

Andrzej Mroczkowski

Autoreferat

Kandydata do stopnia doktora habilitowanego

Straszków dn. 28.06.2023

Spis treści

1. Imię i nazwisko.....	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej	3
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych..	3
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).	4
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.....	29
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę:	30
7. Inne informacje dotyczące mojej kariery zawodowej.	33

1. Imię i nazwisko

Andrzej Mroczkowski

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Doktor nauk o kulturze fizycznej

Podmiot: Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Tytuł pracy: Wpływ ćwiczeń aikido na postawę ciała dzieci

Rok uzyskania:

Promotor: prof. dr hab. Ewaryst Jaskólski, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

*Recenzenci: prof. dr hab. Marek Woźniewski, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
dr hab. Tadeusz Kasperczyk, prof. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie*

Rok uzyskania: 2005

Magister Fizyki, specjalność nauczycielska

Podmiot: Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Zielonej Górze

Rok uzyskania: 1987

Inne:

- Kurs kwalifikacyjny z gimnastyki korekcyjno-kompensacyjnej, Politechnika Wrocławska, rok uzyskania: 2002
- Studia podyplomowe w zakresie wychowania fizycznego, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Zielonej Górze, rok uzyskania: 2000
- Uzyskanie uprawnień instruktora rekreacji ruchowej ze specjalnością aikido, Zarząd Główny Towarzystwa Kultury Fizycznej, rok uzyskania: 1989

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

Przebieg zatrudnienia w jednostkach naukowych:

1.09.2007 – 7.06.2023 adiunkt Katedra Sportu i Promocji Zdrowia, Uniwersytet Zielonogórski.

2011- 2018 starszy wykładowca Akademia Nauk Stosowanych w Koninie

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Przed doktoratem:

Po zakończeniu studiów w 1987 roku, podjąłem pracę w Zespole Szkół Technicznych w Kole, gdzie pracowałem jako nauczyciel fizyki, a później także jako nauczyciel wychowania fizycznego. Jednocześnie prowadziłem działalność jako instruktor aikido. W celu poszerzenia swojej wiedzy z zakresu Nauk o Kulturze Fizycznej w latach 2001-2006 uczestniczyłem w seminariach u prof. dr hab. Ewarysta Jaskólskiego w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Pozwoliło mi to pogłębić wiedzę z zakresu sztuk walki i sportów walki, wad postawy ciała u dzieci, biomechaniki klinicznej, biomechaniki upadków człowieka [1]. Wiedza zdobyta na tych seminariach ugruntowała moje przekonania, że umiejętność wykonywania bezpiecznych upadków jest ważnym elementem codziennego życia. Zauważono że, tej umiejętności nie nabywa się na zajęciach gimnastyki szkolnej, a podczas ćwiczenia wybranych sztuk walki.

Pierwszym naukowym efektem mojej działalności przed doktoratem, była publikacji pt. „*Zdrowotne aspekty nauczania aikido dla dzieci*” [2]. W publikacji tej opisałem pilotażowe wyniki badań, wskazujące na to, że u dzieci trenujących aikido rzadziej występują wady postawy. Ten temat badań został rozwinięty w mojej rozprawie doktorskiej pt. „*Wpływ ćwiczeń aikido na postawę ciała dzieci*”.

Efektom drugiego nurtu badań były poszukiwania zależności nauczania mechaniki na lekcjach fizyki w szkole średniej z wykorzystaniem doświadczeń wykonywanych na lekcjach wychowania fizycznego. Rozważania z tym związane przedstawiłem na interdyscyplinarnym forum podczas konferencji naukowej w 2002 roku pt. „*Integracja w procesie kształcenia i wychowania fizycznego w Oleśnicy*, organizowanej przez Akademię Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, a później opublikowałem w rozdziale w monografii pod tytułem „*Integracja nauczania kultury fizycznej z fizyką*” [3]. Dodatkowym kierunkiem mojego rozwoju naukowego przed doktoratem było ukazanie możliwości nauczania wykonywania technik aikido z wykorzystaniem wiedzy biomechanicznej, stosowanej w mojej pracy instruktora aikido. Swoje spostrzeżenia w tej tematyce zawarłem w publikacji pod tytułem „*Nauczanie aikido z wykorzystaniem podstaw mechaniki*” [4]. Publikacja ta poprzedzona była uczestnictwem w konferencji pt. „*Humanistyczna teoria sztuk i sportów walki: koncepcje i problemy*” na Uniwersytecie Rzeszowskim w 2003 roku.

Po doktoracie

Po doktoracie kontynuowałem wcześniej podjęte zagadnienia naukowe dotyczące wpływu ćwiczeń aikido na postawę ciała dzieci oraz nauczania wykonywania technik aikido z wykorzystaniem wiedzy biomechanicznej. W 2007 roku podjąłem pracę na Uniwersytecie Zielonogórskim w Katedrze Sportu i Promocji Zdrowia. W tym czasie intensywnie studiowałem literaturę z zakresu nauk o kulturze fizycznej ze szczególnym uwzględnieniem biomechaniki ruchów obrotowych oraz projektowania urządzeń mogących doskonalić techniki obrotowe

wykonywane w wybranych dyscyplinach sportowych np. aikido, break dance, skokach na trampolinie.

Efektom tych prac było uzyskanie przeze mnie **prawa patentowego na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nr WUP 07/15 z dnia 31.07.2015 na wynalazek [5] pt. „Trenażer obrotowy”** (ang. Rotating training simulator; skrót: RTS). Działanie tego urządzenia i możliwości jego wykorzystania w Naukach o Kulturze Fizycznej zostały opisane w publikacji pt. *„Rotating training simulator - an apparatus used for determining the moment of inertia, assisting learning various motor activities during rotational movements and simulating falls imposed by internal force”* [6]. Urządzenie składa się z podestu obrotowego i wyposażone jest w wymienne dodatkowe podesty oraz pionowe drążki. RTS był wykorzystany przez autora do nauczania i doskonalenia techniki opartej na ruchach obrotowych np. w skokach na trampolinie i w nauczaniu technik aikido. Metodyka nauczania z wykorzystaniem tego przyrządu została opisana w publikacjach *„The use of a rotational training simulator for increasing safety during forward squat somersault on the trampoline”* [7], *„Teaching selected aikido techniques with the use of a rotating training simulator”* [8], *„Using a rotating training simulator to train rotational movements in aikido techniques* [9]. Podjęto również próby wykorzystania RTS do nauczania figur tańca break dance co zostało opisane w doniesieniach naukowych pt. *„Biomechanics of break Dance”* [10] i *„Using rotation training simulator for teaching break dance”* [6,11].

W wyniku dalszych badań, modyfikacja RTS pozwoliła na wykorzystanie tego urządzenia do wymuszania upadków. Procedura walidacyjna wraz ze szczegółowym opisem sposobu wykonywania badań z wykorzystaniem trenażera obrotowego RTS w aspekcie wymuszania upadku do tyłu została opisana jako rozdział w monografii *„Diagnosis of Motor Habits during Backward Fall with Usage of Rotating Training Simulator”*[12]. Wynalazek RTS został wykorzystany w badaniach oceniających zagrożenie głowy na urazy podczas upadku do tyłu. Wyniki tych badań zostały opisane w publikacjach, wchodzących w skład powiązanych tematycznie artykułów naukowych, podanych w autoreferacie jako osiągnięcie naukowe [13,14,15,16].

Możliwości badawcze dotyczące badania ruchu obrotowego człowieka rozszerzyłem konstruując **„Hełm do ćwiczeń obrotów na głowie”, który uzyskał zastrzeżenie użytkowe [17] na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nr WUP 01/16 nr z dnia 29.01.2016**. Urządzenie to przeznaczone jest do ćwiczeń obrotów na głowie, przydatnych w nauce tańca break dance.

Ponadto pogłębione analizy dotyczące badań podatności na urazy podczas upadku do tyłu przy użyciu testu STBIDF (ang. The susceptibility test of the body injuries during the fall; skrót: STBIDF) opublikowałem w artykułach pt. *„Susceptibility to fall injury in students of Physical Education practising handball”*[18] oraz *„Relation between knowledge about assessment criteria of susceptibility test of body injuries during a fall and body control during the test”* [19], *„The susceptibility to body injuries during a fall and abilities related to motor coordination of children aged 10 to 12”* [20].

