

Prof. dr hab. Tadeusz J. Popiela
Katedra Radiologii UJ CM
ul. Botaniczna 3
31-503 Kraków

Kraków, dn. 15.01.2026 r.

OCENA
osiągnięcia naukowego,

dr Anny Marii Marcinkiewicz pt. „Zastosowanie sztucznej inteligencji w przewidywaniu śmiertelności na podstawie analizy obrazów tomograficznych.” w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne.

Dr n. med. i n. o zdr. **Anna Maria Marcinkiewicz** jest absolwentką Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, gdzie w 2020 roku uzyskała dyplom lekarza, wyróżniona Złotą Odznaką Studenckiego Towarzystwa Naukowego WUM za całokształt pracy naukowej. W 2022 roku uzyskała stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu z wyróżnieniem w Narodowym Instytucie Kardiologii w Warszawie, na podstawie rozprawy dotyczącej wrodzonych anomalii tętnic wieńcowych u dorosłych. Ukończyła studia podyplomowe z biostatystyki w Uniwersytecie Jagiellońskim Collegium Medicum, a w trakcie studiów odbyła wymiany w ramach programu Erasmus+ na uniwersytetach w Sienie i Kuopio.

Po stażu podyplomowym w Szpitalu Grochowskim (2020–2021) rozpoczęła specjalizację z radiologii i diagnostyki obrazowej w Centrum Diagnostyki Radiologicznej Państwowego Instytutu Medycznego MSWiA w Warszawie, gdzie obecnie pracuje jako adiunkt (od 2025 roku). W latach 2023–2024 odbyła staż naukowo-badawczy w Cedars-Sinai Medical Center w Los Angeles, początkowo jako visiting postdoctoral scientist w ramach stypendium NAWA im. prof. Walczaka, a następnie jako postdoctoral scientist. Od 2024 roku pełni również funkcję konsultanta w APQ Health w Los Angeles.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do postępowania habilitacyjnego osiągnięcie naukowe obejmuje **cykl trzech publikacji** naukowych, wskazanych zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Osiągnięcie zostało przedstawione **pod wspólnym tytułem**

„Zastosowanie sztucznej inteligencji w przewidywaniu śmiertelności na podstawie analizy obrazów tomograficznych.” Wszystkie prace wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Osiągnięcie ma charakter monotematyczny, ponieważ wszystkie prace dotyczą wykorzystania metod sztucznej inteligencji do analizy obrazów TK i TKAC w celu przewidywania śmiertelności, obejmując różne źródła danych obrazowych (TK klatki piersiowej, badania SPECT/TK z analizą perfuzji, analiza składu ciała z wykorzystaniem TKAC - tomograficzne mapy korekcji osłabienia).

W skład osiągnięcia wchodzi trzy oryginalne publikacje pełnotekstowe opublikowane w latach 2024–2025, tj. po uzyskaniu stopnia doktora i przed złożeniem wniosku habilitacyjnego:

1. *Radiology* 2024 (IF 15,2; MNiSW 200) – pierwszy autor
2. *npj Digital Medicine* 2025 (IF 15,1; MNiSW 20) – równorzędny pierwszy autor
3. *Lancet Digital Health* 2025 (IF 24,1; MNiSW 20) – równorzędny pierwszy autor

Łączny **Impact Factor** cyklu wynosi **54,4**, natomiast łączna punktacja **MNiSW** – **240**.

We wszystkich trzech publikacjach habilitantka jest autorem wiodącym: w jednej jako autor pierwszy, a w dwóch jako równorzędny pierwszy autor.

Do dokumentacji załączono oświadczenia współautorów potwierdzające wkład habilitantki w każdą z prac.

Publikacje wchodzące w skład wykazanego osiągnięcia naukowego.

1. **Marcinkiewicz AM, et al.** *AI for Multistructure Incidental Findings and Mortality Prediction at Chest CT in Lung Cancer Screening.* **Radiology.** 2024 Sep;312(3):e240541.

Badanie dotyczyło przewidywania śmiertelności (ACM) na podstawie w pełni automatycznej analizy obrazów TK klatki piersiowej wykonywanych w ramach badań przesiewowych w kierunku raka płuca. W pracy analizowano wiele struktur anatomicznych z jednego badania obrazowego, bez ograniczenia do pojedynczego narządu. Celem było wykazanie, że zintegrowana analiza wielu struktur wnosi dodatkową wartość prognostyczną, a nie tylko analiza typowych „głównych” obszarów zainteresowania klinicznego.

2. Marcinkiewicz AM, et al. *Holistic AI analysis of hybrid cardiac perfusion images for mortality prediction*. npj Digit. Med. 8, 158 (2025)

Praca obejmowała w pełni automatyczną, zintegrowaną analizę obrazów TKAC (map atenuacji korekcy uzyskanych w tomografii komputerowej) oraz perfuzji mięśnia sercowego u pacjentów poddanych badaniu SPECT/TK. Celem było przewidywanie ryzyka śmierci poprzez połączenie różnych źródeł danych obrazowych oraz klinicznych.

3. Marcinkiewicz AM, et al. *AI-based volumetric six-tissue body composition quantification from CT cardiac attenuation scans enhances mortality prediction: results from a multicenter study*. Lancet Digital Health. 2025 May 12:100862.

Praca analizowała skład ciała na podstawie obrazów TKAC uzyskanych podczas badań SPECT/TK, obejmując segmentację sześciu tkanek (m.in. tkanka tłuszczowa podskórna, trzewna, międzymięśniowa, mięśnie szkieletowe, kości, tkanka tłuszczowa okołosercowa). Celem była ocena ryzyka śmierci na podstawie wielotkankowej analizy wolumetrycznej, przy użyciu metod AI.

Podsumowanie osiągnięcia naukowego

Przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi spójny i konsekwentnie rozwijany cykl badań, w którym sztuczna inteligencja została wykorzystana do w pełni automatycznej, ilościowej analizy obrazów tomograficznych w celu przewidywania śmiertelności. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich trzech pracach punkt ciężkości został położony nie na „pojedynczy parametr” czy jedną strukturę, lecz na podejście wielostrukturale i wieloźródłowe, co odpowiada realnym potrzebom nowoczesnej medycyny obrazowej oraz oceny ryzyka pacjenta. W pierwszym kroku cykl wykazał, że możliwe jest zbudowanie modelu integrującego automatyczną segmentację wielonarządową oraz ilościową analizę obrazów TK klatki piersiowej, a także ilościową ocenę wybranych cech (m.in. zwapnień w tętnicach wieńcowych oraz parametrów tkanki tłuszczowej okołosercowej), co umożliwia zarówno identyfikację przypadkowych zmian o potencjalnym znaczeniu klinicznym, jak i prognozowanie ryzyka zgonu.

Istotnym osiągnięciem cyklu jest wykazanie, że sztuczna inteligencja może „wydobyć” informacje prognostyczne z danych obrazowych wykonywanych rutynowo – zarówno w tomografii komputerowej klatki piersiowej, jak i w badaniach hybrydowych SPECT/TK, w których wykorzystuje się TKAC. Druga praca wykazała, że całkowicie automatyczna,

zintegrowana i ilościowa analiza łącząca TKAC, dane perfuzyjne oraz dane kliniczne znacząco poprawia przewidywanie ryzyka śmierci w porównaniu z samą oceną czynnościową perfuzji mięśnia sercowego, podkreślając jednocześnie niedocenianą dotąd rolę TKAC w ocenie ryzyka pacjenta. Co ważne, podejście to nie ogranicza się do „czystej predykcji” – w materiale przedstawiono przykład, w którym model wskazał strukturę pozasercową jako najbardziej zwiększającą ryzyko zgonu wśród wysegmentowanych narządów (z konkretnym przypadkiem zmiany w płucu), a także pokazano przewagę modelu integrującego dane SPECT i TKAC nad modelem opartym wyłącznie o TKAC.

Trzecia praca stanowi logiczne i bardzo mocne dopełnienie cyklu: zastosowano sztuczną inteligencję do wolumetrycznej segmentacji składu ciała z uwzględnieniem sześciu tkanek, opartej na obrazach TKAC, wykazując przydatność takiej analizy w prognozowaniu śmiertelności u pacjentów badanych metodą SPECT/TK. Szczególnie wartościowe jest to, że analiza wolumetryczna może być wykonana automatycznie, na podstawie już istniejących danych, bez narażenia pacjenta na dodatkowe promieniowanie.

Na poziomie naukowym osiągnięcie zasługuje na bardzo wysoką ocenę, ponieważ pokazuje dojrzałe, kompleksowe i praktycznie ukierunkowane wykorzystanie sztucznej inteligencji: od automatycznej segmentacji wielonarządowej, przez integrację danych obrazowych i klinicznych, aż po wolumetryczną analizę tkanek jako obiektywnego biomarkera rokowniczego. Na poziomie praktycznym kluczowe jest, że rozwiązania te zostały zaprojektowane jako narzędzia potencjalnie użyteczne w codziennej pracy, m.in. poprzez wskazywanie narządów/struktur o podwyższonym ryzyku oraz dzięki szerokiej możliwej aplikowalności (niskodawkowa TK klatki piersiowej oraz badania perfuzji mięśnia sercowego SPECT/TK) i krótkim czasie potrzebnym do wykonania pełnej analizy obejmującej segmentację i ilościową ocenę obrazu.

W mojej ocenie cykl publikacji przedstawia wyraźną oryginalność koncepcyjną i metodyczną: nie jest to jedynie zastosowanie gotowych narzędzi do pojedynczego problemu, lecz przemyślana linia badawcza, w której kolejne prace rozwijają zakres analizowanych danych, pogłębiają integrację informacji i wzmacniają wartość prognostyczną podejścia. Kandydatka wykazała się bardzo dobrą orientacją w realnych ograniczeniach i potrzebach diagnostyki obrazowej (automatyzacja, ocena ilościowa, wykorzystanie badań rutynowych, szerokie zastosowanie), a także zdolnością przekładania potencjału AI na wymierne, klinicznie istotne wnioski w obszarze oceny ryzyka i rokowania.

Zgodnie z obowiązkami recenzenta, przy bardzo wysokiej ocenie przedstawionego osiągnięcia, wskazuję dwa drobne elementy wymagające jedynie doprecyzowania. Po

pierwsze, w pracach podkreślono „krótki czas konieczny do przeprowadzenia pełnej analizy obrazu (jednoczasowej segmentacji narządów oraz ilościowej analizy obrazu tomograficznego)” — zasadnym byłoby podanie orientacyjnego czasu takiej analizy oraz minimalnych wymagań sprzętowo-programowych, aby czytelnie określić realne warunki zastosowania metody w rutynowym workflow. Po drugie, w odniesieniu do obrazów TKAC zaznaczono ograniczenia jakościowe (badanie niskodawkowe, niebramkowane EKG), które mogą utrudniać wykrycie i ocenę nieprawidłowości — w tym kontekście warto doprecyzować, jakie kryteria kontroli jakości/akceptacji danych wejściowych przyjęto oraz w jaki sposób uwzględniono wpływ artefaktów i zmiennej jakości TKAC na stabilność segmentacji i predykcji.

Ocena działalności naukowo-badawczej

Dorobek publikacyjny Habilitantki obejmuje 22 artykuły opublikowane w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Reports (JCR) i posiadających Impact Factor. W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora wykazano 10 artykułów (IF łącznie 37,404, punktacja 925 pkt MEiN/MNiSW), natomiast po uzyskaniu stopnia doktora – 12 artykułów (IF łącznie 152,900, punktacja 1560 pkt MEiN/MNiSW). Sumarycznie daje to IF = 190,304 oraz 2485 pkt MEiN/MNiSW. W kontekście oceny dorobku po doktoracie (z wyłączeniem cyklu habilitacyjnego), pozostaje 9 artykułów (IF 98,5 oraz 1320 pkt MEiN/MNiSW).

W zakresie dorobku książkowego, w dokumentacji wykazano łącznie 4 rozdziały w monografiach (1 rozdział wydany w 2024 r. oraz 3 rozdziały w monografii będącej w druku, planowany rok wydania 2025) oraz dodatkowo tłumaczenie rozdziału w 2024 r.

W ramach aktywności konferencyjnej wykazano 1 streszczenie przed doktoratem w czasopiśmie z IF 2,316 oraz po doktoracie 13 streszczeń w czasopismach z IF, dodatkowo 1 streszczenie w materiałach konferencji międzynarodowej oraz 3 wystąpienia na konferencjach krajowych ujęte jako publikacje uzupełniające.

Zgodnie z analizą bibliometryczną, parametry cytowań dorobku Habilitantki są następujące: Web of Science – 102 cytowania (bez autocytowań 94) i indeks Hirscha 7; Scopus – 109 cytowań (H=8) oraz 103 cytowania bez autocytowań (H=7).

Na odnotowanie zasługuje również wykazana w dokumentacji aktywność w zakresie recenzowania prac dla czasopism naukowych.

Współpraca z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi

Habilitantka wykazała się bardzo szeroką i dojrzałą współpracą międzyośrodkową, obejmującą zarówno partnerów krajowych, jak i zagranicznych, co świadczy o jej zdolności do prowadzenia badań w środowisku interdyscyplinarnym oraz w ramach zespołów o wysokich kompetencjach naukowych. Wśród jednostek zagranicznych współpraca obejmowała m.in. Cedars-Sinai Medical Center, Harvard Medical School, Yale University School of Medicine, Columbia University, University of Ottawa Heart Institute oraz Université catholique de Louvain, natomiast w Polsce m.in. Uniwersytet Warszawski, Politechnikę Warszawską, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Narodowy Instytut Kardiologii – Państwowy Instytut Badawczy (PIB) oraz Narodowy Instytut Onkologii – PIB. Współpraca ta miała także wymiar projektowy: Habilitantka uczestniczyła w przedsięwzięciach rejestrowych i zespołowych (m.in. ARCADIA-POL, FEIRI) oraz w projekcie TriXMamba dotyczącym automatycznej segmentacji zmian nowotworowych trzustki realizowanym wspólnie z zespołami krajowymi i zagranicznymi. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że Habilitantka nie ogranicza się do biernego udziału w projektach, lecz obejmuje również role o wyższej odpowiedzialności — przykładem jest projekt z obszaru automatycznej oceny składu ciała metodami sztucznej inteligencji realizowany w Państwowym Instytucie Medycznym MSWiA we współpracy z badaczami z Cedars-Sinai Medical Center, w którym Habilitantka pełni funkcję głównego wykonawcy.

Wymiernym dowodem efektywnej współpracy w większych konsorcjach są publikacje i badania o charakterze wieloośrodkowym i rejestrowym, wymagające zarówno sprawnej koordynacji, jak i umiejętności pracy na dużych, heterogennych zbiorach danych. Habilitantka jest współautorką pracy opartej na danych „large multi-center registry” (*Automated vessel specific coronary artery calcification quantification with deep learning in a large multi-center registry, European Heart Journal – Cardiovascular Imaging, 2024*). Jest również współautorką badań oznaczonych jako multicentre study, m.in. publikacji w *The Lancet Digital Health* (2025) oraz *JACC Cardiovascular Imaging* (2025), co potwierdza jej kompetencje w realizacji projektów o dużej skali oraz zdolność do uzyskiwania rezultatów publikowanych w czasopiśmie o wysokiej randze. W ramach badań rejestrowych Habilitantka korzystała także z międzynarodowego rejestru REFINE SPECT (w tym analiza obejmująca 10 480 uczestników z 4 ośrodków) oraz współtworzyła publikacje oparte o CT-PRECISION registry, co dodatkowo podkreśla jej doświadczenie w badaniach prowadzonych na danych pochodzących z wielu ośrodków klinicznych.

Nagrody, wyróżnienia, mobilność naukowa oraz udział w projektach/grantach

Habilitantka wykazała się istotną działalnością naukową oraz aktywnością projektową, które w sposób spójny uzupełniają jej dorobek publikacyjny. W 2022 r. była stypendystką Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (Program im. Prof. Franciszka Walczaka), realizując 6-miesięczne stypendium wyjazdowe w Cedars-Sinai Medical Center (Los Angeles, USA), a następnie odbyła staż naukowo-badawczy w charakterze Postdoctoral Scientist w Department of Medicine, Artificial Intelligence Medicine Division, Cedars-Sinai Medical Center (02.2023–03.2024). Równolegle wykazała także aktywność ekspercką w obszarze wdrażania rozwiązań sztucznej inteligencji w diagnostyce obrazowej (funkcja konsultanta). Na uwagę zasługuje ponadto udział Habilitantki w realizacji projektów finansowanych ze źródeł zewnętrznych, w tym grantów amerykańskich, w których pełniła rolę współwykonawcy (postdoctoral scientist) (R01HL089765, R35HL161195, R01EB023586), a także zaangażowanie w projekty krajowe i rejestrowe (m.in. ARCADIA-POL, FEIRI) oraz projekt TriXMamba. Szczególnie warto podkreślić, że Habilitantka podejmuje również role o wyższym poziomie odpowiedzialności — jako główny wykonawca projektu dotyczącego automatycznej oceny składu ciała z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, realizowanego w Państwowym Instytucie Medycznym MSWiA we współpracy z Cedars-Sinai Medical Center.

Wysoki poziom merytoryczny i rozpoznawalność osiągnięć Habilitantki potwierdzają również nagrody i wyróżnienia. Po doktoracie uzyskała Presidential Poster Award (ASCN 2025, Orlando, USA) za pracę dotyczącą pomiarów aorty z wykorzystaniem sztucznej inteligencji na obrazach CTAC oraz otrzymała nagrodę Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego za największy dorobek naukowy w latach 2023–2024 (kategoria rezydentów, nagroda III stopnia). W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka była wyróżniana m.in. „Laurem Medycznym im. dr. Wacława Mayzla” (Wydział Nauk Medycznych PAN) oraz Nagrodą Indywidualną JM Rektora WUM, a także otrzymała Złotą Odznakę Studenckiego Towarzystwa Naukowego WUM; uzupełnieniem tego profilu były wcześniejsze formy mobilności akademickiej w ramach Erasmus+ (Siena, Kuopio) oraz stypendium rektorskie.

Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

Habilitantka wykazuje systematyczną aktywność dydaktyczną i popularyzatorską w obszarze radiologii oraz diagnostyki obrazowej. Od 2022 r. prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu radiologii i diagnostyki obrazowej dla studentów Uczelni Medycznej im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie, co potwierdza jej kompetencje merytoryczne oraz umiejętność przekazywania wiedzy klinicznej i interpretacyjnej w sposób uporządkowany i praktyczny. Równolegle Habilitantka aktywnie upowszechnia wyniki swoich badań na forum krajowym i międzynarodowym, w tym poprzez wystąpienia naukowe oraz wykłady na zaproszenie – przykładem jest udział w sesji edukacyjnej ESCR Young Club („Clinical cases: Interactive session CT and MR”, 2024), co świadczy o jej rozpoznawalności środowiskowej i zdolności do prezentowania zagadnień obrazowych w formule eksperckiej. Na uwagę zasługuje także stała obecność w wiodących towarzystwach naukowych (m.in. PLTR, ESR, ESCR oraz ESCR Young Club), co sprzyja utrzymywaniu aktualności kompetencji, poszerzaniu sieci współpracy oraz wzmacnianiu oddziaływania naukowego i edukacyjnego podejmowanych działań. Uzupełnieniem tej aktywności jest pełnienie funkcji recenzentki w czasopismach naukowych m.in. Polish Journal of Radiology oraz Heart Surgery Forum, co potwierdza zaufanie redakcji do jej kompetencji merytorycznych i rzetelności oceny prac innych autorów.

Podsumowanie i ocena końcowa

Podsumowując dorobek naukowy Habilitantki, a zwłaszcza przedstawione osiągnięcie naukowe, należy stwierdzić, że stanowi ono istotny wkład w rozwój badań nad zastosowaniem sztucznej inteligencji w analizie obrazów tomografii komputerowej, ukierunkowany na poprawę oceny rokowniczej pacjentów, w tym predykcji śmiertelności, a także posiada wyraźny potencjał praktyczny w zakresie wykorzystania danych obrazowych pozyskiwanych w rutynowej diagnostyce.

Po zapoznaniu się z całokształtem działalności dr n. med. Anny Marii Marcinkiewicz, Jej dorobkiem naukowym, klinicznym, dydaktycznym oraz organizacyjnym, stwierdzam, że spełnia ona wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 574, ze zm.) dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne.

W związku z powyższym wnoszę do Rady Doskonałości Naukowej Państwowego Instytutu Medycznego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Warszawie o dopuszczenie dr n. med. Anny Marii Marcinkiewicz do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.


prof. dr hab. n. med. Tadeusz J. Popiela
SPECJALISTA RADIOLOG
64 734 05 98601703
tel. 601-423-581