

prof. dr hab. inż. Mariusz Magier
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Warszawska
ul. Narbutta 85
02-524 Warszawa

Warszawa, 30.01.2026r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana kpt. mgr inż. Dawida GOŹDZIKA
**p.t. „Badania doświadczalne układu automatyki broni działającej na zasadzie odrzutu
zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie”**
wykonanej w Wojskowej Akademii Technicznej
pod kierownictwem dr. hab. inż. Ryszarda WOŹNIAKA, prof. WAT

1. Podstawa opracowania

Pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Wojskowej Akademii Technicznej dr. hab. inż. Stanisława KACHELA z dnia 25.11.2025r. z prośbą o opracowanie recenzji zgodnie z uchwałą nr 72/RDN IM/2025 Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Wojskowej Akademii Technicznej z dnia 19.11.2025r.

2. Wprowadzenie

Problematyka projektowania i badań systemów uzbrojenia takich, jak broń strzelecka jest szczególnie ważna w aspekcie ich rozwoju i dostosowywania do wymagań współczesnego, pola walki, które w ostatnich latach ulega dynamicznym przemianom. Optymalne, z punktu widzenia zarówno konstruktora jak i użytkownika broni, dobór jej masy, kształtu, zasady działania determinują przede wszystkim takie cechy jak technologia jej wykonania, parametry wytrzymałościowe użytych materiałów konstrukcyjnych, a przede wszystkim od poprawnie przeprowadzone procesy modelowania, projektowania oraz badań, laboratoryjnych i balistycznych.

Omówione szczegółowo w niniejszej pracy dotyczą miotającej broni palnej w postaci pistoletu, jako przykładowego rozwiązania konstrukcyjnego, w którym tego typu zasadę działania zastosowano. Jednym z głównych parametrów determinujących niezawodność działania automatyki broni strzeleckiej jest właśnie jakość pracy zastosowanego układu lufa-zamek (co bezpośrednio związane z tematem badawczym podejmowanym w niniejszej rozprawie). W zależności od przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego układu współpracy lufy z zamkiem może on charakteryzować się różnym stopniem skomplikowania, jednakże jego rola w procesie działania broni jest niezwykle istotna z powodu konieczności zapewnienia odpowiedniej trwałości, niezawodności i bezpieczeństwa użytkownika broni dla założonego czasu jego eksploatacji. Znamiennym jest fakt, iż tematyka przedmiotowej rozprawy odpowiada wymaganiom sformułowanym w dokumencie „Priorytetowe Kierunki Badań Naukowych w Resorcie Obrony Narodowej w latach 2021–2035”, w obszarze technologicznym 8 Technologie materiałowe i wytwarzania, podobszarze 8.2. Technologie materiałów balistycznych, 8.2.2. Technologia produkcji broni strzeleckiej o dużej intensywności ognia. Stąd istotnym celem naukowym rozprawy jest przeprowadzenie badań doświadczalnych układu automatyki broni działającej na zasadzie odrzutu zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie (OZPOG), których wyniki umożliwiłyby walidację modelu matematycznego pracy układu z OZPOG oraz poznanie odpowiedzi układu na zmianę jego wybranych parametrów konstrukcyjnych.

3. Omówienie treści rozprawy

Praca składa się z 196 stron. Składa się z wstępu, 8 zasadniczych rozdziałów, podsumowania, wykazu bibliografii zawierającej 104 pozycji w kolejności występowania odwołań w tekście rozprawy oraz dwóch załączników identyfikujących podstawowe parametry aparatury wykorzystanej w badaniach i program badań eksperymentalnych pracy układu z zamkiem półswobodnym opóźnianym gazodynamicznie.

Przedstawiona rozprawa przedstawia oryginalne wyniki badań wraz z analizą ich warunków wykonywania umożliwiającą oszacowanie wpływu poszczególnych badanych czynników na wiarygodność uzyskiwanych wyników badań.

We wstępie autor dokonał identyfikacji celowości podjętych w dysertacji badań naukowych mających na celu opracowanie kompletnego modelu matematycznego działania automatycznej broni palnej działającej na zasadzie odrzutu zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie (OZPOG), zwalidowanie tego modelu za pomocą wiarygodnym badań .

Sformułował główny cel naukowy rozprawy, którym było przeprowadzenie badań doświadczalnych układu automatyki broni działającej na zasadzie odrzutu zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie, których wyniki umożliwiłyby walidację modelu matematycznego pracy układu z OZPOG oraz poznanie odpowiedzi układu na zmianę jego wybranych parametrów konstrukcyjnych.