Efektom prowadzonych przeze mnie badań **po uzyskaniu stopnia doktora**, były publikacje, które dały sumaryczną liczbę punktów według listy MEiN równej **743** punktów. Pięć z tych prac zostało opublikowanych w czasopismach, posiadających współczynnik oddziaływania (Impact Factor, IF). **Wartość współczynnika oddziaływania (IF) dla moich publikacji po**

uzyskaniu stopnia doktora wynosi 12.938. Wskaźnik Hirsha (H) dla opublikowanych przeze mnie prac według bazy Web of Science wynosi **8**, a łączna liczba cytowań wynosi **148** (bez autocytowań: 93). Do prac, w których jestem autorem, a które posiadają najwyższy wskaźnik oddziaływania, należą opublikowane w czasopiśmie International Journal of Environmental Research And Public Health artykuł pt. „*Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall*” o **IF=4.614**, oraz opublikowany wraz z Profesorem R. Taiar z University of Reims (Francja) artykuł w czasopiśmie Sensor pt. “*Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall*” o **IF=3.847**. Ponadto w zakresie swojej aktywności naukowej opublikowałem prace w czasopiśmie Applied Sciences o **IF=2.679** pt. „*Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body*”. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na mój artykuł, który ukazał się w czasopiśmie Archives of Budo o **IF=1.506** pt. „*Motor safety of a man during a fall*”. Publikacja ta ma najwyższą liczbę cytowań z moich prac w bazie Web of Science, głównie w artykułach związanych z tematyką upadków. Jednocześnie jest ona cytowana w powstających rozprawach doktorskich dotyczącej tej tematyki [21]. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że jest tam zawarta wiedza dotycząca biomechaniki upadków, ale także przegląd metod badawczych dotyczących tej tematyki.

Z kolei do 5 publikacji, które posiadają największą liczbę cytowań według bazy Web of Science należą:

1. **Andrzej Mroczkowski**. Motor safety of a man during a fall, 2015, Archives of Budo, Vol. 11, 293-303. **(22 cytowania)**
2. **Andrzej Mroczkowski**, Mariusz Mateusz Sikorski. The susceptibility to body injuries during a fall and abilities related to motor coordination of children aged 10 to 12, 2015, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, Vol. 11, 65-71. **(21 cytowań)**
3. **Andrzej Mroczkowski**. Rotating training simulator - an apparatus used for determining the moment of inertia, assisting learning various motor activities during rotational movements and simulating falls imposed by internal force, 2014, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, Vol. 10(3), 59-66. **(20 cytowań)**
4. **Andrzej Mroczkowski**, Ewaryst Jaskólski. The change of pelvis placement at children under influence of aikido training, 2007 Archives of Budo, nr 3, 1-6. **(13 cytowań)**
5. **Andrzej Mroczkowski**, Ewaryst Jaskólski. Effects of aikido exercises on lateral spine curvatures in children, 2006, Archives of Budo, nr 2, 1-4. **(12 cytowań)**

Tytuł osiągnięcia naukowego

Moim osiągnięciem, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy, jest cykl powiązanych tematycznie 5 artykułów naukowych pod wspólnym tytułem:

Wpływ techniki upadku do tyłu wymuszanego przez trenażer obrotowy na zagrożenie głowy na urazy

a) Autor/autorzy, tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

- 1. Mroczkowski A. Motor safety of a man during a fall. Arch Budo. 2015;11:293-303. (IF=1.31; MEiN: 15)**

Mój wkład: nadzór projektu, tworzenie koncepcji, zaplanowanie badania, wybór metodyki badań, przeprowadzenie badań, przeprowadzenie dyskusji, zgromadzenie literatury, pisanie artykułu i jego korekta po złożeniu pracy do druku, pozyskanie finansowania.

- 2. Mroczkowski A. Factors putting the head at the risk of injury during backward fall. Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol. 2021;21(1):19-27. doi:10.14589/ido.21.1.4 (Web of Science; MEiN: 70 pkt)**

Mój wkład: nadzór projektu, tworzenie koncepcji, zaplanowanie badania, wybór metodyki badań, przeprowadzenie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przeprowadzenie dyskusji i wyników, zgromadzenie literatury, pisanie artykułu i jego korekta po złożeniu pracy do druku, pozyskanie finansowania.

- 3. Mroczkowski A. Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body. Appl Sci. 2020;22(10):8239. doi.org/10.3390/app10228239 (IF=2.679; Punktacja MEiN: 100pkt)**

Mój wkład: nadzór projektu, tworzenie koncepcji, zaplanowanie badania, wybór metodyki badań, przeprowadzenie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przeprowadzenie dyskusji i wyników, zgromadzenie literatury, pisanie artykułu i jego korekta po złożeniu pracy do druku, pozyskanie finansowania.

- 4. Mroczkowski A. Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(2):1-17. doi.org/10.3390/ijerph19020753 (IF=4.614; MEiN: 140pkt)**

Mój wkład: nadzór projektu, tworzenie koncepcji, zaplanowanie badania, wybór metodyki badań, przeprowadzenie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przeprowadzenie dyskusji i wyników, zgromadzenie literatury, pisanie artykułu i jego korekta po złożeniu pracy do druku, pozyskanie finansowania.

5. **Mroczkowski A, Taiar R.** Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall. *Sensor*. 2023;(23):1-19. doi:10.3390/s23063276 (IF= 3.847; MEiN=100pkt)

Mój wkład: nadzór projektu, tworzenie koncepcji, zaplanowanie badania, wybór metodyki badań, przeprowadzenie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przeprowadzenie dyskusji i wyników, zgromadzenie literatury, pisanie artykułu i jego korekta przed po złożeniu pracy do druku, pozyskanie finansowania. Szacunkowy udział wyniósł 80%.

Liczba prac 5, sumaryczna wartość współczynnika dla przedstawionego cyklu publikacji łączny wynosi IF=12.45; MEiN=425 pkt.

b) Omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Badania, których wyniki przedstawiłem w osiągnięciu habilitacyjnym dotyczą oceny, jak stosowanie określonej techniki upadku do tyłu, który jest wymuszany pod wpływem siły poziomej wytwarzanej przez trenera obrotowy (RTS), wpływa na zagrożenie głowy na urazy. Celem badań było również ocena jaką podatność głowy na urazy podczas upadku do tyłu, mają studenci wychowania fizycznego uprawiający wybrane dyscypliny sportowe w porównaniu do grupy kontrolnej. Istotnym celem było również uzupełnienie wiedzy biomechanicznej, dotyczącej zagrożenia głowy na urazy podczas upadku do tyłu oraz sprawdzenie, czy otrzymane wyniki badań potwierdzają przewidywania teoretyczne.

W związku z tym postawiono następujące hipotezy badawcze:

1. Technika upadku do tyłu z bocznym ustawieniem ciała, zmniejsza zagrożenie powstania urazów głowy przy sile poziomej wymuszającej upadek.
2. Uderzenie pośladkami o podłoże przy nie odpowiednim ustawieniu segmentów ciała podczas upadku do tyłu stwarza zagrożenie powstania urazu głowy.

Wprowadzenie do zagadnienia badawczego podjętego w cyklu publikacji

Znaczenie opanowania technik upadków w sztukach walki

Uprawianie niektórych sztuk walki, np. judo, jujitsu, aikido, aiki jujitsu związane jest z koniecznością opanowania umiejętności upadków, chroniących przed urazami podczas ćwiczeń [22,23,24,25]. Nauka upadków zaczyna się już od pierwszych treningów, ponieważ jest to niezbędny warunek do ćwiczenia technik wchodzących w skład danej dyscypliny. Umiejętność ta jest szczególnie ważna podczas rywalizacji sportowej. W Japonii od wielu lat lekcje judo są zajęciami obowiązkowymi w szkołach [26]. Bezpieczeństwo podczas tych zajęć jest często tematem, jakim zajmują się naukowcy [27,28]. Istnieją doniesienia naukowe stwierdzające większą częstotliwość występowania urazów głowy u początkujących zawodników, porównując z zaawansowanymi. Spotyka się opinie z argumentacją wskazującą, że przyczyną tych urazów jest niewystarczające opanowanie techniki upadku do tyłu [27,28]. W zależności od uprawiania

określonej sztuki walki, nawyki ruchowe podczas utraty równowagi mogą się różnić u ćwiczących w zależności od jej specyfiki.

Aikido zostało utworzone przez Morihei Ueshiba na bazie między innymi kendo, jujitsu, a zwłaszcza aiki jujitsu daitoryu [29,30]. Twórca tej sztuki walki z założenia nie wprowadzał rywalizacji sportowej w ramach aikido, ponieważ miała ona stanowić charakter obronny, opierający się na wykorzystaniu siły rywala. Popularnym sportem walki, w którym opanowanie upadków jest podstawowym elementem nauczania jest judo. Jigorō Kano stworzył tzn. „łagodną drogę” (tłumaczenie słowa judo, ju - łagodność, do - droga, sposób w jaki można osiągnąć cel) [31] odrzucając niebezpieczne techniki z jujitsu. Dyscyplina ta składa się z następujących technik: rzuty, chwyt (walka w parterze) duszenia i dźwignie. Zabronione są tu uderzenia, kopnięcia, oraz techniki, które są niebezpieczne dla zdrowia i życia. Obecnie jest to sport olimpijski.

Między nauczaniem upadkami w aikido i judo są jednak wyraźne różnice. W walce judo, ćwiczący najczęściej utrudnia i próbuje kontrolować ruch partnera podczas jego upadku, rywal natomiast stara się wytracać energię mechaniczną swojego zderzenia z podłożem. Przy upadkach do tyłu (wg. nazewnictwa judo - koho-ukemi) i na bok (yoko-ukemi) [24], obowiązuje zasada kontaktu optymalnie dużą powierzchnią ciała o podłoże, jednocześnie z wykonaniem odpowiedniego uderzenia ręką, w celu zmniejszenia energii zderzenia. Przy upadkach w przód zawodnicy judo stosują dwie techniki upadania: zempo-ukemi i zempo kaiten-ukemi. Zempo-ukemi polega na upadku w kierunku „na twarz”, a amortyzacja upadku następuje wskutek uderzenia całą powierzchnią dłoni i przedramion o tatami (lub inne podłoże). Zempo kaiten-ukemi polega na przetoczeniu ciała po kole i powrotu do pozycji stojącej. Ten upadek imituje przemieszczanie się ciała przeciwnika w przestrzeni po wykonaniu niektórych rzutów w judo (np. rzutów przez biodro czy plecy). Te techniki upadku w judo wykonuje się najczęściej z amortyzacją, a w aikido bez amortyzacji. W aikido przy wykonywaniu technik rzutu [29] upadający wykonuje zazwyczaj całe przetoczenia po kole, aż do powrotu do pozycji stojącej. Wykonujący taką technikę działa najczęściej jednorazową siłą wymuszającą upadek na atakującym, nie utrudniając mu jego wykonania. Takie jednorazowe działanie siły wymuszającą utratę równowagi jest częstą przyczyną upadków w codziennym życiu, np. poprzez poślizgnięcie się. Dlatego w omawianym osiągnięciu habilitacyjnym podjęto próbę analizy tego zagadnienia.

Analizy techniki upadków w literaturze

Problem powstawania urazów przez człowieka na skutek upadku jest szeroko badany [32,33]. Według definicji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) upadek jest zdarzeniem w wyniku którego człowiek mimowolnie znalazł się na ziemi, podłodze lub innej powierzchni na niższym poziomie [32,33]. W sytuacji nagłej utraty równowagi, osoba z nabytymi nawykami upadku natychmiastowo kontroluje różne części ciała, odpowiednio do kierunku upadania czy działających sił. Przez określoną technikę człowiek, nabytą w procesie treningowym jako odruch warunkowy, jest w stanie całkowicie uniknąć lub zmniejszyć obrażenia swojego organizmu powstające na skutek kontaktu ciała z podłożem [22,34,35,36,]. W dostępnej literaturze najczęściej problem ten jest badany i dyskutowany w odniesieniu do osób starszych, a autorzy podkreślają pozytywną rolę zapobiegania wystąpieniu utraty równowagi poprzez dbałość o

stan zdrowia, lepszą opieką socjalną nad osobami starszymi czy zmniejszeniem wpływu czynników zewnętrznych środowiska, mogących powodować upadki [37,38,39,40].

W materiałach źródłowych można napotkać na opis testu bez oprzyrządowania aparaturowego oceniającego podatności ciała na urazy podczas upadku tzn. STBIDF (ang. susceptibility test of body injuries during a fall) [35,41]. Wykonanie testu polega na kontrolowanym położeniu się przez ćwiczącego. Poprzez ocenę kontaktu głowy, rąk i obręczy miednicy z podłożem, test diagnozuje zagrożenie uszkodzenia ciała podczas upadku do tyłu. Badany podczas wykonywania testu przechodzi od pozycji stojącej, do leżącej na materacach w sposób zamierzony, czyli niezgodnie z definicją upadku według WHO. Stwierdzono jednak, że STBIDF do pewnego stopnia wykrywa nawyki ruchowe podczas wykonywania szybkich zadań ruchowych, ponieważ dla znacznej liczby badanych, niektóre popełniane błędy nie zostają skorygowane nawet po zapoznaniu się z kryteriami oceny za wykonanie testu [19]. Dotyczy to w szczególności błędu "głowy" (inaczej błąd „heads”) który występował gdy nastąpiło uderzenie głową o podłoże podczas upadku. Do zmiennych, które mierzy test należą: błąd „głowy”, „bioder” „nogi” i „rąk”.

Liczne wyniki badań donoszą jednocześnie, że znacznie lepsze wyniki w tym teście osiągają ludzie ćwiczący sporty, w których doskonali się upadki do tyłu [18,42,43]. Należą do nich między innymi judo, jujitsu [42,43]. W tych sztukach walki nie dopuszcza się do ćwiczenia zaawansowanych technik rzutów bez odpowiedniego opanowania umiejętności bezpiecznych upadków.

W Hiszpanii do oceny prawidłowości wykonywanych czynności ruchowych podczas upadku do tyłu, zastosowano skalę INFOSECA (ang. Information Scale on Safe Ways of Falling) [44,45,46]. W teście ocenianym według skali INFOSECA badana osoba będąc na ugiętych nogach jest trzymana przez testującego za ręce, mając zamknięte oczy. W momencie puszczenia rąk upada na podłoże pokryte materacami. Podczas wykonania testu STBIDF badany wykonuje polecenie „połóż się bezpiecznie tak szybko jak tylko potrafisz” przechodząc z pozycji stojącej do leżącej na materacach. W skali oceniania INFOSECA czynność ruchowa określa się jako dobrze lub źle wykonaną, w STBIDF za błędne wykonanie przydziela się 1 punkt, a za prawidłowe 0 punktów. Przyjęte kryteria oceniania poprawności wykonania czynności ruchowej w testach są zbliżone. Zasady oceniania opisane przez skalę INFOSECA oraz STBIDF są zbliżone mimo różnic w sposobie ich wykonania.

Zaletą opisanych powyżej metod badających czynności ruchowe podczas upadku do tyłu jest to, że nie wymagają zastosowania aparatury i są proste do przeprowadzenia. Budzi jednak wątpliwość, czy w zastosowanych metodach czynności ruchowe, jakie wykonują ćwiczący podczas badań można zakwalifikować jako upadek, zgodnie z definicją WHO. Problem sprowadza się do stworzenia warunków, które będą bezpieczne dla badanych. Upadek w warunkach rzeczywistych może być niebezpieczny dla zdrowia. Logiczne jest więc, że ze względów bezpieczeństwa, stosowane metody muszą stwarzać warunki, które odbiegają nieco od występujących podczas rzeczywistego upadku. Te bez oprzyrządowania aparaturowego metody opisują wzorce ruchowe, podobne do tych wykonywanych w upadku do tyłu techniką zbliżoną do gimnastycznego przewrotu w tył [35,41,44,45,46]. W dostępnej literaturze brak jest opisu testu bez oprzyrządowania aparaturowego oceniającego zagrożenie uszkodzenia głowy, rąk i obręczy miednicy dla techniki upadku do tyłu, wykonywaną z bocznym ułożeniem ciała.

W badaniach dotyczących upadków przeważnie stosowano do jego wymuszenia nagłe szarpnięcie powierzchni, na której stał badany lub przykładanie siły zewnętrznej do określonego segmentu ciała człowieka [47,48]. Nowa koncepcja z wykorzystaniem oprzyrządowania aparaturowego do oceny podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku została wykorzystana jako nowa metoda w autorskim (A.M.) urządzeniu opatentowanym pod nazwą „trenażer obrotowy” (w skrócie RTS, ang. Rotational Training Simulator) [5,12]. RTS wymusza upadek ćwiczącego, który następuje wskutek gwałtownego zatrzymania się odpowiedniej platformy obrotowej [49], na której znajduje się badany napędzony do określonej prędkości. Powoduje to wystąpienie krótkotrwałej, gwałtownej siły poziomej bezwładności działającej na ćwiczącego i w warunkach laboratoryjnych imitują sytuacje zachodzące w życiu codziennym. Z tego typu siłami wywołującymi upadek mamy do czynienia np. podczas poślizgnięcia się, lub w autobusie, który gwałtownie hamuje a pasażer jest w pozycji stojącej ustawiony tyłem do kierunku jazdy. Zasady oceny podatności na urazy podczas oceny upadków do tyłu wywoływanego na RTS przyjęto podobne do przyjętych w teście STBIDF. Z tą różnicą, że uznano iż błąd "bioder" (inaczej błąd „hips”) nie występował, jeżeli kąt zgięcia w stawie kolanowym był większy niż 90 stopni. Ocenę kąta zgięcia stawu kolanowego przeprowadzono w sposób powszechnie stosowany w normach fizjoterapii [12,50]. Zagrożenie powstania urazy podczas upadku wywoływanego na RTS badano przy użyciu dwóch rodzajów testów [12]. Pierwszy to test natychmiastowego upadku (w skrócie IFT, ang. immediate fall test). W tej próbie instruuje się badanych, aby nie bronili się przed upadkiem w momencie zadziałania sił wymuszających. Taki rodzaj upadku stosowany jest czasami przez sportowców w celu, np. zmniejszenia ryzyka uszkodzeń ciała lub uzyskania przychylniej decyzji sędziego. Drugi rodzaj testu to test wymuszonego upadku (w skrócie FFT, ang. forced fall test). Różnił się on od pierwszego tym, że badani wykonywali upadek tylko, jeśli siła wymuszająca była dostatecznie duża, aby go spowodować. Badani starali się utrzymać równowagę, opóźniając upadek w porównaniu do IFT. Wykonywali, więc upadek w sposób niezamierzony, co pozwala na stwierdzenie, że zdarzenie zachodzące podczas wykonywania FFT jest upadkiem, zgodnie z definicją określoną przez WHO .

Ze względu na kierunek, upadek do tyłu zaliczany jest do bardziej niebezpiecznych [16,51]. Na skutek upadku mogą wystąpić złamania kości miednicy, ale szczególnie niebezpieczne są uderzenia głową (potylicą) o podłogę, gdyż może ono skutkować śmiercią [12,51]. Może to również prowadzić do groźnych urazów odcinka szyjnego kręgosłupa, (szczególnie kręgu drugiego - obrótnik i pierwszego - dźwigacz), który jest blisko powiązany z głową w łańcuchu kinematycznym. Generowanie dużych sił bezwładności na odcinku szyjnym kręgosłupa jest szczególnie niebezpieczne ze względu na możliwość oddziaływania na ośrodkowy układ nerwowy (OUN). Ryzyko to jest szczególnie wysokie u ludzi starszych lub ludzi z zespołem Arnolda-Chiariego [52,53]. Upadki są najczęstszą przyczyną złamań odcinka szyjnego kręgosłupa u osób starszych. Są one szczególnie niebezpieczne dla osób starszych ze względu na możliwe problemy ze wzrostem kości po ich złamaniu na skutek upadku [54,55,56,57] w wyniku deficytu kościotworzenia w odpowiedzi na niedobór estrogenów (głównie kobiety), zwiększenia syntezy i uwalniania do krwi parathormonu, zmniejszenie lokalnej i systemowej produkcji czynników wzrostu (szczególnie IGF-1 i IGF-2) oraz zmniejszenia pionowego naprężenia w obrębie układu kostnego powstającego w wyniku zmniejszonej aktywności

fizycznej [58]. Mimo, że podczas upadku do tyłu może nie dojść do uderzenia głową o podłogę, to samo uderzenie pośladkami o podłogę może powodować wystąpienie sił generujących obciążenia na odcinek szyjny kręgosłupa i głowę poprzez połączenie ich w łańcuchu kinematycznym. Uderzenie pośladkami o podłogę podczas upadku na skutek sił działających na miednicę, może doprowadzić do złamania kości łonowej i kulszowej ograniczających otwór zasłonowy. Niesie to ze sobą ryzyko uszkodzenia struktur naczyniowych i nerwowych, przechodzących przez ten otwór oraz uszkodzenia narządów miednicy mniejszej [56,59].

Według Reguli i wsp. [60] nie ma idealnej techniki upadania. Technika upadku powinna być dostosowana do przyszłego zastosowania – np. do uprawianej dyscypliny sportowej. Dlatego zdaniem autora należały podjąć badania w celu odpowiedzi na pytanie, które nawyki ruchowe nabywane poprzez gimnastykę szkolną podczas ćwiczeń przewrotu do tyłu, mogą być przydatne w czasie upadku do tyłu w zakresie ochrony głowy. Na pewno nauczanie nawyku tzw. „kołyski” (tzn. przyjęcie pozycji leżenia na plecach, przyciągnięcie kolan do brzucha i obejmując je rękoma wykonywanie ruchów ciała do przodu i w tył) jest pozytywne [35]. Jednak dyskusyjny jest aspekt przetaczania się przez głowę w fazie końcowej powodujący wystąpienie naprężeń w odcinku szyjnym. Głowa podczas wykonywania gimnastycznego przewrotu do tyłu [12] może być dodatkowo chroniona przed przetaczaniem się przez nią, poprzez odpowiedni wyrzut ciała przez ruch kończyn górnych wykonany przed kontaktem głowy z podłożem. Ma to zapobiec kontaktowi głowy z podłożem. Zdaniem autora czas na wykonanie takiego ruchu jest za krótki szczególnie w teście FFT [15,16], ponieważ badani bronią się przed utratą równowagi przez co czas na wykonanie odpowiednich czynności ruchowych upadku jest krótszy w porównaniu do testu IFT. W efekcie dużego przyspieszenia przy większych prędkościach wytwarzanych na RTS podczas prób, może to doprowadzić do przetoczenia się przez głowę stwarzając zagrożenie jej urazu i szyi. Uzasadnione jest więc częste stosowanie przez niektórych sportowców np. piłkarzy ręcznych, siatkarzy przetaczanie po linii barku podczas techniki upadku zbliżonej do gimnastycznego przewrotu do tyłu [12]. Dotychczas opracowane testy bez wykorzystania oprzyrządowania aparaturowego badające podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku do tyłu nie analizowały należycie ruchu ciała pod wpływem sił mogących wywoływać przetoczenie się przez głowę. Wynika to z tego, że upadek nie był wymuszany przez zewnętrzną siłę taką jak np. wytwarzaną przez RTS, tylko przez siłę grawitacji wynikającą z odpowiedniej zmiany pozycji ciała oraz pracę mięśni badanego [36].

Nasuwa się jednak pytanie jaka technika upadku do tyłu miałaby najlepsze zastosowanie w codziennym życiu człowieka? W życiu codziennym najczęstszą przyczyną upadku jest poślizgnięcie [12,61], w którym dominuje składowa pozioma prędkości. Wykonywanie wyskoków w kierunku pionowym podczas dziennej aktywności ruchowej człowieka jest rzadkością, dotyczy to bardziej dyscyplin sportowych. Jeżeli upadek wywołany jest przez siłę o kierunku poziomym to zdaniem autora odpowiednią techniką upadku do tyłu wydaje się być technika z bocznym ustawieniem ciała. Na podkreślenie zasługuje też fakt, że istnieją dane wskazujące, że zastosowanie techniki ułożenia bocznego może zapobiegać złamaniom biodra podczas upadku [62,63,64]. Wydaje się to szczególnie ważne przy upadkach osób starszych.

RTS pozwala na diagnozę nawyków ruchowych podczas upadków wywołanych siłą o kierunku poziomym, dla różnych grup sportowców w celu określenia przydatności określonej techniki upadku [13,36].

Do oceny zagrożenia wystąpienia urazu należy używać jednoznacznych, wymiernych wskaźników, do których możemy zaliczyć np. prędkość lub przyspieszenie głowy. Przyspieszenie to wielkość fizyczna informująca nas o wielkości narastania prędkości w czasie, wyrażana w układzie SI w m/s^2 . Przyjęto jednak definiowanie wartości przyspieszenia jako "g", gdzie $1g = 9,81 m/s^2$ (przyspieszenie grawitacyjne), a $0g$ odnosi się do stanu nieważkości. Oznacza to na przykład, że wartość $0,1g$ przyspieszenia stanowi $0,1 \times 9,81 m/s^2 = 0,981 m/s^2$ [15,16].

Zauważono na przykład, że pięć podczas uderzenia rozwija średnie przyspieszenie wynoszące około $10g$ [65]. Powszechnie wiadomo, że gdy ludzkie ciało jest narażone na wysokie wartości przyspieszenia, wartości te mogą być szkodliwe dla ludzkich tkanek jak ma to miejsce np. w wypadkach samochodowych lub podczas upadku. Jedne z największych obciążeń grawitacyjnych występują podczas katapultowania z samolotu, osiągając nawet $22g$ [66,67]. Innym ważnym czynnikiem jest czas trwania ekspozycji na przyspieszenie tj. im krótszy czas, w którym ciało ludzkie jest narażone na gwałtowne działanie tego czynnika, tym mniejszy uraz lub kontuzja ciała człowieka.

