

Kraków, dnia 18.03.2023 r.

prof. dr hab. Andrzej Klimek  
Instytut Nauk Biomedycznych  
Zakład Fizjologii i Biochemii  
Akademia Wychowania Fizycznego  
im. Bronisława Czecha w Krakowie

## O C E N A

**dorobku naukowego dr Piotra Żmijewskiego, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Genetyczne uwarunkowania wybranych cech zdolności wysiłkowych u wysokokwalifikowanych zawodników pływania*”, w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej**

### **1. Podstawowe informacje o Habilitancie**

Dr Piotr Żmijewski urodził się 9 września 1984 roku. W 2008 roku uzyskał tytuł magistra wychowania fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. W roku 2013 uzyskał stopień doktora nauk o kulturze fizycznej nadany uchwałą Rady Wydziału Wychowania Fizycznego warszawskiej AWF na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Wybrane wskaźniki zdrowia u kobiet po 55 roku życia uczestniczących w zorganizowanej aktywności fizycznej*”. W latach 2009-2015 był zatrudniony w Zakładzie Fizjologii Instytutu Sportu, najpierw na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta. W latach 2010-2015 był kierownikiem zespołu naukowo-metodycznego dyscypliny pływanie.

Od 2014 roku pracuje w Instytucie Sportu – Państwowym Instytucie Badawczym, pełniąc funkcję redaktora naczelnego czasopisma naukowego *Biology of Sport*. W latach 2015-2018 był zatrudniony na stanowisku z-cy Dyrektora ds. Badań i Wdrożeń tego Instytutu a od roku 2018 – głównego specjalisty ds. zarządzania projektami innowacyjnymi i technologicznymi. W latach 2017-2019 pracował też na stanowisku adiunkta w Katedrze Fizjoterapii Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie a od 2019 roku jest adiunktem w Katedrze Nauk Biomedycznych Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Ponadto, od 2018 roku pełni funkcję Kierownika Centrum Badawczo-Rozwojowego „Legia LAB”, a od 2022 roku – członka sztabu szkoleniowego pierwszej drużyny Legii Warszawa.

## **2. Działalność naukowa**

Główne zainteresowania naukowe dra Piotra Żmijewskiego na dotychczasowych etapach kariery naukowej ukierunkowane były na trzy główne zagadnienia badawcze, z których za najważniejsze uznał Habilitant *Genetyczne uwarunkowania wybranych cech zdolności wysiłkowych u wysokokwalifikowanych zawodników pływania*.

### **Ocena osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Genetyczne uwarunkowania wybranych cech zdolności wysiłkowych u wysokokwalifikowanych zawodników pływania*”**

Wskazane przez Habilitanta osiągnięcie naukowe obejmuje pięć artykułów opublikowanych w latach 2016-2021, w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Reports (JCR):

1. **Piotr Żmijewski**, Agata Grenda, Agata Leońska-Duniec, Ildus Ahmetov, Joanna Orysiak, Paweł Ciężczyk. *Effect of BDKRB2 Gene -9/+9 Polymorphism on Training Improvements in Competitive Swimmers*. Journal of Strength and Conditioning Research. 2016;30(3):665-71.

2. **Piotr Żmijewski**, Paweł Ciężczyk, Ildus I Ahmetov, Piotr Gronek, Ewelina Lulińska-Kuklik, Marcin Dornowski, Agata Rzeszutko, Jakub Chycki, Waldemar Moska, Marek Sawczuk. *The NOS3 G894T (rs1799983) and -786T/C (rs2070744) polymorphisms are associated with elite swimmer status*. Biology of Sport. 2018;35(4):313-319.

3. **Piotr Żmijewski**, Grzegorz Trybek, Wojciech Czarny, Agata Leońska-Duniec. *GALNTL6 rs558129: A Novel Polymorphism for Swimming Performance?* Journal of Human Kinetics. 2021;81:199-205.

4. **Piotr Żmijewski**, Agata Leońska-Duniec. *Association between the FTO A/T Polymorphism and Elite Athlete Status in Caucasian Swimmers*. Genes (Basel). 2021;12(5):715.

5. **Piotr Żmijewski**, Agata Leońska-Duniec, Aleksander Stula, Marek Sawczuk. *Evaluation of the association of COMT rs4680 polymorphism with swimmers' competitive performance*. Genes. 2021;12(10):1641.

