

Dr hab. Wojciech Wiesner, profesor AWF Wrocław

Recenzja
rozprawy doktorskiej p. **mgr Arkadiusza Kuli**

**Wybrane wskaźniki morfofunkcjonalne ratowników wodnych
a efektywność holowania**

Promotor **dr hab. Arkadiusz Stanula**, prof. AWF im J. Kukuczki w Katowicach

1. Oryginalność podjętej problematyki

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska porusza problematykę efektywności holowania ratowniczego z wykorzystaniem sprzętu pomocniczego oraz bez sprzętu. W kontekście zarządzania kryzysowego holowanie traktowane jest jako ewakuacja poszkodowanego z miejsca wypadku. Poprzedzone jest analizą sytuacji obejmującej stan osoby tonącej, odległość miejsca zdarzenia, posiadany zestaw środków ratunkowych, możliwość współpracy z innymi podmiotami, możliwości kontynuacji akcji ratunkowej po ewakuacji z wody. Ewakuacja tonącego powinna uwzględniać bezpieczeństwo osobiste ratownika, dlatego kategorycznie zaleca się stosowanie środków pomocniczych, a w miarę możliwości prowadzenie całej akcji ratunkowej **w sposób pośredni**. Holowanie w sposób bezpośredni, przy bliskim kontakcie z osobą ratowaną wymaga wysokiego poziomu umiejętności pływackich i kondycji fizycznej. Poziom ten oznacza sprawność specjalną ratownika. Wyraża się ona podczas akcji bezpośredniej w wodzie takimi czynnościami jak: bieg, wejście do wody, pływanie, nurkowanie, opanowanie tonącego, holowanie oraz wyciągnięcie go na brzeg lub łódź oraz zabiegi ratunkowe pierwszej pomocy.

W tym kontekście pan magister Arkadiusz Kula opracował projekt badawczy, w którym poddał analizie sprawność specjalną ratownika, odnosząc ją do czynności holowania wyizolowanej z całej akcji ratunkowej bezpośrednio w wodzie. Autor słusznie zakłada, że pas ratunkowy „Węgorz” zwiększy wyporność manekina, do którego jest przymocowany, a co za tym, wynurzy go bardziej z wody i zmniejszy opór czołowy zanurzonej części. Holowanie manekina z użyciem pasa „Węgorz” może zatem zmniejszyć wydatek energetyczny ratownika w porównaniu do holowania bez użycia sprzętu. W efekcie można uzyskać wzrost prędkości pływania przy tym samym poziomie wysiłku.

W części teoretycznej rozprawy Doktorant charakteryzuje i uzasadnia podjęty temat jako problem naukowy. Uważam jednak, że niepotrzebnie poruszył wiele wątków ogólnych znacznie odbiegających od meritum problemu naukowego, np. historia ratownictwa wodnego w Polsce i na świecie, statystyka utonięć, profilaktyka bezpieczeństwa nad wodą, podstawy prawne funkcjonowania organizacji ratowniczych w Polsce, zasady i regulacje prawne zabezpieczenia kąpielisk, itp. (Wstęp, R1.; s. 7-10). Dla naukowych podstaw badań te „podręcznikowe informacje” nie mają znaczenia. Bardzo trudno będzie wykazać związek efektywności holowania z utonięciami w skali światowej. Na statystyczną liczbę utonięć ma przecież wpływ wiele innych czynników, najczęściej okoliczności nie związane z pracą ratowników wodnych. Do utonięć dochodzi, bowiem w miejscach niestrzeżonych przez ratowników.

Uważam, że podjęty problem powinien być umiejscowiony w obszarze fizjologii wysiłku i biomechaniki pływania oraz w specjalistycznym obszarze edukacji ratowników. Wprowadzenie w ten obszar pozwoli uzyskane wyniki badań włączyć w określone teorie tworząc wartościową wiedzę naukową. Wyniki eksperymentu mają walory aplikacyjne dla szkolenia ratowników oraz dla metodyki treningu ratowników **uprawiających sportowe ratownictwo wodne**. W sporcie ratowniczym manekin jest powszechnie używany podczas holowania. W wymiarze społecznym, rozprawa może więc stanowić rekomendację bardziej efektywnych działań ratowników dla jednostek szkoleniowych.

Badania bezpośredniej akcji ratunkowej w wodzie prowadzone dotychczas ograniczały się jedynie do pomiaru zależności związanych z holowaniem, a nie wyjaśniały przyczyn zaobserwowanych zjawisk. Do tej grupy należały również moje eksperymenty sprzed dwudziestu lat. Polegały one na pomiarze zależności w skutecznym stosowaniu podręcznych środków ratunkowych (Wiesner 2000, 2007).

Podjęty przez Autora projekt badawczy jest oryginalny i ważny w wymiarze fizjologicznym i biomechanicznym – zmiany w technice pływania i taktyce holowania podczas akcji ratunkowej bezpośrednio w wodzie. Rozprawa jest wartościowa ze względu na poszukiwanie efektywnych metod wspomaganie szkolenia ratowników w oparciu o obiektywne narzędzia badawcze.

2. Koncepcja metodologiczna pracy

W pracy naukowej zjawiskiem wymagającym wyjaśnienia są związki przyczynowo skutkowe pomiędzy konkretnymi zmiennymi. Założenia metodologiczne podjętych badań najlepiej opisuje schemat eksperymentu naukowego. Autor wprowadzić nie podaje nazwy tej metody badawczej *ad litteram*, ale w rozdziale piątym opracowania „*Ogólny schemat badań*” (R. 5.2., s. 32), znajdujemy opis procedury typowej dla eksperymentu naukowego techniką jednej grupy.

Zmienną niezależną w omawianym eksperymencie są wybrane sposoby holowania manekina z wykorzystaniem pasa ratunkowego, natomiast **zmienną zależną** stanowią parametry efektywności holowania:

- wskaźniki fizjologiczne takie jak: częstość skurczów serca, gazometria, puls tlenowy, saturacja krwi;
- parametry kinematyczne - prędkość holowania, częstotliwość ruchów ramion i kończyn dolnych, kąt natarcia, indeks spadku prędkości;
- subiektywne odczucia badanych mierzone 10 – stopniową skalą Borga (opis tej metody przedstawiono dopiero w części empirycznej – s. 57-58, R 6.12.; sądzę że miejscem opisu powinien być rozdział metodologiczny).

Zmiennymi pośredniczącymi są zmienne, które oddziałują na obie poprzednie zmienne (np. cechy antropometryczne badanych ratowników). Zmienne pośredniczące z różną siłą wzmacniają, bądź osłabiają zmienne zależne lub zmienne niezależne.

Eksperyment przebiegał w trzech etapach (Autor wymienia jedynie dwa etapy) – 1) pomiary wstępne, 2) próby z holowaniem, 3) pomiary końcowe. Mgr Kula nie podaje jak długo trwał cały eksperyment, ale można się domyśleć, że ze względu na to, iż poszczególne pomiary przebiegały indywidualnie i były bardzo pracochłonne, ten czas był znacznie wydłużony.

Głównym celem badawczym, według Doktoranta, „*jest ocena efektywności holowania manekina przez ratownika wodnego z uwzględnieniem sposobów holowania tonącego bez sprzętu oraz z wykorzystaniem pomocniczego sprzętu ratowniczego¹ (pas ratunkowy). Wyznacznikiem efektywności holowania manekina jest prędkość holowania oraz wielkość zmęczenia ratownika wodnego, oceniane na podstawie wybranych wskaźników fizjologicznych*” (s. 29).

Uzupełnię jedynie, że celem badań naukowych jest **poznanie i wyjaśnienie** konkretnego zjawiska (Rubacha 2011), a ocena i analiza są elementem zastosowanej procedury badawczej.