W związku z tym, aby uzyskać dane, które wnoszą nową wiedzę dotyczącą zagrożenia głowy na urazy podczas upadku postanowiono określić wartości przyspieszenia czoła badanego przy użyciu umieszczonego tam akcelerometru. Ten sensor w czasie rzeczywistym rejestruje zmiany przyspieszenia względem osi układu kartezjańskiego sensora, pozwalając na precyzyjną ocenę prawdopodobieństwa ryzyka w różnych fazach ruchu. Pozwala to na możliwość oceny zagrożenia wystąpienia urazu podczas utraty równowagi w warunkach nielaboratoryjnych.

Badania przedstawione w omawianym osiągnięciu habilitacyjnym zostały podjęte w celu wyjaśnienia nowego problemu poznawczego, którym jest wpływ wymuszanego upadku na zagrożenie wystąpienia urazu głowy i szyjnego odcinka kręgosłupa u zawodników aikido i jujitsu w porównaniu z grupą kontrolną. Przeprowadzone badania rozwinęły także metodologię badawczą poprzez wykorzystanie autorskiego urządzenia badawczego.

Celami szczegółowymi omawianej serii badań było:

1. Opis upadków człowieka wykonywanych ruchem obrotowym po podłożu na bazie ruchu toczenia się koła.
2. W oparciu o biomechanikę upadków ocena skuteczności różnych technik upadku, w zależności od wywołujących go sił.
3. Zbadanie, jak uderzenie pośladkami o podłoże, może wpływać na podatność głowy na urazy podczas upadku do tyłu.
4. Poszukiwanie kinetycznych przyczyn urazów głowy podczas upadku do tyłu oraz porównanie różnych technik upadku do tyłu przy użyciu autorskiego urządzenia do tej diagnostyki.
5. Ocena zmian przyspieszenia liniowego głowy w płaszczyźnie strzałkowej i poprzecznej w celu oszacowania jej zagrożenia podczas upadku do tyłu w zależności od stosowanej techniki i posiadanych umiejętności badanych oraz sprawdzenie zgodności z teorią z praktyką.

Artykuł 1

Motor safety of a man during a fall

Mroczkowski A. Motor safety of a man during a fall. Arch Budo. 2015;11:293-303.

IF=1.31, MEiN=15 pkt, 22 cytowań wg. Web of Science dane na dzień 6.06.2023

Bezpieczeństwo motoryczne zostało zdefiniowane jako świadomość osoby podejmującej się wykonania zadania ruchowego lub świadomością podmiotu, który ma prawo zachęcać, a nawet wymuszać od tej osoby wykonanie zadania ruchowego, które jest w stanie zrobić bez ryzyka utraty życia, urazu lub innych zdrowotnych skutków ubocznych [26]. Człowiek może wykonywać określone czynności, podejmując świadomie ryzyko utraty równowagi, np. w sporcie (skoki narciarskie, snowboard, łyżwiarstwo figurowe), w policji i w wojsku (np. pokonując tory przeszkód), czy pracy kaskaderów. Wskutek tego, może dojść do upadku i narażenie ciała ludzkiego na uraz mechaniczny. Według definicji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) upadek jest zdarzeniem w wyniku, którego człowiek mimowolnie znalazł się na ziemi, podłodze lub innej powierzchni na niższym poziomie [32,33]. Celem tej pracy był krytyczny przegląd metod badawczych dotyczących upadków człowieka oraz ich ocena biomechaniczna.

Z dokonanego krytycznego przeglądu pięćdziesięciu czterech pozycji literatury naukowej dotyczącej upadków wynika, że większa część naukowców zajmuje się opisem zapobiegania upadkom [37,38,39,40]. W celu badania reakcji człowieka na upadek, doprowadza się go do zaburzenia równowagi przy użyciu różnych urządzeń. Do tego zamierzenia mogą służyć różnego rodzaju bieżnie mogące gwałtownie generować przyspieszenia działające na człowieka powodujące jego utratę równowagi [68] lub różnego rodzaju platformy czy ramki blokujące np. stopę człowieka podczas ruchu do tyłu [37,69]. Metody te łączy najczęściej to, że nie dopuszczają do kontaktu z podłożem w momencie utraty równowagi poprzez zastosowanie np. różnego rodzaju szelek.

Część badaczy uważa, że przez usuwanie czynników przyczyniających się do utraty równowagi i upadku takich jak np. podłoże (po którym się poruszamy), niewłaściwe oświetlenie, czy odpowiednie rusztowania na budowach itp. [37,38,39,40] można znacznie zmniejszyć częstość występowania upadków. W ramach bezpieczeństwa pracy w zakładach, przedsiębiorstwach i innych miejscach zatrudnienia odpowiednie organy dbają o egzekwowanie przepisów zmniejszających ryzyko występowania takiego zjawiska, ponieważ mogą one powodować poważne niekorzystne konsekwencje zdrowotne: np. złamanie kości czy wstrząśnienie mózgu a w skrajnych przypadkach nawet prowadzić do śmierci. Nieliczna część naukowców zajmuje się analizą kontaktu ciała z podłożem podczas upadku. Wyrażają oni opinię, że utrata równowagi nie musi wiązać się z odniesieniem urazu [22,34,35]. Taka sytuacja najczęściej występuje, gdy osoba wykonującą upadek nabyła odpowiednie nawyki ruchowe np. wskutek treningu sztuki walki takich jak: judo, aikido, jujitsu itp..

W dostępnej literaturze można odnaleźć test bez wykorzystania oprzyrządowania aparaturowego oceniający podatności ciała na urazy podczas upadku (w skrócie STBIDF, ang. susceptibility test of body injuries during a fall) [35]. Wykonanie testu polega na kontrolowanym położeniu się przez ćwiczącego. Dotychczas nie skonstruowano jednak odpowiedniej aparatury,

która mogłaby wymuszać realne upadki w warunkach niezagrażających zdrowiu człowieka z zgodnie z definicją upadku WHO.

Pierwsze próby oceny biomechanicznej upadku człowieka na podłoże, przedstawił Jaskólski i Nowacki [34]. Autorzy zauważyli, że energię odkształcenia przypadającą na jednostkę objętości ciała człowieka można zmniejszyć podczas upadku poprzez zwiększenie powierzchni ciała stykającej się z podłożem oraz wydłużenie czasu tego kontaktu. Jednak nie wykonano oceny biomechanicznej ruchu obrotowego upadającego po powierzchni upadku.

Dlatego w tej pracy udowodniono w oparciu o teoretyczną analizę biomechaniczną, że energię odkształcenia ciała przypadającą na jednostkę objętości części ciała stykających się z podłożem można zmniejszyć również poprzez zwiększenie powierzchni części ciała stykających podłożem, a zmniejszenie czasu kontaktu ciała z podłożem można osiągnąć poprzez optymalną prędkość toczenia ciała.

Podsumowanie

Z przedstawionego powyżej przeglądu krytycznego wynika, że zastosowanie odpowiedniej techniki może znacznie zmniejszyć zagrożenia uszkodzenia ciała podczas upadku. Przy doborze techniki należy uwzględniać kierunki prędkości i przyspieszeń, z jakimi człowiek uderza o podłoże. Przy dużych wartościach składowej poziomej prędkości upadku ważne jest szybkie przyjęcie odpowiedniej pozycji ciała, aby kontakt ciała z podłożem przebiegał po okręgu. Ciało człowieka podczas takiego upadku powinno mieć możliwość toczenia się, a linia kontaktu ciała z podłożem była odpowiednio długa, tak aby pierwszy kontakt ciała z podłożem nie był jednocześnie uderzeniem. Uderzenie obręczą miednicy na początku upadku do tyłu może spowodować wystąpienie sił bezwładności, działających na poszczególne segmenty ciała, a w szczególności głowy. Siły te są szczególnie niebezpieczne ponieważ, mogą powodować odchylenie głowy do tyłu podczas upadku i w efekcie doprowadzić do uderzenia nią o podłoże.

Brak aparatury do wymuszania kontrolowanego upadku, umożliwiającego jego analizę w bezpiecznych warunkach zainspirował mnie do wykorzystania zaprojektowanego przeze mnie innowacyjnego urządzenia pod nazwą „trenażer obrotowy” (w skrócie RTS, ang. Rotational Training Symulator) do wymuszania upadków. Ten autorski mechanizm uzyskał ochronę patentową, na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nr WUP 07/15 z dnia 31.07.2015, **a wyniki badań uzyskane z jego wykorzystaniem jako narzędzia badawczego przedstawiono w czterech zamieszczonych poniżej oryginalnych publikacjach.**

Artykuł 2

Factors putting the head at the risk of injury during backward fall

Mroczkowski A. Factors putting the head at the risk of injury during backward fall. *Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol.* 2021;21(1):19-27. doi:10.14589/ido.21.1.4

(MEiN=70 pkt, 2 cytowania wg. Web of Science dane na dzień 6.06.2023)

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) upadki są drugą najczęstszą przyczyną niezamierzonych zgonów na całym świecie, zaraz po wypadkach drogowych [30,31]. Podczas upadku, szczególnie niebezpieczne mogą być urazy głowy ze względu na możliwość uszkodzenia

ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Wiadomo jednak, że właściwa technika upadku może zmniejszyć obrażenia ciała [22,34,35]. W dostępnej literaturze naukowej dotyczącej badań nad upadkami stosowano do jego wymuszania nagłe szarpnięcie powierzchni, na której stał badany lub przykładanie siły zewnętrznej do określonego segmentu ciała człowieka [47,48]. Zaproponowany przeze mnie „trenażer obrotowy” (w skrócie RTS, ang. Rotational Training Symulator) który uzyskał ochronę patentową (nr WUP 07/15 z dnia 31.07.2015), wprowadza do przestrzeni naukowej nowy niespotykany dotychczas sposób wymuszania upadku do tyłu, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa człowieka.

Dostępna literatura naukowa zajmuje się głównie opisem zapobiegania upadkom [36,37,38,39,40]. Istnieją sytuacje, w wyniku których upadek pod wpływem niespodziewanych czynników zewnętrznych może być nie do uniknięcia. Zagrożenie uszkodzenia głowy podczas upadku stanowi niebezpieczeństwo zagrożenia zdrowia (w skrajnych przypadkach życia) człowieka. Dlatego przy użyciu innowacyjnego urządzenia postanowiono zbadać jakie mogą być zagrożenia uszkodzenia głowy na skutek upadku do tyłu przy różnych prędkościach trenażera obrotowego. ($V_1 = 1,15$ m/s (próba 1), $V_2 = 1,3$ m/s (próba 2), oraz $V_3 = 1,5$ m/s (próba 3)). Wybór tych prędkości wynikał z tego, że RTS już od próby 1 doprowadzał badanych do upadku w teście FFT [11]. Przyjęto, że upadek przy prędkości $V_3=1,5$ m/s zapewnia bezpieczeństwo badanych osób. Badana osoba napędzana była od prędkości najniższej do najwyższej. Prowadzący mógł wykluczyć z badań osoby, które mogły dawać prawdopodobieństwo doznania urazu przy wyższych prędkościach upadku, mimo zastosowania odpowiedniej ilości materacy. Głównym celem badań była ocena poprawności wykonania czynności ruchowych podczas upadku do tyłu u studentów wychowania fizycznego ćwiczących piłkę ręczną oraz niećwiczących żadnej dyscypliny sportowej profesjonalnie.

Badaniami objęto 67 studentów I roku wychowania fizycznego w wieku 19-24 lata, podzielonych na dwie grupy badawcze: piłkarze ręczni (grupa badawcza $n=26$), studenci niećwiczący żadnej dyscypliny sportowej profesjonalnie (grupa kontrolna $n=41$). Do wymuszania upadku do tyłu wykorzystano autorski „trenażer obrotowy”. Podczas badań studenci wykonywali dwie próby: test natychmiastowego upadku, polegający na tym, że badani nie bronili się przed upadkiem w momencie zadziałania sił wymuszających (w skrócie IFT, ang. immediate fall test) i wymuszonego upadku, polegającego na tym, że badani wykonywali upadek tylko wtedy, jeżeli siła wymuszająca była dostatecznie duża, aby go spowodować (w skrócie FFT, ang. forced fall test). Badani podczas wykonywania testów napędzani byli do trzech prędkości $V_1 = 1,15$ m/s (próba 1), $V_2 = 1,3$ m/s (próba 2), oraz $V_3 = 1,5$ m/s (próba 3). Statystyczną ocenę procentów popełnianych błędów wykonano przy zastosowaniu testu t-Studenta w różnych wariantach.

Błąd „głowy” (inaczej błąd „heads”) występował gdy nastąpiło uderzenie głową o podłoże podczas upadku a błąd „bioder” (inaczej błąd „hips”) jeżeli kąt zgięcia w stawie kolanowym był mniejszy lub równy 90 stopni w momencie uderzenia pośladkami o podłoże.

Test t-Studenta dla zmiennych niezależnych wykazał, że wraz ze wzrostem prędkości upadku zwiększa się istotnie liczba błędów „bioder” między próbą 1 i próbą 3 zarówno w grupie badawczej ($p<0.05$) jak i grupie kontrolnej ($p<0.01$) w obu testach (tj. IFT, FFT). Może to wynikać z chęci utrzymania pozycji pionowej badanego szczególnie w teście FFT, co skutkuje opóźnieniem reakcji w momencie samego upadku. W wyniku tego skraca się czas na

zwiększenie kąta w stawie kolanowym. W grupie kontrolnej, na skutek wzrastania prędkości upadku istotnie zwiększył się procent błędów "głowy" dla obu testów między próbą 1 a 2 ($p < 0.05$) oraz 1 a 3 ($p < 0.01$). Uzyskane wyniki ujawniają, że wraz ze wzrostem prędkości upadku u osób z błędem "bioder", dla których nie występują uderzenia głowy o podłoże wzrasta istotnie liczba błędów "głowy". Test t-Studenta dla zmiennych zależnych wykazał, że dla testów IFT i FFT dla osób popełniających błąd "hips" przy próbie 1, przy próbie 2 wzrosły istotnie procenty popełniających błędów "głowy" ($p < 0.05$) oraz w próbie 3 ($p < 0.01$). Być może wynika to, że wzrostu wartości siły bezwładności, wymuszającej upadek wraz ze wzrostem prędkości upadku. Zauważono, że wzrost prędkości upadku nie spowodował wzrostu błędów głowy w grupie piłkarzy ręcznych.

Podsumowanie

Na podstawie uzyskanych wyników można przypuszczać, że na głowę w momencie uderzenia pośladek o podłoże prawdopodobnie działa moment siły, który może powodować odchylenia głowy. Największe zagrożenie wynikające z uderzenia głowy o podłoże daje moment siły, który odchyła ją do tyłu podczas upadku. To zjawisko wzrasta wraz ze zmniejszaniem się kąta między tułowiem a podłożem oraz zmniejszaniem się zgięcia kolan w momencie uderzenia. Wśród „piłkarzy ręcznych” występuje istotnie mniejszy procent popełnianych błędów "głowy" tj. uderzeń głowy o podłoże i błędów "bioder" tj. jeżeli kąt zgięcia w stawie kolanowym był mniejszy lub równy 90 stopni podczas upadku, w porównaniu do grupy kontrolnej. Wynika to z tego, że prawdopodobnie trenowanie piłki ręcznej, może przyczynić się do opanowania nawyków ruchowych, które zmniejszają zagrożenie wystąpienia uszkodzeń ciała podczas upadku. Ten nawyk ruchowy polega na tym, że piłkarze starają się utrzymywać głowę pochyloną do przodu podczas upadku, chroniąc ją w ten sposób przed uderzeniem o podłoże. Otrzymane wyniki sugerują, że u „piłkarzy ręcznych” momenty siły generowane przez mięśnie szyi odpowiedzialne za utrzymanie głowy, mogą równoważyć działające na nią momenty sił powstające w momencie tego uderzenia. Tego zjawiska nie obserwujemy w grupie kontrolnej. Zatem niewykluczone jest, że podczas klasycznie realizowanego programu wychowania fizycznego uczniowie nie uczą się odpowiednich nawyków ruchowych chroniących ich przed urazami głowy i tułowia podczas upadku do tyłu.

Artykuł 3

Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body

Mroczkowski A. Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body. *Appl Sci.* 2020;22(10):8239. doi:org/10.3390/app10228239

(IF=2,679 , MEiN=70 pkt, 5 cytowań wg. Web of Science dane na dzień 6.06.2023)

Z doniesień naukowych wynika [12,36], że podczas upadku dla zachowania większego bezpieczeństwa ciało ludzkie, powinno kontaktować się z podłożem poprzez toczenie się. Dowiedziono, że uderzenie pośladekmi o podłoże podczas upadku do tyłu może generować siły zagrożające uszkodzeniu miednicy i głowy [13,36]. W dostępnej literaturze są opisane metody

bez wykorzystania oprzyrządowania aparaturowego oceniające zagrożenie uszkodzenia ciała podczas upadku do tyłu dla techniki zbliżonej do gimnastycznego przewrotu do tyłu [35,41,44,45,]. Do tych metod zaliczamy test oceniający podatności ciała na urazy podczas upadku (w skrócie STBIDF, ang. susceptibility test of body injuries during a fall) [35,41] oraz skalę informującą o bezpiecznych sposobach upadku (w skrócie INFOSECA, ang. information scale on safe ways of falling) [44,45,46]. Metody te są zbliżone do siebie, oceniają głównie zagrożenie uszkodzenia głowy, obręczy miednicy i kończyn górnych. Nie znaleziono jednak opisów oceniających zagrożenie uszkodzenia ciała techniką upadku z bocznym ustawieniem.