W rozdziale I autor zaprezentował analizę stanu wiedzy w obszarze badań automatycznej broni palnej i stanowisk do jej badania. Scharakteryzował 4 główne rodzaje stanowisk badawczych. Stwierdził także że do przeprowadzenia badań przewidzianych w niniejszej pracy doktorskiej, niezbędne będzie zaprojektowanie i wykonanie specjalistycznego stanowiska laboratoryjnego, dedykowanego badaniom, mającym na celu dostarczenie wyników niezbędnych do zwalidowania modelu matematycznego pracy układu z OZPOG.

Dodatkowo rozdziale I autor dokonał analizy literatury w zakresie badań amunicji strzeleckiej oraz zagadnienie związanych z metodami planowania eksperymentu DoE.

W rozdziale II autor przedstawił badania charakterystyk balistycznych amunicji pistoletowej Parabellum i charakterystyk dynamicznych broni działającej na zasadzie OZPOG.

W rozdziale III autor opisał oryginalną modyfikację układu konstrukcyjnego broni działającej na zasadzie OZPOG, która znacząco rozszerza możliwość zastosowania tego układu do praktycznie każdego rodzaju automatycznej broni strzeleckiej.

W rozdziale IV autor przedstawił konstrukcję i funkcjonalność zaprojektowanego stanowiska laboratoryjnego do doświadczalnego badania automatyki broni działającej na zasadzie OZPOG. Opracował projekt i dokumentację konstrukcyjną tego stanowiska, która ta była podstawą do wykonania jego części i zespołów w Fabryce Broni „Łucznik”-Radom Sp. z o.o. i firmie Prototypa.

W rozdziale V przedstawił on wyniki badań eksperymentalnych amunicji docelowej wykorzystanej do badań układu automatyki broni z OZPOG oraz określił parametry elaboracji amunicji, która posłużyła do określenia wpływu ładunku miotającego na działanie układu opóźnienia gazowego.

W rozdziale VI autor opisał badania zasadnicze broni działającej na zasadzie OZPOG na zaprojektowanym i wykonanym stanowisku laboratoryjnym, których celem było pozyskanie wiarygodnych danych, wykorzystanych dalej do zwalidowania modelu matematycznego oraz poznania odpowiedzi układu na zmianę wybranych parametrów konstrukcyjnych. Sformułował również wnioski, które mogą mieć duże znaczenie praktyczne przy implementacji układu z OZPOG do różnych odmian broni strzeleckiej.

W rozdziale VII autor opisał badania mające na celu określenie wpływu ładunku miotającego na działanie układów z OZPOG. Na ich podstawie stwierdził m.in. że zmodyfikowany układ z OZPOG z dużym prawdopodobieństwem będzie działał stabilnie przy wykorzystaniu różnych typów amunicji, które mogą charakteryzować się odmiennymi parametrami balistycznymi.

W rozdziale VIII autor przedstawił wyniki badania wpływu geometrii otworu gazowego na działanie układu opóźnienia gazowego. Na podstawie analizy statystycznej wyników stwierdził, że geometria otworu gazowego wpływa na ciśnienie w komorze gazowej i można rozważyć stosowanie otworów gazowych o kształcie innym niż prosty (walcowy) celem zmiany charakterystyk pracy układu z OZPOG.

Zakończenie pracy tworzą szerokie podsumowanie, w którym autor zawarł syntetyczne omówienie wyników badań, dowodzące spełnienie celu naukowego dysertacji, którym było przeprowadzenie badań doświadczalnych układu automatyki broni działającej na zasadzie odrzutu zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie, których wyniki umożliwiłyby walidację modelu matematycznego pracy układu z OZPOG oraz poznanie odpowiedzi układu na zmianę jego wybranych parametrów konstrukcyjnych, zestawienie literatury cytowanej w niniejszej rozprawie i dwa załączniki.

4. Ocena merytoryczna rozprawy

Do najważniejszych wyników analiz i badań zawartych w rozprawie doktorskiej Pana kpt. mgr. inż. Dawida Goździka należy zaliczyć:

- a. zaprojektowanie i wykonanie autorskiego stanowiska laboratoryjnego z układem z OZPOG, chronionego patentem polskim PL 247883 z udziałem autora niniejszej dysertacji w patencie o wartości 75%.
- b. uzyskanie oryginalnych wyników badań eksperymentalnych, które były podstawą do pozytywnego zwalidowania modelu matematycznego pracy układu z OZPOG,
- c. zbadanie odpowiedzi układu z OZPOG na zmianę jego wybranych parametrów konstrukcyjnych i charakterystyk balistycznych amunicji
- d. zastosowanie w badaniach metod planowania eksperymentu, w procesie realizacji zakresu dysertacji, co pozwoliło na znaczne ograniczenie czasochłonności i kosztochłonności prowadzenia badań, przy zachowaniu pożądanej jakości uzyskanych wyników badań.
- e. Sformułowanie efektywnych wniosków z analizy statystycznej wyników badań, które umożliwiły określenie poziomu wpływu poszczególnych parametrów wejściowych na

działanie tego typu układów konstrukcyjnych, co może mieć duże znaczenie dla potencjalnego zastosowania układu z OZPOG do różnych odmian broni strzeleckiej.

