

## RECENZJA

wniosku habilitacyjnego, dotyczącego całokształtu działalności naukowej, organizacyjnej i dydaktycznej doktora inżyniera Piotra Sielickiego w związku z prowadzonym postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport, opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny prof. dra hab. inż. Franciszka Tomaszewskiego, z dnia 17.06.2020 roku

### Tytuł osiągnięcia naukowego:

Jako główne osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym dra Piotra Sielickiego, zgodnie z Ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) zaprezentowany został cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, pod wspólnym tytułem „Bezpieczeństwo publiczne w ujęciu mechaniki komputerowej oraz pełnoskalowej walidacji eksperymentalnej”.

### Podstawa wniosku:

Podstawą opiniowanego wniosku (wraz z załącznikami) jest dokumentacja, zawierająca wykaz osiągnięć w pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

### **1. Ogólna charakterystyka kandydata**

Dr inż. Piotr Sielicki studiował na Wydziale Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej – kierunku studiów Budownictwo, które ukończył w 2004 roku. Po uzyskaniu dyplomu podjął studia doktoranckie na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej. Równocześnie został przyjęty na stanowisko asystenta w tej Uczelni. W okresie pracy na Uczelni podjął współpracę z licznymi przedsiębiorcami, z którymi realizował zlecenia zewnątrz a także projekty badawcze. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora, prowadził badania eksperymentalne, jako główny wykonawca w projektach badawczych, z zakresu analizy bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych poddanych działaniu obciążeń nadzwyczajnych, wybuchowych oraz innych szybkich obciążeń dynamicznych. W trakcie pracy na uczelni otrzymał liczne Nagrody Rektora - indywidualne oraz zbiorowe. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

- 1) Nagroda Rektora za osiągnięcia naukowe w latach 2015-2016,
- 2) Nagroda Rektora za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2016-2017,
- 3) Nagroda Rektora za osiągnięcia naukowe i organizacyjne w latach 2018-2019.

Na podkreślenie aktywności organizacyjnej Habilitanta zasługuje współpraca naukowa realizowaną z innymi ośrodkami badawczymi, m.in.:

- 1) Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu - współpraca naukowo-badawcza w zakresie analizy jakości krawędzi elementu oraz prędkości skrawanych odpadów elementów płyt drewnianych podczas procesu produkcyjnego,
- 2) Newcastle University Australia the Centre for Infrastructure Performance and Reliability (CIPAR) - współpraca naukowo-badawcza z możliwością wymiany studenckiej oraz współpraca naukowo-badawcza i komercyjna;

- 3) University of Wollongong Australia - współpraca naukowo badawcza z możliwością wymiany studenckiej i stażów doktoranckich;
- 4) Współpraca naukowo-badawcza z Weidlinger Associates, Inc. NYC, USA 2015;
- 5) Współpraca naukowo-badawcza z Karagozian & Case, Inc. USA, - organizacja i prowadzenie kursów „Blast Effect Analysis and Design 2018” dla przedstawicieli środowisk naukowych oraz przemysłowych między-narodowych;
- 6) Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie V Spotkanie Miłośników Wiatraków i Młynów Wodnych, 2019, Jaracz; „Wiatrak turbina wietrzna, historia i koncepcja renowacji obiektu”;
- 7) Inicjacja programu wymiany między-narodowej z uczelnią ENSTA Bretagne - Grande école d'ingénieurs et centre de recherche 2 rue François Verny - 29 806 Brest Cedex 9 France.

## 2. Opis głównego osiągnięcia naukowego Habilitanta wyszczególnionego w monotematycznym cyklu publikacji

Jako główne osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Piotra Sielickiego zaprezentowany został monotematyczny cykl dziewięciu, powiązanych tematycznie, artykułów naukowych, pt.: „Bezpieczeństwo publiczne w ujęciu mechaniki komputerowej oraz pełnoskalowej eksperymentalnej”.