Bibliometryczne podsumowanie jednotematycznego cyklu prac naukowych wynosi: **15,467 IF** i **440 pkt MEiN** (wg punktacji obowiązującej przed 2018 r.). Świadczy to o bardzo wysokiej randze wskazanego we wniosku osiągnięcia naukowego. Należy podkreślić, że – jak wynika z załączonej dokumentacji – we wszystkich wymienionych wyżej pracach, stanowiących osiągnięcie naukowe, Habilitant miał wiodący udział na każdym etapie ich powstawania.

Wskazane do oceny osiągnięcie naukowe jest podsumowaniem wyników wieloletnich badań Habilitanta dotyczących rozwiązywania aktualnych i bardzo ważnych problemów badawczych w sporcie wyczynowym, stanowiących istotny wkład w rozwój nauk o kulturze fizycznej. Po raz pierwszy przeprowadzone zostały badania ukierunkowane na określenie ewentualnego związku pomiędzy polimorfizmem wybranych genów markerowych, których produkty mają efekt wazodylatacyjny, regulują masę ciała, stan psychiczny lub wpływają na hydrolizę amin katecholowych, a poziomem sportowym u polskich pływaków reprezentujących najwyższy poziom wyczynu sportowego. Wyciągnięto z tych badań nie tylko wnioski poznawcze, ale również, co najważniejsze – wnioski o charakterze aplikacyjnym. W świetle bieżących, interdyscyplinarnych badań naukowych z obszarów sportu, fizjologii wysiłku i genetyki, podjęta tematyka jest aktualna odpowiadając na potrzeby weryfikacji i tworzenia nowych narzędzi oraz metod w diagnostyce sportowej, a także na potrzeby optymalizacji procesu szkolenia sportowego.

Moim zdaniem, wskazane przez dra Piotra Żmijewskiego osiągnięcie naukowe jest dowodem na dojrzałość naukową Habilitanta. Ma ono bowiem wiele walorów aplikacyjnych, z których na wyróżnienie zasługują wypływające z nich wnioski możliwe do zastosowania w treningu sportowym pływaków. Stwierdzono m.in., że spośród analizowanych markerów genetycznych, asocjacje ze statusem wysokokwalifikowanego zawodnika pływania wykazują genotypy związane z regulacją metabolizmu, masy ciała i rozszerzalności naczyń krwionośnych. Wykazano, że najsilniejsza asocjacja występuje w przypadku genów NOS3, GALNTL6, FTO oraz u mężczyzn BDKRB2, co wskazuje, że na podstawie ich ekspresji można z pewnym prawdopodobieństwem przewidzieć uzyskanie wysokiego potencjału sportowego. Stwierdzono ponadto, że znaczenie genotypów związanych z syntazą tlenu azotu może dostarczyć przesłanek w procesie specjalizacji zawodników ze względu na uprawiany dystans pływacki. Wykazano też, że znaczenie polimorfizmu FTO A/T (rs9939609) może być pomocne w opracowaniu procesu redukcji i kontroli masy ciała u pływaków. Udowodniony brak związku między COMT rs4680 a sportowym statusem wyczynowych pływaków, sugeruje rozważenie

analizy współzależności pomiędzy polimorfizmem COMT rs4680 oraz zmiennością genów kodujących receptor D2 dopaminy, które także wykazują pewien związek z adaptacją wysiłkową.

Autorzy podkreślają, że uzyskane wyniki mogą stanowić dane referencyjne do kolejnych badań, wpisując się w coraz częściej stosowany w praktyce sportowej obszar tzw. podejścia spersonalizowanego w procesie szkolenia i treningu sportowego. Ponadto, niektóre z uzyskanych wyników mogą znaleźć zastosowanie w procesie identyfikacji potencjału sportowego zawodników, lepszemu poznaniu mechanizmów adaptacyjnych, czy optymalizacji doboru obciążeń treningowych.

