

Prof. dr hab. Aleksandra Żebrowska  
Katedra Nauk Fizjologiczno-Medycznych  
Wydział Wychowania Fizycznego  
Akademia Wychowania Fizycznego  
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

Katowice, dn. 30. 01. 2024 r.

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej i całokształtu dorobku  
naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w sprawie o  
nadanie dr Paulinie Hebisz stopnia doktora habilitowanego w  
dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie  
nauki o kulturze fizycznej**

**Podstawa formalna**

Niniejsza recenzja wykonana została na podstawie decyzji Rady Kolegium Naukowego Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu z dnia 14 grudnia 2023 r. (Uchwała nr 98/2023) oraz pisma Przewodniczącego Rady Kolegium Naukowego o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego. We wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej z dnia 03 sierpnia 2023 r. dr Paulina Hebisz jako swoje osiągnięcie naukowe wskazała cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Tytuł cyklu publikacji naukowych brzmi „Ocena skuteczności autorskiego spolaryzowanego programu treningowego w rozwoju wydolności fizycznej kolarzy”.

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że spełnione są wszystkie wymagania formalne niezbędne do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikające z ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. o stopniach i tytule naukowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). Poniższa recenzja opiera się o kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 lipca 2018 r (art. 219, Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym z późn. zm.) i obejmuje trzy najważniejsze elementy składające się na dorobek Kandydatki, to jest:

- 1) osiągnięcie naukowe będące przedmiotem postępowania
- 2) pozostałe osiągnięcia naukowe
- 3) osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjny oraz popularyzujące naukę

### **Wykształcenie i kariera zawodowa Habilitantki**

Pani dr Paulina Hebisz urodziła się 22 maja 1983 r w Leżajsku. W 2007 roku ukończyła studia na kierunku Wychowanie Fizyczne, specjalność Organizacja czasu wolnego dzieci i młodzieży Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. W 2011 roku uzyskała dyplom doktora nauk o kulturze fizycznej AWF Wrocław na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Zmiany wydolności beztlenowej kolarzy w efekcie treningu z powiększoną objętością oddechowej przestrzeni martwej”. Stopień naukowy został nadany uchwałą Rady Wydziału Wychowania Fizycznego AWF Wrocław.

Pani doktor w latach 2008-2013 była zatrudniona w charakterze wykładowcy w Wyższej Szkole Edukacji w Sporcie, Instytutu Sportu i Rekreacji we Wrocławiu. Od roku 2010 do nadal pracowała w charakterze asystenta a następnie adiunkta w Zakładzie Fizjologii, Katedry Fizjologii i Biochemii Wydziału Wychowania Fizycznego AWF we Wrocławiu.

### **Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania**

Osiągnięcie naukowe przedstawione do oceny przez Panią Paulinę Hebisz stanowi cykl artykułów naukowych powiązanych tematycznie i zatytułowanych „Ocena skuteczności autorskiego spolaryzowanego programu treningowego w rozwoju wydolności fizycznej kolarzy”. Cykl obejmuje siedem oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w latach 2016-2022 w recenzowanych czasopismach naukowych. Należy jednak dodać, że trzy artykuły naukowe opublikowane zostały w tym samym czasopiśmie naukowym International Journal of Environmental Research and Public Health wydawanym przez Multidyscyplinary Instytut Wydawnictw Cyfrowych (MDPI).

W zamieszczonych artykułach Kandydatka jest pierwszym autorem i/lub autorem do korespondencji w 6 publikacjach a jej wkład w powstawanie pracy został wykazany na każdym etapie powstania publikacji. Łączna liczba punktów MEiN wynosi 665 a łączny Impact Factor publikacji naukowych wynosi 22,168. Oceniane prace stanowią próbę opracowania metod treningu kształtującego pewne determinanty wydolności fizycznej kolarzy.

