

Szczecin, 10.06.2026 r.

Prof. dr hab. inż. Stefan Domek
Katedra Automatyki i Robotyki
Wydział Elektryczny
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
al. Piastów 17, 70-310 Szczecin

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja Klina
„Zwiększanie efektywności komunikacji człowiek-komputer (human-to-machine)
w języku naturalnym w autonomicznych systemach robotycznych poprzez
akwizycję i deskrypcję zagregowanej informacji wielokanałowej”

1. PODSTAWA PRAWNA, PRZEDMIOT I ZAKRES RECENZJI

Podstawą sporządzenia recenzji była umowa o dzieło nr 21/DN/26 z dnia 9.04.2026 r. podpisana przez dr. hab. inż. Andrzeja Waindoka, Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Opolskiej.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. inż. Bartłomieja Klina „Zwiększanie efektywności komunikacji człowiek-komputer (human-to-machine) w języku naturalnym w autonomicznych systemach robotycznych poprzez akwizycję i deskrypcję zagregowanej informacji wielokanałowej”. Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Ryszard Beniak, prof. Politechniki Opolskiej, a promotorem pomocniczym dr hab. inż. Michał Podpora, prof. Politechniki Opolskiej.

Recenzja zawiera ocenę rozprawy doktorskiej pod względem spełnienia warunków określonych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 poz. 1571 z późn. zm.) w odniesieniu do dyscypliny *Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych (Rozporządzenie Ministra Nauki z dnia 11 sierpnia 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2022 poz. 1812 z późn. zm.).

2. ZAKRES I CEL ROZPRAWY

Skuteczna komunikacja między człowiekiem a maszyną od początku rozwoju robotów stanowiła wielkie wyzwanie teoretyczne i praktyczne. Początkowo, kilkadziesiąt lat temu rozwijała się według sekwencyjnego schematu wymiany komunikatów Read-Eval-Print-Loop (REPL), na podstawie prostych systemów regułowych i modeli cech akustycznych. Później dominować zaczęły modele statystyczne Hidden Markov Models (HMM) modelujące sekwencje fonemów oraz rozkłady cech akustycznych, pracujące na dużych słownikach, aby pod koniec ub. wieku dojść do pierwszych naprawdę efektywnych systemów automatycznego ciągłego rozpoznawania mowy

(ASR). Opierały się one początkowo na tzw. dużych korpusach mowy (TIMIT) a później na hybrydowym połączeniu metod statystycznych i głębokich sieci neuronowych (DNN). Ostatnie lata to burzliwy rozwój metod sztucznej inteligencji (AI) z modelami trenowanymi na milionach godzin mowy, w wielu językach i dialektach, wspierany przez główne firmy z branży IT i znajdujący zastosowania komercyjne, np. w urządzeniach mobilnych i przemyśle samochodowym. Postęp technologiczny jest tu nieprawdopodobny i prowadzi przez modele multimodalne łączące sygnały audio, tekst i sygnał wideo, personalizację, czyli adaptację do głosu i akcentu użytkownika czy pracę w czasie rzeczywistym z niskim opóźnieniem (streaming).

Mimo tak imponującego postępu technologicznego, systemy rozpoznawania i przetwarzania mowy wykorzystywane w robotach humanoidalnych wciąż operują przede wszystkim w ramach fundamentalnego modelu REPL obsługując jednego użytkownika na raz w sposób sekwencyjny. Doktorant, bazując na licznych obserwacjach rozwiązań komercyjnych i publikacjach naukowych uznał, że wynika to z ograniczeń w sposobie integracji wielokanałowych danych sensorycznych oraz z braku algorytmów adaptacji percepcji akustycznej robota do zmiennych warunków otoczenia w postaci hałasu, zmieniającego się oświetlenia i lokalizacji rozmówców oraz wszczynania przez nich wielu równoczesnych wątków komunikacyjnych. Dlatego postanowił opracować specjalistyczne autorskie środowisko programistyczne „Smart Beamforming” formułując hipotezę badawczą mówiącą, że „Możliwe jest wykorzystanie autonomicznego systemu robotycznego do jednoczesnej obsługi konwersacji z wieloma rozmówcami w warunkach rzeczywistych”.

Swoje idee Doktorant określił formułując kilka konkretnych problemów badawczych i proponując równocześnie kilka wymiernych wskaźników oceny ich efektywności, a przede wszystkim weryfikując wszystko na drodze licznych usystematyzowanych eksperymentów laboratoryjnych i badań w docelowym środowisku roboczym robota. Prace prowadził wykorzystując robota humanoidalnego Pepper firmy United Robotics Group. Wybór takiej metody postępowania uważam za właściwy i na dziś w pełni uzasadniony. Zastosowane narzędzia i metody analizy świadczą o tym, że rozprawa doktorska mgr. inż. Bartłomieja Klina mieści się w zakresie dyscypliny *Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* i wpisuje się w aktualny i istotny dla niej nurt badań.

Podsumowując, można powiedzieć, że mgr inż. Bartłomiej Klin podjął się ambitnego i ryzykownego zadania w dobie potężnych dokonań w rozwoju komercyjnych metod ASR, stając niejako w szranki z potężnym i galopującym rozwojem w tej dziedzinie, ale napisana rozprawa dowodzi, że na dziś podjęte przez Niego problemy zostały poprawnie zidentyfikowane a zaproponowane nowatorskie rozwiązania uznać można za w pełni właściwe i dające potencjalną możliwość uzyskania dalszych interesujących rezultatów teoretycznych i praktycznych.

3. UKŁAD ROZPRAWY I OCENA FORMALNA

Recenzowana rozprawa doktorska jest obszerna – liczy łącznie 243 strony. Właściwy tekst poprzedzony jest streszczeniami w języku polskim i angielskim oraz spisem treści a zakończony opisem wdrożonych wyników, podsumowaniem i spisem pozycji bibliograficznych. Praca zawiera

110 rysunków, 15 tabel oraz 4 pseudokody opracowanych procedur programowych. Niestety w rozprawie nie zamieszczono ich spisu, podobnie jak wykazu licznych oznaczeń i akronimów.

Rozprawa powstała w ramach doktoratu wdrożeniowego realizowanego we współpracy z firmą Weegree Sp. z o.o., S.K. w Opolu. Doktorant wypełnił podstawowe założenia takiego doktoratu tj. współlistnienie części naukowej, teoretycznej oraz części implementacyjnej, której wynik zostaje wdrożony, zapewniając osiągnięcie mierzalnych wskaźników efektywności (KPI). Merytorycznie można ją podzielić na cztery części:

- Rozdział 1 wskazuje konkretne problemy badawcze i wynikający z nich główny cel pracy w postaci opracowania innowacyjnego frameworku, czyli zaawansowanego środowiska programistycznego pozwalającego szybciej i sprawniej budować docelowe oprogramowanie robota humanoidalnego. W rozdziale sformułowano hipotezę badawczą precyzującą postawione zadania i zdefiniowano wymierne wskaźniki ich osiągnięcia.
- Rozdziały 2 – 8 obejmują przegląd zagadnień istotnych dla przetwarzania mowy w zastosowaniach robotycznych, w zakresie ogólnym oraz w kontekście porównania z założonymi celami badawczymi doktoratu.
- Rozdziały 9, 10 i 11 opisują stanowiska badawcze i badania czterech wykonanych prototypów, podstawy teoretyczne ich budowy oraz modele matematyczne opracowane i wykorzystane w zbudowanych prototypach.
- Rozdziały 12 i 13 podsumowują uzyskane rezultaty oraz szczegółowo zestawiają wdrożone wyniki pracy doktorskiej.

W zakończeniu rozprawy podano liczący 89 pozycji spis wykorzystanych źródeł bibliograficznych. Obejmują one artykuły naukowe opublikowane w czasopismach i materiałach konferencyjnych, monografie, książki, jak również liczne materiały firmowe zamieszczone w Internecie. Pozycje dotyczące przeglądu i rozwoju metod rozpoznawania mowy są jak na źródła wiedzy w tej dynamicznie rozwijającej się dziedzinie stare, pochodzące z lat 60-tych [10], [11], 70-tych [2] – [4], [12], [13], i 80-tych ub. wieku [1], [14], a jedna nawet z roku 1956 [9]. Brakuje moim zdaniem pozycji z ostatnich kilku, dosłownie 3 – 5 lat dotyczących wykorzystania metod AI w rozpatrywanej dziedzinie oraz przykładów najnowszych komercyjnych narzędzi ASR, takich jak np. Google Assistant, Amazon Alexa, Apple Siri, Microsoft Azure Speech.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż spis obejmuje pięć prac współautorstwa Doktoranta związanych z tematem rozprawy doktorskiej, opublikowanych w wysoko punktowanych czasopismach z *Impact Factorem* i materiałach znaczących międzynarodowych konferencji naukowych. Dwie z nich są bezpośrednim wynikiem badań w ramach doktoratu:

[26] B. Klin, R. Beniak, M. Podpora, A. Gardecki, and J. Rut: Multi-talker Verbal Interaction for Humanoid Robots. *28th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR)*. IEEE Xplore, 2024.

[27] B. Klin, M. Podpora, R. Beniak, A. Gardecki, and J. Rut: Smart Beamforming in Verbal Human-Machine Interaction for Humanoid Robots. *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 8, no. 8, 2023.

4. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Jednym z głównych celów pracy było zaprojektowanie i zweryfikowanie architektury software'owej, która zamyka pętlę sprzężenia zwrotnego pomiędzy jakością percepcji akustyczno-wizualnej a zachowaniem robota, w szczególności w scenach z wieloma rozmówcami. Doktorant zaproponował bieżącą ocenę stanu percepcji przez odpowiednio wybrane obiektywne metryki i ich wykorzystanie w systemie sterowania do rekonfiguracji algorytmów przetwarzania i generowania w razie potrzeby poleceń robota w kierunku rozmówców. Dodatkowo wprowadził warstwę synchronizacji i zarządzania sensorami wielokanałowego toru akustycznego z dodatkowym torem wizyjnym.

Badania, które z założenia zakończyć się musiały wdrożeniem zrealizowanego frameworka „Smart Beamforming”, prowadzone były systematycznie i metodycznie poprzez stopniowe rozbudowywanie systemu i jego krytyczną ocenę w cyklu obejmującym analizy czterech wersji prototypów:

- ver. 1 – badania z użyciem robota humanoidalnego Pepper firmy United Robotics Group w oryginalnej firmowej konfiguracji, w warunkach rzeczywistych w Spółce Weegree,
- ver. 2 – badania robota Pepper w Laboratorium Robotów Humanoidalnych Politechniki Opolskiej z zewnętrznym systemem beamformingu z fuzją danych audio-wideo działającym niezależnie od wbudowanych modułów firmowych robota,
- ver. 3 – badania w laboratorium uczelnianym systemu z ver. 2 uzupełnionej o programowe moduły kontrolowanej degradacji strumienia wideo, w celu weryfikacji zależności pomiędzy parametrami strumienia wideo a wydajnością adaptacyjnego beamformera oraz systemu rozpoznawania mowy,
- ver. 4 – badania końcowe systemu z ver. 3 z torem wizyjnym rozszerzonym o elementy zwiększające niezawodność w słabych warunkach oświetlenia oraz wspierające dekodowanie oraz oprogramowaniem rozbudowanym o redundancję estymacji kierunku, fuzję audio-wideo z przełączaniem do trybu audio-only/BSS, mechanizmem Virtual Context Factory odpowiedzialnym za stabilne prowadzenie asocjacji kontekstów rozmówców oraz warstwą nadrzędnego sterowania SuperManager, łączącym metryki percepcji z decyzjami interakcyjnymi. Badania prowadzono w laboratorium uczelnianym oraz w rzeczywistych warunkach biurowych w Spółce Weegree.

Badania miały charakter zarówno kontrolowanych symulacji, jak i pomiarów na rzeczywistych stanowiskach badawczych, z udziałem trzech rozmówców. Walidację systemu przeprowadzono dla siedmiofazowego scenariusza testowego obejmującego przypadki nominalne i krytyczne, które uwzględniały dołączanie kolejnych rozmówców, częściowe nakładanie wypowiedzi, pogorszenie separacji kątowej, naruszenia odległości, degradację toru wizyjnego oraz przeciążenia liczby kontekstów. Analizowano dwa warianty pracy różniące się warstwą sterowania i redundancji. Wariant *full* aktywował mechanizmy zarządzania sceną oraz przełączenia trybu estymacji kierunku w fazach degradacji toru wizyjnego, natomiast wariant *baseline* nie podejmował działań korygujących.

Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki zakres badań i krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Doktorant oprócz szczegółowych zestawień wyników w formie tabelarycznej i graficznej dokonał rzetelnego porównania funkcjonalności opracowanego prototypu z uchodzącym za standard open-source'owym systemem HARK (Honda Research Institute Japan Audition for Robots with Kyoto University) oraz z platformą firmową robota Pepper (SoftBank/NAOqi). Ostatecznej formalnej oceny efektywności opracowanego systemu dokonał wykorzystując wskaźniki oparte na zagregowanych metrykach ujętych percentylowo.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że mgr inż. Bartłomiej Klin rozwiązał postawione cele w sposób kompleksowy, właściwie przywołując źródła inspiracji i założenia proponowanych metod. Złożone zagadnienia przedstawił w formie właściwej dla prac naukowych, tj. podając odniesienia do źródeł literaturowych, formułując odpowiednie założenia funkcjonalne oraz projektując odpowiednie moduły oprogramowania i weryfikując ich poprawność. Skuteczność proponowanych metod zilustrował wynikami licznych badań, dołączając krytyczną dyskusję otrzymanych rezultatów. Na koniec wdrożył wykonany prototyp zgodnie z wymogiem doktoratu wdrożeniowego.

Za najważniejsze osiągnięcia Doktoranta uważam większość dokonań opisanych w podrozdziałach 13.6 – 13.10, tj.:

- umiejscowienie opracowanych rozwiązań na poziomie architektury i mechanizmów sterowania robotem, w formie przemyślanego frameworku, a nie autonomicznych procedur,
- zaimplementowanie mechanizmów synchronizacji opartych na znacznikach czasu, obejmujących detekcję progów desynchronizacji i reakcję na ich przekroczenia według opracowanych reguł aktualizacji wektorów sterujących formowaniem wiązki,
- umieszczenie w warstwie pośredniej frameworku komponentu łączącego obserwacje z toru wizyjnego i audio w celu utrzymywania trwałych identyfikatorów rozmówców i zapewnienia na tej podstawie stabilnego przypisania wypowiedzi do właściwego rozmówcy,
- opracowanie metryk o charakterze epizodycznym, dzięki którym decyzje sterowania mogą być wyzwalane przez przekroczenia progów na bieżąco, a nie przez końcowy rezultat średni wskazujący post factum na błędne rozpoznanie treści wypowiedzi,
- wprowadzenie warstwy sterowania nadrzędnego łączącego metryki percepcji z decyzjami interakcyjnymi robota, z generowaniem komunikatów instruktażowych przy wykryciu przeciążenia konwersacji lub awaryjnym wymuszaniem trybu sekwencyjnego przy degradacji śledzenia.

5. UWAGI OGÓLNE I SZCZEGÓŁOWE

Podczas lektury rozprawy nasunęło mi się kilka wątpliwości i uwag natury ogólnej, wartych komentarza Doktoranta:

1. Pewnym mankamentem rozprawy jest powierzchowne ujęcie niektórych zagadnień teoretycznych, które moim zdaniem bardziej sygnalizują przyjęte koncepcje i pokazują potencjalną możliwość formalizacji opisu systemu niż je szczegółowo tłumaczą. Przykładem może być

hybrydowy model stanu z podrozdziału 11.10. Wzory (2) i (3) są co do zasady poprawne, ale bez podania jawnej postaci dyskretnej funkcji stanu f oraz wyjścia g nic nie wnoszą. Jak na przykład stan sceny $x_{scene}(k)$ w zakresie położenia, prędkości i aktywności mowy rozmówcy miałby być zamodelowany dla anonimowej osoby komunikującej się z robotem? Proszę o komentarz.

2. Robot Pepper, jak sam Autor potwierdza na str. 83, konstrukcyjnie nie najlepiej nadawał się do osiągnięcia celów prototypu, wymuszając konieczność opracowania zewnętrznego, niezależnego systemu akwizycji sygnałów audio i wideo oraz wielu nowych procedur interakcji. Z drugiej strony, przez swe braki, stwarzał duże możliwości wykreowania frameworku. Jak Doktorant ocenia zakres funkcjonalności opracowanego „Smart Beamformera” i jakie przewiduje ew. jego dalsze kierunki rozbudowy w świetle ogromnego rozwoju robotyki humanoidalnej (np. Promobot V.4, UBTECH Cruzr S2)?

3. W podrozdziale 10.3 opisano działanie SuperManagera, który realizuje sterowanie nadzorcze w postaci automatu stanów porządkującego przebieg interakcji na poziomie faz procesu oraz umożliwia jednoznaczne wiązanie zdarzeń percepcyjnych z działaniami robota. Szkoda, że Autor nie zamieścił grafu działań SuperManagera zwyczajowo stosowanego do opisu automatów. Zrobili tak m.in. producenci systemu HARK, o czym Doktorant napisał na str. 103.

4. W jaki sposób wzór (4) na str. 124 uzasadnia stwierdzenia podrozdziału 11.11, że w przyjętym harmonogramie zdarzeń krok bazowy Δt jest wspólną siatką czasu, a aktualizacje komponentów zachodzą co jego wielokrotność?

5. Wątpliwości budzi wzór (30) ze str. 121 bez podania jednostki. Ponieważ przeciętne WPM wynosi w praktyce 150 słów/min, graniczny czas rekonfiguracji dla jednego utraconego słowa ma wartość 400 [min] co jest wartością absurdalną. W Tabeli 5 podano wartości rzędu pojedynczych sekund, a czas KPI RT ustalono na 0,6 [s].

6. Co oznaczają wykrzykniki w wielu wzorach zamieszczonych w pracy, np.: na stronach 19, 33, 35, 38, 39, 67, 68?

7. Co oznaczają znaki modułu we wzorach na str. 66 dotyczących sekwencji referencyjnej $|r|$ oraz zbioru indeksów tokenów $|\mathcal{T}_i|$?

8. Niejasny jest opis normalizacji wskaźników jakości cząstkowej na stronach 101 i 120. Użyto np. zapisu $\min\left(\frac{WER(t)}{WER_{max}}, 1\right)$ nie odnosząc się do treści podrozdziału 9.4.4. Wartość $\frac{WER(t)}{WER_{max}}$ może być większa od jedności jedynie w trybie estymacji online, kiedy jednak stosowana jest estymowana stopa błędów $\widehat{WER}$. W trybie offline wystarczyłoby chyba zapis $\min\left(\frac{WER(t)}{WER_{max}}\right)$?

Jeśli idzie o spostrzeżenia szczegółowe stwierdzam, że redakcja rozprawy co do zasady jest poprawna, choć moim zdaniem Doktorant zbyt mało uwagi poświęcił jej ogólnej formie edycyjnej przy ustalaniu układu całości pracy. Moje najważniejsze zastrzeżenia w tym zakresie budzą:

- brak wyraźnego wyróżnienia formatu tytułów rozdziałów i podrozdziałów,
- brak spisu oznaczeń i akronimów, spisów ilustracji, tabel i kodów,
- brak wyjaśnienia znaczenia akronimów przy pierwszym wystąpieniu w tekście,

- brak przetłumaczenia na język polski specjalistycznych pojęć w języku angielskim przy ich pierwszym użyciu,
- brak wyjaśnienia znaczenia wielu zmiennych, np. E_w na str. 66, $\mathcal{R}$ na str. 116,
- brak konsekwencji w numeracji rysunków i tabel. Te pierwsze numerowane są w ramach rozdziałów, te drugie w ramach całej pracy. Kilka tabel mylnie przypisano do rysunków (str. 89) lub w ogóle nie podpisano (str. 112),
- brak numerów wzorów w rozdziałach 1 – 10; przyjęta konwencja utrudnia odnośnienie się do tych wzorów w rozdziale 11, a wiele wzorów się powtarza, np. strony 21 i 25, 37 i 114; niejasny jest też powód wznowienia numeracji wzorów od początku w podrozdziale 11.10,
- dziwny sposób cytowania źródeł wzorów przy ich numerach porządkowych a nie w tekście poprzedzającym, np. strony 25, 29, 34, 36 i inne,
- niespójny wybór czcionki dla tych samych zmiennych w tekście i we wzorach, np. strony 98, 115, 117, 118, 119 i inne,
- stosowanie tych samych oznaczeń dla różnych zmiennych i parametrów, np. $h_i(t)$ na stronach 25 i 99,
- sporo tzw. literówek, nawet w tytule podrozdziału 11.17 na str. 184,
- zbyt swobodne stosowanie tzw. slangu branżowego, np. „kosz częstotliwości”, strony 39, 49, „pipeline pomiarowy” na str. 60, „operujących na tokenach” i „średniej geometrii” na str. 66,
- arbitralne powoływanie się na pewne pojęcia, bez cytowania źródeł, np. „zmodyfikowana wersja algorytmu Levenshteina” na str. 64, „wariant probabilistyczny typu softmax” na str. 100.

Dodatkowe drobne błędy edycyjne:

- str. 25 i 29 – zamiast zapisu funkcji splotu dwóch sygnałów $(s * h)(t)$ oraz $(\hat{h} * x)(n)$, bardziej poprawny byłby zapis $s(t) * h(t)$ oraz odpowiednio $\hat{h}(n) * x(n)$,
- str. 35 – zamiast „celem jest zapewnienie, że moduły lokalizacji ...” powinno być „celem jest zapewnienie, aby moduły lokalizacji ...”,
- str. 44 – źle wydrukowane podpisy pod rysunkami 9.3 – 9.5,
- str. 104 – zamiast „przewiduje implementację się modułu redundancji audio-only /BSS” powinno chyba być „przewiduje się implementację modułu redundancji audio-only /BSS”,
- str. 123 – podrozdział 11.10 nie opisuje funkcji przejścia tylko model systemu w przestrzeni stanu,
- str. 224 – powtórzony fragment tekstu ze str. 221.

Uwagi ogólne o charakterze polemicznym i zauważone błędy edycyjne w żadnym stopniu nie obniżają mojej pozytywnej oceny całości rozprawy i nie powodują konieczności jej zmian ani uzupełnień.

6. WNIOSKI KOŃCOWE

Mgr inż. Bartłomiej Klin wykazał się szeroką ogólną wiedzą teoretyczną i aplikacyjną w zakresie naturalnej i efektywnej interakcji robota humanoidalnego z człowiekiem, zwłaszcza z wieloma użytkownikami jednocześnie, w trudnych warunkach rzeczywistych, takich jak hałas, zmiana oświetlenia i lokalizacji rozmówców.

Zadanie naukowe określone w tytule i celach rozprawy zostało jasno sformułowane i poprawnie rozwiązane przy użyciu właściwej metodyki. Uzyskane wyniki zostały potwierdzone na drodze licznych badań praktycznych oraz z sukcesem wdrożone w firmie partnerskiej. Tym samym postawione w rozprawie cele zostały osiągnięte a hipoteza badawcza zweryfikowana.

Podsumowując stwierdzam, że praca doktorska mgr. inż. Bartłomieja Klina **spełnia wymagania** określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 poz. 1571 z późn. zm.) stawiane rozprawom doktorskim w odniesieniu do dyscypliny *Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych* i wnioskuję o dopuszczenie mgr. inż. Bartłomieja Klina do publicznej obrony przedłożonej rozprawy doktorskiej i procedowanie dalszych etapów postępowania.