Magister Arkadiusz Kula zamierzał udowodnić, że „*zróźnicowanie wartości parametrów kinematycznych uzyskanych podczas holowania manekina wynika z techniki pracy ramion i nóg, a także sposobu trzymania manekina*” (s. 30). Wykorzystanie pasa ratunkowego podczas holowania manekina pozwoli uzyskać ratownikowi większą prędkość pływania. Zadanie badawcze jest konkretne i sprowadza się weryfikacji powyższej hipotezy. Hipoteza ta wymaga jednak o wiele bardziej wnikliwej biomechanicznej analizy techniki pływania podczas holowania z pasem ratunkowym i bez sprzętu ratunkowego. Autor nie sprawdził wielkości różnicy w kształcie holowanego obiektu (manekin z pasem i bez), gładkości jego powierzchni oraz przekroju

¹ Autor zamiennie używa określenia pas ratowniczy i ratunkowy; uwagę na ten temat wyjaśniam w części piątej recenzji.

poprzecznego układu (natomiast uwzględniono kąt natarcia). Parametry te mają wpływ na technikę wykonywania ruchów napędowych ratownika podczas pływania, a to w efekcie decyduje o prędkości pływania.

W badaniach osobę ratowaną symuluje *standardowy manekin DLRG* (s. 6). W pracy nie podano szczegółowego opisu manekina – czy był to manekin zgodny ze specyfikacją ILS? (wysokość, masa, regulacja wypełnienia wodą, itp.). Manekin nie oddaje w pełni trudności, występujących podczas holowania człowieka tonącego w okolicznościach realnej akcji ratunkowej (emocje ratownika, zachowanie tonącego, warunki na akwenu). Zastosowanie do eksperymentów manekina, zamiast pozoranta, było niezbędne, gdyż pozwoliło zachować jednolite warunki dla wszystkich wariantów holowania podczas badania.

Podmiot badań stanowiło 18 ratowników wodnych płci męskiej, ze Śląskiego WOPR. Rekrutowano ich „na podstawie ochotniczych zgłoszeń w odpowiedzi na ofertę o badaniach zamieszczoną na stronie Śląskiego Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego” (s. 31). Czy jest to grupa reprezentatywna dla ratowników wodnych? Kwalifikacja ratowników do badań miała charakter doboru przypadkowego, a co za tym, nie stanowiła próbki reprezentacyjnej dla populacji polskich ratowników. Może to ograniczyć możliwości uogólnienia uzyskanych wyników.

Proszę Autora także o wyjaśnienie kwestii wieku badanych (16 lat). Od ratowników wodnych wymaga się uzyskania pełnoletności i posiadania uprawnień KPP (*Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym*, Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410). W Polsce pełnoletnim jest ten, kto ukończył lat osiemnaście (art. 10 *Kodeksu cywilnego*).

3. Analiza zebranego materiału badawczego

Uzyskane wyniki oraz ich analiza zostały przedstawione w rozdziale szóstym rozprawy, w trzynastu podrozdziałach. Obliczeniom poddane zostały zależności między zmiennymi opisanymi w eksperymencie. Ocenę efektywności holowania dokonano na podstawie szczegółowej analizy kinematycznej i fizjologicznej oraz subiektywnych odczuć samych ratowników (skala Borga). Pomiary odnoszono do holowania manekina trzema technikami (z chwytem jednorącz za żuchwę, oburącz za doły pachowe, sposobem żeglarskim), bez sprzętu oraz z użyciem pasa ratunkowego typu „Węgorz”.

Jest to zdecydowanie najbardziej wartościowy fragment opracowania i zasługuje na wysoką ocenę. Pan mgr Arkadiusz Kula wykazał dobre przygotowanie merytoryczne, metodologiczne oraz skrupulatną umiejętność posługiwania się narzędziami statystyki. Autor, zweryfikował hipotezy badawcze posługując się podstawowymi miarami statystycznymi oraz testem W Shapiro-Wilka, testem Levene'a, testem Mauchly'a, analizą wariancji oraz korelacją Pearsona.

Do najbardziej istotnych wyników niniejszej pracy należy wykazanie sposobu holowania z chwytem oburącz za doły pachowe, jako najmniej obciążającego układ krążeniowo-oddechowy ratownika.

W części dyskusyjnej (s. 64-75; R.7.) Doktorant dokonał analizy merytorycznej otrzymanych wyników, porównując je do badań innych autorów. Część stwierdzeń wyprowadzonych z rozważań ma charakter polemiczny i odnoś się do nich w omawianiu wniosków końcowych.

4. Wartość sformułowanych wniosków

Na stronach 77-79 Autor sformułował sześć wniosków końcowych. Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu Doktorant pozytywnie zweryfikował część hipotez (Wniosek 1, 2, 5). **Pozytywnie zweryfikowano następujące hipotezy:**

- Wyższą efektywnością w wymiarze biomechanicznym charakteryzowało się holowanie z pasem ratunkowym (Wn. 1). Pas ratunkowy założony na manekinie pozwolił ratownikowi zmodyfikować technikę pływania zwiększając możliwości napędowe;
- W podobny sposób można wyjaśnić hipotezę drugą. Uważam jednak, że należy zmodyfikować sformułowanie *o wpływie pasa ratunkowego na prędkość holowania* (s. 77). Zastosowanie pasa wpłynęło na **zmiany w technice pływania**, która rzutowała na parametry holowania;
- Parametry długościowe ciała ratownika dodatkowo wpłynęły na prędkość holowania (Wn. 5). Jest to zgodne z badaniami budowy somatycznej pływaków sportowych.

Nie potwierdzone zostały hipotezy o niższym wydatku energetycznym ratownika podczas holowania z użyciem pasa ratunkowego (Wn. 3) oraz hipoteza o większym subiektywnie odczuwalnym zmęczeniu podczas holowania bez sprzętu (Wn. 4). We wniosku nr 6 odniesiono się do hipotezy o związkach mocy kończyn dolnych z prędkością holowania. Związek ten nie okazał się istotny. Tu ponownie sugeruję Autorowi, aby wnikliwiej analizował technikę pływania ratowników podczas stosowanych sposobów holowania. Wydaje mi się, bowiem, że decydujący dla wniosku jest tu procentowy udział pracy kończyn dolnych w uzyskiwaniu napędu przy różnej technice holowania.

Mgr Arkadiusz Kula nie ogranicza się we wnioskach do powtórzenia stwierdzeń z danych empirycznych, ale także podejmuje się próbę ich wyjaśnienia. We wnioskowaniu indukcyjnym nie wystarczy, bowiem, zweryfikować hipotezy pracy, należy także wyjaśnić uzyskane rezultaty badań (dlaczego wystąpiła stwierdzona zależność ?) i wyprowadzić na tej podstawie stwierdzenia ogólne. Bez *eksplanacji* wyników mamy do czynienia z przykładem czarnej skrzynki (*black box*), gdzie

znamy parametry wejściowe i wyjściowe, ale nie wiemy dlaczego dane zjawisko przebiega w określony sposób. Umiejętność wnioskowania świadczy o kompetencjach naukowych badacza.

We wnioskach zabrakło jednoznacznej i konkretnej dyrektywy aplikacyjnej. Wprawdzie na stronach 76 oraz 77 rozprawy Autor wskazując najbardziej efektywny sposób holowania rekomenduje go ratownikom i jednostkom szkolącym, to jednak trudno spodziewać się aby ta propozycja została wdrożona. Sugeruję rekomendację skierować dla podmiotów zajmujących się ratownictwem sportowym.

5. Strona formalna pracy

Praca obejmuje 97 stron maszynopisu, wraz ze spisem treści, ilustracjami (tabele, ryciny), piśmiennictwem, streszczeniem w języku polskim i angielskim. Część merytoryczna złożona jest ze Wstępu oraz z 9 numerowanych rozdziałów w tym Dyskusja i Wnioski. W pracy umieszczono 17 rycin, 14 tabel. Spis piśmiennictwa zawiera 140 pozycje wykorzystane w tekście rozprawy. Są to opracowania aktualne, w dużym stopniu w języku obcym. Autor dotarł do najważniejszych źródeł z teorii pływania i ratownictwa wodnego oraz podjętej problematyki badawczej z zakresu fizjologii wysiłku fizycznego. Uważam jedynie, że Autor niepotrzebnie odwołuje się do niektórych opracowań metodycznych sprzed 40 lat (Gilewicz, Gwiazdziński, Przewęda, Wolański).

Proporcje między częścią teoretyczną, metodologiczną oraz empiryczną są, moim zdaniem, poprawne, chociaż znacznie mniej informacji można poświęcić zagadnieniom wypadków utonięć w Polsce i na świecie (R.1.1.) oraz roli ratownika wodnego w systemie zabezpieczenia akwenów (R.1.2.). Są to zagadnienia ważne z punktu społecznego, ale zbyt ogólne i odległe od problematyki poruszanej w pracy. Tym bardziej, że we wnioskach końcowych nie ma nawiązania do tematyki społecznej. Znacznie bardziej przydatne są rozważania fizjologiczne, biochemiczne i biomechaniczne.

Zwracam także Autorowi uwagę na konsekwentne używanie przymiotników „**ratunkowy**” oraz „**ratowniczy**”. Nie powinny być one stosowane zamiennie. Akcja oraz środki służące ratowaniu powinny być określane jako ratunkowe. Natomiast ratownicza jest własność, oznacza postać dzierżawczą – czyj/czyja (np. koszulka, czapeczka, stanowisko, szkolenie, stopień, itp.). Proponuję także zmodyfikować tytuły rozdziałów w części szóstej – napisać „czynności kończyn” zamiast „praca kończyn” (6.3. i 6.4. - Autor nie bada zjawiska pracy). Podobnie warto sprecyzować nazwy podrozdziałów 6.1. oraz 6.2., gdyż badaną zmienną jest w zasadzie prędkość mierzona czasem pokonania dystansu. Ta uwaga jest, oczywiście, dyskusyjna.

Strona formalna całości rozprawy opracowana jest w sposób staranny, choć nie zawsze przejrzysty (np. zwarty tekst w części teoretycznej rozprawy wymaga rozdzielenia akapitami – R.3.).

6. Ocena końcowa pracy

Pan mgr Arkadiusz Kula poruszył w rozprawie temat istotny dla nauk o kulturze fizycznej odnoszący się do motoryczności ratowników wodnych. Sformułował problem efektywności pływania ratowników przy różnych wariantach holowania. W badaniach zastosował eksperyment, podczas którego wykazał bardzo dobre przygotowanie merytoryczne i biegłość w operowaniu analizą statystyczną. Uzyskane wyniki mogą wnieść wkład do wiedzy z zakresu teorii wysiłku i biomechaniki techniki pływania ratowników. Wykazane w recenzji uwagi metodologiczne nie obniżają wartości rozprawy, a jedynie mogą pomóc Panu Arkadiuszowi Kuli w udoskonaleniu swojego warsztatu naukowego.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska pana mgr Arkadiusza Kuli *„Wybrane wskaźniki morfofunkcjonalne ratowników wodnych a efektywność holowania”* stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej oraz świadczy o wiedzy Autora z zakresu podejmowanej tematyki i umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej - tym samym spełnia wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003Nr 65poz. 595).

W związku z tym wnioskuję do Wysokiego Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie pana mgr Arkadiusza Kulę do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. Wojciech Wiesner, prof. AWF Wrocław

Wrocław, 30 maja 2023