

RECENZJA

dorobku naukowego dra inż. Józefa Wrony
w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie **nauk inżynieryjno-technicznych**
w dyscyplinie **Inżynieria mechaniczna** (*Budowa i eksploatacja maszyn*)

PODSTAWA FORMALNA:

- pismo Dziekana Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej, prof. dr hab. inż. Jerzego Małachowskiego (decyzja CK z dnia 6 września 2019r.);
- umowa o dzieło na wykonanie Recenzji w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Józefa Wrony.

Ocenę dorobku naukowego Habilitanta dokonano na podstawie materiałów (wersje drukowane i CD) przesłanych przez Wydział Mechaniczny Wojskowej Akademii Technicznej, które obejmują:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z załącznikami, zawierającymi: Curriculum Vitae; odpis dyplomu nadania stopnia doktora nauk technicznych; autoreferat w języku polskim i angielskim przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art. 16 ust. 2 Ustawy; wykaz opublikowanych prac naukowych i twórczych Habilitanta, oświadczenie współautora publikacji, wykaz wybranych przedsięwzięć krajowych i międzynarodowych z udziałem Habilitanta, dane personalne i kontaktowe Habilitanta, wersje elektroniczne dokumentów na CD.
- kopie tekstów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Autora wniosku, należących do jednotematycznego cyklu publikacji.

1. SYLWETKA KANDYDATA

Dr inż. Józef Wrona w 1985 r. ukończył jednolite studia magisterskie na Wydziale Mechanicznym Wojskowej Akademii Technicznej, uzyskując tytuł magistra inżyniera w specjalności Maszyny Inżynieryjne. Po ukończeniu studiów rozpoczął służbę w JW 1174 w Dęblinie, najpierw na stanowisku dowódcy plutonu-wykładowcy, a następnie na stanowisku dowódcy kompanii szkolnej. W 1989 r. został przeniesiony do Wojskowej Akademii Technicznej na stanowisko Dowódcy Parku Maszyn Inżynieryjnych Katedry Maszyn Roboczych (KMR) (od 1994 r. Instytut Budowy Maszyn a od 2006 r. Katedra Budowy Maszyn) Wydziału Mechanicznego.

Stopień doktora nauk technicznych zdobył w 1998r. na Wydziale Mechanicznym Wojskowej Akademii Technicznej, w wyniku publicznej obrony rozprawy pt. *Wpływ podparcia na obciążenia osprzętu roboczego i przemieszczenia podwozia koparki jednoznaczyniowej*. Promotorem w przewodzie doktorskim był płk dr hab. inż. Stanisław Konopka (recenzenci: prof. dr hab. inż. D. Dudek, prof. dr hab. inż. T. Przychodzień). Praca została wyróżniona Nagrodą Rektorską III stopnia za pracę doktorską w 1999 r.

Od 1991 roku prowadzi zajęcia dydaktyczne. W latach 1994 - 1999 pracował jako asystent naukowo-dydaktyczny w Instytucie Budowy Maszyn na Wydziale Mechanicznym a po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych od 1999 na stanowisku adiunkta. Od 2014r. pełnił funkcję Pełnomocnika Dyrektora Instytutu ds. Współpracy Naukowej w Instytucie Budowy Maszyn na Wydziale Mechanicznym WAT a od 2016 pełni funkcję Dyrektora Instytutu Budowy Maszyn Wydziału Mechanicznego w WAT. Równoległe z funkcją Pełnomocnika Dyrektora Instytutu ds. Współpracy Naukowej w Instytucie Budowy Maszyn, od 2013 pełni funkcję Pełnomocnika Dyrektora Instytutu ds. Projektów z Dziedziny Obronności w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów (PIAP).

Dr inż. Józef Wrona naukowo związany jest z mechaniką i budową maszyn, a szczególnie z bezzałogowymi platformami lądowymi. Dowodził wojskiem na szczeblu taktycznym oraz zarządzał zespołami ludzkimi zarówno na szczeblu strategicznym jak i operacyjnym.

Podsumowując sylwetkę Habilitanta należy stwierdzić, że we wszystkich obszarach działalności wymaganych dla osób ubiegających się o stopień dra habilitowanego jest bogata oraz, że dr inż. Józef Wrona posiadając stopień doktora, zgodnie z Art. 16.1 Ustawy¹ spełnia podstawowy warunek dopuszczenia do postępowania habilitacyjnego.

2. OCENA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ W ZAKRESIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

2.1. Ocena tematyki, celu i zakresu osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **Budowa i eksploatacja maszyn**, określone w art. 16. ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.), dr inż. Józef Wrona przedstawia jednotematyczny cykl publikacji związany z kształtowaniem struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych,

pt.: „**Środowisko i koncepcja użycia jako determinanty predykcji kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych**”,

który obejmuje:

- 12 artykułów współautorskich (udział Habilitanta od 20-50%; średnio 29,31%) w tym:
 - **trzy artykuły z 50% udziałem Habilitanta** (jest dwóch autorów):
 - 1) Konopka S., **Wrona J.**, Problem podparcia hydraulicznych koparek jednonaczyniowych, Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej 47 (4), 69-79, 1998, 50%
 - 4) Kuczmarski F., **Wrona J.**: Struktura układu pomiarowego i metodyka badań skuteczności działania elementarnej sekcji trału bijakowego, Metody doświadczalne w budowie i eksploatacji maszyn, Wrocław, Szklarska Poręba 1999, 50%
 - 9) Czapla T., **Wrona J.**: Technology development of military applications of unmanned ground vehicles; Studies in Computational Intelligence 481, Vision Based Systems for UAV

¹ Ustawa z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Dz.U. 2003, Nr 65, poz. 595 (z późniejszymi zmianami).

