW czasopism punktowanych, pozostałe to czasopisma branżowe lub materiały konferencyjne (załącznik 4 pkt 4). Łączna liczba publikacji Habilitanta to 74 pozycje o całkowitej liczbie punktów 1576.

W tym obszarze Habilitant wykazuje znaczący dorobek i aktywności, liczba publikacji jest właściwa do pozytywnej oceny tego kryterium.

- f) autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

Należy domniemywać, że Habilitant jest współautorem 7 opracowań, ekspertyz, opinii lub innych udokumentowanych w praktyce gdyż w tylu pracach uczestniczył.

- g) sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

Sumaryczny Impact Factor dla publikacji Habilitanta wynosi 5,189 (zgodnie z tabelą, str. 16 – załącznik 4). Należy go uznać za satysfakcjonujący w kontekście 2 publikacji z bazy JCR. Wynika z tego, że Habilitant publikował swoje prace w wysoko ocenianych pod względem wpływu czasopismach. **Kryterium to oceniam pozytywnie.**

- h) liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)

Publikacje Habilitanta cytowane są w 7 publikacjach z bazy WoS, z czego zaledwie 3 to cytowania obce. W tym zakresie Habilitant powinien w kolejnych publikacjach unikać autocytowań. Dodatkowo Habilitant wskazuje (str. 16 – załącznik 4), że w ogólnodostępnych bazach Google Scholar posiada 200 cytowań, w Scopus to 119. **Kryterium to oceniam pozytywnie.**

- i) indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS)

Indeks cytowani (Hirscha) według bazy WoS wynosi 2 (str. 16 – załącznik 4). Jak wskazuje Habilitant (str. 16 – załącznik 4) indeks Hirscha dla jego publikacji w bazie Google Scholar wynosi 7, Scopus to 6. **To kryterium oceniam także pozytywnie.**

- j) kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- k) międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- l) wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Habilitant uczestniczył i wygłosił referaty na 39 krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. W tym obszarze Habilitant nie wykazuje nadmiernej aktywności, więc zalecam

w przyszłej pracy naukowej częściej konfrontować swoje badania na konferencjach naukowych. **W tym obszarze Habilitant wykazuje znaczący dorobek i aktywności, liczba konferencji jest właściwa do pozytywnej oceny tego kryterium.**

Kryteria oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

- a) uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- b) udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Habilitant wskazuje (str. 12 – załącznik 4) udział w następujących w 39 Konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Ponadto Habilitant wykazuje udział w jednym Komitecie organizacyjny konferencji naukowej - V Konferencji Naukowo-Technicznej „Fizyka Uszkodzeń Eksploatacyjnych” FUE 2018.

Aktywność Habilitanta w tym obszarze należy uznać za wystarczającą.

- c) otrzymane nagrody i wyróżnienia

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

- d) udział w konsorcjach i sieciach badawczych.

Habilitant wskazał (str. 16 – załącznik 4) współpracę z:

- Współpraca z Wytwórnią Sprzętu Komunikacyjnego „PZL-Świdnik” S.A.
- Współpraca z PZL Warszawa-Okęcie S.A.

To kryterium należy uznać za spełnione.

- e) kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

f) udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Habilitant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

g) członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitant wskazał (str. 13 – załącznik 4) członkostwo w:

1. IAENG – International Association of Engineers – to Międzynarodowe Stowarzyszenie Inżynierów. Pełni funkcję eksperta – przygotował dwie ekspertyzy.
2. World Scientific and Engineering Academy and Society. Jako członek wygłosił 3 seminaria naukowe.

Należy zatem uznać, że kryterium zostało wypełnione.

h) osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Habilitant wskazuje następującą aktywność w tym obszarze:

Aktywnie uczestniczył w opracowaniu programu kształcenia dla kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka prowadzonego przez Wydział Lotniczy Lotniczej Akademii Wojskowej. Programy przedmiotów, których jest kierownikiem modyfikowane są wraz z postępem powodowanym pojawianiem się i wdrażaniem nowych rozwiązań w dynamice bezzałogowych statków powietrznych. Przedmioty dla których opracowano programy kształcenia to:

1. Podstawy sterowania BSP
2. Inteligentne systemy z BSP,
3. Budowa i projektowanie BSP,
4. Mobilne systemy łączności radiowej z BSP.

Habilitant prowadził zajęcia ze słuchaczami kursu specjalistycznego z przedmiotu Aircraft On-board Equipment – w języku angielskim.