Dlatego celem tych badań było uzyskanie danych dotyczących ewentualnego zagrożenia uszkodzenia głowy podczas upadku do tyłu u studentów wychowania fizycznego nietreningujących określonej dyscypliny sportowej profesjonalnie oraz tych, którzy trenując aikido lub jujitsu opanowali technikę upadku z bocznym ustawieniem ciała.

Badaniami objęto 57 studentów I roku wychowania fizycznego w wieku 19-26 lata, podzielonych na dwie grupy: studenci ćwiczący aikido lub jujitsu z nabytą umiejętnością upadku do tyłu z bocznym ustawieniem ciała (grupa badawcza n=25), pozostali studenci stanowili grupę kontrolną (n=32). Do wymuszania upadku do tyłu wykorzystano autorskie urządzenie pod nazwą „trenażer obrotowy”. Studenci wykonywali dwie próby: test natychmiastowego upadku, polegający na tym, że badani nie bronili się przed upadkiem w momencie zadziaływania sił wymuszających (w skrócie IFT, ang. immediate fall test) i wymuszonego upadku, polegającego na tym, że badani wykonywali upadek tylko wtedy, jeżeli siła wymuszająca była dostatecznie duża, aby go spowodować (w skrócie FFT, ang. forced fall test). Wykonywano testy trzech prędkości: V1 = 1,15 m/s (próba 1), V2 = 1,3 m/s (próba 2), oraz V3 = 1,5 m/s (próba 3). W badaniach oceniano zagrożenia głowy podczas upadku tj. występowanie błędu ”głowy” (uderzenie głowy o podłoże). Dodatkowo dokonując analizy przypadku wykonano pomiar długości drogi toczenia się po podłożu w czasie upadku.

Statystyczną ocenę procentów popełnianych błędów wykonano przy użyciu testu t-Studenta dla zmiennych niezależnych. Uzyskane wyniki pokazują, że w teście IFT różnica między grupami dla prędkości V1 wynosiła 37.5% dla V2 59.4%, a dla V3 78.1%, natomiast dla testu FFT: V1 18.8%, V2 40.6%, V3 65.6%. Istotny procentowy wzrost błędów ”głowy” wystąpił dla IFT między próbą 1 a 3 (p<0.01) dla FFT między próbą 1 a 3 (p<0.01) oraz 2 a 3 (p<0.05). Zatem, wzrost prędkości upadku powodował istotny wzrost liczby ”błędów głowy” w testach grupy kontrolnej, w przeciwieństwie do grupy badawczej. W związku z tym przypuszczać można, że osoby stosujące upadek z bocznym ułożeniem ciała będą doznawać mniej urazów głowy.

Dla upadku wykonywanego sposobem zbliżonym do gimnastycznego zarejestrowano długość drogi toczenia na poziomie 89 cm, natomiast dla drugiego wariantu 175 cm. Na tej podstawie można powiedzieć, że upadek z bocznym ułożeniem ciała ma dłuższą drogę toczenia się niż przewrót gimnastyczny w tył. Prawdopodobnie dłuższa całkowita droga toczenia lepiej rozkłada naprężenia działające na poszczególne części ciała podczas kontaktu z podłożem. Dodatkowo w tym przypadku uderzenie głową jest mniej prawdopodobne, ponieważ głowa znajduje się poza linią przetaczania ciała [12]. Może to skutkować mniejszą ilością urazów i większym bezpieczeństwem upadku.

Podsumowanie

Stosowanie techniki upadku do tyłu z bocznym ułożeniem ciała przy występowaniu siły wymuszającej upadek w kierunku poziomym, zmniejsza zagrożenie pojawienia się urazów głowy. Uzyskane wyniki dostarczyły dowodów, że może to wynikać z dłuższej całkowitej drogi toczenia, która może lepiej rozkładać naprężenia działające na poszczególne części ciała w porównaniu z techniką upadku zbliżoną dla gimnastycznego przewrotu w tył. Nabyte umiejętności w grupie badawczej nie zostały uzyskane w czasie edukacji szkolnej lecz w pozaszkolnych formach aktywności ruchowej. Prawdopodobne jest więc, że podczas realizowanego programu wychowania fizycznego w polskiej szkole uczniowie nie uczą się odpowiednich nawyków ruchowych chroniących ich przed urazami głowy podczas upadku do tyłu. Z tej serii badań wynika także, że program lekcji wychowania fizycznego powinien być uzupełniony o ćwiczenia kształtujące nawyk poprawnego upadku.

Artykuł 4

Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall

Mroczkowski A. Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2):1-17. doi: 10.3390/ijerph19020753

(IF=4,614, MEiN=140 pkt, 1 cytowań wg. Web of Science dane na dzień 6.06.2023)

Najczęściej spotykanym urazem głowy jest wstrząs mózgu, który w skrajnych przypadkach może doprowadzić do utraty życia [28,36,51]. Tego rodzaju okoliczności często połączone są z uszkodzeniami kręgosłupa szyjnego, które występują z reguły na skutek działania sił bezwładności wynikających z gwałtownych ruchów głowy. Mogą one występować w różnych okolicznościach np. podczas zderzenia samochodu lub upadku. Według definicji Światowej Organizacji Zdrowia upadek jest zdarzeniem w wyniku, którego człowiek bez udziału woli znalazł się na ziemi, podłodze lub innej powierzchni na niższym poziomie [32,33]. W różnych doniesieniach naukowych można odnaleźć analizy przyspieszenia liniowego głowy np. w tzw. crash testach [70,71] lub podczas upadków u zawodników uprawiających judo [27]. Dlatego celem tych badań, było poznanie wartości zmian przyspieszenia liniowego głowy w płaszczyźnie strzałkowej podczas upadku do tyłu. Wartości przyspieszenia były analizowane od momentu utraty równowagi przez ćwiczącego doprowadzającego do upadku. Analizę odczytu przyspieszenia kończono, kiedy głowa nie była zagrożona uderzeniem o podłoże. Następowало to najczęściej przy jej ustawieniu równoległym do podłoża.

Zbadano 41 studentów wychowania fizycznego w wieku 19–26 lat, podzielonych na dwie grupy: studenci ćwiczący aikido lub jujitsu z nabytą umiejętnością upadku do tyłu z bocznym ustawieniem ciała (grupa badawcza n=19), grupę kontrolną stanowili studenci trenujący piłkę ręczną (n=22). Do badania wykorzystano bezprzewodowy czujnik ruchu o nazwie Wiva@ Science o wymiarach 40 x 45 x 20 mm i wadze 35 g (Letsense Group, Bolonia, Włochy), w skład którego wchodził 3 osiowy akcelerometr z żyroskopem i magnetometrem o częstotliwości 100 Hz [72]. Analizie podlegała wartości przyspieszenia liniowego w płaszczyźnie strzałkowej. Do

wymuszania upadku do tyłu wykorzystano autorskie urządzenie pod nazwą „trenażer obrotowy”. Wykonano dwie próby: test natychmiastowego upadku (IFT) i wymuszonego upadku (FFT) dla prędkości 1,5 m/s.

Uzyskane wyniki wskazują, że grupa kontrolna uzyskała średnie wartości przyspieszenia głowy w teście IFT na poziomie $a=-0,30g$ ($2,94m/s^2$), a FFT $a=-0,06g$ ($0,59 m/s^2$). Analiza statystyczna z zastosowaniem t-Student dla zmiennych zależnych w ramach tej grupy ujawniła istotne różnice między tymi zmiennymi ($p<0.05$). Natomiast w grupie badawczej IFT zarejestrowano $a=0,96g$ ($9.42 m/s^2$), a dla FFT $a=0,99g$ ($9,71 m/s^2$), w której nie wystąpiły istotne różnice statystyczne ($p>0.05$). Analiza z wykorzystaniem testu t-Studenta dla grup niezależnych uwidoczniała istotne różnice między grupami dla obu zastosowanych testów dla wszystkich punktów czasowych ($p<0.01$). Wyniki te świadczą o tym, że technika upadku w grupie badawczej ogranicza zmianę podatności na urazy głowy podczas upadku do tyłu w trudniejszych warunkach jego wykonania dla FFT. Różnica maksymalnej i minimalnej wartości przyspieszenia tzn. delty (Δ) wskazuje, że grupa kontrolna uzyskała średnio w teście IFT $\Delta=4.43g$ ($43,50 m/s^2$), a w FFT $\Delta=4.04g$ ($39.63 m/s^2$). Niższe wartości tej zmiennej uzyskano w grupie badawczej odpowiednio $\Delta=3.05g$ ($29.90 m/s^2$) dla IFT i $\Delta=2.86g$ ($28.11 m/s^2$) dla FFT. Wskaźniki te były istotnie statystycznie różne między grupami zarówno dla IFT ($p<0.01$), jak i FFT ($p<0.01$).