Applications, pp. 293-309, Sprin.-Verlag, 2013, DOI:10.1007/978-3-319-00369-6_19, 50%

o **dwa artykuły z 33% udziałem Habilitanta** (jest trzech współautorów):

- 7) Przychodzień T., **Wrona J.**, Sprawka P.: Laboratoryjne badania oddziaływań obciążeń dynamicznych na miny umieszczone w gruncie, Systems: journal of transdisciplinary systems science 8 (sp.), 434-443, 2003, 33%
- 11) Budny E., Szykarczyk P., **Wrona J.**: Unmanned Ground Military and Construction Systems Technology Gaps Exploration, The 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, National Taiwan University of Science and Technology (NTUST), ISARC 2017, Taipei, Taiwan, 2017, Proceedings, Published by Tribun EU, s.r.o., Brno, 2017, ISBN: 978-80-263-1371-7, 33%

o **pięć artykułów z 25% udziałem Habilitanta** (jest czterech współautorów):

- 2) Konopka S., Kuczmarski F., Sławiński A., **Wrona J.**: Model of support of single-bucket excavator. Part I. Determination of the model of support of single bucket excavator. Archiwum Budowy Maszyn. Warszawa, Vol. XLVI, 1999,3, 221-234, 25 %
- 3) Konopka S., Kuczmarski F., Sławiński A., **Wrona J.**: Model of support of single-bucket excavator. Part II. Model of dynamics of single-bucket excavator with outriggers. Archiwum Budowy Maszyn. Warszawa, Vol. XLVI, 1999,3, 236-244, 25%
- 6) Przychodzień T., Marecki P., Sprawka P., **Wrona J.**, Poligonowe badania skuteczności obciążeń atrap min przeciwczołgowych, Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science 8 (sp.), 419-427, 2003, 25%
- 8) Konopka S., Kuczmarski F., Sławiński A., **Wrona J.**, Algorithm of construction of single-bucket excavator motion equations, Archive of Mechanical Engineering 51 (1), 27-39, 2004, 25%
- 12) Czarnowski J., Dąbrowski A., Maciaś M., Główna J., **Wrona J.**: Technology gaps in Human-Machine Interfaces for autonomous construction robots, Automation in Construction, Volume 94, October 2018, Pages 179-190, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.06.014>, 40 pkt, 25%.

o **dwa artykuły z 20% udziałem Habilitanta** (jest pięciu współautorów):

- 5) Bartnicki A., Kuczmarski F., Marecki P., Typiak A., **Wrona J.**: Model badawczy trału o dynamicznym oddziaływaniu na miny, rozwiązanie układu napędowego dla maszyny inżynierijno-drogowej. XII Konferencja Naukowa. Napęd, Sterowanie, Automatyzacja Maszyn Roboczych i Pojazdów. Rynia k/Warszawy 2000, 20%
- 10) Bartnicki A., Łopatka M. J., Śnieżek L., **Wrona J.**, Nawrat A. M.: Concept of implementation of remote control systems into Manned Armoured Ground Tracked Vehicles; Innovative Control Systems for Tracked Vehicle Platforms, Springer International Publishing, 2014/1/1, str. 19-37, DOI: 10.1007/978-3-319-04624-2_2, 20%

Średni udział procentowy Habilitanta wynosi 29,31%. Wszystkie artykuły wykazane jako dzieło naukowe są współautorskie, **brak jest publikacji autorskich (samodzielnych)** Habilitanta. Można to być wynikiem prac badawczych prowadzonych w wieloosobowych zespołach, w których Habilitant wielokrotnie występował oraz, co potwierdza analiza dokumentów Habilitant wykazuje się umiejętnością dobrej pracy w zespołach badawczych.

Celem naukowym prac tworzących jednotematyczny cykl publikacji, przedstawionych do oceny jest **określenie wpływu podłoża na obciążenia i w konsekwencji predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych oraz określenie wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych, w tym poprzez predykcję technik i technologii istotnych dla realizacji zadań przez te platformy.**

Poddane opiniowaniu osiągnięcie naukowe dr inż. Józef Wrona, które zgodnie z Art. 16.2 Ustawy² stanowi cykl publikacji powiązanych tematycznie, a tym samym spełnia podstawowy warunek dopuszczenia do postępowania habilitacyjnego.

2.2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

W okresie 1998-2019, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych dr inż. Józef Wrona przeprowadził oryginalne badania dotyczące metodyki analizy i oceny wpływu podłoża na obciążenia i predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych oraz określenie wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych. Efektem tych badań jest jednotematyczny cykl publikacji liczący 12 pozycji literaturowych przedstawionych we wniosku jako dzieło naukowe.

Opiniowany zbiór publikacji [1-12] obejmuje prace opublikowane w okresie od 1998 do 2018 roku. Wszystkie pozycje są dziełem zespołów autorskich, w których Kandydat wziął czynny udział (min. 20% udział Kandydata). Jedna publikacja jest z listy JCR.

Osiągnięte przez dr inż. Józefa Wrony wyniki, w mojej opinii, **prezentują kompleksowe podejście do wielowymiarowych badań** dotyczących oceny wpływu podłoża na predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych. Jak podkreśla Habilitant badania były prowadzone w dwóch etapach.

Celem pierwszego etapu było badanie wpływu podłoża na obciążenia i w konsekwencji predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych, natomiast celem etapu drugiego było badanie wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych, w tym poprzez predykcję technik i technologii istotnych dla realizacji zadań przez te platformy.

