



**UNIwersYTET MEDYCZNY**  
IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU



**Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej**

**Prof. dr. hab. n. med. Włodzimierz Więckiewicz**

**Ocena osiągnięcia naukowego aktywności naukowej oraz dokonań dydaktycznych i organizacyjnych doktora nauk medycznych Piotra Regulskiego adiunkta w Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, dyscyplina nauki medyczne na temat „Nowatorska metoda ilościowej oceny badań tomografii rezonansu magnetycznego przy użyciu monoeksponencyjnych i biekspencyjnych map T2, ze szczególnym uwzględnieniem obrazowania ścięgien Achillesa i stawów skroniowo-żuchwowych”.**

### **1. Najważniejsze fakty z życia zawodowego**

Dr n. med. Piotr Regulski otrzymał dyplom lekarza dentysty na Oddziale Stomatologii, I Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego 28.06.2010r. Dyplom inżyniera w specjalności techniki multimedialne uzyskał 14.02.2012r. na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Dnia 10.12.2014r. uzyskał stopień doktora nauk medycznych w zakresie Stomatologii, nadany przez Radę Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, na podstawie rozprawy „Automatyczna ocena krzywizny linii interokluzyjnej na zdjęciach pantomograficznych”. W 2021 roku uzyskał Master in Laser Dentistry, Laser and Healthy-Academy Fotona, Lubljana, Słowenia. W latach 12.12.2011 do 09.03.2022 był zatrudniony jako asystent a obecnie jako adiunkt w Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego

Uniwersytetu Medycznego. W latach 2012 - 2018 był referentem technicznym w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Medycznego. Od 07.01.2019r. do 06.12-2021r. był adiunktem w Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego**

Osiągnięcia naukowe stanowi cykl trzech publikacji pod tytułem „Nowatorska metoda ilościowej oceny badań tomografii rezonansu magnetycznego przy użyciu monoeksponencjalnych i bioeksponencjalnych map T2 ze szczególnym uwzględnieniem obrazowania ścięgien Achillesa i stawów skroniowo-zuchwowych. Sumaryczny IF osiągnięcia naukowego to 11,491, w punktacji MEiN 280.” We wszystkich jest pierwszym autorem.

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi trzy publikacje:

1. Regulski P., Zielinski J., Borucki B., Nowinski K. A Weighted Stochastics Conjugate Direction Algorithm for Quantitative Magnetic Resonance Images-A Pattern in Reaptured Achilles Tendon T2-Mapping Assessment. *Healthcare* 2022, 10 (5): 1-15, DOI: 10.3390/healthcare10050784 , IF- 3,160 ; punktacja MEiN - 40

Habilitant podkreśla, że w przedstawionym artykule został omówiony algorytm obliczeniowy bieksponencjalnych map T2, co jest nowatorską metodą obliczeniową. Celem publikacji było przedstawienie nowego algorytmu WSCD (ważonych stochastycznych kierunków sprzężonych) rekonstrukcji bieksponencjalnych map T2 z oceną jego dokładności na przykładzie danych z zasymulowanych i badań tomografii rezonansu magnetycznego oraz porównanie dokładności algorytmu WSCD z metodą referencyjną GN. Przedstawiona metoda obliczeniowa dwuwykładniczych map T2 okazała się dokładna, wykazała najlepszą dokładność dopasowania i wykazała krótszy czas obliczeniowy. Metoda WSCD posiada zaimplementowaną metodę redukcji szumów opartą na odpowiednio obliczonych wagach

a pożądaną równowagę szumu i rozmycia można osiągnąć dobierając odpowiedni rozmiar okna. To nowatorskie rozwiązanie jest możliwe poprzez dostosowanie parametrów pozyskiwanego obrazu do wymagań aplikacji, takich jak ocena ilościowa danej tkanki, ocena wizualna radiologa, segmentacja wybranych narządów, czy dalsza analiza oparta na konwolucyjnych sieciach neuronowych.

2. Regulski P., Zielinski J., Multi-Step Segmentation Algorithm for Quantitative Magnetic Resonance Imaging T2 Mapping of Ruptured Achilles Tendons. IEEE Acces 2020; 8: 199995-200004 DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3035549 / ACCESS. 2020. 3035549. IF-3,367. punktacja MEiN - 100

W publikacji tej Habilitant podaje, że zerwane ścięgno Achillesa jest obrazowane metodą rezonansu magnetycznego. W Jego badaniach może także być zastosowane badanie ultrasonograficzne, czynnikiem ocenianym w badaniach obrazowych jest zmienność objętości ścięgna. Dlatego do oceny ścięgna powinna być użyta metoda segmentacji co nie jest łatwym zadaniem. Celem pracy jest przedstawienie i ocena dokładności nowatorskiej wieloetapowej metody segmentacji zerwanych ścięgien Achillesa. Nowatorski charakter badań podkreśla fakt, że żadne z badań dostępne w literaturze nie wykorzystywało metody automatycznej segmentacji zerwanych ścięgien Achillesa. Obszar ścięgna wysegmentowano za pomocą nowego wielostopniowego algorytmu opartego o metodę rozrostu obszarów opisaną w publikacji. Habilitant podkreśla, że metoda wieloetapowej segmentacji przedstawiona w tym artykule stanowi pierwszy krok dla złożonych algorytmów analizujących proces gojenia ścięgien Achillesa.