Cykl prac zawiera zestaw prowadzonych przez Habilitanta badań opisywanych kolejno w poszczególnych pracach naukowych. W pierwszej przedstawionej pracy ww. cyklu [B1], **An investigation of TNT equivalence of hemispherical PE4 charges**, S.E. Rigby, P.W. Sielicki, Engineering Transactions vol. 62(4), s. 423-435, 2014, EID: 2-s2.0-84922021042, opisano opracowaną metodę wyznaczania równoważnika trotylowego dla materiału wybuchowego PE4 o hemisferycznym kształcie. Istotnym elementem pracy jest zakres prowadzonych badań eksperymentalnych oraz numerycznych z wykorzystaniem metod komputerowych mechaniki z zastosowaniem metody elementów skończonych. Wyniki zostały opracowane przez dwuosobowy zespół, przy czym współautor jest pracownikiem University of Sheffield w Wielkiej Brytanii. W ramach badań prowadzono także eksperymenty poligonowe, które odbywały się równolegle w dwóch ośrodkach w Polsce i Wielkiej Brytanii. Modelowanie komputerowe związane było z wykorzystaniem dwóch odmiennych kodów komputerowych Abaqus Explicit oraz LS-Dyna. Autorzy pracy opracowali bardzo oryginalne i wiarygodne wyniki przedstawiając m.in. liczne własne wyniki eksperymentalne, w znacznej części, mające na celu wyznaczenie wartości ciśnienia padającego oraz ciśnienia odbitego, występującego na przeszkodzie w postaci sztywnej ściany płaskiej. Zaproponowali także nową wartość równoważnika trotylowego dla materiału PE4 w oparciu o otrzymane i obliczone wartości ciśnienia oraz impulsy ciśnienia. Finalnie opracowali zastępcze modele empiryczne symulujące obciążenie wybuchowe. Praca jest często cytowaną przez innych autorów co stanowi potwierdzenie jej oryginalności.

Kolejna publikacja [A2], **Implementation of Sapper-Blast-Module, a Rapid Prediction Software for Blast Wave Properties**, P.W. Sielicki, M. Stachowski Central European Journal of Energetic Materials, vol. 12, no. 3, s. 473-486, 2015; EID: 2-s2.0-84942233314, jest rozwinięciem wcześniej opracowanych metod komputerowych, w których tym razem autorzy określają metodologię wyznaczania zastępczego obciążenia dla powierzchni płaskich. Dodatkowo, autorzy zaprezentowali metodę natychmiastowego wyznaczania parametrów obciążenia wybuchem w oparciu o uproszczone metody empiryczne oraz propozycje inżynierskiego podejścia do analizy konstrukcji obciążonej wybuchem. Metoda polega na implementacji algorytmów do interpolacji oraz aproksymacji zmodyfikowanych, tabelarycznych wartości normowych, wykorzystując m.in. przepisy normy amerykańskiej UFC 3-340-01 dotyczące wyznaczania podstawowych parametrów wybuchu w wolnej przestrzeni, a także przyjmowania obciążeń zastępczych na zewnętrzne ściany budynków dowolnej geometrii. Dobra znajomość środowisk programistycznych pozwoliła na budowę oprogramowania z powodzeniem stosowanego do dnia dzisiejszego.