Badania pierwszego etapu obejmowały m.in.:

- badania wpływu podparcia określonego jako układ podpora-podłoże mające na celu analizę i ocenę wpływu podłoża i podparcia maszyny roboczej na obciążenia osprzętu roboczego koparki jednonaczyniowej, a tym samym na strukturę mechanizmów wykonawczych. Badania i wyniki przedstawione w **pracach (1,2,3) osiągnięcia naukowego**. Pozwoliło to Habilitantowi na opracowanie modelu podparcie-podłoże koparki jednonaczyniowej a następnie modelu dynamiki koparki jednonaczyniowej z układem podparcia, gdzie model układu podparcie-podłoże został opisany modelem Hooke'a – Newtona - Saint Venanta - I i zaimplementowany w punktach podparcia, w płaszczyźnie pionowej (przedstawiono to w pracy (3) osiągnięcia,
- problematykę dynamicznego i statycznego oddziaływania na atrapę miny przeciwpancernej umieszczonej w gruncie z zainstalowanymi wewnątrz czujnikami sił

² Ustawa z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Dz.U. 2003, Nr 65, poz. 595 (z późniejszymi zmianami).

- i przemieszczeń, pozbawionej walorów bojowych, ale zachowującej podobieństwa kształtu i masy, co pozwoliło na określenie wpływu rodzaju gruntu oraz niektórych jego parametrów na przekazywanie na minę obciążeń statycznych i dynamicznych przyłożonych do powierzchni gruntu. Badania i wyniki przedstawione w **pracach (6,7) osiągnięcia naukowego**. Pozwoliło to Habilitantowi na opracowanie ogólnego modelu oddziaływania bijaka na minę (6), wraz z określeniem wpływu podłoża będącego istotnym i naukowo wymagającym komponentem środowiska operacyjnego maszyny,
- opracowanie struktury układu pomiarowego zastosowanego do badań trału bijakowego, co przedstawiono w publikacji **(4), osiągnięcia naukowego**,
 - badania dot. dostosowanie Maszyny Inżynieryjno-Drogowej (MID) do realizacji zadań rozminowania poprzez zamontowanie na niej trału bijakowego, co zostało przedstawione w **pracy (5) osiągnięcia naukowego**. Badania dot. wprowadzenia zmian w układzie hydraulicznym i wykonawczym oraz sterowania Maszyny Inżynieryjno-Drogowej, wynikające ze zmiany koncepcji jej użycia jako platformy trałującej (5),
 - opracowania algorytmu generowania równań ruchu platformy we współrzędnych uogólnionych na bazie równań Lagrange'a (**praca 8**), który może stanowić podstawę budowy programu numerycznego do analizy dynamiki koparki jednonaczyniowej,

W pracach [1,2,3] Habilitant przedstawił analizę modelu układu podparcie-podłoże bez uwzględnienia ilościowego udziału tych dwóch komponentów. W badaniach tych Autor wykazał, że podłoże, jako element środowiska pracy platform lądowych implikuje na ich strukturę. Ponadto podkreślił, że dla określonego gruntu oraz obiektu można dobrać tak powierzchnię podparcia platformy lądowej aby maksymalne przemieszczenia nie uległy zmianie w sposób istotny dla dokładności wykonywanych prac ziemnych. Przedstawione wnioski z badań wskazują, że rodzaj i charakter podłoża ma wpływ na obciążenia siłownika wysięgnika podczas jego opuszczania w fazie szybkiego przesterowania rozdzielacza. W pozostałych przypadkach ten wpływ jest mały, co wskazywałoby na stosunkowo duże właściwości tłumiące układu hydraulicznego koparki.

Jak podkreśla sam Habilitant rezultaty przedstawionych prac powinny przyczynić się do bardziej precyzyjnego określania parametrów układów podparcia produkowanych maszyn roboczych już w fazie projektowania. Ponadto powinno to wpłynąć na polepszenie dokładności wykonywanych prac, co z kolei powinno przynieść lepsze efekty zarówno technologiczne jak i ekonomiczne.

Przeprowadzone, przez Habilitanta badania, zarówno laboratoryjne [7] jak i poligonowe [6] pozwoliły na określenie wpływu rodzaju gruntu oraz niektórych jego parametrów na przekazywanie na minę obciążeń statycznych i dynamicznych przyłożonych do powierzchni gruntu. Na podkreślenie zasługuje opracowane stanowisko laboratoryjne opisane w pracy [7], które umożliwiło Habilitantowi badanie wpływu rodzaju, stanu zagęszczenia i grubości warstwy gruntu nad miną na przenoszenie obciążenia powierzchni gruntu na jej pokrywę. Natomiast w przeprowadzonych badaniach poligonowych analizie poddana była interakcja pomiędzy bijakami modelu elementarnej sekcji doświadczalnego trału oraz dynamicznym oddziaływaniu na atrapy min przeciwpancernych [6]. Do badań obciążeń gruntu podczas uderzenia bijaków sekcji trałującej wykorzystano zaprojektowany i wykonany dla tych badań czujnik.

Rezultaty tych prac przyczyniły się do opracowania koncepcji dostosowania Maszyny Inżynieryjno-Drogowej (MID) (skonstruowanej na bazie czołgu T-72) do realizacji zadań rozminowania poprzez zamontowanie na niej trału bijakowego [5].

Badania drugiego etapu obejmowały m.in.:

- opracowanie klasyfikacji bezzałogowych platform ze względu na sposób działania ustalonej na podstawie analizy wiedzy początków i ewolucji bezzałogowych technologii poczynając od rozwiązań bazujących na zdalnym sterowaniu, aż do systemów autonomicznych, co przedstawiono **w pracy (9) osiągnięcia naukowego**,
- opracowanie koncepcji budowy struktur platform lądowych w zależności od koncepcji ich użycia wraz ze strukturą układu zdalnego sterowania wybranych platform lądowych, co przedstawiono **w pracy (10) osiągnięcia naukowego**,
- opracowanie metodyki predykcji technik i technologii kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych traktując sposób ich użycia jako główny determinant tego procesu, co przedstawiono **w pracach (11, 12) osiągnięcia naukowego**.