W swoich badaniach dr Paulina Hebisz podjęła się oceny zmian wskaźników fizjologicznych i biochemicznych w treningu fizycznym kolarzy górskich oraz próby zastosowania wybranych zmiennych w planowaniu programu treningowego. W oparciu o dostępne pozycje piśmiennictwa proponowane są różne obciążenia w treningu kolarzy górskich. Wykazano, że treningi interwałowe z maksymalną i/lub wysoką intensywnością są skuteczne do zwiększenia maksymalnego poboru tlenu ( $VO_2max$ ). Uzasadnieniem dla wprowadzenia treningu

interwałowego w treningu kolarzy górskich jest wykazanie korzystnego wpływu obciążeń maksymalnych na potencjał fosfagenowy, większą zdolność generowania mocy w warunkach ograniczonej dostępności tlenu i zaburzeń gospodarki kwasowo-zasadowej. Metody treningowe stosowane w dyscyplinach wytrzymałościowych powinny uwzględniać szereg czynników determinujących możliwości zawodnika do pokonywania coraz to większych obciążeń wysiłkowych, co niewątpliwie jest ważnym aspektem realizowanych przez Habilitantkę badań. Przedstawiany Autoreferat jest poprawnie napisanym wprowadzeniem do do podjętego tematu badań osiągnięcia naukowego pt.: „Ocena skuteczności autorskiego spolaryzowanego programu treningowego w rozwoju wydolności fizycznej kolarzy”. Autorka podjęła się wyjaśnienia różnic pomiędzy stosowanymi dotychczas metodami treningu interwałowego o niskiej i wysokiej intensywności oraz nowatorskiego programu sprinterskich treningów interwałowych. W uzasadnieniu takiego programu treningowego Habilitantka podaje zmiany w obciążeniu hemodynamicznym układu sercowo-naczyniowego oraz wtórne zmiany w czynności inotropowej serca. Założenie Habilitantki o korzystnym wpływie aktywowanych mechanizmów spolaryzowanego programu treningowego jedynie na podstawie zmian  $VO_2max$ , jako wskaźnika wydolności aerobowej budzą pewną wątpliwość. Powstaje pytanie dlaczego Autorka pomija wartość diagnostyczną innych wskaźników wydolności aerobowej, takich jak, progi metaboliczne, ekwiwalenty energetyczne, rezerwa sercowa czy rezerwa oddechowa. We wprowadzeniu do problematyki badawczej zabrakło szczegółowego opisu koncepcji treningu spolaryzowanego oraz założeń tego treningu z odniesieniem do prac autorów tej koncepcji (S. Seiler i wsp.). W opinii recenzenta Habilitantka nie dość jasno przedstawiła różnice pomiędzy modelem treningu spolaryzowanego opartym o strefy treningowe a swoim nowatorskim podejściem do problematyki badawczej. Powstaje wątpliwość czy koncepcja sprinterskich treningów interwałowych mieści się w 20 % treningu spolaryzowanego o wysokiej intensywności czy przekracza ten zakres intensywności?

Autorka prezentuje trzy cele prezentowanego cyklu publikacji (osiągnięcia naukowego):

1. Ocena efektów autorskiego spolaryzowanego programu treningowego, na tle innych programów treningowych, w rozwoju wydolności fizycznej kolarzy.
2. Ocena obciążenia wewnętrznego (internal load) wśród sportowców wykonujących autorski spolaryzowany program treningowy.
3. Poszukiwanie czynników, na podstawie których można przewidywać skuteczność autorskiego spolaryzowanego programu treningowego w rozwoju wydolności fizycznej.

Z obowiązku recenzenta pragnę nadmienić, że tak ja dwa pierwsze cele można uznać za uzasadnione, tak w przypadku trzeciego sformułowanego celu mam wątpliwość, czy „poszukiwanie” może być celem w badaniach naukowych. Jeżeli tak, to jaką hipotezę zaproponował by autor przedstawionej pracy naukowej.