Następne opracowanie to praca [A3], **Numerical assessment of the human body response to a ground-level explosion**, P.W. Sielicki, T. Gajewski *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, vol. 22, iss. 2, s. 180-205, 2019; DOI: 10.1080/10255842.2018.1544628. W tym przypadku przeanalizowano skutki oddziaływania siły wybuchu na ciało ludzkie. Praca stanowi istotne rozszerzenie poprzednich badań i bazuje na wcześniejszych doświadczeniach autora. Wykorzystując symulacje komputerowe przeprowadzono analizę zachowywania się uproszczonego modelu ciała ludzkiego poddanego działaniu sił zewnętrznych wywołanych wybuchem. Istotą pracy stanowi zaawansowany model obliczeniowy oraz porównanie wybranych odpowiedzi ciała ludzkiego z innymi wynikami dostępnymi w literaturze. Przedstawione wyniki pozwalają ocenić reakcję ciała ludzkiego oraz potencjalne obrażenia występujące podczas obciążenia falą podmuchową powstałą w wyniku detonacji materiału wybuchowego. W badaniach zaprezentowanych w pracy [A4], **Close range explosive loading on steel column in the framework of anisotropic viscoplasticity**, P.W. Sielicki, W. Sumelka, T. Łodygowski *Metals*, vol. 9, iss. 4, s. 9040454-1-9040454-19, 2019; DOI: 10.3390/met9040454, przedstawiono algorytm wysoko-zaawansowanych obliczeń komputerowych, w których autorzy prezentują implementację bardzo wyrafinowanego modelu komputerowego, a uzyskane rezultaty zostają porównane w wyniku pełnoskalowej walidacji eksperymentalnej. W pracy prezentowane są oryginalne koncepcje będące m.in. odzwierciedleniem zachowania się rzeczywistej konstrukcji poprzez uwzględnienie geometrii pełnowymiarowej stopy fundamentowej wraz z uprzednio przygotowanym podłożem gruntowym. Przedstawione są również oryginalne rejestracje obrazów poklatkowych z wykorzystaniem zaawansowanego sprzętu pomiarowego oraz pomiar ciśnienia wybuchu w bardzo bliskiej odległości od obiektu (<1m). Ocena zniszczenia słupa stalowego wraz z porównaniem z wynikami eksperymentu pozwala na ocenę zasięgu odłamków powstałych w wyniku zniszczenia konstrukcji. Metodologię wyznaczania odporności jednowarstwowej ściany murowanej na podmuchy powstałe podczas wybuchu skondensowanego materiału wybuchowego przedstawiono w kolejnej pracy [A5], **Masonry wall behaviour under explosive loading**, P.W. Sielicki, T. Łodygowski, *Engineering Failure Analysis*, vol. 104, s. 274-291, 2019; DOI: 10.1016/j.engfailanal.2019.05.030. Badania te są kontynuacją tematyki podjętej w rozprawie doktorskiej w 2013 roku. W ramach prowadzonych badań autorzy publikacji przedstawili analizę komputerową, zweryfikowaną oryginalnym eksperymentem poligonowym. Należy również zaznaczyć, że parametry materiałowe cegły i zaprawy wykorzystywane do obliczeń komputerowych były niezależnie wyznaczone podczas testów, z wykorzystaniem urządzenia - pręt Hopkinsona. Opracowane w pracach poprzednich metodyki badawcze i algorytmy obliczeniowe wykorzystano do analizy materiałów metalicznych bazujących na stopach aluminium, Wyniki tych badań przedstawiono w pracy [A6] pt. **The evaluation of the fracture surface in the AW-6060 T6 aluminium alloy under a wide range of loads**, M. Chybiński, Ł. Polus, M. Ratajczak, P.W. Sielicki *Metals*, vol. 9, iss. 3, s. 9030324-1-9030324-17, 2019; DOI: 10.3390/met9030324. Badania zawierają eksperymentalną ocenę powierzchni zniszczenia stopu AW-6060T6 podczas różnych obciążeń, a w szczególności obciążeń wybuchowych oraz przebicia pociskiem karabinowym. Seria eksperymentów poligonowych wraz z ich opomiarowaniem, poprzedzona badaniami wykonanymi w środowisku laboratoryjnym, potwierdza wysoki poziom grupy badawczej oraz prezentowanych wyników. Kolejnym powszechnie wykorzystywanym w budownictwie materiałem, którego oceny, w warunkach silnie dynamicznych, podjął się Habilitat jest beton. W pracy [A7] **Concrete slab fragmentation after bullet impact: An experimental study**, P.W. Sielicki, A. Ślosarczyk, D. Szulc; *International Journal of Protective Structures*, vol. 10, iss. 3, s. 380-389, 2019; DOI: 10.1177/2041419619854764 wykonano serię eksperymentów związanych z przebiciem wcześniej przygotowanych płyt betonowych. Głównym celem badań była weryfikacja wysokowytrzymałych płyt betonowych z użyciem różnego rodzaju kruszyw, tj. tradycyjnego żwiru, granitu, bazaltu i amfibolitu, poddawanych przestrzeleniu wojskowym pociskiem. Oceniano wpływ jakości mieszanki betonowej, wykorzystanych rodzajów kruszywa oraz dodatków tj. włókien stalowych na przebicie pociskiem płyty betonowej. W ramach kilkudziesięciu testów eksperymentalnych wykorzystano m.in.

