



Białystok, 1 września 2021 roku

dr hab. inż. Katarzyna Halicka, prof. PB
Politechnika Białostocka
Wydział Inżynierii Zarządzania

Recenzja

całokształtu dorobku dra inż. Rafała Kamila Bazeli na potrzeby postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*

1. Podstawa opracowania recenzji

Opinia została opracowana na potrzeby przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dra inż. Rafała Kamila Bazeli przez Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych. Postępowanie toczy się w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*. Podstawą wydania opinii są:

- pismo Kierownika Sekretariatu Naukowego Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych dra inż. Grzegorza Kowalczyka z dnia 1 lipca 2021 roku;
- uchwała nr 01/H/RN ITWL/2021 Rady Naukowej Dyscypliny Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania dr. inż. Rafałowi Bazeli stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna;
- pismo Rady Doskonałości Naukowej z dnia 31 maja 2021 roku;
- dokumentacja wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego dra inż. Rafała Kamila Bazeli obejmująca w szczególności:
 - wniosek z dnia 28 stycznia 2021 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna;
 - kopię dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora;
 - autoreferat na temat dorobku i osiągnięć w pracy naukowo-badawczej w języku polskim;
 - wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;
 - znaczące osiągnięcie naukowe dra inż. Rafała Kamila Bazeli w postaci:



- autorskiej monografii naukowej nt. *Studium konstrukcyjne, funkcjonalne i eksploatacyjne zapalników lotniczych*, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa 2020, ISBN 978-83-61021-86-5;
 - współautorskiej monografii naukowej nt. *Projektowanie i badania zapalników do amunicji granatników przeciwpancernych. Technologie – Rozwój – Bezpieczeństwo*, Wydawca: Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Warszawa 2018, ISBN 978-83-923882-7-2;
 - 5 recenzowanych artykułów naukowych;
 - 8 projektów konstrukcyjno-technologicznych.
- skany oświadczeń;
 - dane kontaktowe;
 - nośnik elektroniczny z zapisem wszystkich przedkładanych dokumentów.

Przedłożona dokumentacja zawiera materiały umożliwiające przygotowanie recenzji na temat całokształtu dorobku dra inż. Rafała Kamila Bazeli na potrzeby postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna* zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). Zgodnie z wymogami ustawy, celem recenzji jest uzyskanie jednoznacznej odpowiedzi na pytania, czy dr inż. Rafał Kamil Bazela:

1. Posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżyniera mechaniczna?
2. Wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej?

2. Podstawowe informacje o przebiegu pracy zawodowej dra inż. Rafała Kamila Bazeli

Dr inż. Rafał Kamil Bazela studia magisterskie ukończył na Wydziale Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii w 1998 roku, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera (specjalność elektromechanika). Stopień doktora nauk wojskowych w specjalności dowodzenia uzyskał na Wydziale Wojsk Lądowych Akademii Obrony Narodowej w 2006 roku, po przedłożeniu pracy doktorskiej nt. *Możliwość zwiększenia efektywności ogniowej wozów bojowych w kontekście potrzeb współczesnych operacji*. Promotorem rozprawy doktorskiej był płk prof. dr hab. Adam Tomaszewski.

Od 1998 roku dr inż. Rafał Kamil Bazela pracuje w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia w Zielonce; od 2017 roku pełni funkcję dyrektora Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.



3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna

Dr inż. Rafał Kamil Bazela jako tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego wskazał **Projekty konstrukcyjno-technologiczne i wdrożeniowe uzbrojenia**. W celu udokumentowania tego osiągnięcia Kandydat zgłosił 7 publikacji (PUB), w tym: 1 monografię autorską, 1 monografię współautorską, 4 współautorskie referaty prezentowane w ramach International Symposium on Ballistics i wydane jako rozdziały w monografiach, 1 autorski artykuł w Journal of KONBiN oraz 8 projektów konstrukcyjno-technologicznych (PKT) wdrożonych do przemysłowej produkcji seryjnej¹:

- PUB. 1. Bazela R., *Studium konstrukcyjne, funkcjonalne i eksploatacyjne zapalników lotniczych*, Warszawa 2020, 264 s., ISBN 978-83-61021-86-5.
- PUB. 2. **Bazela R.**, Magier M., *Projektowanie i badania zapalników do amunicji granatników przeciwpancernych. Technologie – Bezpieczeństwo – Rozwój*, WITU, Warszawa 2018, 125 s., ISBN 978-83-923882-7-2.
- PUB. 3. **Bazela R.**, Zielenkiewicz M., *Electronic fuse for 125mm HE tank ammunition*, 25th International Symposium on Ballistics Beijing, China 2010, Vol. 1., s. 708-713.
- PUB. 4. **Bazela R.**, Trębiński R., Kupidura P., *Initiation time of PG-7 antitank grenade*, 27th International Symposium on Ballistics Beijing, Germany 2013, s. 398-403.
- PUB. 5. **Bazela R.**, Krysiński B., Borkowski J., *Methods of artillery projectiles protection from Access to explosive – possible solutions*, 28th International Symposium on Ballistics Beijing, USA 2014, s. 1689-1697.
- PUB. 6. **Bazela R.**, Krysiński B., Borkowski J., Warchoń R., *Characteristics of the fuzes make them less sensitive on the external factors action*, 29th International Symposium on Ballistics Beijing, UK 2016, Vol. 1, s. 141-150.
- PUB. 7. **Bazela R.**, *Selected issues of increasing the fire effectiveness of combat vehicles*, Journal of KONBiN 2020, Vol. 50, Issue 3., s. 417-438, DOI 10.2478/jok-2020-0069.
- PKT. 1. 98 mm amunicja dymna i oświetlająca do moździerza M-98.
- PKT. 2. Głowice bojowe do bezzałogowych statków powietrznych: odłamkowo-burząca CO-1 HE, szkolna GO-1 HE IR, kumulacyjno-odłamkowa GK-1 HEAT-TP.
- PKT. 3. Elektryczny zapłonnik artyleryjski GUW-120.

¹ Opis bibliograficzny zgodny z autoreferatem Kandydata.



PKT. 4. 120 mm nabój z ćwiczebnym pociskiem podkalibrowym stabilizowanym brzechwowo – APFSDS–T–TP.

PKT. 5. Ładunek specjalny wykorzystywany w ratownictwie górskim.

PKT. 6. Technologia uszczelniania materiału wybuchowego przed pyleniem.

PKT. 7. 122 mm niekierowany pocisk raketowy z głowicą M-21FHD.

PKT. 8. Elektryczna, wysokonapięciowa spłonka detonacyjna MN–1.

Monografia (PUB. 1) oraz jeden z artykułów (PUB. 7) są dziełami autorskimi Habilitanta. W pozostałych publikacjach Jego udział stanowi od 55% do 80%, co podpisami poświadczili współautorzy. W projektach konstrukcyjno-technologicznych wdrożonych do przemysłowej produkcji seryjnej udział Habilitanta wynosi od 5% do 14%.

Dr inż. Rafał Kamil Bazela nie sformułował jednego wspólnego celu badawczego, nie wskazał również jednoznacznie luki badawczej dla całego osiągnięcia naukowego nazwanego przez Habilitanta jako **Projekty konstrukcyjno-technologiczne i wdrożeniowe uzbrojenia** stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego. Każda z prac (PUB. 1 – PUB. 7 oraz PKT. 1 – PKT. 8) została omówiona oddzielnie, bez podania zależności i związków pomiędzy nimi.

Za wartościowe i wykonane przez Habilitanta, w analizowanych publikacjach i projektach konstrukcyjno-technologicznych wskazanych jako osiągnięcie naukowe, uważam:

- przygotowanie koncepcji: naboju z pociskiem dymnym i oświetlającym (PKT. 1), elektrycznego zapalnika artyleryjskiego (PKT. 3), układu zapłonu (PKT. 4);
- zaprojektowanie i przebadanie łańcucha ogniowego w zapalniku głowicy odłamkowo-burzącej (PKT. 2);
- ocenę możliwości zastosowania technologii uszczelniania materiału wybuchowego przed pyleniem podczas produkcji lub naprawy amunicji moździerzowej kalibru 120 (PKT. 6);
- opracowanie programów i metodyk badań laboratoryjnych oraz poligonowych (PKT. 1, PKT. 3, PKT. 5, PKT. 7, PKT. 8);
- holistyczne przedstawienie zapalników lotniczych stosowanych w polskim lotnictwie wojskowym, ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności ich pracy w aspekcie bezpieczeństwa użytkowania i eksploatacji (PUB. 1);
- zaprezentowanie możliwości skonstruowania zapalnika czasowego dla czołgowego pocisku odłamkowo-burzącego (PUB. 3);
- przedstawienie rozwiązań dotyczących zabezpieczenia materiałów wybuchowych przed wyjęciem z pocisków artyleryjskich (PUB. 5);
- omówienie zagadnień dotyczących zmniejszenia wrażliwości zapalników na działanie przypadkowych czynników zewnętrznych oraz przedstawianie kierunków prac umożliwiających



- opracowanie bezpiecznych w użyciu i wysokosprawnych zapalników oraz ich potencjalne zastosowanie w amunicji niewrażliwej (PUB. 6);
- przedstawianie wybranych problemów dotyczących stanu techniki pancernej oraz wozów bojowych piechoty, ze szczególnym uwzględnieniem skuteczności działania wydłużonych pocisków podkalibrowych (PUB. 7);
 - przeprowadzenie analizy numerycznej dotyczącej wymaganych prędkości pocisków wydłużonych dla uzyskania określonej głębokości w stali pancernej (PUB. 7).