W pierwszej opublikowanej pracy Habilitantka porównała efekt treningu wytrzymałościowego z treningiem łączonym wytrzymałościowym i sprinterskim (30 sek. max) i o wysokiej intensywności (4 min HI) na wydolność aerobową kolarzy górskich (*Concomitant application of sprint and high-intensity interval training on maximal oxygen uptake and work output in well-trained cyclists*). Zaobserwowano, że w grupie kolarzy uczestniczących w treningu sprinterskim i o wysokiej intensywności istotnie zwiększył się maksymalny pobór tlenu bez istotnych zmian w grupie kontrolnej, co może wskazywać na skuteczniejszą formę treningu spolaryzowanego u wysoce wytrenowanych zawodników w porównaniu do standardowego protokołu treningowego opartego na progach metabolicznych.

Kolejne badania w ramach osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania dotyczą oceny możliwości zastosowania markerów biochemicznych w ocenie zmian wywołanych sprinterskim treningiem interwałowym „*Changes in exercise capacity and serum BDNF following long-term sprint interval training in well-trained cyclists*”.

Celem badania było wykazanie czy 6. miesięczny sprinterski trening interwałowy (SIT) wpływa na zmiany stężenia neurotroficznego czynnika pochodzenia mózgowego (BDNF) oraz stężenie śródbłonkowego czynnika wzrostu (VEGF) w surowicy krwi kolarzy górskich. Zastosowanie w badaniu czynników indukujących angiogenezę pozwala tylko w niewielkim zakresie na odpowiedź na pytanie dotyczące wpływu stosowanych obciążeń na pobudzenie procesów rozwojowych w zakresie nowotworzeni komórek nerwowych i neowaskularyzację. Oznaczenia te są jednak przyjętą metodą potwierdzającą udział obciążeń treningowych w pobudzeniu zmian rozwojowych i/lub neurodegeneracyjnych w organizmie. W wyniku zastosowanych programów treningowych nie zaobserwowano istotnych zmian w stężeniu BDNF we krwi. Program treningowy wpłynął istotnie na stężenie VEGF oraz zwiększenie wydolności aerobowej. W Autoreferacie Habilitantka wielokrotnie podkreśla, że w niniejszych badaniach zastosowany był autorski spolaryzowany program treningowy. W publikacji nie zamieszczono takiej informacji a w metodach badań nie wyjaśniono na czym ten autorski program polegał. Powstaje pytanie czy program jest autorski i kiedy został opracowany po raz pierwszy przez Habilitantkę.

W badaniach kolejnego artykułu naukowego dokonano oceny stężenia mioglobiny i aktywności kinazy kreatynowej po sprinterskim treningu intrwałowym (*Effects of concomitant high-intensity interval training and sprint interval training on exercise capacity and response to exercise-induced muscle damage in mountain bike cyclists with different training backgrounds*). W tym eksperymencie brały udział trzy grupy badanych z uwzględnieniem dominującej objętości i intensywności jednostek treningowych przed przystąpieniem do badań oraz w trakcie realizacji eksperymentu. Do najważniejszych wyników niniejszej pracy należy wykazanie, że wielokrotnie powtarzany wysiłek sprinterski zwiększa odpowiedź markerów uszkodzenia mięśni a wprowadzony spolaryzowany program treningowy korzystnie modyfikuje przyrost mierzonych wskaźników.

W opisywanej tematyce badań nie wyjaśniono dlaczego do wywołania zmian w analizowanych wskaźnikach mocy i wydolności aerobowej, podobnie jak markerach biochemicznych, zastosowano różne protokoły treningowe (w pierwszej i trzeciej pracy interwencja 8 tygodni a w drugiej pracy 6 tygodni). Wydaje się uzasadnione odnieść się do zastosowanych protokołów treningowych w Autoreferacie.