W przedstawionych pracach składających się na osiągnięcie habilitacyjne scharakteryzowano rozpowszechnienie wybranych genotypów, które dotychczas łączono z sukcesem sportowym. Uzyskane wyniki badań wykazują istnienie pozytywnie zweryfikowanych markerów genetycznych, które mogą być rozważane jako ważna składowa panelu badań diagnostyczno-wdrożeniowych w obszarze genetyki sportowej w celu lepszej predykcji sukcesu sportowego u pływaków. Wskazane publikacje, wskazują na oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego, wnosząc znaczny wkład w rozwój nauk o kulturze fizycznej, w obszarze genetyki sportowej. Wkład w rozwój dyscypliny wynika z dostarczenia nowej wiedzy o wybranych genach markerowych u zawodników pływania. Ponadto, zastosowanie nowego schematu badania genetycznych uwarunkowań postępów treningowych, może być wykorzystane w kolejnych badaniach replikacyjnych.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż jednotematyczny cykl pięciu prac naukowych dra Piotra Żmijewskiego jest zbiorem niezwykle ciekawych i oryginalnych publikacji, który odznacza się poprawnością merytoryczną i metodologiczną. Efekty penetracji badawczej dostarczają szeregu interesujących spostrzeżeń, tak pod względem poznawczym, jak i aplikacyjnym. Warto również podkreślić, że zakres opracowania wymagał ogromnego nakładu czasu oraz środków na przeprowadzenie obserwacji i przetworzenie zebranych materiałów.

W związku z powyższym uważam, że przedstawiony do oceny cykl jednotematycznych prac naukowych spełnia wymogi ustawowe stawiane tego typu opracowaniom, mającym stanowić podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

We wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr Piotr Żmijewski wskazał również trzy dodatkowe osiągnięcia naukowe, związane z trzema ważnymi problemami badawczymi:

1. Zmienność genetyczna i wybrane cechy zdolności wysiłkowych sportowców.
2. Efekty oddziaływania pandemii COVID-19 na trening sportowy i zdolności wysiłkowe sportowców.
3. Efekty obchodzenia Ramadanu na zdolności wysiłkowe sportowców.

#### Zmienność genetyczna i wybrane cechy zdolności wysiłkowych sportowców (27 publikacji):

Badania dotyczące tego zagadnienia przeprowadzono w pięciu seriach. Pierwsza seria badań zrealizowana została w postaci badań asocjacyjnych całego genomu polimorfizmów pojedynczych nukleotydów (SNP). Analiza została ukierunkowana na ocenę ich powiązania z czasem reakcji sportowców (zapaśników). Zidentyfikowano cztery SNP wykazujące istotne asocjacje z czasem reakcji zapaśników oraz wskazano korzystane dla utytułowanych sportowców allele. W kolejnych badaniach wytypowano trzy SNP, które są związane z wydolnością fizyczną i statusem wysokokwalifikowanych sportowców w dyscyplinach o charakterze wytrzymałościowym, jednocześnie nadając im status genów markerowych dla wydolności tlenowej.

Druga seria badań dotyczyła problematyki markerów genowych związanych z adaptacją organizmu do wysiłku fizycznego. Wskazano polimorfizm, który jest związany z profilem hematologicznym, a także wskaźnikami wydolności tlenowej u wysokokwalifikowanych kolarzy płci męskiej, w konkurencjach wytrzymałościowych. Następnie, trzy polimorfizmy wcześniej zidentyfikowane jako markery siły włączono do oceny u zawodników podnoszenia ciężarów i analizowano ich wyniki sportowe oraz hipertrofię włókien mięśniowych. Wskazano trzy allele, które są związane z większym poziomem siły, masy mięśniowej i rozmiarem włókien mięśniowych.

Trzecia seria badań obejmowała problematykę identyfikacji i weryfikacji genów markerowych istotnych w procesie kształtowania właściwości strukturalnych i funkcjonalnych mięśni szkieletowych u sportowców. Wskazano m.in. allel, który jest związany ze statusem sportowca wśród mężczyzn odnoszących sukcesy w lekkoatletycznych konkurencjach sprinterskich lub wymagających rozwijania dużej mocy mięśniowej.

Czwarta seria badań dotyczyła problematyki genetycznych uwarunkowań uszkodzeń mięśni, ścięgien i więzadeł. Badania te pozwoliły na wytypowanie i zweryfikowanie kilku markerów genetycznych, które mogą być wykorzystane w szacowaniu ryzyka urazów tkanek miękkich oraz w wyjaśnieniu mechanizmów stresu oksydacyjnego wywołanego intensywnym wysiłkiem, w kontekście mikrourazów mięśni i ich regeneracji.

W piątej serii badań analizowano markery genetyczne związane z czynnikami odczuwania bólu oraz cech psychologicznych. Wykazano, że polimorfizm genu transportera dopaminy związany jest z lękiem, natomiast nie jest związany z odczuwaniem bólu.

