

**Recenzent:**

dr hab. inż. Marcin Gajewski, prof. PW

Warszawa, 19.02.2026 r.

Wydział Inżynierii Lądowej

Politechnika Warszawska

al. Armii Ludowej 16

00-637 Warszawa

Tel. +48 604 846455

E-mail: marcin.gajewski@pw.edu.pl

**Adresat Recenzji:**

Rada Naukowa Dyscypliny

Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

ul. Piotrowo 3

60-965 Poznań

## RECENZJA

**osiągnięć, dorobku naukowego oraz istotnej aktywności naukowej  
dra inż. Hasana Ali Sultan Al-Rifaie  
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport**

### **1. Podstawa formalna i prawna opracowania recenzji**

Podstawę formalną do wykonania niniejszej recenzji stanowi pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej prof. dra hab. inż. Jacka Pielechy sygn. RD/hab/23/5/2025 z dnia 18 grudnia 2025 r., zlecające podjęcie obowiązku recenzenta i członka komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego doktorowi inż. Hasanowi Ali Sultan AL-RIFAIE. Recenzja została opracowana na podstawie dokumentacji złożonej przez dra inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE w Radzie Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej wraz z wnioskiem o przeprowadzenie

postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport z dnia 25 sierpnia 2025 r., w tym:

- danych wnioskodawcy,
- kopii dyplomu uzyskania stopnia doktora,
- autoreferatu,
- wykazu osiągnięć naukowych,
- oświadczeń współautorów,
- kopii publikacji (dostępnych w wersji elektronicznej),
- raportu naukometrycznego,
- skanów wybranych dokumentów.

Recenzja została sporządzona zgodnie z przepisami:

- ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.), w szczególności art. 219 ust. 1, art. 221 oraz art. 232–240,
- rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1818 ze zm.).

Przedłożona przez dra inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE dokumentacja spełnia wymogi formalne określone w ustawie dla kandydatów ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## **2. Ogólna charakterystyka Habilitanta**

Dr inż. Hasan AL-RIFAIE jest absolwentem Newcastle University w Wielkiej Brytanii, gdzie w latach 2011–2012 studiował na kierunku budownictwo i uzyskał tytuł magistra inżyniera w 2018r. Tytuł jego pracy magisterskiej brzmi “Improving the Seismic Performance of Buildings by Increasing Structural Damping”, a jej promotorem był Prof. Sean Wilkinson. W roku 2018 Habilitant uzyskał stopień doktora nauk technicznych w zakresie budownictwa na Politechnice Poznańskiej (Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska). Tytuł rozprawy doktorskiej brzmi “Application of Passive Damping Systems in Blast Resistant Gates”. Jej promotorem był prof. dr hab. inż. Wojciech Sumelka, a współpromotorem dr hab. inż. Piotr Sielicki, prof. PP.

Przebieg dotychczasowego zatrudnienia Habilitanta w jednostkach naukowych przedstawia się następująco:

- Od 1 października 2019 r. do chwili obecnej: adiunkt na Politechnice Poznańskiej, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Instytut Analizy Konstrukcji, Zakład Komputerowego Wspomagania Projektowania.
- Od 1 marca 2017 r. do 30 września 2019 r.: asystent na Politechnice Poznańskiej, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Zakład Komputerowego Wspomagania Projektowania.

- Od 1 października 2012 r. do 30 września 2014 r.: wykładowca na Salahaddin University, College of Engineering, Irbil, Irak.
- Od 1 października 2008 r. do 20 grudnia 2010 r.: asystent wykładowcy na Salahaddin University, College of Engineering, Irbil, Irak.

Z dokumentacji nie wynika, aby Kandydat wcześniej ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Habilitant wykazuje się konsekwentnym rozwojem kariery naukowej, począwszy od doświadczeń dydaktycznych i badawczych w Iraku, poprzez studia magisterskie w Wielkiej Brytanii, aż po doktorat i zatrudnienie w Polsce, co wskazuje na międzynarodowy charakter jego ścieżki zawodowej.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego**