W treningu fizycznym zmiany anatomiczne w budowie mięśni szkieletowych odzwierciedlają zmiany potencjału energetycznego mięśni i zdolności do generowania mocy anaerobowej. Dlatego ważne wydają się być wyniki badania kolejnej pracy, w których Kandydatka oceniła wpływ autorskiego spolaryzowanego programu treningowego na przekrój poprzeczny mięśni uda oraz moc anaerobową (*„The Effect of Polarized Training (SIT, HIIT, and ET) on Muscle Thickness and Anaerobic Power in Trained Cyclists”*). W pracy Habilitantka zastosowała 9-tygodniowy eksperyment i włączyła dwie grupy kolarzy, którzy uczestniczyli w treningu SIT i treningu interwałowym o wysokiej intensywności (HIIT) – grupa 1 oraz uczestnicy treningu HIIT i treningu wytrzymałościowego o stałej i zmiennej intensywności- grupa 2. W badaniu ultrasonograficznym oceniona została wielkość przekroju mięśnia czworogłowego uda oraz dokonano pomiarów mocy anaerobowej szczytowej i średniej. Na podstawie wyników badań podsumowano, że spolaryzowany trening zmniejszył średnicę przekroju mięśnia przy jednoczesnym zwiększeniu mocy średniej podczas testu sprinterskiego. Pozostaje nie wyjaśnione czy uzyskane wyniki można interpretować jako korzystne zmiany przystosowawcze w treningu kolarzy górskich. Zmniejszenie przekroju mięśnia czworogłowego i brak korzystnych zmian w wielkości generowanej mocy szczytowej to są zmiany, które w opinii recenzenta mogą skłaniać do odmiennych wniosków. Dyskusja Autorki z wynikami badań osób nie trenujących nie daje podstaw do tak dalece jednoznacznych wniosków do których przekonuje nas u trenujących kolarzy. Wnioskowanie i dyskutowanie w

pracach naukowych należ prowadzić rozważnie i w oparciu o pełną i zgodną ze standardami diagnostyką. Dyskusja na temat pobudzenia i hamowania „rozwoju czy spadku przekroju poprzecznego mięśnia” w tym eksperymencie wydaje się być pewną nadinterpretacją wyników. Przeprowadzone badania niniejszej pracy nie zawierają danych dotyczących ekspresji białek oraz innych czynników o znaczeniu metabolicznym. Nasuwa się jednak pewna wątpliwość dotycząca koncepcji realizowanych badań, które uzupełnione o analizy czynników wzrostu i hormonów o działaniu metabolicznym pozwoliły by Kandydatce na odpowiedź na postawiony cel pracy.

Kolejne badania naukowe dotyczyły analizy możliwości modyfikacji intensywności treningu ocenianej zmiennością rytmu pracy serca na zwiększenie efektów treningowych (*An Attempt to Predict Changes in Heart Rate Variability in the Training Intensification Process among Cyclists*). W badaniach wykazano, że kolarze różnią się rytmem serca w analizowanych okresach pomiarowych sugerując znaczne indywidualne różnice w spoczynkowych i rejestrowanych w okresie treningu HRV.

Interesującym osiągnięciem naukowym w ramach prezentowanych prac naukowych było przewidywanie maksymalnego poboru tlenu w odpowiedzi na zastosowany autorski spolaryzowany program treningowy u kolarzy górskich (*Predicting Changes in Maximal Oxygen Uptake in Response to Polarized Training (Sprint Interval Training, High-Intensity Interval Training, and AU1 Endurance Training) in Mountain Bike Cyclists*). Wyniki badań potwierdziły, że w odniesieniu do spolaryzowanego programu treningowego istnieją korelacje pomiędzy  $VO_2\max$  oraz maksymalną wentylacją płuc znormalizowaną do masy ciała szczupłego oraz analizowanymi zmiennymi a rocznym dystansem pokonanym przez kolarzy. Wyznaczono model regresji dla szacowania przyrostu wydolności aerobowej kolarzy. Wyniki badań prezentowane w niniejszej publikacji mają dodatkowo wysoką wartość aplikacyjną.