Wskazany zakres tematyczny badań pozwolił na wytypowanie markerów genetycznych, które mogą uzupełniać zakres stosowanych usług diagnostyczno-wdrożeniowych oraz umożliwić wyjaśnienie mechanizmów adaptacji wysiłkowej i podatności na urazy. Wyniki tych badań mają więc nie tylko charakter poznawczy ale również aplikacyjny.

Kontynuacją tego niezwykle nowatorskiego i ciekawego nurtu eksploracji naukowej było podjęcie przez dra Piotra Żmijewskiego szeroko zakrojonych badań, których efektem jest przedstawiony do oceny jednotematyczny cykl publikacji, będący podstawą ubiegania się o uzyskanie przez Kandydata stopnia naukowego doktora habilitowanego.

#### Efekty oddziaływania pandemii COVID-19 na trening sportowy i zdolności wysiłkowe sportowców (12 publikacji):

Badania w tym zakresie tematycznym dotyczyły efektów oddziaływania pandemii COVID-19 na zawodników i ich proces treningowy. W projekcie wzięło udział 120 ośrodków naukowych z kilkudziesięciu krajów. Scharakteryzowano zmiany w praktykach treningowych sportowców oraz omówiono na ile były specyficzne dla określonej dyscypliny sportu. Sporty zespołowe okazały się bardziej podatne na zmiany niż sporty indywidualne. Sformułowano wnioski dotyczące konkretnych rozwiązań treningowych oraz stworzono materiały edukacyjne, ułatwiające szkolenie zdalne podczas obowiązywania przymusowej izolacji.

#### Efekty obchodzenia Ramadanu na zdolności wysiłkowe sportowców (2 publikacje):

Seria badań związana ze wskazanym zakresem tematycznym dotyczyła efektów oddziaływania praktyki obchodzenia Ramadanu na kondycję psychofizyczną zawodników pochodzących z krajów muzułmańskich. Wykazano, że osoby, które kontynuowały trening podczas Ramadanu doświadczyły skrócenia czasu i pogorszenia jakości snu oraz wydłużenia czasu drzemki w ciągu dnia, bez zmiany poziomu senności. Z kolei post w czasie Ramadanu przyczynił się do istotnego zmniejszenia masy ciała i odsetka tkanki tłuszczowej u sportowców ale nie zmniejszył beztłuszczowej masy ciała. W czasie Ramadanu szczególnie zmniejsza się spożycie węglowodanów i wody u sportowców, co wymaga wprowadzenia dedykowanych strategii żywieniowych.

Dr Piotr Żmijewski przez wiele lat współpracował i nadal współpracuje w wielu projektach badawczych z instytucjami krajowymi, w tym m.in. z Instytutem Sportu – Państwowym Instytutem Badawczym, Akademią Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Akademią Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku, Wyższą Szkołą Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie oraz zagranicznymi, w tym University of Alicante (Hiszpania), Research Institute for Sport and Exercise Sciences, Liverpool John Moores University (Wielka Brytania) oraz Institute of Sport Science, Otto-von-Guericke University (Niemcy).

Oceniając działalność naukową warto podkreślić, że Habilitant zdobył doświadczenie nie tylko podczas prac badawczych prowadzonych w rodzimej Uczelni ale także w czasie przebywania na kilku stażach naukowych i wizytach studyjnych w ośrodkach akademickich w kraju i zagranicą. Ponadto, odbył też praktyki zawodowe w Centrum Badawczo-Rozwojowym w Legii Warszawa S.A.

Wyniki dobrze zaplanowanej i realizowanej penetracji badawczej oraz bogate doświadczenie praktyczne bardzo szybko zapewniły dr Piotrowi Żmijewskiemu uznanie w środowisku naukowym. Systematycznie powiększany i wysoko oceniany dorobek naukowy dał wymierne efekty podczas podjęcia starań o uzyskanie kolejnego szczebla rozwoju naukowego.