#### **3.1. Autoreferat**

Autoreferat dra inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE ma klasyczną i logiczną strukturę, co niewątpliwie ułatwia analizę jego dorobku i osiągnięć naukowych. Dokument liczy 34 strony i jest napisany w języku polskim z elementami angielskimi (tytuły publikacji, abstrakty, nazwy programów obliczeniowych). Zaczyna się od strony tytułowej oraz krótkiego wstępu, w którym Habilitant przedstawia podstawowe dane osobowe, przebieg wykształcenia (magisterium na Newcastle University w Wielkiej Brytanii, doktorat na Politechnice Poznańskiej) oraz dotychczasową karierę zawodową - od stanowisk asystenckich i wykładowczych w Iraku, przez asystenta i adiunkta na Politechnice Poznańskiej, aż do obecnego zatrudnienia w Instytucie Analizy Konstrukcji. Największą objętość ma rozdział poświęcony głównemu osiągnięciu naukowemu stanowiącemu podstawę habilitacji. Habilitant podaje tu zbiorczy tytuł: „Opracowanie nowych tłumiących struktur ochronnych z wykorzystaniem auksetycznych i nieauksetycznych metamateriałów”. Następnie szczegółowo omawia genezę problemu badawczego - potrzebę skuteczniejszej ochrony konstrukcji przed obciążeniami dynamicznymi (wybuch, uderzenie, sejsmika), oraz ewolucję własnych badań: od pasywnych systemów tłumienia drgań w bramach odpornych na wybuch (temat rozprawy doktorskiej z 2018 r.) do zaawansowanych metamateriałów o właściwościach auksetycznych i hybrydowych w okresie po doktoracie. Przedstawia wykaz 9 publikacji tworzących spójny cykl, podaje ich tytuły, lata publikacji, nazwy czasopism/konferencji, wartości IF/punktacji MEiN oraz swój udział autorski (z odwołaniem do oświadczeń współautorów). W dalszej części rozdziału omawia kluczowe wyniki: nowe geometrie metamateriałów, hybrydowe topologie połączenia metamateriałów o dodatnim i ujemnym współczynnikiem Poissona, tłumiki z wypełnieniem z metamateriałów auksetycznych, optymalizację pochłaniania energii pod obciążeniem wybuchowym i uderzeniowym, a także walidację numeryczną i (w wybranych pracach) eksperymentalną. Kolejny rozdział dotyczy drugiego osiągnięcia, na które składa się monografia, rozdział w monografii i patent (choć zgodnie z brzmieniem Art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie

wyższym i nauce (Dz.U.2024.1571) nie ma możliwości włączenia patentu do osiągnięcia naukowego). Następnie znajduje się część poświęcona dorobkowi dydaktycznemu. Opisuje tu przedmioty prowadzone w języku angielskim na Politechnice Poznańskiej (m.in. Engineering Drawings + CAD, Computational Mechanics, Computer Aided Design with BIM), promotorstwo trzech prac inżynierskich i czterech magisterskich (wszystkie w j. angielskim), recenzowanie prac dyplomowych oraz wcześniejsze pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne na Salahaddin University w Erbil (m.in. Design of Steel Structures, Building Materials, laboratoria AutoCAD i STAAD Pro).

### 3.2. Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE wskazał jako swoje główne osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce), cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach recenzowanych i materiałach konferencji międzynarodowych. Osiągnięcie to zostało zatytułowane: „Opracowanie nowych tłumiących struktur ochronnych z wykorzystaniem auksetycznych i nieauksetycznych metamateriałów”. Jak już wcześniej wspomniano cykl ten obejmuje 9 publikacji (jak wynika z autoreferatu, wykazu osiągnięć naukowych przedstawionych w Załączniku 4 oraz kopii publikacji znajdujących się w Załączniku 6), które tworzą spójną, oryginalną całość badawczą. Publikacje te merytorycznie koncentrują się na następujących zagadnieniach:

- projektowaniu, modelowaniu numerycznym i analizie mechanicznej metamateriałów o auksetycznych oraz nieauksetycznych strukturach wewnętrznych,
- zastosowaniach tych metamateriałów w konstrukcjach ochronnych pochłaniających energię kinetyczną,
- odporności materiałów czy rozwiązań konstrukcyjnych na obciążenia dynamiczne, w tym wybuchowe, uderzeniowe i sejsmiczne,
- hybrydowych topologiach łączących cechy metamateriałów auksetycznych i konwencjonalnych (o współczynnikach Poissona bliskich zeru),
- optymalizacji geometrycznej i materiałowej pod kątem maksymalizacji tłumienia i rozpraszania energii.

Analizując cykl publikacji jako osiągnięcie naukowe Habilitanta można wskazać zaproponowanie kompletnej metodologii odpowiedniej do modelowania struktur ochronnych zdolnych do rozpraszania energii od oddziaływań o charakterze dynamicznym (np. wybuchy). Podejście to bazuje na zastosowaniu metody elementów skończonych w zagadnieniach dynamicznych z jawnym całkowaniem równań ruchu z zastosowaniem programu Abaqus/Explicit. Dodatkowym elementem oryginalnym tego osiągnięcia jest wykorzystanie materiałów auksetycznych i hybrydowych (tj. kombinacji materiałów auksetycznych i konwencjonalnych) jako wkładów tłumików jednoosiowych

i jednokierunkowych. Dzięki zaproponowanemu algorytmowi obliczeniowemu możliwe jest optymalizowanie struktury wewnętrznej metamateriałów w celu zwiększania ich właściwości dysypacyjnych. To samo podejście jest stosowane także do analizy przegród warstwowych, a uzyskiwane wyniki są weryfikowane poprzez eksperymenty w skali rzeczywistej.