W drugim etapie Habilitant poddał badaniom analizę i ocenę wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych, w tym poprzez predykcję technik i technologii istotnych dla realizacji zadań przez te platformy.

Między innymi w pracy [9] Habilitant przedstawił klasyfikację bezzałogowych platform ze względu na sposób działania, w tym opisał początki i ewolucję bezzałogowej technologii poczynając od rozwiązań bazujących na zdalnym sterowaniu, aż do systemów autonomicznych. W wyniku przeprowadzonych badań Habilitant stwierdził, że duży wpływ na strukturę bezzałogowych pojazdów lądowych ma koncepcja użycia nowych technologii, np. broń używana w asymetrycznych działaniach wojennych, z użyciem tzw. improwizowanych ładunków wybuchowych determinuje wymagania dla tych pojazdów, a tym samym ich strukturę.

Na szczególne uznanie zasługuje implementacja systemów zdalnego sterowania do załogowych opancerzonych pojazdów lądowych. Dzięki temu wybrane koncepcje użycia w środowisku, gdzie mogą występować zagrożenia dla życia, mogą być zrealizowane bez udziału człowieka na ich pokładzie [10]. Habilitant przedstawił badania dotyczące różnych scenariuszy użycia platform, w tym wykonywanie zadań rozminowania, pokonywanie przeszkód, przeprawę po dnie rzeki, które mają wpływ na kształtowanie struktur tych platform.

Co ważne Habilitant wskazuje, że dla rozwoju platform lądowych niezbędnym jest opracowanie metodyki określania technologii krytycznych, tzw. luk technologicznych (prace 11,12). W pracach [11] i [12] wskazuje, że rozwój technik i technologii jest warunkiem sformułowania nowych koncepcji użycia (Concept of Operations, CONOPs) pojazdów wojskowych poprzez zmianę ich struktur umożliwiając realizację nowych Wymagań Operacyjnych (Operational Requirements, ORs), tj. realizacja nowych zadań.

I tak w pracy [11] określone zostały Wymagania Operacyjne, które pozwoliły Habilitantowi na analizę bezzałogowych systemów wojskowych i wskazanie tych obszarów technologicznych, które powinny być rozwijane celem spełnienia niezbędnych wymagań dla tego typu platform, w tym również maszyn budowlanych.

Natomiast w pracy [12] przedstawione zostały wyniki badań dotyczące identyfikacji luk technologicznych, które utrudniają zastosowanie bezzałogowych pojazdów lądowych podczas realizacji wymaganych scenariuszy. Habilitant zaproponował sposób analizy wypracowanych luk technologicznych w kontekście realizacji misji/zadań (autonomicznych operacji i funkcjonalności) zgodnie z przyjętą metodyką oraz potrzeb dotyczących technologii, których opracowanie umożliwi realizację tych misji/zadań w obszarze Interfejsów Maszyna-Operator.

Z analizy dokumentacji wynika, że Habilitant opracował wnioski z przeprowadzonych badań oraz sformułował wnioski końcowe wskazując, że przedstawiona metodyka może być

zastosowana zarówno do wojskowych bezzałogowych pojazdów lądowych jak i cywilnych robotów budowlanych. We wnioskach dr inż. Józef Wrona podkreśla, że wykonane badania wskazują iż użycie bezzałogowych platform lądowych w środowisku człowieka i innych maszyn implikuje na ich strukturę i systemy, w tym systemy percepcji środowiska, nawigacji i bezpieczeństwa, co wymusza wykorzystanie między innymi zaawansowanych technologii elektronicznych, mechanicznych i hydraulicznych, dla uzyskania większej precyzji, wydajności oraz zapewnienia uzyskania zdolności diagnozowania systemów. Przedstawiona w osiągnięciu naukowym metodyka umożliwia opracowanie technologii krytycznych dla spełnienia wymagań dla bezzałogowych pojazdów lądowych wojskowych i cywilnych.

Podsumowując ocenę zbioru publikacji należy uznać, że prace [1 – 12] prezentują autorską oryginalną metodykę predykcji technik i technologii kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych traktując koncepcję ich użycia jako główny determinant tego procesu. Niewątpliwie analiza rezultatów przeprowadzonych przez Habilitanta badań wskazuje, że koncepcje użycia wpływają na strukturę bezzałogowych pojazdów lądowych generując potrzebę rozwijania technologii krytycznych, w tym z obszaru technologii przełomowych, tzw. *disruptive* i tych, które aktualnie nie są znane, tzw. *emerging*.

Uważam zatem, że cykl dwunastu publikacji dr inż. Józefa Wrony, opublikowane w całości po otrzymaniu stopnia doktora, są autorskim i oryginalnym osiągnięciem naukowym, a tym samym stanowią istotny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej *Inżynieria mechaniczna* (Budowa i Eksploatacja Maszyn). Oceniane osiągnięcie naukowe spełnia zatem wymagania określone w Art. 16.1 Ustawy¹, w zakresie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

3. OCENA POZOSTAŁEJ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ

3.1. Ocena dorobku publikacyjnego do uzyskania stopnia doktora (1985-1998r.)

Badania dr inż. Józefa Wrony do czasu uzyskania stopnia dra nauk technicznych, których ukoronowaniem była rozprawa doktorska Kandydata pt. „*Wpływ podparcia na obciążenia osprzętu roboczego i przemieszczenia podwozia koparki jednoznaczyniowej*” (promotor rozprawy płk dr hab. inż. Stanisław Konopka), koncentrowały się zasadniczo wokół tematyki dot. problematyki automatyzacji i zdalnego sterowania maszyn inżynierskich, w tym maszyn budowlanych, maszyny do budowy lotnisk, urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych.