Dla studentów zagranicznych studiujących na Lotniczej Akademii Wojskowej prowadzi zajęcia w języku angielskim z przedmiotu Fundamentals of Automatics.

To kryterium oceniam pozytywnie.

i) opieka naukowa nad studentami

Promotorstwo 121 prac dyplomowych, w tym: 50 prac magisterskich; 71 prac inżynierskich.
Habibant jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego „Awionik” działającego przy Katedrze Awioniki i Systemów Sterowania w Lotniczej Akademii Wojskowej.

To kryterium oceniam pozytywnie.

j) opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich

Promotorstwo pomocnicze rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Kwiecień pt. " Wybrane zagadnienia dynamiki iglicy rozjazdu kolejowego dla kolei dużych prędkości" zakończonego obroną w 2017 r. oraz dwóch przewodów doktorskich w toku:

- mgr inż. Marka Tomasza pod tytułem „Wykorzystanie zbiorów rozmytych i sieci neuronowych dla komputerowej symulacji dynamiki pojazdu szynowego”;
- mgr inż. Emila Sadowskiego „Wpływ wybranych czynników środowiskowych na funkcjonowanie układów sterowania ruchem kolejowym”.

Wszystkie na UTH w Radomiu.

To kryterium oceniam pozytywnie.

k) staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Habibant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

l) wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

Habibant nie wykazał aktywności w tym zakresie.

m) udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Habibant jest Członkiem Komisji ds. Oceniania nauczycieli akademickich LAW (od 2017).

To kryterium należy uznać za spełnione.

- n) recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Habilitant nie recenzował projektów, jednak został powołany na recenzenta 19 publikacji w zagranicznych czasopismach naukowych.

Kryterium to oceniam pozytywnie.

Konkluzja:

Na podstawie przedstawionej przez Pana dra inż. Rafała Kowalika dokumentacji stwierdzam, że jego osiągnięcia w zakresie naukowo-badawczym spełniają 50% kryteriów przyjętych do oceny. **Należy więc uznać, że w tym punkcie oceny dorobku Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego.**

Należy jednak zwrócić uwagę, że Habilitant praktycznie nie posiada w dorobku indywidualnych publikacji. Nie umniejsza to innych dokonań Habilitanta, nie mniej uwaga ta powinna nakierować go na dalszą pracę rozwojową w zakresie naukowym, badawczym i popularyzującym naukę.

Na całkowity dorobek Habilitanta składa się 81 publikacji (w tym 74 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym 2 w czasopiśmie indeksowane w bazie JCR oraz 23 w czasopismach z listy B MNiSW (współautorskie). Całkowita liczba punktów dorobku naukowego Habilitanta wynosi 1576 punktów (załącznik 4, str. 17). Habilitant jako osiągnięcie naukowe przedstawia także autorską monografię, co świadczy o samodzielności i dojrzałości naukowej Kandydata. Pozostałe uwagi i oceny kryteriów cząstkowych zawarto w poprzedzającej części recenzji.

W zakresie oceny aktywności naukowej i dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej należy stwierdzić, że Habilitant spełnia ponad 50% kryteriów przyjętych do oceny. Niestety, Habilitant nie uczestniczył i nie kierował projektami innymi niż prace naukowo-badawcze realizowane w ramach działań statutowych. Szczególnie wysoko oceniam aktywność w zakresie dydaktyki. **Należy więc uznać, że w tym punkcie oceny dorobku Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego.** Pozostałe uwagi i oceny kryteriów cząstkowych zawarto w poprzedzającej części recenzji.

3. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy i oceny osiągnięcia naukowego, oraz dokumentacji załączonej do wniosku Pana dra inż. Rafała Kowalika stwierdzam, że:

- monografię naukową wskazaną jako osiągnięcie naukowe Habilitanta, można traktować jako jego **wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport**, szczególnie w zakresie problemów dynamiki rozjazdu kolejowego;
- osiągnięcia w zakresie **naukowo-badawczym spełniają 50% kryteriów** zalecanych do oceny;
- analiza **aktywności naukowej i dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej** Habilitanta pozwala stwierdzić, że **Habilitant spełnia większość kryteriów oceny**.

Biorąc pod uwagę powyższe uważam, że osiągnięcia naukowo-badawcze, dydaktyczno-organizacyjne i współpraca międzynarodowa oraz monografia naukowa Pana dra inż. Rafała Kowalika odpowiadają warunkom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określonym przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2020 poz. 85 z późn. zm.). Wobec tego uważam, że Pan dr inż. Rafał Kowalik może być dopuszczony do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego na Radzie Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport na Politechnice Poznańskiej.