Wśród publikacji można znaleźć artykuły m.in. z MDPI: Materials, Applied Sciences, Symmetry oraz innych jak np. International Journal of Impact Engineering czy Vibrations in Physical Systems. Udział Habilitanta w tych pracach jest znaczący - w większości przypadków jako pierwszy autor lub autor korespondencyjny, co potwierdzają oświadczenia współautorów (Załącznik 5). Dodatkowo, w autoreferacie i wykazie osiągnięć Habilitant podkreśla, że cykl ten stanowi rozwinięcie i rozszerzenie jego wcześniejszych badań z okresu doktoratu dotyczących pasywnych systemów tłumienia w bramach odpornych na wybuch, tworząc ciągłość tematyczną i dowodząc samodzielności naukowej. Osiągnięcie to spełnia kryteria art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy i stanowi znaczący oraz oryginalny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, w szczególności w obszarze mechaniki obliczeniowej konstrukcji, projektowania materiałów zaawansowanych i inżynierii ochronnej przed obciążeniami ekstremalnymi.

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE w swoim autoreferacie oraz wykazie osiągnięć naukowych (Załącznik 4) wyraźnie podkreśla ciągłość i rozwój swoich badań, wskazując jako drugie istotne osiągnięcie naukowe: Monografię pt. „Application of passive damping systems in blast resistant gates”, rozdział w monografii oraz patent z 2021 r., oraz dodatkowo wcześniejsze artykuły powiązane z doktoratem, które tworzą fundament dla obecnego cyklu habilitacyjnego.

Kluczowe elementy drugiego osiągnięcia Habilitanta:

- Monografia pt. „Application of passive damping systems in blast resistant gates”.
- Rozdział w monografii pt. “Auxetic Damping Systems for Blast Vulnerable Structures”.
- Patent na “Tłumik jednoosiowy dla bezpieczeństwa bram, drzwi lub okien” (patrz uwaga w pkt. 3.1 nt. braku możliwości zaliczenia patentu do osiągnięcia naukowego).

Wynikiem tych opracowań są oryginalne propozycje konstrukcji bram zintegrowanych z elementami tłumiącymi poprawiające pochłanianie energii i redukujące deformacje trwałe. To osiągnięcie pokazuje ewolucję zainteresowań badawczych Habilitanta. Dowodzi to samodzielności naukowej, konsekwencji tematycznej i zdolności do poszerzania zakresu badań w kierunku nowoczesnych materiałów i struktur inteligentnych. Drugie osiągnięcie spełnia kryteria znaczącego wkładu w dyscyplinę, choć nie jest ono samodzielną podstawą habilitacji – pełni rolę wspierającą i dowodową ciągłości kariery naukowej.

### 3.3. Uwagi do dyskusji na temat zagadnień przedstawionych jako zasadnicze osiągnięcie Habilitanta

Artykuły stanowiące cykl publikacji składających się na podstawowe osiągnięcie Habilitanta zostały ponumerowane od 1 do 9 w kolejności ich daty opublikowania. Analizując jednak ich treść można wyróżnić artykuły związane z:

- A. projektowaniem wypełnienia jednoosiowego, jednokierunkowego tłumika (dyssypatora energii kinetycznej) – publikacje 1 i 5;
- B. analizą konstrukcji bram odpornych na wybuchy (obciążenia dynamiczne) pod względem zwiększenia ich odporności na sforsowanie – publikacja 2
- C. projektowaniem paneli z warstw o różnej topologii (z i bez wypełnienia), których celem jest rozpraszanie energii – publikacje 3, 4, 6 i 7;
- D. analiza zachowania słupków zabezpieczających pieszych przed najechaniem przez samochód osobowy – publikacja 8.