W swoich badaniach Habilitant dokonał analizy sposobów podparcia podwozi maszyn do robót ziemnych i przeładunkowych oraz ich modeli obliczeniowych jak również modeli dynamiki wybranych maszyn roboczych, w tym zagadnienia oddziaływania układu podłożepodwozie.

3.2. Ocena dorobku publikacyjnego po uzyskaniu stopnia doktora³ (po 1998r.)

Atutem działalności naukowo-badawczej dr inż. Józefa Wrony w okresie po uzyskaniu stopnia dra nauk technicznych jest Jego uczestnictwo w realizacji projektów badawczych, w tym:

- a) w 21 projektach badawczych finansowanych przez MON (część 29 Obrona Narodowa Rozdział 75204, 85195) realizowanego w kraju,

³ na podstawie wytycznych §3 pkt 4 oraz §4 Rozporządzenia MNiSW z dn. 1 września 2011r., w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Dz.U, 2011, Nr 196, poz. 1165.

- b) w 14 projektach badawczych finansowanych przez MON (część 29 Obrona Narodowa Rozdział 75204, 85195) realizowanego w Europejskiej Agencji Obrony (EDA)- (Programy/Projekty Ad-Hoc Kategorii A - Ochrona Wojsk – JIP FP - Joint Investment Programme on Force Protection (JIP FP),
- c) w 4 projektach badawczych finansowanych przez MON (część 29 Obrona Narodowa Rozdział 75204, 85195) realizowanego w Europejskiej Agencji Obrony (EDA) - (Programy/Projekty Ad-Hoc Kategorii A - Innowacyjne koncepcje i nowopowstające technologie – JIP ICET. Joint Investment Programme on Innovative Concepts and Emerging Technologies (JIP- ICET),
- d) w 18 projektach badawczych finansowanych przez MON (część 29 Obrona Narodowa Rozdział 75204, 85195) realizowanego w Europejskiej Agencji Obrony (EDA) - (Programy/Projekty Ad-Hoc Kategorii B),
- e) udział w realizacji projektu PBR 15-132/2014/WAT finansowanego przez NCBiR, „Platforma średnia (klasa 800kg)” – projekt realizowany na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa w konkursie nr 4/2013 programu nt.: „Rodzina bezzałogowych platform lądowych (BPL) do zastosowań w systemach bezpieczeństwa i obronności” oraz w realizacji projektu nt.: „Wielozadaniowy, inżynierski pojazd o napędzie hybrydowym”,
- f) kierowanie pracą naukowo-badawczą realizowaną w Europejskiej Agencji Obrony (EDA) na temat: Unmanned Ground Systems Landscaping and Integration Study, UGS-LIS/PIAP/MUT GMV 11439/13 (2014 – 2015 WAT, PIAP, GMV),
- g) kierowanie pracą PBS nr 936/2016 pt.: "Rozwój konstrukcji i technologii wytwarzania oraz efektywności systemów teleoperacji Bezzałogowych Platform Lądowych".
- h) kierowanie pracą PBS nr 23-893 pt.: „Rozwój konstrukcji i technologii wytwarzania oraz efektywności systemów i narzędzi wsparcia działania Bezzałogowych Platform Lądowych” w 2015-2018,
- i) kierowanie dwoma zespołami realizującymi 2 projekty badawcze realizowane w EDA w ramach Programu IEDDET (Improvised Explosives Devices Detection) nt.: UGV stand-off multi-sensor platform for IED component detection (MUSICODE), nr B 1465 GEM3 GP/MUSICODE oraz Vehicle Mounted Early Warning for Indirect Indicators for IEDs (VMEWI3), nr B 1465 GEM3 GP/VMEWI3, (2017 – 2020).

Jak wynika z dokumentacji, ze względu na zawartość tzw. „czułych informacji”, Habilitant nie mógł publikować rezultatów ww. projektów naukowo-badawczych i rozwojowych finansowanych z budżetu MON, które zostały zrealizowane w kraju oraz w Europejskiej Agencji Obrony (EDA). To samo dotyczy prac zrealizowanych w Europejskiej Agencji Obrony, gdyż podlegają one zapisom dokumentu o nazwie: COUNCIL DECISION 2011/411/CFSP of 12 July 2011 defining the statute, seat and operational rules of the European Defence Agency and repealing Joint Action 2004/551/CFSP co ogranicza możliwość publikowania ich wyników.

Za osiągnięcia naukowe Habilitant otrzymał liczne wyróżnienia i nagrody, w tym:

- 1999 Nagroda Rektorska III stopnia J.M. Rektora Wojskowej Akademii Technicznej za pracę doktorską nt.: "Wpływ podparcia na obciążenia osprzętu roboczego i przemieszczenia podwozia koparki jednoznaczniowej",
- 2002 laureat konkursu o stypendium naukowe, organizowanego przez NATO w ramach Advanced Fellowships Programme. Półroczny staż zrealizowany w Purdue University w West Lafayette, w Indianie, w Stanach Zjednoczonych w charakterze visiting scholar,

- 2014 Nagroda Dziekańska, Dziekana Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej „Za opracowanie konstrukcji i systemów sterowania bezzałogowymi platformami lądowymi”.

3.3. Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego

Oceniając dorobek naukowo-badawczy dra inż. Józefa Wrony po uzyskaniu stopnia doktora należy stwierdzić, że w ciągu 22-letniego okresu zgromadził na swoim koncie dość dobry dorobek publikacyjny obejmujący artykuły w czasopismach i materiałach konferencyjnych, wystąpienia na konferencjach i bardzo dobry dorobek w zakresie uczestnictwa Kandydata w pracach badawczych, w których była wykonawcą lub kierownikiem.

Łącznie w dorobku Habilitanta w okresie 1998-2019 należy wyróżnić:

- 21 artykułów,
- 26 publikacji w materiałach konferencyjnych,
- uczestnictwo w realizacji 9 prac naukowo-badawczych (1998-2003),
- uczestnictwo w zarządzaniu po stronie rządowej (zamawiającego) 57 programami i projektami realizowanymi w kraju i za granicą (2004-2013, MON),
- kierowanie pięcioma projektami badawczymi, w tym trzema międzynarodowymi,
- udział jako wykonawca w projekcie finansowanym przez NCBiR.

Jakościową wartość dorobku Habilitanta ilustrują wskaźniki przedstawione w tabeli:

Lp.	Baza danych	Liczba publikacji do cytowania	Liczba cytowań	Wartość wskaźnika H-index
1.	Web of Science (2015 - 2018)	3	2	1
2.	Scopus (2013 - 2018)	5	26	2
3.	Google Scholar Citations (1998 - 2018)	20	33	3

Podsumowując dorobek naukowo - badawczy Habilitanta, należy wskazać, że zarówno liczbowo jak i jakościowo dorobek naukowy dra inż. Józefa Wrony jest znaczący. Warto podkreślić dużą i konsekwentną koncentrację dorobku na tematach związanych z zagadnieniami oceny wpływu podłoża na obciążenia i w konsekwencji predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych oraz ustalenia wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania struktur wojskowych i cywilnych platform lądowych. Choć brak jest autorskich publikacji to na podkreślenie zasługuje umiejętność aplikowania (z sukcesem) o projekty badawcze, które znacząco wzbogacają dorobek Habilitanta.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzam, że dorobek dra inż. Józefa Wrony spełnia wymagania rozporządzenia MNiSzW (§3-4) z dnia 1 września 2011r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia dra habilitowanego.

4. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO POPULARYZATORSKIEGO ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ

4.1. Działalność dydaktyczna

Należy podkreślić, że dr inż. Józef Wrona swoje doświadczenie i kwalifikacje naukowe sukcesywnie wykorzystuje w działalności dydaktycznej, która jest ściśle powiązana z obszarem Jego zainteresowań naukowych. Od 1989 roku (z przerwą na realizację zawodowej służby wojskowej w Ministerstwie Obrony Narodowej w latach 2004-2013) do chwili obecnej pracując w Wydziale Mechanicznym Wojskowej Akademii Technicznej Habilitant aktywnie uczestniczy w realizacji zadań dydaktycznych.

Wykłady, ćwiczenia bądź zajęcia laboratoryjne Habilitant prowadzi od 1991 roku z takich przedmiotów jak:

- dźwigi i urządzenia transportowe (od 1991),
- eksploatacja wojskowych pojazdów mechanicznych (od 1992),
- zapis konstrukcji (od 1994),
- podstawy konstrukcji maszyn (od r.ak. 2002/2003),
- maszyny fortyfikacyjno-drogowe (od r.ak. 2002/2003),
- podstawy budowy i eksploatacji maszyn inżynierskich (od r.ak. 2002/2003),

Po ponownym zatrudnieniu na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Wojskowej Akademii Technicznej, od 2013r. Habilitant prowadzi wykłady, ćwiczenia i zajęcia laboratoryjne (w jęz. polskim i jęz. angielskim) z przedmiotów:

- maszynoznawstwo,
- maszyny i urządzenia dźwigowe i transportu bliskiego,
- maszyny i urządzenia przeładunkowe i transportu bliskiego,
- engineering systems in mobile applications (dla studentów studiów II stopnia),
- hydraulic systems in mobile applications (w ramach programu ERASMUS).

Dla realizacji zajęć w języku angielskim Habilitant opracował program i przygotował materiały wykorzystywane w procesie dydaktycznym. Jest również autorem programów przygotowywanych dla dwóch nowych przedmiotów: „Mobilność terenowa załogowych i bezzałogowych platform lądowych” (w jęz. polskim) oraz „Cranes and Transportation Equipment” (w jęz. angielskim).

Na podkreślenie zasługuje dbałość Habilitanta o podnoszenie swoich kwalifikacji w zakresie pracy dydaktycznej. W 1994 roku odbył Kurs Edukacji Pedagogicznej a w 2001r. w ramach NATO Advanced Fellowships Programme uczestniczył zarówno w realizacji prac badawczych jak również w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W roku ak. 2002/2003 został służbowo skierowany na kurs języka angielskiego przygotowujący do prowadzenia działalności naukowej i dydaktycznej w języku angielskim. Pozwoliło to Habilitantowi na przygotowanie i prowadzenie zajęć w języku angielskim zarówno ze studentami krajowymi jak i zagranicznymi.

W ramach opieki nad studentami dr inż. Józef Wrona pełnił funkcję promotora prac dyplomowych na Wojskowej Akademii Technicznej. Działalność w tym zakresie obejmuje:

- promotorstwo 11 prac dyplomowych,
- kierowanie 4 projektami przejściowymi,
- promotorstwo 2 prac końcowych na studiach podyplomowych,
- recenzję 9 prac dyplomowych,
- kierowanie 2 praktykami studenckimi.

Działalność dydaktyczna dra inż. Józefa Wrony nie ogranicza się tylko do prowadzenia

zajęć. Habilitant pełnił lub pełni wiele funkcji organizacyjnych na uczelni, m.in. jest:

- członkiem Komisji Egzaminu Dyplomowego na Wydziale Mechanicznym WAT.
- współautorem skryptu: St. Konopka, J. Krasuski, F. Kuczmarski, W. Kulkowski, R. Lutostański, T. Muszyński, T. Przychodzień, A. Wojnowski, J. Wrona (10%): „Podstawy Budowy i Eksploatacji Maszyn Inżynieryjno-Budowlanych” – WAT, W-wa, 2002r. (str. 413).
- opiekunem specjalności: maszyny inżynieryjne, maszyny inżynieryjno – budowlane i drogowe,
- członkiem komisji Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej do spraw oceny jakości prac dyplomowych od 2017 roku.

Ważnym osiągnięciem dorobku dydaktycznego Habilitanta jest:

- rozwój bazy dydaktycznej Instytutu Budowy Maszyn Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej. Jest inicjatorem budowy Centrum Robotów Mobilnych WAT (ok. 5000 m²) będącej w fazie realizacji, którego działalność będzie wspierała zarówno proces dydaktyczny jak i badania naukowe.
- zainicjowanie w 2016 roku uruchomienie międzywydziałowych studiów I-szego stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka o specjalności „Budowa i sterowanie bezzałogowych platform i robotów”.
- zainicjowanie na spotkaniu Panelu AVT NATO STO, (Turynie – Włochy), w 2018 roku rozmowy z przedstawicielem USA o współpracy Wojskowej Akademii Technicznej z wybraną przez Amerykanów uczelnią wojskową w obszarze realizacji przedsięwzięcia dydaktycznego o nazwie: Transatlantic NATO Master of Science Program in High Mobility Vehicle Engineering (MS-HMVE).

Za działalność dydaktyczną dr inż. Józef Wrona otrzymał:

- w 2003r. Wyróżnienie Honorową Nagrodą Rektorską za: Opracowanie pomocy dydaktycznych do przedmiotu „Podstawy budowy i eksploatacji maszyn inżynieryjnych” (wyróżnienie zespołowe),
- w 2016r. Nagrodę Ministra Obrony Narodowej za osiągnięcia dydaktyczne w roku 2015.

4.2. Działalność organizacyjna, międzynarodowa i związaną z popularyzacją nauki

W zakresie działalności organizacyjnej międzynarodowej i związanej z popularyzacją nauki należy wskazać:

- pełnienie funkcji organizacyjnych na Uczelni i otoczeniu, w tym:
 - Pełnomocnik Dyrektora Instytutu Budowy Maszyn Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej ds. Współpracy Naukowej 2013 – 2016,
 - Pełnomocnik Dyrektora Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów ds. projektów z dziedziny obronności 2013 – 2016,
 - Dyrektor Instytutu Budowy Maszyn Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej od 2016,
 - Członek Senatu WAT i Wiceprzewodniczący Senackiej Komisji ds. Rozwoju i Współpracy od 2016,
 - Członek Rady Wydziału Mechanicznego WAT i Przewodniczący Komisji ds. Mienia i Finansów od 2016,

- Członek Rady Naukowej Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej im. prof. Józefa Kosackiego we Wrocławiu od 2017,
- członek komisji Wydziału Mechanicznego Wojskowej Akademii Technicznej do spraw oceny jakości prac dyplomowych od 2017,
- udział w pracach zespołów naukowych i grup roboczych w ministerstwach i urzędach administracji państwowej jak:
 - członek Zespołu Badań na Rzecz Obronności i Bezpieczeństwa w MNiSzW - przedstawiciel Ministra Obrony Narodowej 2009 - 2010
 - z-ca Dyrektora Departamentu Nauki i Szkolnictwa Wojskowego MON 2009 – 2013
 - Krajowy Dyrektor ds. Badań i Technologii Obronnych – Członek Głosujący w Radzie ds. Badań (Nauki) i Technologii Obronnych NATO-wskiej Organizacji ds. Badań (Nauki) i Technologii Obronnych - Zastępca Krajowego Dyrektora ds. Uzbrojenia - Podsekretarza Stanu ds. Uzbrojenia i Modernizacji w MON 2010 – 2013
 - Przewodniczący Komitetu Sterującego do spraw badań naukowych i prac rozwojowych w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa w NCBiR 2010 - 2013
 - członek Rady Programowej Centrum Zaawansowanych Technologii Bezpieczeństwa i Obronności Politechniki Śląskiej w Gliwicach 2012 - 2015
- udział w pracach międzynarodowych zespołów i grup roboczych, m.in. jako:
 - członek Grupy Roboczej AVT-049B „Unmanned Vehicles (UV) for Ground Military Operations” Panelu AVT (Applied Vehicle Technology) NATO-wskiej Organizacji ds. Badań i Technologii Obronnych (NATO Research and Technology Organization, NATO RTO) (1999-2000)
 - członek Grupy Roboczej AVT-248 nt.: *Next-Generation NATO Reference Mobility Model (NRMM) Development*, Panelu AVT (Applied Vehicle Technology) NATO Science and Technology Organization od 2015
 - członek Grupy Roboczej SAS – 097 - Task Group SAS-RTG-097 nt.: *Robots Underpinning Future NATO Operations*, Panelu SAS (System Analysis and Studies) NATO Science and Technology Organization (2013-2014)
 - członek Komitetu Zarządzającego Programem Europejskiej Agencji Obrony nt.: „*Ochrona Wojsk*” (2008-2013)
 - członek - reprezentant Polski w Radzie ds. Nauki i Technologii NATO-wskiej Organizacji ds. Nauki i Technologii, NATO Science and Technology Organization, NATO STO od 2016
 - przedstawiciel Polski w Radzie ds. Nauki i Technologii Obronnych NATO-wskiej Organizacji ds. Nauki i Technologii Obronnych od 2016
 - członek Głosujący w Panelu AVT (Applied Vehicle Technology) NATO-wskiej Organizacji ds. Nauki i Technologii Obronnych od 2017
 - członek Rady Dyrektorów I.A.A.R.C. (Board of Directors of International Association for Automation and Robotics in Construction) od 2017
 - współprzewodniczący tzw. Exploratory Team AVT-ET-196 nt.: *Technology Trends in Manned and Unmanned Armoured Ground Vehicle*.
 - członek tzw. Exploratory Team AVT-ET-194 Panelu AVT NATO STO nt.: *Mobility Assessment Methods and Tools for Autonomous Military Ground Systems* od 2019
 - członek zespołu opracowującego dokument: *Policy Guidance - Autonomy in Defence Systems* w ramach programu z udziałem 19 państw NATO i UE pod auspicjami MCDC (Multinational Capability Development Campaign) pod przewodnictwem NATO Headquarters Supreme Allied Commander Transformation (HQ SACT).