autorską metodologię prowadzenia badań a także wykonano rejestrację prędkości przed i po przebiciu próbki w oparciu o wcześniej opracowane, przez Habilitanta, techniki pomiarowe szybkich zjawisk. Opracowanie [A8] **Experimental measurement of the bullet trajectory after perforation of a chambered window**, P.W. Sielicki, A. Pludra, M. Przybylski International Journal of Applied Glass Science, vol. 10, iss. 4, s. 441-448, 2019; DOI: 10.1111/ijag.13478 przedstawia badania kruchego materiału jakim jest szkło. W niniejszej pracy autorzy przedstawiają zmianę trajektorii pocisku wojskowego (3000 J) po całkowitej penetracji dwukomorowego, trójwarstwowego okna elewacji budynku. W tym celu przeprowadzono szereg rzeczywistych testów dla różnych kątów ustawienia próbki okna, z wykorzystaniem szkła sodowo-wapniowego, typu float. Przeszkody zostały poddane uderzeniu kulą. Wyniki badań stanowią wytyczne dla konstruktorów i strzelców wojskowych dotyczące oceny zmiany trajektorii pocisku w funkcji kąta padania.

Przedstawiony cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych finalizuje praca [A9] **Experimental study of blast loading behind a building corner**, T. Gajewski, P.W. Sielicki; International Journal on Shock Waves, DOI: 10.1007/s00193-020-00936-1., w której przedstawiono unikalne doświadczenia związane z wybuchem w odniesieniu do światowej literatury naukowej i powszechnie stosowanych standardów urzędowych. Scenariusze eksperymentalne odzwierciedlają hipotetyczną, realistyczną sytuację bojową człowieka osłoniętego od fali uderzeniowej za sztywnym narożnikiem budynku. Praca podsumowuje wyniki uzyskane, w badaniach wcześniejszych, wykorzystując opracowane wcześniej wnioski. Stanowią one połączenie oceny zachowania się konstrukcji a w szczególności fluktuacji fali podmuchowej opływającej prostopadły narożnik budynku. Badania, w szczególności, dotyczą bezpieczeństwa ludzi znajdujących się tuż za wspomnianym narożnikiem. W mojej ocenie szczególnie pozytywną wartością jest tu precyzja prezentowanych wyników bazująca na równie precyzyjnym opisie przeprowadzonych doświadczeń. Dodatkowo, Habilitant porównuje powszechnie znane kryteria bezpieczeństwa ludzi z uwzględnieniem wyników otrzymanych na podstawie własnych pomiarów eksperymentalnych oraz obliczeń numerycznych.

3. Omówienie głównych osiągnięć naukowych zwartych w jednotematycznym cyklu publikacji podlegającym ocenie, zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.)

Dr inż. Piotr Sielicki w swoich pracach przedstawia wybrane aspekty związane z oceną zachowania się konstrukcji inżynierskich poddanych oddziaływaniu obciążenia wybuchowego oraz innych silnie dynamicznych obciążeń. Zastosowanie autorskich koncepcji oraz nowatorskich, wykonanych przez Habilitanta stanowisk pomiarowych, pozwala na rejestrację i ocenę różnorodnych zjawisk stanu obciążenia konstrukcji budowlanych.. Są to badania zjawisk szybkozmiennych takich jak: propagacja zniszczenia występującego w różnych materiałach w ciągu zaledwie kilku lub kilkadziesiąt milisekund spowodowane kontaktem fali ciśnienia z konstrukcją. Warty podkreślenia jest fakt, że Habilitant stał się ekspertem dla wielu bardzo specjalistycznych procesów. Stanowi o tym np. zdolność oceny trajektorii odłamków powstałych w wyniku ww. obciążeń. Wspomniane odłamki, odpryski konstrukcji itp. są równie niebezpieczne dla otoczenia jak prawdziwe pociski wojskowe. Co więcej, poruszają się w sposób chaotyczny i nieustalony. Wszystkie przedstawione w cyklu publikacji zjawiska były zaprezentowane dla konstrukcji stalowych, szklanych i żelbetowych tym samym wypełniają pełną gamę podstawowych materiałów stosowanych w budownictwie. Ponadto, wybrane prace są związane także z oceną bezpieczeństwa ludzi. Habilitant wykorzystuje zaawansowane techniki mechaniki komputerowej, zawierającej wyszukane elementy dotyczące m.in. projektowania własnych, nieliniowych procedur materiałowych. Uzyskane autorskie wyniki prowadzonych badań naukowych są zawsze wspierane poprzez walidację eksperymentalną. Świadczy to o woli Habilitanta do prezentowania możliwie wiarygodnych, sprawdzonych rezultatów, które są kluczowe dla środowisk naukowych oraz przemysłu.