W przypadku grupy tematycznej A, można stwierdzić, że artykuł [1] skupia się na modelowaniu numerycznym i ocenie zdolności do rozpraszania energii stopniowanych wypełnień (3 warstwy z różnych metamateriałów) tłumików. Do wypełnienia zastosowano metamateriały o ujemnym współczynniku Poissona wykonane z aluminium (stopy oznaczone jako AL1, AL2 i AL3). Już materiały podstawowe różnią się w sposób bardzo istotny (por. Rys. 4 w [1]), a ich wrażliwość na prędkość odkształcenia też jest istotna (najbardziej wrażliwy stop AL1). Problem staje się bardziej złożony, gdy dodamy do zagadnienia takie elementy jak: kierunek obciążenia w stosunku do charakterystycznej orientacji komórki, rozmiar charakterystyczny komórki, kąt charakterystycznego zagięcia, liczba warstw czy grubość ścianki komórki. Doktor Hasan Al-RIFAIE (jako współautor) zaproponował pewien sposób postępowania w celu wyłonienia najlepszych rozwiązań, a następnie przedstawił w punkcie 5 [1] finalne rozwiązania. Z mojego punktu widzenia zabrakło obiektywnych kryteriów (funkcji celu) na bazie których wyłonione zostały najlepsze warianty. Wydaje się, że uwzględnienie tego zagadnienia w przyszłych publikacjach pozwoliłoby na zobiektywizowanie tego wyboru. Drugim elementem, który warto wyjaśnić w przyszłości, jest sprawa modelowania konstytutywnego materiałów. Do modelowania zachowania po przekroczeniu zakresu sprężystości materiału wybrano model Johnsona-Cooka z uwzględnieniem temperatury. Jest to dość złożony model, a jego parametry zestawiono np. w Tab. 3 [1]. Dla recenzenta nie jest do końca jasne, czy parametry te były wyznaczone na podstawie testów doświadczalnych przeprowadzonych na wybranych materiałach przez Autorów, czy po prostu przyjęte na bazie literatury. Model Johnsona-Cooka został z pewnością wybrany ze względu na fakt uwzględnienia w nim wpływu prędkości deformacji na stan naprężenia/odkształcenia. W drugim artykule z tej grupy tematycznej [5] do modelowania konstytutywnego zastosowano najprostszy model sprężysto-plastyczności z warunkiem plastyczności MHMH i wzmocnieniem izotropowym. W tym modelu prędkość deformacji nie ma wpływu na przewidywane zachowanie materiału. Formalnie w [5]

mamy również testy doświadczalne struktur o ujemnym współczynniku Poissona przeprowadzane jako quasi-statyczne, więc taki model konstytutywny jest właściwy. Brakuje jednak szerszego spojrzenia na to zagadnienie, gdzie dla jednego zestawu eksperymentów materiałowych są walidowane różne modele konstytutywne z komentarzem na temat ich ograniczeń, zalet i wad w określonych zastosowaniach praktycznych. Brak analizy modeli konstytutywnych prowadzi do pewnych niejasności w oznaczeniach wielkości występujących we wzorach. W pracach [1], [2] i [3] znajduje się formuła do określenia „epsilon f”. We wzorze tym znajdują się wielkości „p” i „q”, które również powinny być wyjaśnione.

Publikacja [2] (grupa tematyczna B) dotyczy praktycznego zagadnienia modelowania zachowania stalowej bramy obciążonej ciśnieniem od wybuchu. Oczywiście, publikacja ta jest powiązana z grupą A poprzez zastosowanie w konstrukcji mocowania bramy jednoosiowych tłumików z wypełnieniem z metamateriałów auksetycznych. Zagadnienie to zostało sformułowane i przeanalizowane prawidłowo, a jedyne pytanie można by sformułować w odniesieniu do postawionych warunków granicznych zniszczenia bramy (kąt obrotu 2 stopnie i ograniczenie przemieszczenia poziome równe 26,2 mm) – z czego one wynikają? Ciekawy w tej pracy jest też aspekt wielkości modelu obliczeniowego. W pracach grupy A modelowane były tłumiki jednokierunkowe i już tam w modelu występowała znaczna liczba elementów skończonych. W przypadku bramy, jak rozumiem, zamodelowano ją w całości, a oprócz tego zastosowano wiele tłumików. Czy tłumiki w modelu ostatecznie zostały zamodelowane inaczej niż w przypadku prac A?

W grupie tematycznej C analizowane są przegrody/panele o budowie warstwowej z różnymi wypełnieniami (zarówno pod względem kształtu, jak i rodzaju materiału). Autorzy utrzymali analogiczne podejście jak w przypadku A i B, tj. modelowanie MES przy zastosowaniu elementów powłokowych i model konstytutywny Johnsona-Cooka. Tutaj jednak skupili się także na pełnoskalowych testach doświadczalnych (por. [4]), co zasługuje na szczególne podkreślenie, mając na uwadze, jak problematyczne jest ich zorganizowanie. Dodatkowym nowym elementem było uwzględnienie oprócz elementów powłokowych giętych (składających się na wypełnienie paneli) także wypełnienia w formie pian poliuretanowych [7]. Finalnym elementem tego zagadnienia tematycznego było zaproponowanie w pracy [9] możliwości tworzenia hybrydowych metamateriałów, w których strukturze wewnętrznej można wyróżnić materiały o dodatnim i ujemnym współczynniku Poissona. W pracy [9] są też widoczne pewne elementy sformułowania analitycznego (por. wzory od 1 do 19). W ocenie recenzenta temat powinien być kontynuowany, gdyż łączenie materiałów różnego typu może przynieść różne nieoczekiwane efekty.