Uważam, że zakres prac konstrukcyjnych, analiz teoretycznych i badań dynamicznych wykonanych przez Autora, jest znaczny i wystarczający dla uzasadnienia postawionego celu pracy. Przyjęto odpowiednie metody badawcze.

Temat pracy precyzyjnie odpowiada zawartej w niej treści.

Układ pracy, proporcje treści zawartej w poszczególnych rozdziałach, a także styl i układ graficzny stanowią logiczną całość.

W zakresie merytorycznej oceny rozprawy, można uznać, że założony zakres pracy został zrealizowany.

Uwagi szczegółowe:

- w pracy autor w zakresie opisu metod pomiaru ciśnienia stosuje pojęcie „zgniotków”. Odpowiednim pojęciem w tej metodzie pomiaru jest „przyrząd zgniotowy”. Zgniotek jest pomiarowym elementem odkształcanym o różnym kształcie.
- w pracy autor w zakresie stanowiska badawczego stosuje pojęcie „piezoelektrycznych przetworników ciśnienia”. Bardziej odpowiednim pojęciem jest zastosowane w dalszej części pracy „piezoelektryczne czujniki ciśnienia”.

5. Podsumowanie

Recenzowana dysertacja stanowi oryginalne dzieło naukowe, którego wyniki można wykorzystać w pracach naukowo-badawczych związanych z badaniami i projektowaniem broni automatycznej wykorzystującej zasadę działania pracy układu z odrzutem zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie.

Uzyskanie wyniku pracy wykonanej przez Pana kpt. mgr. inż. Dawida Goździka potwierdzają założone cele pracy.

Aplikacyjny charakter uzyskanych wyników, prac konstrukcyjnych, badań teoretycznych i eksperymentalnych zrealizowanych w przedmiotowym doktoracie pozwala na stwierdzenie, że mogą one znaleźć z powodzeniem praktyczne zastosowanie w procesie doskonalenia metod projektowania i badań broni strzeleckiej oraz stanowić istotny element wsparcia dydaktycznego na kierunkach studiów kształcących przyszłych inżynierów o specjalności uzbrojenie.

Doktorant podczas realizacji pracy wykazał się bardzo dobrą znajomością podstaw teoretycznych dotyczących metod planowania eksperymentu, konstruowania stanowisk badawczych, prowadzenia badań dynamicznych broni i amunicji oraz walidacji.

Uwzględniając podstawowe elementy recenzowanej rozprawy doktorskiej, takie jak:

- oryginalne wyniki badań eksperymentalnych;
- interdyscyplinarność przedmiotowego problemu;
- zastosowanie opracowanego autorskiego stanowiska badawczego, wyników badań i analiz teoretycznych w rozwoju technik projektowych i badawczych broni strzeleckiej;

oceniam rozprawę doktorską Pana kpt. mgr. inż. kpt. mgr. inż. Dawida Goździka pozytywnie.

Praca charakteryzuje się wysokimi walorami poznawczymi i użytkowymi (możliwość wdrożenia uzyskanych wyników w projektowaniu i badaniach broni strzeleckiej) oraz świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym Autora, który wykazał się obszerną wiedzą ogólną z mechaniki oraz szczegółową dotyczącą, projektowania, planowania eksperymentu, prowadzenia badań, walidacji, a także dowiódł swojej dojrzałości naukowej podczas formułowania zagadnień, realizacji rozwiązań i redagowania odpowiednich wniosków.

6. Ocena końcowa rozprawy

Podsumowując stwierdzam, że opiniowana praca doktorska Pana kpt. mgr. inż. Dawida Goździka pod tytułem „*Badania doświadczalne układu automatyki broni działającej na zasadzie odrzutu zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie*” spełnia wymogi stawiane pracom na stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych, w rozumieniu art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz. U. nr 65, poz. 595 (z późniejszymi zmianami) oraz ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1668). Wnioskuje zatem do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej o dopuszczenie Pana kpt. mgr. inż. Dawida Goździka do publicznej obrony jak również procedowanie kolejnych etapów w zakresie ubiegania się przez Doktoranta o stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Z uwagi na wskazane powyżej atuty ocenianej pracy oraz osiągnięcia w dyscyplinie naukowej wnioskuje o jej wyróżnienie.