Reasumując głównymi osiągnięciami naukowymi Habilitanta są:

- wyznaczenie zastępczego współczynnika 1.2 jako równoważnika trotylowego dla hemisferycznego wybuchu materiału PE4,
- opracowanie systemu do szybkiej oceny podstawowych parametrów wybuchu: oraz rozkładu obciążenia na płaskiej przeszkodzie elewacyjnej,
- wyznaczenie wartości sił występujących w stawach ludzkich przy różnej wartości obciążenia wybuchem, w tym dodatkowo wyznaczenie przyspieszenia krytycznego, oddziaływującego na głowę ludzką,
- weryfikacja numeryczna oraz wyznaczenie zasięgu lotu odłamków stalowych, szklanych oraz betonowych wraz z porównaniem wyniku obliczeniowego z rozwiązaniami uproszczonymi,
- wyznaczenie gradientu temperatury podczas testów dynamicznych rozciągania próbek standardowych wraz z eksperymentalnym określeniem topologii krawędzi szczeliny zniszczenia w zależności od występującego obciążenia dynamicznego,
- wyznaczenie prędkości oraz kąta zmiany trajektorii lotu pocisków w funkcji kąta trajektorii początkowej pocisku oraz konspekt wytycznych w zakresie zmiany ww. kątów wraz z wnioskami dotyczącymi rozdzielenia się pocisku pełno-płaszczyznowego po uderzeniu w przeszkodę,
- opracowanie licznych metodologii badawczych, realizacji eksperymentów poligonowych wraz z ich bezpośrednim wykonaniem, co pozwoliło na pozyskanie dużej liczby nowatorskich danych eksperymentalnych.

Wypracowane metodologie, zarówno prowadzenia obliczeń numerycznych, jak i ich walidacja eksperymentalna zjawisk dynamicznych wywołanych wybuchem zostały zastosowane do identyfikacji zachowania się zarówno klasycznych konstrukcji inżynierskich jak i zaawansowanych struktur kompozytowych. Prezentowane przez Habilitanta oryginalne wyniki służą do identyfikacji złożonych nieliniowych układów dynamicznych, a także do układów ciągłych wykonanych z materiałów o właściwościach silnie nieliniowych w tym kompozytów stosowanych powszechnie m.in. w przemyśle zbrojeniowym jak i inżynierijno-budowlanym. Habilitant w autoreferacie bardzo konsekwentnie i sumiennie przedstawił wszystkie osiągnięcia jednoznacznie „wyłuszczać” przy tym swój własny, istotny wkład w każdą z prac a także akcentując elementy oryginalne. Większość z przedstawionych prac była wykonana w ramach projektów badawczych prowadzonych przez Habilitanta.