- Członek Rady Naukowo-Programowej czasopisma Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe, wydawanego przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych "OBRUM" sp. z o.o. w Gliwicach od 2013

Habilitant brał również udział w:

- formułowaniu zapisów ustaw o finansowaniu nauki i o NCBiR jak również Krajowego Programu Badań, w części dotyczącej obszaru bezpieczeństwa i obronności, w ramach swojej aktywności w MON. Wprowadził do polskiego systemu prawnego pojęcie Poziomów Gotowości Technologicznej, które obecnie są powszechnie stosowane,
- pracach nad zmianą systemu ustanawiania, realizacji i nadzoru realizacji prac badawczych i rozwojowych ustanawianych w obszarze obronności i bezpieczeństwa w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju,
- pracach nad ustanowieniem Programu Sektorowego INNOSBZ Strategiczna Agenda Badawcza opracowanego przez Polską Platformę Technologiczną Systemów Bezzałogowych oraz Polski Instytut Technologii we współpracy z Polską Platformą Bezpieczeństwa Wewnętrznego oraz opracowaniem Studium Wykonalności tego Programu Sektorowego,
- pracach nad ustanowieniem Narodowego Programu Systemów Bezzałogowych/ Narodowej Strategii Robotyzacji,

Należy również wskazać na udział Habilitanta w stażach i kursach podnoszących kwalifikacje Kandydata w obszarze działalności dydaktycznej, organizacyjnej i naukowej, tj.:

- staż naukowy w ramach *NATO Advanced Fellowships Programme*, w *Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA* (12.06.2001 - 01.12.2001),
- kurs przeprowadzony przez *The Naval Postgraduate School, Monterey, California, On Behalf Of The Government Of The United States Of America* w Wojskowym Instytucie Łączności w Zegrzu na temat *Requirements Generation, International Defense Acquisition Resource Management Program* (27.02.2001 - 03.03.2006),
- kurs doskonalący "Dobre praktyki zarządzania jednostką w oparciu o standardy kontroli zarządczej dla sektora finansów publicznych, a wymogi ustawy o finansach publicznych w tym zakresie", Akademia Obrony Narodowej, Warszawa (04.04.2011 - 08.04.2011)
- szkolenie nt.: „Stosunek pracy pracowników uczelni w świetle ustawy 2.0 – analiza porównawcza i dostosowanie istniejących stosunków pracy do nowej ustawy (27.09.2018).

Z działalność organizacyjną i popularyzatorską Habilitant otrzymał wiele odznaczeń, w tym:

- 1990 Brązowy Medal Za Zasługi Dla Obronności Kraju
- 1990 Brązowy Medal Siły Zbrojne W Służbie Ojczyzny
- 1994 Srebrny Medal Za Zasługi Dla Obronności Kraju
- 1999 Brązowy Krzyż Zasługi
- 2000 Srebrny Medal Siły Zbrojne W Służbie Ojczyzny
- 2003 Złoty Medal Za Zasługi Dla Obronności Kraju
- 2005 Srebrny Krzyż Zasługi
- 2009 Złoty Medal Siły Zbrojne W Służbie Ojczyzny
- 2011 Złoty Krzyż Zasługi.

4.3. Podsumowanie dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

W sferze organizacyjnej oraz popularyzatorskiej i eksperckiej Habilitant znany jest w środowisku naukowym. Zdobyte doświadczenie uprawnia Kandydata do roli samodzielnego pracownika naukowego i daje solidną podstawę do budowania własnego zespołu badawczego. Potwierdzeniem wysokiej oceny w tym zakresie są nagrody i wyróżnienia otrzymane przez Habilitanta za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną.

W sferze dydaktycznej na uwagę zasługuje prowadzenie zajęć dydaktycznych zarówno w języku polskim jak i angielskim oraz pełnienie funkcji promotora prac dyplomowych.

Podsumowując osiągnięcia dr inż. Józefa Wrony w zakresie zgromadzonego dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej oceniam, że jest on bogaty i wszechstronny, tym samym spełnia wymagania rozp. MNiSz W (§5, pkt. 1-14) z dnia 1.09.2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia dra habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie *Inżynieria mechaniczna* (Budowa i eksploatacja maszyn).

5. PODSUMOWANIE OPINII I WNIOSEK KOŃCOWY

Całokształt dorobku naukowego i badawczego dra inż. Józefa Wrony oceniam pozytywnie, zwłaszcza w zakresie badania wpływu podłoża na obciążenia i w konsekwencji predykcję kształtowania struktur wybranych wojskowych i cywilnych platform lądowych oraz wpływu koncepcji użycia na predykcję kształtowania tych struktur.

W podsumowaniu stwierdzam, że osiągnięcie naukowe opisane w przedłożonym zbiorze współautorskich 12 publikacji i istotna aktywność naukowa, dydaktyczna, organizacyjna, popularyzatorska i współpracy międzynarodowej udokumentowana dorobkiem naukowym dra inż. Józefa Wrony odpowiada warunkom określonym w Ustawie o stopniach i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzeniu MNiSzW z dnia 1 września 2011 r. (Dziennik Ustaw nr 196) i uzasadnia nadanie Kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie: nauki inżynierjno-techniczne i dyscyplinie *Inżynieria mechaniczna* (*budowa i eksploatacja maszyn*).

Stawiam, zatem wniosek o dopuszczenie dra inż. Józefa Wrony do dalszego procedowania, celem nadania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynierjno-technicznych.

prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna

