

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgra Kamila Sokołowskiego**  
**pt. „Czynniki morfologiczne, fizjologiczne oraz właściwości kinematyczne determinujące**  
**wyniki sportowe młodych pływaków w kraulu na piersiach”**  
**napisana pod kierunkiem naukowym dr hab. Marka Strzały**

***Tematyka badawcza***

Wyniki sportowe osiągnane przez zawodników zależą wielu czynników, wśród których do najważniejszych należą predyspozycje genetyczne obejmujące wrodzone cechy morfo-fizjologiczne oraz odpowiednio realizowany trening. W treningu pływackim młodocianych niezbędne jest uwzględnienie różnic w zakresie cech morfo-fizjologicznych, które zmieniają się w miarę rozwoju ontogenetycznego, a różnice dotyczą wzrostu kości, mięśni, tkanki tłuszczowej, zdolności motorycznych oraz funkcjonowania układu oddechowego i krążenia. Jednym z istotnych zaleceń dotyczących takiego treningu jest dostosowanie jego programu do wieku biologicznego zawodnika. Oceniając poprawnie wiek biologiczny można indywidualnie dostosować obciążenia treningowe adekwatnie do etapu rozwoju organizmu zawodnika.

Badania stanowiące przedmiot przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej są ukierunkowane na określenie wpływu zmiennych morfologicznych, fizjologicznych oraz właściwości kinematycznych pływania kraulem na piersiach na sprawność pływacką młodocianych zawodników.

***Ocena struktury pracy***

Manuskrypt, który otrzymałam do recenzji, składa się z dwóch głównych części: autoreferatu, w którym Autor wyodrębnił siedem głównych rozdziałów (wstęp, metodykę badań, wyniki oraz konkluzje poszczególnych artykułów, wnioski, ograniczenia rozprawy oraz dalsze kierunki badań) oraz dokumentów źródłowych i dodatków, w których zamieścił piśmiennictwo, aneks, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz załączniki (zaświadczenia o udziale autorskim, zgodę komisji bioetycznej przy Okręgowej Izbie

Lekarskiej w Krakowie i artykuły stanowiące cykl publikacji). Ponadto, na początku pracy Doktorant zamieścił wykaz używanych skrótów i symboli oraz spis publikacji wchodzących w skład cyklu dysercyjnego.

Układ rozprawy doktorskiej jest zgodny z normami przyjętymi dla tego typu opracowań, a na podkreślenie zasługuje przejrzystość i syntetyczność wynikająca z właściwie przyjętej koncepcji przygotowania rozprawy.

Praca doktorska została przygotowana jako cykl czterech oryginalnych prac monotematycznych, opublikowanych w latach 2021-2023 w czasopiśmie z listy JCR uzyskując sumarycznie 11,026 punktów IF oraz 380 punktów MEiN:

- **Sokołowski K. et al.** „*Biological age in relation to somatic, physiological, and swimming kinematic indices as predictors of 100m front crawl performance in young female swimmers*“. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(11): 6062.
- **Sokołowski K. et al.** „*Study of talented young male swimmers-scientific approach to the kinematic indices as predictors of 100m front crawl race*“. Acta of Bioengineering and Biomechanics, 2022, 24(1).
- **Sokołowski K. et al.** „*Body composition and anthropometrics of young male swimmers in relation to the tethered swimming and kinematics of 100 m front crawl race*“. International Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2023, 3:436-443.
- **Sokołowski K. et al.** „ *$\dot{V}O_2$  kinetics and tethered strength influence the 200-m front crawl stroke kinematics and speed in young male swimmers*“. Frontiers in Physiology, 2022, 24.

Należy podkreślić, że we wszystkich pracach Doktorant jest pierwszym autorem i uczestniczył na każdym etapie ich powstawania, począwszy od sformułowania problemu badawczego, poprzez zaplanowanie i przeprowadzenie badań, opracowanie wyników i wreszcie przygotowanie wstępnych wersji manuskryptów oraz zaakceptowanie ich ostatecznych wersji. Zgodnie z zamieszczonymi oświadczeniami, udział Doktoranta w przygotowaniu w/w publikacji mieści się w przedziale 55-85%, co oznacza że jest bardzo wysoki.

## **Ocena treści**

„Wstęp” autoreferatu jest bardzo starannie przygotowanym przeglądem piśmiennictwa w zakresie badań nad sprawnością pływacką oraz identyfikacją talentów wśród młodych zawodników. Autor podkreśla konieczność wszechstronnego monitorowania treningu pływackiego w oparciu o wyniki badań antropometrycznych i wydolnościowych prowadzonych w warunkach laboratoryjnych oraz polowych, polegających na wykonaniu pływackich testów wysiłkowych. W opinii Doktoranta, wyniki uzyskanych badań umożliwią trenerom dostosowanie obciążeń treningowych do indywidualnych możliwości młodocianego zawodnika.

Nakreślenie nadrzędnego celu rozprawy doktorskiej pozwoliło Autorowi wyodrębnić pięć logicznych hipotez oraz celi szczegółowych realizowanych kolejno w pracach stanowiących cykl publikacji:

Cel pierwszy: Wyłonienie zmiennych najlepiej wyjaśniających sprawność pływacką młodocianych pływaków w wyścigu na dystansie 100-m kraulem na piersiach.

Cel drugi: Ocena wpływu fizjologicznych i kinematycznych zmiennych u młodych pływaków na przebieg wyścigu na dystansie 100-m kraulem na piersiach.

Cel trzeci: Analiza zależności pomiędzy budową somatyczną a wynikami wyścigu na 100-m kraulem na piersiach u pływaków.

Cel czwarty: Określenie determinantów fizjologicznych, biomechanicznych oraz morfologicznych powiązanych z wysoką sprawnością pływacką młodych zawodników na dystansie 200-m kraulem na piersiach.

Rozdział „*Metodyka badań*” zawiera kompletnie omówioną metodologię badań zawartą w publikacjach. W podrozdziale „*Organizacja badań, grupa badanych*” Autor informuje, że badaniami objęto 133 młodocianych pływaków obojga płci w wieku 12-15 lat. Przeprowadzono pomiary antropometryczne oraz określono wiek biologiczny badanych pływaków. W ramach pomiarów fizjologicznych oceniono wydolność tlenową i beztlenową w środowisku wodnym. W tym celu pływacy wykonywali odpowiednio:

- stopniowany test pływacki kraulem na piersiach w kanale przepływowym (do oceny wydolności tlenowej),
- 30-sekundowy test pływacki na uwięzi z maksymalną intensywnością (do oceny wydolności beztlenowej).

Dokonano również oceny siły mięśniowej. W celu oceny sprawności pływackiej w kraule na piersiach badani uczestniczyli w wyścigach na 25-m pływalni zgodnie z przepisami Międzynarodowej Federacji Pływackiej. Rejestrację wyścigów przeprowadzono na dystansach

50 m, 100 m, 200 m oraz 400 m. każda z rejestracji była analizowana z wydzieleniem stref pływalni (tj. startu, nawrotu, finiszu i pływania powierzchniowego).

W rozdziale „*Postępowanie statystyczne*” Doktorant szczegółowo wyjaśnił, jakie wykorzystał analizy statystyczne do opracowania zmiennych w poszczególnych pracach wchodzących w skład cyklu dysercyjnego.

W kolejnym rozdziale zatytułowanym „*Wyniki oraz konkluzje poszczególnych artykułów*” omówił rezultaty badań przedstawione w poszczególnych pracach. Uzyskane wyniki są interesujące pod względem poznawczym oraz aplikacyjnym. Do ważnych osiągnięć naukowych Doktoranta należy stwierdzenie, że:

- wyniki uzyskane przez młodociane pływaczki zależą od wytrenowanych fizjologicznych właściwości oraz efektywnej techniki ruchów pływackich,
- zmienne  $V_{AT}$ , i  $VO_{2max}$  znamienne określają poziom sportowy i efektywność techniki w kraulu na piersiach u młodocianych pływaków,
- wiek biologiczny młodocianych pływaków silnie wpływa na  $VO_{2max}$  na progu anaerobowym i progu wentylacyjnym oraz na wskaźniki kinematyczne SR, SL i SI,
- wskaźniki masy ciała, masy mięśniowej poszczególnych segmentów ciała u pływaków zależą istotnie od siły pływania na uwięzi, która wpływa na prędkość pływania 100 m kraulem na piersiach,
- zdolność do szybkiego osiągnięcia wysokiego poziomu maksymalnego minutowego poboru tlenu ( $\dot{V}O_{2max}$ ) jest kluczowa dla produkcji energii u pływaków na zawodach krótko- i średniodystansowych.

Rozdział „*Wnioski*” jest opisowym podsumowaniem obserwacji przeprowadzonych na młodocianych pływakach i pływaczkach. Niewątpliwie do ważnych należy wykazanie, że:

- wiek biologiczny jest czynnikiem determinującym poziom zdolności siłowych, wydolność tlenową oraz właściwości somatyczne,
- sprawność pływacka na krótkich dystansach (100 m) w kraulu na piersiach jest powiązana z efektywną techniką pływania, prędkością pływania osiąganą na progu anaerobowym i wentylacyjnym oraz z siłą średnia pływania na uwięzi,
- duża prędkość pływania na średnim dystansie (200 m) jest związana między innymi z wysokimi wartościami poboru tlenu, siły średniej, siły maksymalnej, średniego pędu siły w pływaniu na uwięzi,
- obciążenia treningowe i struktura treningu pływackiego powinna być dostosowana do indywidualnych możliwości adaptacyjnych zawodników.

Piśmiennictwo wykazane w autoreferacie zostało przywołane w części przeglądowej i metodycznej autoreferatu. W większości są to prace z ostatnich dwóch dekad.

### **Uwagi recenzenta**

W rozdziale „*Cel badań oraz hipotezy*” Autor pisze, że „*w przeprowadzonych badaniach zastosowano nowatorsko zaplanowane i zaprojektowane na potrzeby badań urządzenia i stanowiska pomiarowe*”. Niestety z treści autoreferatu nie wynika, o jakie urządzenia chodzi. Druga uwaga dotyczy rozdziału „*Wnioski*”, w którym brakuje w mojej opinii wyłonienia, w sposób syntetyczny (wypunktowany), najważniejszych osiągnięć cyklu dysercyjnego.

### **Wniosek końcowy**

Reasumując stwierdzam, że mgr Kamil Sokołowski wykazał się szeroka wiedzą w zakresie tematyki, którą podjął. Konsekwentnie realizował założone cele badawcze i logicznie interpretował wyniki badań. Przedłożona do oceny rozprawa doktorska w formie cyklu czterech publikacji pt. „*Czynniki morfologiczne, fizjologiczne oraz właściwości kinematyczne determinujące wyniki sportowe młodych pływaków w kraulu na piersiach*” stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego oraz spełnia wymogi stawiane pracom promocyjnym na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej.

W związku z powyższym, przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie wniosek o dopuszczenie mgra Kamila Sokołowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoki poziom recenzowanej rozprawy doktorskiej wnioskuję o jej wyróżnienie.

*Andrzej Sadowski - Kupa*