### 3. Ocena merytoryczna tych osiągnięć

Przedstawione do oceny główne osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Piotra Sielickiego to cykl 9 powiązanych ze sobą tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych pt. „Bezpieczeństwo publiczne w ujęciu mechaniki komputerowej oraz pełnoskalowej walidacji eksperymentalnej”, w którym przedstawiono zagadnienia związane z identyfikacją, modelowaniem komputerowym, a także walidacją eksperymentalną elementów konstrukcyjnych oraz materiałów poddanych obciążeniom szybkozmiennym a w szczególności obciążeniom wybuchowym lub impulsowym. Prezentowane prace stanowią syntezę wieloletniego systematycznie rozwijanego dorobku badawczego, naukowego oraz aplikacyjnego i są twórczym osiągnięciem Habilitanta. Warty podkreślenia jest, że cykl publikacji zawiera uporządkowaną metodykę identyfikacji złożonych nieliniowych zjawisk dynamicznych oraz układów ciągłych modelowanych jako materiały o właściwościach silnie nieliniowych a także kompozytów. Wkład merytoryczny Habilitanta jest w szczególności związany z oryginalnymi metodami walidacyjnymi oraz wykorzystaniem mechaniki komputerowej do analizy konstrukcji budowlanych poddanych działaniu obciążeń wybuchowych. Oryginalną stroną jest metoda określania i analizy przemieszczeń konstrukcji wykorzystująca autorskie algorytmy komputerowe bazujące na pomiarach optycznych (klasycznych i laserowych) a także wykorzystaniu sensorów piezoelektrycznych. Pozwala to na prognozowanie zasięgu oddziaływania odłamków, które powstają w trakcie tak silnie dynamicznych obciążeń.

Kompletna trajektoria ww. odłamków oraz ich potencjalny niebezpieczny dla życia ludzkiego zasięg może być określony na podstawie eksperymentalnych pomiarów wykonanych w bliskiej odległości od konstrukcji. Habilitant, zaprezentował także nowatorskie badania związane ze zmianą kąta poruszającego się pocisku po pełnej penetracji wielowarstwowej przegrody szklanej oraz ocenę zasięgu odłamków rzeczywistych konstrukcji, np.: słupa, płyty betonowej. Celem użytecznym było zaprezentowanie nieklasycznego podejścia do prezentowanych problemów identyfikacji i modelowania nieliniowości układów konstrukcyjnych w przypadku występowania obciążeń o często zmiennej charakterystyce. Habilitant od podstaw opracował i rozwinął metodologię walidacji eksperymentalnej dla wszystkich powszechnie stosowanych materiałów konstrukcyjnych (stal, beton, szkło). Niniejsze opracowanie zostało ukierunkowane nie tylko na rezultaty poznawcze, ale także aplikacyjne czego przykładem może być szacowanie stref bezpieczeństwa dla ludzi i prawdopodobieństwa zniszczenia konstrukcji. Podsumowując prezentowany przez Habilitanta monotematyczny cykl publikacji należy stwierdzić, że opracowane metody i algorytmy badań stanowią istotny wkład i uzupełnienie w zakresie nieliniowej mechaniki komputerowej związanej z oceną wpływu stanu obciążenia wybuchem na istniejące i projektowane konstrukcje inżynierskie i budowlane. Istotny wkład dotyczy również wieloletniego zaangażowania w realizację niemalże kilkuset eksperymentów badawczych, w tym poligonowych, z wykorzystaniem materiałów silnie-energetycznych i przeprowadzonych w ramach badań krajowych przy współpracy środowiska naukowego i przemysłowego. Uważam się, że przedłożony cykl, powiązanych ze sobą tematycznie, artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych pt. „Bezpieczeństwo publiczne w ujęciu mechaniki komputerowej oraz pełnoskalowej walidacji eksperymentalnej”, spełnia warunki i wymagania stawiane pracom promocyjnym na stopień naukowy doktora habilitowanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) oraz wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej ws. Wymagań dokumentacyjnych wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

#### 4. Wykaz wskaźników bibliometrycznych

Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych wg listy Journal Citation Reports (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania:

$\Sigma$  IF = 15.083 – opublikowane po obronie doktoratu.

Raport cytowań wg bazy Web of Science na dzień 25.11.2019, z zakresu lat po obronie doktoratu (2013–2019):

- całkowita liczba prac udokumentowanych po doktoracie: 9;
- H-index: 3;
- liczba cytowań prac (bez autocytowań): 25;
- liczba cytowań prac (z autocytowaniami): 43;

Raport cytowań wg bazy Scopus na dzień 25.11.2019, z zakresu lat po obronie doktoratu (2013–2020):

- całkowita liczba prac zdokumentowanych po doktoracie: 9;
- H-index: 5;
- liczba cytowań prac (bez autocytowań): 28;
- liczba cytowań prac (z autocytowaniami): 53

W tym prace w czasopiśmie z Listy Filadelfijskiej: 9;

#### 5. Ocena działalności dydaktycznej i merytorycznej

Od roku 2004 dr Piotr Sielicki prowadzi zajęcia dla studentów obecnego Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej. Są to ćwiczenia oraz zajęcia laboratoryjne z przedmiotów związanych z komputerowym wspomaganie projektowania w tym w

szczegółności Mechaniki Komputerowej (Statyka, Kinematyka, Dynamika), Metod Obliczeniowych (Interpolacja, Optymalizacja, Walidacja i analiza zbiorów danych). Zajęcia prowadzi na różnych specjalizacjach na I i II stopniu. Ponadto, w latach 2013-2019 dr Piotr Sielicki był przedstawicielem Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych Mechaniki w ECCOMAS Young Investigators Committee. W trakcie ww. pracy był odpowiedzialny m.in. za promocję tzw. młodych naukowców w środowisku międzynarodowym oraz organizację konferencji. W roku 2018 był przewodniczącym konferencji zorganizowanej w macierzystej uczelni International Conference on Protective Structures (ICPS5), goszcząc kilkuset międzynarodowych gości.

Jest promotorem pomocniczym jednej pracy doktorskiej:

„Application of Passive Damping Systems in Blast Resistant Gates”, autor: dr inż. Hasan Al-Rifaie, promotor: dr hab. inż. Wojciech Sumelka, prof. PP, promotor pomocniczy: dr inż. Piotr Sielicki, dyscyplina: budownictwo.

Habilitant, w ramach realizowanych projektów naukowo-badawczych, wykonał również ekspertyzy i inne opracowania. W latach 2016-2019 został powołany do czterech zespołów eksperckich stworzonych m.in. przez Centralne Biuro Śledcze Policji Warszawa czy też Laboratorium Kryminalistyczne KWP w Poznaniu. Ponadto, należy podkreślić, że Habilitant jest współautorem trzech rozwiązań patentowych wypracowanych wspólnie z przedsiębiorcami podczas realizowanych projektów naukowo-badawczych. Są to: „Osłona antywybuchowa kompozytowo-pianowa do ochrony słupów obiektów publicznych”, „Ekran przeciwwybuchowy” oraz „Słup do mocowań panelowych ekranów przeciwwybuchowych”.

Wysoko oceniam działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzatorską Dra inż. Piotra Sielickiego. Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres zadań, jakie Habilitant realizuje. Dotyczy to członkostwa w wielu zespołach eksperckich, realizacji opracowań na zlecenie przemysłu a także prac związanych z promocją miasta Poznania, m.in. udział w badaniach związanych z historią regionu czy też oceny zachowania się zabytkowych konstrukcji i kluczowych dla miasta obiektów.

## 7. Ocena końcowa

Biorąc pod uwagę pozytywne opinie dotyczące oceny dorobku naukowego, oceny aktywności naukowej Habilitanta oraz oceny dotyczącej cyklu powiązanych z sobą publikacji naukowych, zatytułowanego: „Bezpieczeństwo publiczne w ujęciu mechaniki komputerowej oraz pełnoskalowej walidacji eksperymentalnej” dra inż. Piotra Sielickiego stwierdzam, że Kandydat jest w pełni dojrzałym pracownikiem naukowym, posiadającym wszystkie kompetencje, niezbędne do prowadzenia samodzielnej działalności naukowej i akademickiej. Jego duża aktywność na różnorodnych, interdyscyplinarnych polach działalności akademickiej – naukowej, eksperckiej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej sprawia, że jest badaczem rozpoznawalnym w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym.

W związku z powyższym uważam, że przedłożony do oceny dorobek naukowy dra inż. Piotra Sielickiego, jego osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne spełniają warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) stanowią podstawę do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport. Biorąc powyższe pod uwagę, popieram wniosek o nadanie dr. inż. Piotrowi Sielickiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego.