

Łódź, 12.12.2025

Dr hab. n. med. prof. UM Maciej Radek  
Kierownik Kliniki Neurochirurgii, Chirurgii  
Kręgosłupa i Nerwów Obwodowych  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

## OCENA

**Dorobku naukowego i osiągnięć w pracy dydaktycznej, szkoleniowej i organizacyjnej  
oraz cyklu prac stanowiącego odrębne osiągnięcie naukowe**

**dra. n. med. Bartosza Polisa**

**przygotowana zgodnie z decyzją Rady Naukowej Instytutu „Centrum Zdrowia Matki  
Polki” w Łodzi z dnia 16 czerwca 2025**

Oceny dokonałem w oparciu o przesłane mi dokumenty: autoreferat, analizę bibliometryczną, wykaz publikacji oraz cykl publikacji autorstwa dr. n. med. Bartosza Polisa pt.: „Ocena skuteczności otwartych modeli językowych i multimodalnych w analizie deformacji kręgosłupa: integracja danych tekstowych i obrazowych na przykładzie skolioz”.

**I. Działalność zawodowa, dydaktyczna, szkoleniowa i organizacyjna kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

**1. Podstawowe informacje o Kandydacie.**

Dr n. med. Bartosz Polis urodził się 18 listopada 1980 roku w Łodzi.

Jest absolwentem Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, który ukończył w 2005 roku uzyskując dyplom lekarza medycyny.

W 2008 roku uzyskał tytuł doktora nauk medycznych na podstawie **wyróżnionej rozprawy doktorskiej** pt.: „Wczesna wertebrektomia w połączeniu z zaopatrzeniem wady dysraficznej jako metoda zapobiegania skrzywieniom kręgosłupa”.

W 2013 roku uzyskał stopień specjalisty neurochirurga.

Od 2006 roku pracuje w Klinice Neurochirurgii Instytutu „Centrum Zdrowia Matki Polki” w Łodzi, od 2024 roku na stanowisku Adiunkta Kliniki.

Od 2025 pracuje również w Uniwersyteckim Centrum Zdrowia Kobiet i Noworodka Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Habilitant ubiega się o stopień doktora habilitowanego po raz pierwszy.

## **2. Działalność dydaktyczna i wychowawcza.**

### **Habilitant wygłosił 5 wykładów na zaproszenie:**

- 1. Polis B. :** Zastosowanie przezskórnych rozprężanych implantów Spine-Jack w leczeniu złamań kompresyjnych kolumny kręgosłupa.  
Spine-Jack spotkanie kliniczne Szpital Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (MSW), Warszawa, 2015.
- 2. Polis B.** Posterior Cervical Fusion with DTRAX Spinal System - Indications, operational technique, and personal experience.  
Dtrax training course, Valencia, Hiszpania, 2016.
- 3. Polis B.** Posterior Cervical Fusion with DTRAX Spinal System - Indications, operational technique, and personal experience.  
Gruppo Italiano Scoliosi (GIS) Congress, Florencja, Włochy, 2016.
- 4. Polis B.** Posterior Cervical Fusion with DTRAX Spinal System - Indications, operational technique, and personal experience.  
Dtrax training course, Düsseldorf, Niemcy, 2016.
- 5. Polis B.** Pacjenci ze znaczną skoliozą – doświadczenia ośrodka łódzkiego  
SMA Training Course, Łódź, 2020.

### **3. Staże i kursy w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich.**

Dr n. med. Bartosz Polis odbył w latach 2010-2019 liczne staże w ośrodkach zagranicznych i krajowych:

**2010 rok** dwumiesięczny staż szkoleniowy w Neurochirurgischen Klinik des Klinikums Neukölln, Berlin, Niemcy pod patronatem Prof. Jana Zierskiego.

Głównym tematem szkolenia była neurotraumatologia, neuroonkologia oraz choroby kolumny kręgosłupa.

**2011 rok** miesięczny staż szkoleniowy w Hôpital Universitaire Necker, Paris, Francja pod patronatem Prof. Christian'a Sainte – Rose'a. Tematem szkolenia była neurochirurgia dziecięca ze szczególnym uwzględnieniem leczenia torbieli pajęczynówki i kraniosynostoz.

**2013 rok** dwutygodniowy staż naukowy w Specjalistycznym Szpitalu im. prof. A. Sokołowskiego w Szczecinie, pod patronatem Dr Dariusza Larysza.

Tematem szkolenia były techniki stabilizacji kolumny kręgosłupa odcinka piersiowo – lędźwiowego z dostępu tylnego.

**2013 rok** tygodniowy staż szkoleniowy w Neurochirurgia UVN – FN Ružomberok, Słowacja. Rozwijanie umiejętności z zakresu stabilizacji kolumny kręgosłupa z dostępu tylnego.

**2018 rok** tygodniowy staż naukowy: Service de Chirurgie Pédiatrique CHU Nord, Saint Etienne, Francja, pod patronatem Prof. Bruno Dohin. Celem szkolenia była korekcja wad kolumny kręgosłupa pod postacią skoliozy z dostępu tylnego u pacjentów pediatrycznych.

**Od 2019 roku** Habilitant utrzymuje współpracę z dr Pawłem Grabalą z Kliniki Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej w Białymstoku, owocującą znacznym pogłębieniem wiedzy na temat korekcji i chirurgicznych technik korekcyjnych deformacji kolumny kręgosłupa u pacjentów pediatrycznych.

Habilitant uczestniczył również w 35 kursach doskonaląc wiedzę z zakresu neurochirurgii oraz swojego głównego obszaru zainteresowań – chirurgii kręgosłupa oraz leczenia spastyczności.

#### **4. Działalność organizacyjna.**

##### **Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji**

Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych spotkań organizowanych przez Polskie Towarzystwo Chirurgii Kręgosłupa (PTChK) oraz Polskie Towarzystwo Neurochirurgów (PTNCh):

Spotkanie Okręgu Centralno–Wschodniego PTChK, Łódź 2014. - Przewodniczący komitetu organizacyjnego.

Konferencje Sekcji Neurochirurgii Dziecięcej PTNCh w latach 2005 – 2019 – Członek komitetu organizacyjnego.

Spotkania Oddziału Łódzkiego PTNCh (w latach 2005 – 2024 – Członek komitetu organizacyjnego.

## 5. Przynależność do towarzystw naukowych i innych organizacji.

Habilitant jest członkiem następujących 4 towarzystw naukowych:

Polskie Towarzystwo Neurochirurgów (PTNCh)

Polskie Towarzystwo Chirurgii Kręgosłupa (PTChK)

North American Spine Society (NASS)

AO Spine

## II. Ocena działalności naukowo-badawczej.

### 1. Analiza bibliometryczna prac naukowych.

Sumaryczny **Impact Factor** zgodnie z rokiem opublikowania: **68.327** w tym **IF= 46.575** w roli pierwszego / ostatniego autora, w tym **IF =32.694** w pracach oryginalnych.

Sumaryczny **Impact Factor** zgodnie z rokiem opublikowania dla prac umieszczonych w dysertacji: **17.5** w tym w roli pierwszego / ostatniego autora w pracach oryginalnych **IF = 17.5**

Sumaryczny **Impact Factor** zgodnie z rokiem opublikowania w przypadku prac opublikowanych poza cyklem prac umieszczonych w dysertacji: **29.075**

Łącznie **165** cytowań, indeks Hirscha wynosi **6** (źródło: Web of Science Core Collection)

Łącznie **141** cytowań, indeks Hirscha wynosi **6** (źródło: Scopus)

### 2. Szczegółowa ocena dorobku naukowego.

**Główne kierunki zainteresowań naukowych, tematyka prac badawczych:**

W latach 1999 – 2005 dr n. med. Bartosz Polis współpracował Kliniką Endokrynologii Instytutu „CZMP”. Efektem tej współpracy jest publikacja:

Zakrzewski K., Stawerska R., **Polis B.**, Kobielski A., Lewiński A., Polis L.  
Zaburzenia endokrynologiczne na tle innych objawów klinicznych u dzieci z czaszkogardlakami. Endokrynol Pol. 2003; 54(6): 845-846.

W okresie zatrudnienia w Instytucie „CZMP” w latach 2006-2024 prowadził badania we współpracy z **Laboratorium Laserowej Spektroskopii Molekularnej** Międzyresortowego Instytutu Techniki Radiacyjnej Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej pod kierownictwem Prof. dr hab. n. med. Haliny Abramczyk. Efektem współpracy są poniższe prace:

Imiela A., **Polis B.**, Polis L., Abramczyk H. Novel strategies of Raman imaging for brain tumor research. *Oncotarget*. 2017; 8(49): 85290-85310.

**Polis B.**, Imiela A., Polis L., Abramczyk H. Raman spectroscopy for medulloblastoma. *Childs Nerv Syst*. 2018; 34(12): 2425-2430.

W latach 2006–2024 utrzymywał aktywne relacje naukowe z Pracownią Metabolizmu Tkanki Łącznej przy Wydziale Patofizjologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, kierowaną przez dr. hab. n. med. Jacka Drobnika czego rezultatem była publikacja naukowa:

Drobnik J., Pietrucha K., Janczar K., Polis L., **Polis B.**, Safandowska M., & Szymański J. Intra-cerebral implantation of a variety of collagenous scaffolds with nervous embryonic cells. *Experimental and Therapeutic Medicine* 2019; 18(6): 4758-4764.

W latach 2006 – 2024 prowadził również trwałą i systematyczną współpracę naukową z Kliniką Rehabilitacji Medycznej, Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi pod kierownictwem Prof. dr hab. n. med. Jolanty Kujawy oraz Oddziału Chirurgii Klatki Piersiowej, Nowotworów i Rehabilitacji Oddechowej Wojewódzkiego Wielospecjalistycznego Centrum Onkologii i Traumatologii im M. Kopernika w Łodzi pod kierownictwem Prof. dr. hab. n. med. Józefa Kozaka. Efektem współpracy są poniższe prace:

Zawadzka-Fabijan A., Fabijan A., Łochowski M., Pryt Ł., Pieszyński I., Kujawa J. E., **Polis B.**, Nowosławska E., Zakrzewski K., & Kozak J. Assessment of the Functioning Profile of Patients with Lung Cancer Undergoing Lobectomy in Relation to the ICF Rehabilitation Core Set. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(22): 6995.

Zawadzka-Fabijan A., Fabijan A., Łochowski M., Pryt Ł., **Polis B.**, Zakrzewski K., Kujawa J. E., & Kozak J. Functional and Disability Outcomes in NSCLC Patients Post-Lobectomy Undergoing Pulmonary Rehabilitation: A Biopsychosocial approach. *Cancers*. 2024; 16(12): 2281.

W latach 2006–2024 aktywnie współpracował z Zakładem Biochemii Medycznej Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, kierowanym przez prof. dr hab. n. med. Janusza Szemraja.

Efektom współpracy są poniższe publikacje:

Fabijan, A., **Polis, B.**, Zawadzka-Fabijan, A., Korabiewska, I., Zakrzewski, K., Nowosławska, E., & Chojnacki, M. (2024). Domains in Action: Understanding Ddi1's Diverse Functions in the Ubiquitin-Proteasome System. *International journal of molecular sciences*, 25(7), 4080.

Fabijan A, Chojnacki M, Zawadzka-Fabijan A, Fabijan R, Piątek M, Zakrzewski K, Nowosławska E, **Polis B.** AI-Powered Western Blot Interpretation: A Novel Approach to Studying the Frameshift Mutant of Ubiquitin B (UBB<sup>+1</sup>) in Schizophrenia. *Applied Sciences*. 2024; 14(10):4149.

W latach 2006 – 2024 realizował współpracę naukową z Kliniką Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej w Białymstoku w zakresie rzadkich wad rozwojowych u pacjentów pediatrycznych z dr n. med. Pawłem Grabalą, co skutkowało powstaniem pracy naukowej:

Grabala P, Kowalski P, Rudziński MJ, **Polis B**, Grabala M. The Surgical Management of Severe Scoliosis in Immature Patient with a Very Rare Disease Costello Syndrome-Clinical Example and Brief Literature Review. *Life (Basel)*. 2024; 14(6): 740.

- 3. Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.**

Habilitant uczestniczył w realizacji dwóch grantów:

Grant Narodowego Centrum Nauki NCN nr 2424/B/P01/2011/40

„Ocena immunologiczna płynu mózgowo – rdzeniowego u pacjentów leczonych operacyjnie z powodu wodogłowia”, główny badacz

Grant Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Młody Naukowiec” nr 2012/60-MN

„Torbiele szczeliny Sylwiusza – przebieg kliniczny i leczenie prospektywne”, kierownik grantu

### III. Ocena odrębnego osiągnięcia naukowego

Na odrębne osiągnięcie naukowe Habilitanta składa się cykl 6 prac o sumarycznym IF 17.5:

1. Fabijan A., Fabijan R., Zawadzka-Fabijan A., Nowosławska E., Zakrzewski K., **Polis B.** Evaluating Scoliosis Severity Based on Posturographic X-ray Images Using a Contrastive Language–Image Pretraining Model. *Diagnostics*. 2023; 13(13):2142. (IF – 3.0, MNiSW – 70)

Wyniki badania wykazały, że modele CLIP w siedmiu z dziewięciu modeli osiągnęło 100% czułość w podstawowym rozpoznawaniu obecności skoliozy. Cztery modele wykazały również wysoką skuteczność w detekcji jednołukowej skoliozy. Wykazano, że prostsze modele konwolucyjne mogą lepiej nadawać się do analizy obrazów o niskiej złożoności, jakimi są rentgenogramy posturograficzne, niż bardziej złożone modele transformatorowe, których nadmierne sekwencjonowanie obrazu mogło pogarszać jakość klasyfikacji.

Publikacja ta stanowi jedno z pierwszych badań wykorzystujących model CLIP w analizie obrazów medycznych, dostarczając dowodów na możliwość jego zastosowania w podstawowej detekcji patologii. Praca ukazuje potencjał otwartoźródłowych modeli sztucznej inteligencji w diagnostyce obrazowej oraz wskazuje na konieczność dalszego doskonalenia ich architektur i metod treningu, aby mogły one znaleźć realne zastosowanie w praktyce klinicznej.

2. Fabijan A, **Polis B**, Fabijan R, Zakrzewski K, Nowosławska E, Zawadzka-Fabijan A. Artificial Intelligence in Scoliosis Classification: An Investigation of Language-Based Models. *Journal of Personalized Medicine*. 2023; 13(12):1695. (IF – 3.0, MNiSW – 70)

Opisywana praca kontynuuje kierunek eksploracji zastosowań otwartych modeli sztucznej inteligencji w diagnostyce skolioz. Niniejsze opracowanie przenosi ciężar oceny na modele językowe, badając ich zdolność do interpretacji opisów klinicznych i klasyfikacji stopnia deformacji kręgosłupa wyłącznie na podstawie danych tekstowych. W sposób pionierski zastosowano architekturę zadawania pytań (promptów) do zadania typowo obrazowego, wykazując, że najnowsze modele generatywne – takie jak ChatGPT 4 i Scholar AI Premium –

mogą osiągnąć dokładność klasyfikacyjną porównywalną z decyzjami specjalistów. Badanie wnosi realną wartość do przyszłości zastosowania medycyny cyfrowej, będąc jedną z pierwszych prac tak kompleksowo oceniających zdolności sztucznej inteligencji w kontekście chorób kręgosłupa.

3. Fabijan A, Zawadzka-Fabijan A, Fabijan R, Zakrzewski K, Nowosławska E, **Polis B**. Artificial Intelligence in Medical Imaging: Analyzing the Performance of ChatGPT and Microsoft Bing in Scoliosis Detection and Cobb Angle Assessment. *Diagnostics*. 2024; 14(7):773. (IF – 3.0, MNiSW – 70)

Uzyskane rezultaty ukazują znaczącą rozbieżność pomiędzy deklarowaną a rzeczywistą sprawczością dużych modeli językowych w zadaniach analizy obrazów medycznych. O ile podstawowa detekcja deformacji została przez ChatGPT przeprowadzona z wysoką czułością, to bardziej złożone elementy klasyfikacyjne i ilościowe, wymagające wiedzy klinicznej i zintegrowanego przetwarzania przestrzenno-wizualnego, pozostają poza obecnym zakresem efektywności modelu. Wyniki te podkreślają konieczność dalszego dostarczania danych systemom sztucznej inteligencji.

Publikacja ta stanowi pionierską próbę oceny granic zastosowania dużych modeli językowych w kontekście analizy obrazów diagnostycznych. Praca weryfikuje fundamentalne hipotezy dotyczące zdolności sztucznej inteligencji do percepcji struktur anatomicznych i oceny parametrów patologii oraz ustanawia nowy standard metodologiczny dla przyszłych badań.

4. Fabijan A, Zawadzka-Fabijan A, Fabijan R, Zakrzewski K, Nowosławska E, **Polis B**. Assessing the Accuracy of Artificial Intelligence Models in Scoliosis Classification and Suggested Therapeutic Approaches. *Journal of Clinical Medicine*. 2024; 13(14):4013. (IF – 3.0, MNiSW – 140)

Uzyskane wyniki wskazują, że najnowsze modele językowe ogólnego przeznaczenia pomimo braku specjalistycznego treningu na danych medycznych wykazują wyjątkową precyzję i zgodność z klinicznymi standardami w zadaniach klasyfikacyjnych i decyzyjnych dotyczących skoliozy u dzieci. Ich przewaga nad modelem dedykowanym (PMC-LLaMA 13B) sugeruje, że to nie sam zakres danych medycznych w fazie pretreningu, lecz zdolność modelu do logicznego rozumowania, interpretacji kontekstu i stosowania strukturyzowanych wytycznych stanowi kluczowy czynnik determinujący ich przydatność w środowisku klinicznym. Wyniki te wyznaczają kierunek dalszych badań nad

wykorzystaniem uniwersalnych systemów sztucznej inteligencji w praktyce medycznej oraz podkreślają konieczność ich systematycznej ewaluacji z uwzględnieniem realnych scenariuszy diagnostyczno-terapeutycznych.

5. **Polis B**, Zawadzka-Fabijan A, Fabijan R, Kosińska R, Nowosławska E, Fabijan A. Exploring BiomedCLIP's Capabilities in Medical Image Analysis: A Focus on Scoliosis Detection and Severity Assessment. *Applied Sciences*. 2025; 15(1):398. (IF – 2.5, MNiSW – 100)

Wyniki potwierdzają, że BiomedCLIP – jako zaawansowany model multimodalny wyuczony na dużym zbiorze danych biomedycznych wykazuje znaczny potencjał w zakresie identyfikacji przypadków zaawansowanej skoliozy. Jego dokładność maleje jednak w przypadkach mniej zaawansowanych oraz w zadaniach wymagających precyzyjnego różnicowania poszczególnych typów deformacji. Wysoka czułość dla ciężkiej skoliozy może wskazywać na detekcję makroskopowych zmian anatomicznych widocznych w obrazach RTG, natomiast niższa skuteczność w innych klasach może wynikać z ograniczonej liczby reprezentatywnych przykładów w zbiorze treningowym oraz wysokiej zmienności cech morfologicznych skoliozy w obrazach diagnostycznych. Badanie to stanowi jedno z pierwszych, w których zastosowano wyspecjalizowany, otwartoźródłowy model sztucznej inteligencji - BiomedCLIP - do analizy obrazów posturograficznych w diagnostyce skoliozy w grupie pacjentów pediatrycznych. Unikalne połączenie komponentów językowych i wizualnych tego modelu, wytrenowanego na milionach par danych biomedycznych, czyni z niego narzędzie o wyjątkowym potencjale w kontekście zautomatyzowanej analizy obrazowej.

6. **Polis B**, Zawadzka-Fabijan A, Fabijan R, Kosińska R, Nowosławska E, Fabijan A. Comparative Evaluation of Large Language and Multimodal Models in Detecting Spinal Stabilization Systems on X-Ray Images. *Journal of Clinical Medicine*. 2025; 14(10):3282. (IF – 3.0, MNiSW – 140)

Wyniki tego badania potwierdzają, że architektura o charakterze *vision-language pretraining*, wyspecjalizowana w domenie biomedycznej, zapewnia przewagę nie tylko w zakresie detekcji strukturalnej, ale również w zdolności do logicznej interpretacji kontekstowej obrazów klinicznych. Modele ogólnego przeznaczenia, mimo imponujących możliwości językowych, nie są w stanie w pełni dorównać kompetencji modeli trenowanych na danych z zakresu nauk medycznych i pozostają narzędziem o ograniczonej przydatności diagnostycznej w zastosowaniach wymagających precyzji obrazowania radiologicznego.

Zgromadzone wyniki jednoznacznie potwierdzają, że zastosowanie wyspecjalizowanych, otwartych modeli sztucznej inteligencji, takich jak BiomedCLIP, wyznacza nowy standard w dziedzinie analizy obrazów radiologicznych.

W zestawieniu z modelami ogólnego przeznaczenia, nawet tymi klasy GPT-4o, BiomedCLIP wykazuje przewagę, która ma charakter zarówno ilościowy, jak i jakościowy co potwierdza konieczność dalszego rozwoju modeli sztucznej inteligencji ściśle dostosowanych do specyfiki danych biomedycznych.

Cykl publikacji Habilitanta koncentruje się na zastosowaniu sztucznej inteligencji w diagnostyce skoliozy, podkreślając znaczenie innowacyjnych podejść w analizie obrazów medycznych. Cykl ten ma na celu nie tylko zbadanie skuteczności różnych modeli sztucznej inteligencji, ale także opracowanie nowych metod i narzędzi, które mogą wspierać lekarzy w podejmowaniu decyzji diagnostycznych oraz terapeutycznych.

Prace te są pionierskie w kontekście zastosowania modeli językowych i multimodalnych w chirurgii kręgosłupa, szczególnie w aspekcie detekcji jednostkowych przypadków skoliozy i oceny ich ciężkości. Poszczególne badania dostarczają dowodów na to, że odpowiednio zaprojektowane algorytmy sztucznej inteligencji mogą dorównywać a nawet przewyższać tradycyjne metody analizy obrazów, co ma ogromne znaczenie w kontekście szybkości i precyzji diagnozy.

Istotnym wkładem cyklu jest podkreślenie znaczenia otwartych modeli sztucznej inteligencji oraz ich dostępności w kontekście badań medycznych.

Habilitant zwraca uwagę na konieczność dalszego rozwijania metod treningu tych systemów, aby móc lepiej dostosować je do specyfiki danych biomedycznych. Publikacje sugerują, że przyszłość medycyny wymaga zintegrowanego podejścia, łączącego możliwości sztucznej inteligencji z kompetencjami specjalistów medycznych.

W mojej ocenie cykl 6 prac przedstawionych przez dra. n. med. Bartosza Polisa jako odrębne osiągnięcie naukowe **niewątpliwie spełnia kryteria owego osiągnięcia.**

Badania nad zastosowaniem algorytmów sztucznej inteligencji w medycynie wpisują się znakomicie w aktualny trend w dyskusji nad rozwojem i zastosowaniem tej technologii w medycynie. Zastosowanie ogólnodostępnych aplikacji to ciekawy i autorski pomysł Habilitanta. Wyniki wskazują, że tego typu narzędzia, mimo tymczasowych niedoskonałości, niewątpliwie są przyszłością oceny diagnostyki obrazowej, ale również mogą być bardzo pomocne w podejmowaniu decyzji dotyczących leczenia chorych.

Badania wyraźnie sugerują, że konieczny jest dalszy trening w/w technologii. Biorąc jednak pod uwagę dynamikę ich rozwoju osiągnięcie oczekiwanych wyników jest jedynie kwestią czasu.

Prace Habilitanta są pionierskie na gruncie polskiej medycyny i stanowią dobrą podstawę do dalszych badań nad zastosowaniem multimodalnych modeli sztucznej inteligencji w codziennej praktyce lekarskiej, nad automatyzacją klasyfikacji obrazów medycznych oraz rozwojem algorytmów praktyki klinicznej.

#### **IV. Podsumowanie i ocena końcowa.**

Liczba publikacji, doniesień zjazdowych, **IF = 68.327** oraz **wskaźnik Hirscha = 6** uzasadniają wysoką ocenę dorobku Habilitanta.

Inne istotne oceniane parametry takie jak aktywność zawodowa, dydaktyczna, organizacyjna oraz popularyzatora nauki wypadają również korzystnie.

Odbyte w dużej liczbie staże zagraniczne i kursy oraz dotychczasowe doświadczenie zawodowe ukazują sylwetkę wszechstronnie wyszkolonego specjalisty neurochirurga.

**W podsumowaniu stwierdzam, że dr n. med. Bartosz Polis spełnia wymogi określone w artykule 219 - Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i niniejszym przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu „Centrum Zdrowia Matki Polki” w Łodzi wniosek o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.**

Dr hab. n. med., Prof. UM Maciej Radek