Za słabe strony przyjętego podejścia naukowego należy uznać:

- brak zidentyfikowanej luki badawczej, jako wynik przeglądu literatury krajowej i zagranicznej;
- brak odniesienia podjętej tematyki do teorii inżynierii mechanicznej.

W mojej ocenie otrzymane i zaprezentowane w publikacjach PUB. 1 – PUB. 7 rezultaty badawcze lokują się w obszarze badawczym inżynieria mechaniczna jako dyscypliny z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych. Przy czym za najistotniejszą publikację, ściśle związaną z osiągnięciem naukowym, należy uznać autorską monografię (PUB. 1). Pozostałe publikacje oraz projekty konstrukcyjno-technologiczne w mojej opinii stanowią dopełnienie treści zwartych w monografii nt. *Studium konstrukcyjne, funkcjonalne i eksploatacyjne zapalników lotniczych*.

W mojej opinii za znaczny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej *inżynierii mechanicznej* można zaliczyć:

- usystematyzowania wiedzy w zakresie zapalników lotniczych, ich rozwiązań konstrukcyjnych, funkcjonalnych i eksploatacyjnych;
- opracowanie modeli matematycznych dynamiki zapalnika uwzględniających siły działające na zapalnik w przewodzie lufy, siły bezwładności od przyspieszenia liniowego oraz współczynnik przyspieszenia liniowego, siły bezwładności obrotowej pochodzącej od przyspieszenia stycznego i normalnego;
- opracowanie metodyki obliczeń konstrukcyjnych zapalników;
- opracowanie metodyki wyznaczenia liczby obrotów własnych pocisku w chwili wylotu z lufy;
- opracowanie modeli (fizycznego i kinematycznego) bezwładnika osiowego stosowanego w zapalnikach z bezpiecznikiem sztywnym oraz z bezpiecznikiem sprężynowym i odśrodkowym;
- opracowanie metodyki prowadzenia badań kontrolno-kwalifikacyjnych wybranych zapalników;
- opracowanie metodyki analizy wyników badań oraz oceny uzyskanych wyników;
- autorskie wynalazki powiązane tematycznie z problematyką zapalników, między innymi: artyleryjski pocisk oświetlający, moździerzowy pocisk dymny, urządzenie elektryczne inicjujące detonację, materiał wybuchowy.



Po zapoznaniu się z publikacjami oraz projektami konstrukcyjno-technologicznymi wskazaniami jako osiągnięcie naukowe, stwierdzam, że charakteryzuje je poziom naukowy odpowiedni przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego. Uważam, że osiągnięcie naukowe spełnia wymagania ustawowe i oczekiwania zwyczajowe stawiane rozprawom habilitacyjnym w dyscyplinie inżynieria mechaniczna i pozytywnie opiniuję starania dra inż. Rafała Kamila Bazeli w ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

4. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych Habilitanta, w tym ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Według dostarczonego i możliwego do zweryfikowania wykazu, dr inż. Rafał Kamil Bazela jest – poza cyklem publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe – autorem bądź współautorem 57 prac opublikowanych po obronie doktoratu, w tym:

- (1) 4 współautorskich i 1 autorskiej publikacji opublikowanych w czasopismach znajdujących się w wykazie MNiSW;
- (2) 3 autorskich i 1 współautorskiej monografii;
- (3) 48 publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych i krajowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat pełnił role kierownika oraz współwykonawcy projektu realizowanego na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa: NIAG Study on Low Cost Guided Munitions Concepts (SG 173) na zlecenie NATO Defence Investment nr 12454 Study Order z dnia 16.04.2014.

Ponadto w okresie 2016-2017 dr inż. Rafał Kamil Bazela kierował badaniami dopancerzenia czołgu LEOPARD 2A4 w ramach projektu realizowanego na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa: Odporność poszczególnych modułów dopancerzenia wieży czołgu na narażenia ostrzałem różnymi rodzajami amunicji kinetycznej i kumulacyjnej. Decyzja MON nr Z-2/SPEC/IU z 5.12.2016 wraz ze zmianami z dnia 4.7.2017.