W grupie tematycznej D wyróżniono jeden artykuł [8] dotyczący modelowania słupków zabezpieczających chodnik przed najeżaniem. Autorzy analizują w nim trzy warianty takich słupków, tj. klasyczny słupek będący cylindrem bez wypełnienia, słupek z wypełnieniem o strukturze

wewnętrznej plastra miodu oraz słupek z wypełnieniem proponowanym przez Habilitanta materiałem auksetycznym. Słupki te mają odpowiednio masę 46.2, 55.3 oraz 60.7 kg, a ich skuteczność analizowano przy zastosowaniu wirtualnego testu zderzeniowego, wykazując na przykład, że maksymalne przemieszczenie punktu na głowicy dla prędkości poniżej 80 km/h istotnie maleje. Jak rozumiem, przekroczenie prędkości 80 km/h powoduje pełne najechanie na słupek i jego wypełnienie nie ma większego wpływu na zarejestrowane maksymalne przemieszczenie. Wydaje się, że w tego typu porównaniach powinno się przyjąć jakiś element odniesienia (np. masa użytego materiału, może cena całości materiału – choć w tym przypadku zalecana jest ostrożność). Może warto porównać zachowanie słupka z wypełnieniem materiałem auksetycznym ze słupkiem rurowym o grubości ścianki powiększonej tak, żeby otrzymać tę samą masę co słupek z wypełnieniem auksetycznym. Recenzent nie wątpi w to, że tego typu wypełnienia mogą przynieść wiele zaskakujących i korzystnych efektów mechanicznych, tylko żeby do nich przekonać, trzeba zobiektywizować porównania z istniejącymi rozwiązaniami.

Podsumowując, należy podkreślić, że wskazane wyżej zagadnienia o charakterze dyskusyjnym czy wprost sformułowane pytania nie umniejszają pozytywnej oceny wskazanego osiągnięcia Habilitanta, a mają charakter świadomej dyskusji naukowej, z której w przyszłości może wyniknąć coś pozytywnego.

#### 3.4. Podsumowanie

Podsumowując przedstawione wyżej uwagi stwierdzam, że wskazane przez Habilitanta osiągnięcia naukowe w postaci:

1. cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zbiorczo zatytułowanego „Opracowanie nowych tłumiących struktur ochronnych z wykorzystaniem auksetycznych i nieauksetycznych metamateriałów”, obejmującego 9 spójnych tematycznie publikacji powstałych w latach 2019–2025,
2. osiągnięcia prowadzącego do komercjalizacji w postaci: monografii pt. „Application of passive damping systems in blast resistant gates”, rozdziału w monografii oraz patentu,

stanowią wartościowe i oryginalne opracowania naukowe. Zagadnienie projektowania i optymalizacji struktur ochronnych z wykorzystaniem metamateriałów auksetycznych i hybrydowych w warunkach obciążeń dynamicznych należy do stosunkowo nowych i stosunkowo rzadko podejmowanych w literaturze inżynierskiej kierunków badań. Wybór tej tematyki uznaję za w pełni uzasadniony i aktualny, zwłaszcza w kontekście rosnącego zapotrzebowania na lekkie, wysokoefektywne rozwiązania ochronne w budownictwie cywilnym, obronnym i infrastrukturalnym. Habilitant dokonał uporządkowania i krytycznej syntezy wiedzy w tym zakresie, a następnie znacząco ją poszerzył dzięki własnym oryginalnym propozycjom nowych

topologii hybrydowych, warstwowych tłumików z materiałów auksetycznych, optymalizacji geometrycznej i numerycznej walidacji efektywności rozpraszania energii. Uważam, że stanowi to znaczący i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport i w pełni uzasadnia podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

#### **4. Ocena istotnej aktywności naukowej**

##### **4.1. Obszar badań**

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE specjalizuje się w inżynierii ochronnej konstrukcji i projektowaniu zaawansowanych struktur pochłaniających energię kinetyczną od obciążeń o charakterze dynamicznym. Jego badania koncentrują się na metamateriałach auksetycznych oraz ich hybrydowych kombinacjach z metamateriałami konwencjonalnymi. Opracowuje nowe topologie, optymalizuje je numerycznie pod względem maksymalizacji rozpraszanej energii, wykorzystując MES (programy LS-DYNA, Abaqus/Explicit) oraz w wybranych przypadkach druk 3D i testy mechaniczne. Początkowo (doktorat) skupiał się na pasywnych systemach jednowymiarowych tłumików w bramach odpornych na wybuch, później ewoluował w kierunku lekkich struktur ochronnych (panele warstwowe, osłony infrastruktury krytycznej). Prace łączą mechanikę obliczeniową, inżynierię materiałów i projektowanie struktur odpornych na zagrożenia dynamiczne, z wyraźnym akcentem aplikacyjnym w budownictwie cywilnym, obronnym i ochronie infrastruktury.

##### **4.2. Działalność publikacyjna**

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora (obrona w 2018 r.), tj. w latach 2019-2026, dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE opublikował co najmniej 25 prac naukowych (na podstawie Google Scholar i Załącznika 4), z czego 9 publikacji stanowi spójny, powiązany tematycznie cykl będący podstawą habilitacji. Cykl ten obejmuje przede wszystkim oryginalne artykuły naukowe opublikowane w czasopismach recenzowanych o zasięgu międzynarodowym, w tym w wydawnictwach takich jak MDPI (m.in. czasopisma: Materials, Applied Sciences, Symmetry, Energies, Buildings), Elsevier (m.in. czasopisma: Engineering Failure Analysis, Journal of Materials Research and Technology) oraz wybrane inne periodyki specjalistyczne z zakresu mechaniki obliczeniowej, metamateriałów i inżynierii ochronnej. Większość prac z cyklu została opublikowana w otwartym dostępie (Open Access), co znacząco zwiększa ich widoczność i cytowalność (h-index=12, 479 cytowań w GS w dniu 18.02.2026). Według raportu naukometrycznego przygotowanego przez kustosa dyplomowanego Biblioteki Politechniki Poznańskiej (Załącznik 7, stan na 2.07.2025 r.) kluczowe parametry bibliometryczne wynoszą: w bazie SCOPUS h-index=10, w bazie WoS h-index=9 (cytowania bez autocytowań odpowiednio: 187, 163). Należy przyjąć, że obecnie te wskaźniki po upływie 6 miesięcy jeszcze się poprawiły

Podsumowując, liczba publikacji, ich wysoka spójność tematyczna, publikowanie w renomowanych czasopismach o międzynarodowym zasięgu oraz stale rosnące parametry bibliometryczne (zwłaszcza cytowania i indeks Hirscha) świadczą o solidnym, dynamicznie rozwijającym się dorobku publikacyjnym dr inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE. Dorobek ten nadal ulega powiększaniu - Habilitant kontynuuje badania i publikacje w obszarze metamateriałów hybrydowych, struktur ochronnych i ich zastosowań w inżynierii lądowej, co potwierdza wysoki potencjał naukowy i w pełni uzasadnia nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

#### **4.3. Udział w projektach badawczych i inne osiągnięcia naukowe poza publikacjami**

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE wykazuje się umiarkowaną, ale systematyczną aktywnością w zakresie realizacji badań naukowych w ramach projektów oraz innymi osiągnięciami poza publikacjami, typowymi dla młodego adiunkta na etapie habilitacyjnym. W okresie po doktoracie (od 2018/2019r.) Habilitant brał udział w projektach badawczych realizowanych na Politechnice Poznańskiej, w tym w ramach funduszy MNiSzW „SBAD - Potencjał badawczy” oraz projektu NCBiR (członek zespołu w projekcie pt.: Budowa platformy do prowadzenia testów, eksperymentów procesowych oraz neutralizacji materiałów i urządzeń wybuchowych (DOB-BIO10/01/02/2019). Dokumentacja (wykaz osiągnięć, autoreferat) wskazuje na udział jako wykonawca lub współwykonawca w projektach dotyczących modelowania numerycznego struktur ochronnych, metamateriałów oraz analizy dynamicznej pod obciążeniami ekstremalnymi. Habilitant aktywnie współpracuje międzynarodowo – kontynuuje kontakty naukowe z Newcastle University (Wielka Brytania) oraz z ośrodkami w Iraku (Salahaddin University), co przejawia się we współautorstwach publikacji i wymianie wiedzy w zakresie materiałów auksetycznych oraz struktur ochronnych rozpraszających energię. Udział w konferencjach międzynarodowych (wystąpienia ustne, postery) stanowi dodatkowe osiągnięcia – Habilitant prezentował wyniki badań na co najmniej kilku prestiżowych wydarzeniach zagranicznych. Inne osiągnięcia naukowe poza publikacjami obejmują:

- promotorstwo pomocnicze w przewodzie doktorskim (od grudnia 2024 r. – mgr inż. Abiah Sebsebe),
- recenzowanie artykułów naukowych w czasopismach z zakresu mechaniki obliczeniowej i materiałów zaawansowanych (potwierdzone w autoreferacie),
- współpraca aplikacyjna z przemysłem – potencjalne wdrożenia wyników w ochronie infrastruktury krytycznej (budynki, mosty, obiekty wojskowe) oraz budownictwie obronnym,
- rozwój kompetencji w zakresie wytwarzania addytywnego (druk 3D struktur auksetycznych) oraz zaawansowanego oprogramowania symulacyjnego (LS-DYNA, Abaqus/Explicit), co stanowi bazę do przyszłych projektów aplikacyjnych.

Aktywność projektowa i pozapublikacyjna Habilitanta jest adekwatna do etapu kariery.