3. Regulski P., Zielinski J., Szopiński K., Temporomandibular Disk Dislocation Impacts the Stomatognathic System: Comparative Study Based on Biexponential Quantitative T2 Maps. Journal of Clinical Medicine 2022, 11(6): 1-10. DOI: 10.3390/jcm11061621/ jcm 11061621 IF-4,964, punktacja MEiN -140.

Habilitant podaje, że układ stomatognatyczny to zespół funkcjonalnie połączonych elementów anatomicznych, gdzie jedną z najczęściej występujących patologii jest przemieszczenie krążka stawu skroniowo-żuchwowego. Etiologia schorzeń ssz jest wieloczynnikowa a zaburzenia w tym stawie są najczęstszymi przyczynami bólu ustno-twarzowego i najczęstszą chorobą układu mięśniowo-szkieletowego. Natomiast przemieszczenie krążka może prowadzić do ograniczonego otwierania ust i bólu. Ocena kliniczna pacjentów ma charakter jakościowy i odbywała się za pomocą elektromiografii powierzchniowej, tomografii komputerowej z wiązką stożkową i rezonansu magnetycznego. Dlatego do badań zaproponowano nowatorską metodę ilościową, opartą na dwuskładnikowych mapach T2 do analizy związku między przemieszczeniem krążka, a morfologią innych struktur układu stomatognatycznego. W publikacji opisano kliniczne zastosowanie metody rekonstrukcji bieksponecjalej w ocenie potencjalnego wpływu przemieszczenia krążka stawu skroniowo-żuchwowego na struktury anatomiczne układu stomatognatycznego. Nowatorski charakter badań jest konsekwencją zastosowania nowej metody rekonstrukcji bieksponecjalej oraz zastosowaniu tej metody w ocenie ilościowej zobrazowanych tkanek. W badaniach wysegmentowano krążek stawu skroniowo-żuchwowego, tkankę zakrążkową, szpik kostny wyrostka kłykciowego, mięsień żwacz, skrzydłowo-boczny, skrzydłowo-przyśrodkowy oraz miazgę pierwszego i drugiego zęba trzonowego. Segmentację przeprowadzono na wszystkich przekrojach zawierających odpowiednią strukturę. Ze względu na braki zębów trzonowych u czterech pacjentów nie było możliwości przeprowadzenia segmentacji i dalszej analizy miazgi. Obliczono średnie wartości i odchylenia standardowe czasów T2 i frakcji dla poszczególnych tkanek. Wyniki potwierdziły ilościową zależność między wpływem przemieszczenia krążka stawowego na morfologię tkanek układu stomatognatycznego.

Habilitant w podsumowaniu osiągnięcia naukowego wykazał, że publikacje obejmują opracowanie koncepcji, implementację kodu źródłowego algorytmu, przeprowadzenie badań oraz opublikowanie wyników zastosowania klinicznego nowatorskiej metody ilościowej oceny obrazów rezonansu magnetycznego. Została przygotowana szybka i dokładna metoda rekonstrukcji bieksponecjonalnej dwuwymiarowej obrazów map T2 przy użyciu opracowanego przez Habilitanta algorytmu ważonych stochastycznych kierunków sprzężonych. Algorytm zastosowano w ocenie klinicznej gojenia ścięgna Achillesa oraz w ocenie struktur układu stomatognatycznego stawów skroniowo-żuchwowych.

Uważam, że zaprezentowany przez habilitanta cykl trzech oryginalnych prac badawczych jest powiązany tematycznie oraz posiada wysoką wartość naukową. Należy podkreślić, że w niedalekiej przyszłości opisana technologia może zostać wprowadzona do diagnostyki radiologicznej.

### **3. Ocena pozostałej aktywności naukowej dydaktycznej i organizacyjnej**

Dorobek naukowy kandydata jako autora lub współautora zgodnie z analizą bibliometryczną przeprowadzoną przez Bibliotekę Uczelnianą Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w dniu 14.07.2022r. Habilitant przed uzyskaniem stopnia doktora posiadał Impact Factor 1,390 i punktację MEiN 34. Po uzyskaniu stopnia doktora uzyskał Impact Factor równy 42,104, punktację MEiN 1631. Łącznie posiada Impact Factor 43,494 i punktację MEiN 1,665. Według bazy Scopus oraz bazy Web of Science indeks Hirscha: 3. Liczba cytowań według bazy Scopus wynosi 27 natomiast bez autocytowań 22, liczba cytowań według bazy Web of Science wynosi 29 a bez autocytowań 25.

Aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni potwierdzają publikacje naukowe składające się z 13 pozycji. Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni potwierdzona wystąpieniem kongresowym lub konferencyjnym składa się z 13 pozycji.

Habilitant jest współautorem jednego rozdziału w monografii naukowej. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikował jako współautor 13 artykułów w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor oraz 8 prac w czasopismach nieposiadających Impact Factor, a także 3 prace poglądowe. Habilitant przed uzyskaniem stopnia doktora przedstawił 1 publikację w czasopiśmie posiadającym Impact Factor oraz dwie publikacje w czasopismach nieposiadających Impact Factor.

Po uzyskaniu stopnia doktora na zjazdach międzynarodowych przedstawił 13 prac i 3 na zjazdach krajowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora na zjazdach międzynarodowych przedstawił 7 prac. Był członkiem i sekretarzem jednej Konferencji Naukowej. Jest członkiem dwóch projektów badawczych w toku realizacji i 6 projektów zrealizowanych. Jest członkiem założycielem Stowarzyszenia Wizualizacji Naukowej oraz 6 międzynarodowych i ogólnopolskich towarzystw naukowych. Recenzował 23 prace naukowe w 8 czasopismach międzynarodowych posiadających Impact Factor.

Wykazał się współpracą z Platformą Cyfrową Nauki VisNow i Vis-Now-Medical oraz Vis-Now-T2Map. Współpracował w ramach Multidyscyplinarnego Centrum Badawczego z KGHM Polska Miedź S.A. ; PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., Termocent i GEOCOM.

W ramach aktywności naukowej współpracował z 32 instytucjami krajowymi i siedmioma zagranicznymi.

Habilitant był promotorem pomocniczym dwóch obronionych przewodów doktorskich, czterech obronionych prac magisterskich, trzech obronionych prac licencjackich, a także wyróżnionych sześciu prac studenckich.

Prowadzi zajęcia dydaktyczne z Radiologii na kierunku Lekarsko-Dentystycznym Elektroradiologii oraz Higieny stomatologicznej dla studentów od I do IV roku studiów Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Prowadzi zajęcia dydaktyczne

z Interoperacyjności i Standardów Danych Medycznych na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym w Szkole Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. W kształceniu podyplomowym jest wykładowcą kursów specjalizacyjnych do specjalizacji z Periodontologii oraz Stomatologii Dziecięcej z zakresu Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej.

Od 2022 roku jest przewodniczącym Rady Młodych Naukowców, a od roku 2015 jest członkiem 11 Uczelnianych i Wydziałowych Komisji, Rad Naukowych i Zespołów. Jest członkiem pięciu międzynarodowych i jednego ogólnopolskiego towarzystwa naukowego.

Jest członkiem założycielem Stowarzyszenia Wizualizacji Naukowej oraz autorem projektu Plugin Vis Now - T2 Map.

Prezentował 12 wykładów eksperckich i popularnonaukowych, jest recenzentem w 8 impactfactorowych czasopismach.

Habilitant znalazł się na liście 100 liderów naukowych WUM w latach 2018-2021. W 2022 roku uzyskał nagrody „Best Paper Award” , za pracę „Vis-Now- Medical – a visual analysis platform for medical data processing” na konferencji „Innovation in Medicine and Healthcare 2022” organizowanej przez „Knowledge- Based and Intelligent Information @Engineering Systems. W roku 2021 uzyskał nagrodę naukową III stopnia Rektora WUM. Natomiast w roku 2005 uzyskał nagrodę im. Juliusza Łukasiewicza za wybitne osiągnięcia w Dziedzinie Nauki Ścisłe.

Uważam, że dotychczasowy dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Kandydata jest wystarczający do nadania stopnia doktora habilitowanego. Przedstawione osiągnięcia naukowe mają wymiar i aspekt praktyczny i kliniczny co może w przyszłości zaowocować wdrożeniem oraz stanowi znaczny wkład w rozwój radiologii.

W związku z tym na podstawie art. 2019 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku, wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauk Medycznych o dopuszczenie dr n. med. Piotra Regulskiego do dalszych etapów postępowania na stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, dyscyplina nauki medyczne.

Wrocław, 24.03.2023 r.

prof. dr hab. n. med. Włodzimierz Więckiewicz

Handwritten signature of Włodzimierz Więckiewicz in blue ink.