Wartym podkreślenia jest fakt, że badania te były prowadzone w ramach projektu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (NRSA300253).

Uzupełnieniem osiągnięcia naukowego, które stanowi cykl publikacji pod wspólnym tytułem jest artykuł pt.: „*Comparison of Aerobic Capacity Changes as a Result of a Polarized or Block Training Program among Trained Mountain Bike Cyclists*”. Publikacja zawiera porównanie skuteczności spolaryzowanego programu treningowego i blokowego programu treningowego w kształtowaniu wydolności tlenowej kolarzy górskich. W wynikach pracy Habilitantka uzasadnia skuteczność obu metod treningowych w rozwoju wydolności aerobowej z bardziej spektakularnymi zmianami  $VO_2\max$  w wyniku zastosowanego autorskiego programu treningowego.

W podsumowaniu, należy podkreślić, że dorobek naukowy Habilitantki cechuje konsekwencja w rozwiązywaniu problemów naukowych dotyczących zaprezentowanego cyklu publikacji naukowych. Osiągnięcie naukowe i podejmowana tematyka prac naukowych posiada cechy nowatorstwa i oryginalności. We wszystkich oryginalnych publikacjach Kandydatka jest pierwszym autorem lub autorem do korespondencji i miała wiodący udział w opracowaniu koncepcji badań, powstawaniu oraz redagowaniu publikacji. Pomimo moich uwag osiągnięcie naukowe, cykl prac opublikowanych w czasopiśmie naukowych oceniam jako oryginalny i wartościowy wkład w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej.

### **Ocena pozostałych osiągnięć naukowych**

Zainteresowania naukowe Pani dr Pauliny Hebisz oraz dorobek publikacyjny pozostałych osiągnięć naukowych skupiają się wokół pięciu zagadnień naukowych. Dorobek tych grup tematycznych został przedstawiony w 18 publikacjach naukowych. Łączna wartość punktowa prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia dr, które nie zostały ujęte w cyklu publikacji wynosi 707 pkt. MEiN oraz 21,473 IF. Znaczną część aktywności badawczej stanowi kontynuacja zainteresowań naukowych zgodna z głównym nurtem zainteresowań naukowych Habilitantki. W ramach prowadzonych badań na temat oceny zdolności wysiłkowych poprzez reakcje fizjologiczne, biochemiczne oraz fizyczne w treningu sprinterskim Autorka wykazała, jakie oddziaływanie ma trening sprinterski na HRV, moc i wybrane wskaźniki wydolności aerobowej. Ponadto w badaniach dokonano identyfikacji wydajności pracy w zależności od doświadczenia i stażu treningowego kolarzy w kolejnych seriach treningu sprinterskiego.

Kolejny temat badawczy będący w obszarze zainteresowań Habilitantki dotyczy zmian wskaźników hematologicznych w odpowiedzi na jednorazowy wysiłek sprinterski. Badania skupiły się na znaczeniu zmian objętości osocza w serii wysiłków sprinterskich. Ponadto opisany został wpływ stażu treningowego kolarzy oraz interwałowego treningu sprinterskiego na wielkość wykonanej pracy, zmiany fizjologiczne i zmiany równowagi kwasowo-zasadowej kolarzy.

Interesujące są też badania dotyczące oceny sprawności krążeniowo-oddechowej oraz parametrów termicznych podczas intensywnych wysiłków fizycznych. Badania te obejmowały ocenę sprawności termoregulacji oraz dystrybucji krwi podczas testu wysiłkowego. Ten temat badawczy stanowi znaczną nowatorską część dorobku naukowego Habilitantki. W tematyce fizjologiczna i biochemiczna charakterystyka kolarzy górskich i szosowych Kandydatka opublikowała jako autor i współautor 4 publikacje naukowe o dość niskim wskaźniku wpływu. Pozostała aktywność badawcza obejmuje prace na temat oceny maksymalnego poboru tlenu i poszukiwań protokołu testowego w celu weryfikacji wartości  $VO_{2max}$ . Kolejne prace

dotyczyły wykorzystania powiększonej objętości oddechowej przestrzeni martwej w rozwoju wydolności fizycznej. W pracach, w których udział brała Habilitantka zbadano wpływ treningu z powiększoną objętością oddechową przestrzeni martwej na sprawność wymiany gazowej w płucach. Zbadano wpływ wzorca oddechowego na wskaźniki oddechowe i efekt treningu na analizowane zmienne w badaniu spirometrycznym. Wykazano, że trening z powiększoną objętością oddechową przestrzeni martwej poprawia wydolność aerobową i istotnie obniża wydajność energetyczną wysiłku submaksymalnego.

Łączny dorobek za pełnotekstowe oryginalne prace w periodykach naukowych Pani dr Pauliny Hebisz wynosi 1512 pkt MEiN o sumarycznym IF = 43,641. Liczba cytowań publikacji naukowych wynosi 59 a indeks cytowań IH = 6.

Na podkreślenie zasługuje fakt zaproszenia do udziału w stażach naukowych (University of Rouen oraz University of Cassino) w 2017 i 2022 roku oraz udział w projektach naukowych w tym w projekcie finansowanym na drodze konkursów (Rozwój Sportu Akademickiego). Pani dr czterokrotnie występowała w charakterze głównego wykonawcy projektów badawczych. Brakuje w dorobku Kandydatki udokumentowanego kierowania lub ubiegania się o projekty badawcze. Umiejętność pozyskiwania funduszy na badania naukowe jest ważną cechą, która niewątpliwie wyróżnia dobrych badaczy naukowych.

Pani dr Paulinie Hebisz została powierzona rola recenzenta w jednym projekcie badawczym (University of Leuven) oraz wielokrotnie recenzja prac nadesłanych do wydawnictw czasopism naukowych.

#### **Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Pani doktor realizowała krótkoterminowy staż dydaktyczny w Uniwersytecie w Porto oraz realizuje zajęcia dydaktyczne w Zakładzie Fizjologii Katedry Fizjologii i Biochemii, Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu.

Pani doktor była promotorem pomocniczym w jednym postępowaniu o nadanie stopnia doktora. Brała czynny udział w opracowaniu programów specjalizacji instruktorskiej i realizacji zajęć z przedmiotu Fizjologia treningu sportowego. Do istotnych osiągnięć zaliczyć należy czynny udział w opracowaniu podręcznika „Fizjologiczne podstawy treningu w kolarstwie” AWF Wrocław. Na uwagę zasługuje stałe doskonalenie warsztatu badawczego Habilitantki udokumentowane odbyciem szkoleń, udziałem w konferencji oraz aktywnością w promocji sportu akademickiego.

#### **Konkluzja**

W podsumowaniu dorobku naukowego, pracy dydaktycznej i organizacyjnej uważam, że dr Paulina Hebisz spełnia wymogi stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego



według (rozporządzenia w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, o której mowa w art. 219 ust. z dnia 20 lipca 2018 r. o stopniach i tytule naukowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668). Na podstawie przedłożonej dokumentacji tj. dorobku naukowego i osiągnięcia naukowego (cyklu publikacji) pod wspólnym tytułem „Ocena skuteczności autorskiego spolaryzowanego programu treningowego w rozwoju wydolności fizycznej kolarzy” wyrażam pozytywną opinię w sprawie nadania dr Paulinie Hebisz stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej.

KIEROWNIK  
KATEDRY NAUK FIZJOLOGICZNO-MEDYCZNYCH

  
.....  
prof. dr hab. Aleksandra Żebrowska  
(podpis Recenzenta)