## 5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz pracy organizacyjnej

### 5.1. Ocena dorobku dydaktycznego

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE wykazuje się bogatym doświadczeniem dydaktycznym, obejmującym zarówno działalność w Polsce, jak i za granicą. Od 1 marca 2017 r. do chwili obecnej prowadzi zajęcia dydaktyczne w języku angielskim na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu (wcześniej Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska) Politechniki Poznańskiej. W tym okresie, trwającym osiem lat, prowadził zajęcia z następujących przedmiotów:

- Engineering Drawings + CAD (Inżynieria Budownictwa Zrównoważonego, studia I stopnia, semestr 1).
- Calculation Methods - laboratorium (Budownictwo zrównoważone, studia I stopnia, semestr 3).
- Computer Aided Design with BIM - laboratorium (Budownictwo zrównoważone, studia I stopnia, semestr 4).
- Computational Mechanics – laboratorium (Inżynieria Budowlana/Zarządzanie Inżynierią Budowlaną, studia II stopnia, semestr 1).

Habilitant pełnił rolę promotora trzech obronionych prac inżynierskich (wszystkie w języku angielskim):

- Maciej Jurek: "Seismic analysis of reinforced concrete structures with particular insight on interstorey drift" (obrona: luty 2025 r.).
- Julia Mucha: "Earthquakes and their influence on steel structures" (obrona: luty 2025 r.).
- Adam Woźniak: "Analytical and software-based structural analysis of moment resisting steel frame under different seismic conditions" (obrona: styczeń 2021 r.).

Ponadto był promotorem czterech obronionych prac magisterskich (w języku angielskim):

- Naftal Ngughu: "Numerical determination of the most effective material model capturing uniaxial ductile fracture of metals" (obrona: 3 lipca 2024 r.).
- Bassil Kashour: "Seismic Performance of Buildings with Particular Insight to the Recent Turkey–Syria Earthquake" (obrona: 3 lipca 2023 r.).
- Piotr Woźniak: "Improving the blast resistance of existing steel columns using innovative protective techniques" (obrona: listopad 2021 r.).
- Darbaz Mohammed: "Numerical Assessment of Concrete Damage Plasticity Material Parameters under Static and Impact Loading Conditions" (obrona: wrzesień 2020 r.).

Dr inż. AL-RIFAIE wystąpił również jako recenzent dwóch prac magisterskich. W zakresie kształcenia na poziomie doktorskim Habilitant pełni funkcję promotora pomocniczego doktoratu mgra inż. Abiaha Sebsebe (od 17 grudnia 2024 r.). Przed zatrudnieniem w Polsce, w latach 2008–2011 oraz

2012–2014, dr inż. AL-RIFAIE zdobył pięcioletnie doświadczenie dydaktyczne na Wydziale Inżynierii Lądowej Salahaddin University w Erbil (Kurdystan, Irak). Prowadził tam następujące przedmioty:

- Design of Steel Structures (Inżynieria lądowa, studia I stopnia, 3 rok).
- Building Materials - wykłady i laboratoria (Inżynieria lądowa, studia I stopnia, 1 rok).
- Computer Lab - AutoCAD i STAAD Pro (Inżynieria lądowa, studia I stopnia, 1 rok).

Dorobek dydaktyczny Habilitanta jest znaczący i świadczy o jego zaangażowaniu w kształcenie studentów na różnych poziomach studiów. Aktywność ta jest adekwatna do etapu kariery naukowej i wspiera wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## 5.2. Ocena dorobku organizacyjnego

Dr inż. Hasan Ali Sultan AL-RIFAIE wykazuje się umiarkowanym, ale systematycznym zaangażowaniem w działalność organizacyjną na rzecz środowiska akademickiego Politechniki Poznańskiej oraz szerszego środowiska inżynierskiego. Jego aktywność organizacyjna koncentruje się przede wszystkim na wsparciu funkcjonowania jednostki macierzystej - Instytutu Analizy Konstrukcji (dawniej Zakład Komputerowego Wspomagania Projektowania) na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu. Habilitant regularnie uczestniczy w pracach związanych z bieżącym funkcjonowaniem zakładu/instytutu, w tym w przygotowywaniu i realizacji planów dydaktycznych, organizacji zajęć laboratoryjnych i komputerowych oraz wsparciu administracyjnym procesów kształcenia w języku angielskim (programy międzynarodowe i studia zrównoważonego budownictwa). Jako adiunkt z wieloletnim stażem (od 2019 r.) bierze udział w pracach zespołowych dotyczących akredytacji kierunków studiów, aktualizacji programów nauczania oraz wdrażania narzędzi BIM i oprogramowania inżynierskiego w dydaktyce. W zakresie szerszej działalności organizacyjnej na poziomie wydziału i uczelni, dr inż. AL-RIFAIE angażuje się w:

- organizację i współprowadzenie seminariów naukowych oraz warsztatów dotyczących metod numerycznych i analizy dynamicznej konstrukcji,
- wsparcie w organizacji konferencji i spotkań naukowych (w tym międzynarodowych) z zakresu inżynierii lądowej i mechaniki obliczeniowej,
- współpracę przy projektach wdrożeniowych i aplikacyjnych realizowanych we współpracy z przemysłem budowlanym.

Dodatkowo, Habilitant aktywnie uczestniczy w życiu naukowym poprzez recenzowanie prac dyplomowych i magisterskich, co stanowi istotny wkład w procesy oceny i jakości kształcenia. Chociaż dorobek organizacyjny nie jest dominującym elementem jego aktywności (w porównaniu z dorobkiem naukowym i dydaktycznym), jest on w pełni adekwatny do etapu kariery naukowej adiunkta ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego. Ocena dorobku organizacyjnego: pozytywna, wystarczająca na potrzeby postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

### 5.3. Ocena dorobku popularyzatorskiego

Dorobek popularyzatorski dr inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE jest na obecnym etapie kariery naukowej stosunkowo skromny i nie stanowi dominującego elementu jego aktywności. W przedstawionej dokumentacji (autoreferat, wykaz osiągnięć, załączniki) nie wskazano bezpośrednich form aktywności popularyzatorskiej w ścisłym rozumieniu. Główna działalność Habilitanta koncentruje się na obszarze badawczym i dydaktycznym o charakterze specjalistycznym. Tematyka ta ma wysoki potencjał aplikacyjny, jednak w dorobku Kandydata brak jest dowodów na aktywne upowszechnianie tych wyników poza kręgiem naukowym i inżynierskim. Pozytywne elementy pośrednio wspierające popularyzację wiedzy to:

- prowadzenie zajęć w języku angielskim na studiach międzynarodowych i zrównoważonego budownictwa – co przyczynia się do umiędzynarodowienia edukacji i przekazywania wiedzy specjalistycznej szerszemu gronu studentów zagranicznych,
- promotorstwo prac dyplomowych i magisterskich w języku angielskim, często o tematyce praktycznej i aplikacyjnej (analizy sejsmiczne, odporność na wybuch, metamateriały),
- publikacje naukowe w otwartym dostępie (część artykułów w MDPI, np. Materials, Applied Sciences), co ułatwia szerszy dostęp do wyników badań.

Wobec tego dorobek popularyzatorski należy ocenić jako minimalny, ale wystarczający.

### 6. Wniosek końcowy i sentencja recenzji

Moim zdaniem, na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej dr inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, a także biorąc pod uwagę przepisy art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.), stwierdzam, że Habilitant spełnia wszystkie wymagane przesłanki, a mianowicie:

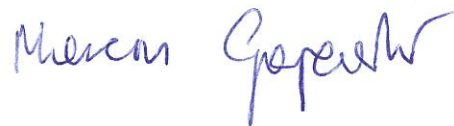
1. Posiada stopień doktora nauk technicznych w zakresie budownictwa (nadany w 2018 r. przez Politechnikę Poznańską).
2. Posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. W szczególności wskazał cykl powiązanych tematycznie 9 publikacji naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy, zbiorczo zatytułowany „Opracowanie nowych tłumiących struktur ochronnych z wykorzystaniem auksetycznych i nieauksetycznych metamateriałów”. Dorobek ten, obejmujący nowe topologie hybrydowe, warstwowe tłumiki auksetyczne, optymalizację pochłaniania energii pod obciążeniami wybuchowymi, uderzeniowymi i sejsmicznymi, oceniam bardzo pozytywnie – zarówno pod względem merytorycznym, oryginalności

rozwiązań, jak i pod względem jakości publikacji oraz konsekwentnego rozwoju badawczego po doktoracie.

3. Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową, realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej, w tym zagranicznej (doświadczenie dydaktyczne i badawcze na Salahaddin University w Iraku, studia magisterskie w Newcastle University w Wielkiej Brytanii). Aktywność ta obejmuje publikacje międzynarodowe, prezentacje na konferencjach zagranicznych, recenzowanie artykułów, promotorstwo prac dyplomowych i pomocnicze w przewodzie doktorskim, a także rozwijającą się współpracę aplikacyjną w obszarze struktur ochronnych.

**Podsumowując niniejszą recenzję stwierdzam, że osiągnięcia naukowe i inne przedstawione przez dr inż. Hasana Ali Sultan AL-RIFAIE w pełni odpowiadają wymaganiom art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.). W związku z powyższym wnoszę o nadanie doktorowi inż. Hasanowi Ali Sultan AL-RIFAIE stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.**

Z poważaniem,



dr hab. inż. Marcin Gajewski