W ocenianym okresie dr inż. Rafał Kamil Bazela aktywnie uczestniczył w następujących przedsięwzięciach międzynarodowych: Homelnad Security Expo (Wietnam 1-6.10.2018), targi DEFEXPO (Indie, 7-14.04.2018), program typowania rakiet do badań niszczących (Algieria, 16-24.11.2014), program nt. Obniżenia kosztów pozyskania amunicji inteligentnej w ramach międzynarodowego programu NATO Industrial Advisory Group (Niemcy, 13-16.05.2013), Eurosatory 2012 (Francja, 10-14.2012).



W 2017 roku odbył staż naukowy w Bliznovicach (Czechy), a w marcu 2019 roku w Karlskoga (Szwecja).

Habilitant uczestniczył w krajowych i zagranicznych seminariach i konferencjach naukowych, czego efektem było 9 wygłoszonych referatów (7 zaprezentowanych na sympozjach/konferencjach międzynarodowych za granicą oraz 2 na konferencjach w Polsce). Uczestniczył również (bez referatu) w 1 symposium poza granicami kraju i 6 konferencjach krajowych.

Habilitant brał również udział w komitetach naukowych 10 konferencji naukowych ogólnopolskich oraz w Komitecie Organizacyjnym 1 konferencji. Pełnił również rolę promotora pomocniczego w 2 przewodach doktorskich. Jest również współtwórcą 14 patentów/praw ochronnych.

Dr inż. Rafał Kamil Bazela jest autorem lub współautorem 5 publikacji indeksowanych w bazie Web of Science. Z uwagi na charakter prowadzonych przez Habilitanta badań dorobek naukowy dra Rafała Kamila Bazeli cechują niskie wskaźniki bibliometryczne. Liczba cytowań publikacji dra Rafała Kamila Bazeli w bazie Google Scholar wynosi 24 (stan na dzień 01.09.2021), index H – 2. Liczba cytowań w bazie Web of Science wynosi 0, a indeks H – 0. Niskie wskaźniki cytowań wynikają zapewne z niejawnego charakteru prac oraz tajemnicy przemysłowej.

Uwzględniając powyższe osiągnięcia, pozytywnie oceniam pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitanta i stwierdzam, że dr inż. Rafał Kamil Bazela wykazał się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, odzwierciedloną wspólnym dorobkiem publikacyjnym oraz projektami naukowymi realizowanymi z przedstawicielami innych ośrodków naukowych.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Dr inż. Rafał Kamil Bazela w analizowanym okresie prowadził zajęcia dydaktyczne oraz szkolenia, między innymi na Wydziale Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Sztuki Wojennej. Był również współtwórcą przedmiotu: Wykorzystanie techniki wojskowej w bezpieczeństwie militarnym. Prowadził też cykl szkoleń dla przedstawicieli organów terenowej administracji państwowej dotyczących zadań przygotowań obronnych.

Habilitant jest członkiem SIMP, Grupy Doradczej ds. Przemysłu w NATO (NIAG) oraz International Ballistic Society (IBS).

Uczestniczył również w 6 projektach realizowanych w konsorcjum. Jest autorem 6 ekspertyz i opracowań na zamówienie.



Bierze udział, pełniąc nadzór merytoryczny, organizacyjny i wykonawczy, w pracach związanych z prognozowaniem horyzontu czasowego przydatności użytkowej składowanych zapasów środków bojowych – zadanie o kryptonimie „BORYT”.

Dr inż. Rafał Kamil Bazela jest przewodniczącym Narodowej Komisji ds. Bezpieczeństwa Zapalników. Był członkiem V, VI i VII kadencji Rady Naukowej Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. Jest członkiem Rady Naukowej PC S.A.

Za swoją działalność w analizowanym okresie uzyskał 17 nagród i odznaczeń.

Przywołane formy aktywności pozwalają mi pozytywnie ocenić działalność organizacyjną, dydaktyczną oraz działalność w zakresie popularyzacji nauki i współpracy z sektorem społeczno-gospodarczym.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie dokonanej oceny osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowo-badawczego, dydaktyczno-popularyzatorskiego, w zakresie współpracy międzynarodowej oraz organizatorskiego dra inż. Rafała Kamila Bazeli uważam, że wniosek o nadanie Jemu stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna jest uzasadniony i opiniuję go pozytywnie.

Osiągnięcie naukowe zatytułowane: *Projekty konstrukcyjno-technologiczne i wdrożeniowe uzbrojenia*, obejmujące 8 projektów konstrukcyjno-technologicznych wdrożonych do przemysłowej produkcji, 2 monografie oraz 5 artykułów recenzowanych, stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna.

Habilitant dr inż. Rafał Kamil Bazela wykazał się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Kataryna Halicka