Dorobek naukowy dra Piotra Żmijewskiego jest znaczący, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Znaczna jego część została opublikowana w prestiżowych czasopismach znajdujących się w międzynarodowych bazach danych. W większości jest on efektem podejmowanych autorskich projektów badawczych oraz prac zespołowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. W skład dorobku naukowego Habilitanta wchodzi **93** oryginalne prace twórcze o sumarycznej liczbie punktów MEiN równej **5737**, z których aż **81** zostało opublikowanych w czasopismach posiadających Impact Factor wynoszący łącznie **213,449** oraz 5 rozdziałów w dwóch monografiach naukowych. Indeks Hirscha wskazanych publikacji wg bazy Web of Science wynosi **18** a sumaryczna liczba cytowań wg tej samej bazy danych (bez autocytowań) jest równa **1284**. Powyższe dane potwierdzają jednoznacznie bardzo wysoką pozycję naukową Kandydata oraz Jego ponadprzeciętną międzynarodową aktywność publikacyjną. Wyniki badań autorstwa/współautorstwa dra Piotra Żmijewskiego zostały przez Niego zaprezentowane na jedynie trzech zjazdach naukowych, w tym jednym zagranicznym, co można uznać za aktywność bardzo skromną biorąc pod uwagę niezwykle bogaty dorobek naukowy. Habilitant, co warte podkreślenia, wziął czynny udział w realizacji 22 projektów badawczych finansowanych głównie przez MSiT oraz MEiN, w 7 pełniąc funkcję kierownika

lub koordynatora. Uczestniczył też jako promotor pomocniczy w dwóch przewodach doktorskich. Ponadto, pełnił funkcję recenzenta w ośmiu czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym: *Journal of Sports Science*, *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, *International Journal of Fertility & Sterility*, *Biology of Sport*, *Biomedical Human Kinetics*, *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, *Trends in Sports Science*, *Polish Journal of Sport and Tourism*.

### **3. Działalność dydaktyczna**

Dr Piotr Żmijewski prowadził ze studentami zajęcia dydaktyczne (wykłady i ćwiczenia) z przedmiotów: *fizjologia ogólna* i *fizjologia wysiłku*. Ponadto, współpracował ze Szkołą Dokorską Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie, gdzie prowadził zajęcia ukierunkowane na podnoszenie kompetencji w obszarze *strategii i technik publikacyjnych*. Wcześniej prowadził zajęcia dydaktyczne na Wydziale Medycznym Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. W obszarze wspierania rozwoju kadr kultury fizycznej realizował wykłady i warsztaty dla Akademii Trenerskiej oraz Akademii Zarządzania Sportem, które jako projekty edukacyjne funkcjonują przy Instytucie Sportu – Państwowym Instytucie Badawczym.

### **4. Działalność organizacyjna i popularyzująca naukę**

Oprócz pracy naukowej dr Piotr Żmijewski pełni funkcję redaktora naczelnego czasopisma *Biology of Sport* (IF = 4.606), wydawanego przez Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy, kierując pracami międzynarodowego zespołu redaktorów oraz recenzentów. Ponadto, w czasopismach naukowych: *Frontiers in Physiology* (IF = 4.755) oraz *Journal of Human Sport and Exercise* pełni funkcję *associate editor*. Brał też czynny udział w organizacji kilku konferencji naukowych jako członek komitetów organizacyjnych i naukowych.

Zwieńczeniem wieloletniej działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej było przyznanie dr Piotrowi Żmijewskiemu licznych nagród i wyróżnień, w tym: Nagrody Rektora Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Nagrody Rektora Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Nagrody/Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Medalu Zygmunta Gilewicza przyznanego przez Senat AWF w Warszawie za osiągnięcia naukowe i wkład w rozwój uczelni. Habilitant uzyskał też stypendium w ramach projektu *Mazowieckie Stypendium Doktoranckie*.



## **5. Konkluzja**

Podsumowując całokształt działalności dra Piotra Żmijewskiego, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że jest On bardzo uzdolnionym, kompetentnym i w pełni samodzielnym pracownikiem nauki o szerokich horyzontach wiedzy. Habilitant posiada bardzo bogaty dorobek naukowy, który ze znaczną nadwyżką spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym oraz spore osiągnięcia organizacyjne. Uważam zatem, że spełnia wszystkie kryteria do nadania Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego. Należy również podkreślić staranność i przejrzystość przygotowanej przez Kandydata dokumentacji wymaganej w przewodzie habilitacyjnym, co znacząco ułatwiło ocenę Jego dorobku i kwalifikacji naukowych.

Poparta niezwykle bogatym dorobkiem naukowym umiejętność prowadzenia prac badawczych oraz aktywność dydaktyczna i organizacyjna pozwalają na skierowanie wniosku do Rady Nauk o Kulturze Fizycznej AWF w Warszawie o dopuszczenie dra Piotra Żmijewskiego do dalszych etapów postępowania, zmierzających do nadania Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

prof. dr hab. Andrzej Klimek