Mniejsze zmiany przyspieszeń głowy u studentów z grupy badawczej wskazują na ich mniejszą podatność na urazy głowy oraz odcinka szyjnego kręgosłupa podczas upadku do tyłu w porównaniu z grupą kontrolną. U studentów trenujących piłkę ręczną podczas upadku do tyłu wywołanego siłą poziomą, stwierdzono istotne zmiany przyspieszenia liniowego głowy w płaszczyźnie strzałkowej pomiędzy upadkiem wykonywanym w formie, gdy osoba nie broni się przed upadkiem (IFT), a formą gdy nie zamierza upaść (FFT). Nie stwierdzono tego u studentów wychowania fizycznego stosujących technikę upadku z ustawieniem bocznym ciała. Prawdopodobnie technika upadku wraz z nabytymi nawykami ruchowymi ogranicza zmianę podatności na urazy głowy podczas upadku do tyłu w trudniejszych warunkach jego wykonania (FFT).

Podsumowanie

Na podstawie uzyskanych wyników omawianych badań można przypuszczać, że osoby z nabytą techniką z bocznym ustawieniem ciała podczas upadku ograniczają zagrożenie głowy na urazy. Wydają się więc słuszne zalecenia nauczania techniki upadku z ustawieniem bocznym ciała w ramach lekcji wychowania fizycznego ze względu na to, że siła pozioma jest najczęstszą przyczyną upadku. Zauważono, że największą wartość przyspieszenia głowy otrzymywano przy kontakcie pośladków z podłożem. W grupie badawczej dominowały wartości dodatnie przyspieszenia liniowego, natomiast w grupie kontrolnej wartości ujemne [13].

Te wartości przyspieszenia zależą od ustawienia segmentów ciała w momencie uderzenia pośladkami o podłoże. Ujemne wartości dominują, kiedy głowa pochyla się do przodu. Po tym pochyleniu może ona następnie odchylić się do tyłu, zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona. Aktualny stan wiedzy wskazuje, że większą odporność głowy na urazy dają przyspieszenia, które nie ulegają gwałtownym zmianom, a tym samym nie powodują wystąpienia dużych sił bezwładności. Odchylenie głowy do tyłu w momencie uderzenia

pośladkami stwarza zagrożenie uderzenia nią o podłoże. Uzyskane w badaniach ujemne wartości przyspieszenia podczas upadku do tyłu potwierdzają biomechaniczne założenia, że na głowę w momencie uderzenia pośladkami o podłoże mogą działać siły odchylając ją nie tylko do tyłu, ale również do przodu a później do tyłu.

Artykuł 5

Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall

Mroczkowski A, Taiar R. Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall. *Sensor*. 2023;(23):1-19. doi:10.3390/s23063276

(IF=3.847, MEiN=100 pkt, 0 cytowań wg. Web of Science dane na dzień 6.06.2023)

O zagrożeniu wystąpienia urazu głowy podczas upadku mogą informować nas wartości przyspieszenia liniowego głowy [13]. W dotychczasowych badaniach głównie rejestrowano wartości tego wskaźnika w płaszczyźnie strzałkowej i oceniano jego wpływ na zagrożenia okolic szyi i głowy. Jednak aby poznać pełny zakres niebezpieczeństwa zagrożeń wystąpienia urazu głowy należy poznać zmiany tej zmiennej względem wszystkich osi i płaszczyzn. Dostępne doniesienia naukowe nie dają odpowiedzi na to zagadnienie w pełnym zakresie. Dlatego celem tych badań była próba poznania wartości zmian przyspieszenia liniowego głowy w płaszczyźnie poprzecznej podczas upadku do tyłu.

Badaniami objęto 41 studentów wychowania fizycznego w wieku 19–26 lat, podzielonych na dwie grupy. W skład grupy badawczej wchodziło studenci ćwiczący aikido lub jujitsu z nabytą umiejętnością upadku do tyłu z bocznym ustawieniem ciała (n=19), grupę kontrolną studenci ćwiczący piłkę ręczną z nabytą umiejętnością upadku do tyłu sposobem zbliżonym do gimnastycznego przewrotu do tyłu (n=22).

Do badania wykorzystano bezprzewodowy czujnik ruchu o nazwie Wiva® Science o wymiarach 40 + 45 + 20 mm i wadze 35 g (Letsense Group, Bolonia, Włochy), w skład którego wchodzi 3 osiowy akcelerometr z żyroskopem i magnetometrem o częstotliwości 100 Hz [72]. Analizie podlegały wartości przyspieszenia liniowego w płaszczyźnie poprzecznej. Do wymuszania upadku do tyłu wykorzystano autorskie urządzenie pod nazwą „trenażer obrotowy”. Wykonano dwie próby: test natychmiastowego upadku (IFT) i wymuszonego upadku (FFT) dla prędkości 1,5 m/s. Obliczono procentowy czas wykonania całego ćwiczenia zgodnie ze wzorem $k \cdot 100/n$ (gdzie n to liczba pomiarów dla danej osoby, a k kolejny numer pomiaru). Określono przyspieszenia dla wybranych punktów czasowych wykonania ćwiczenia od 0% co 5% do końca ruchu. Specjalnej analizie poddano punkty czasowe od 40% - 60%, w których podczas upadku, pośladki stykały się z podłożem.

Różnica maksymalnej i minimalnej wartości przyspieszenia w płaszczyźnie poprzecznej tzn. delty (Δ) wskazuje, że grupa kontrolna uzyskała średnio w teście IFT $\Delta=6,83g$ (67,04 m/s²), a w FFT $\Delta=5,61g$ (55,03 m/s²). Niższe wartości tego parametru uzyskano w grupie badawczej odpowiednio $\Delta=4,25g$ (41,69 m/s²) dla IFT i $\Delta=5,24g$ (51,44 m/s²) dla FFT. Analiza statystyczna

z zastosowaniem testu t-Studenta dla zmiennych niezależnych ujawniła istotne różnice między tymi wskaźnikami, ale między grupami tylko dla IFT ($p < 0,01$).

Powyższe wyniki sugerują, że technika upadku zastosowana w grupie badawczej spowodowała niegenerowanie dużych zmian wartości uzyskanych przyspieszeń głowy w płaszczyźnie poprzecznej w momencie kontaktu pośladków z podłożem w porównaniu z grupą kontrolną. Te mniejsze zmiany przyspieszenia głowy uzyskane u studentów wychowania fizycznego upadających z ustawieniem bocznym ciała w porównaniu do studentów trenujących piłkę ręczną wskazują na ich mniejszą podatność na urazy głowy, odcinka szyjnego kręgosłupa, a przez to prawdopodobnie także miednicy.

Zarówno w grupie badawczej i grupie kontrolnej pomiędzy przyspieszeniami w testach IFT i FFT, nie odnotowano istotnej różnicy statystycznej obliczonej testem t-Studenta dla zmiennych zależnych ($p > 0,05$). Świadczyć to może o tym, że w obu grupach wytworzył się nawyk bezpiecznego upadania.

Natomiast istnieje różnica między grupami w uzyskiwanych przyspieszeniach w teście FFT ($p < 0,05$). Zatem, badani w obu grupach posiadają odmienne nawyki ruchowe podczas wykonywania testu FFT. Specjalnej analizie poddano fazy ruchu w punktach czasowych od 40% do 60%, w których podczas upadku, pośladki stykają się z podłożem. W teście IFT nie stwierdzono istotnych różnic między grupami dla średnich wartości przyspieszenia głowy. Jednak w grupie kontrolnej odnotowano wyższe wartości odchylenia standardowego w tych punktach czasowych niż w grupie badawczej ($p < 0,01$). W przypadku testu FFT istotne różnice między grupami dla średnich wartości przyspieszenia dostrzeżono w 45, 50, 55 procentach fazy ruchu.

Podsumowanie

Powyższe wyniki sugerują, że technika upadku zastosowana w grupie badawczej generuje mniejsze zmiany wartości przyspieszenia głowy w płaszczyźnie poprzecznej w czasie kontaktu pośladków z podłożem w porównaniu z grupą kontrolną.

Ponadto uzyskane wyniki przyspieszenia dla płaszczyzny poprzecznej wykazują mniejsze różnice pomiędzy wykonaniem testu IFT i testu FFT zarówno w grupach oraz między grupami w porównaniu z przyspieszeniami uzyskanymi dla płaszczyzny strzałkowej [14]. Te mniejsze różnice mogą wynikać z tego, że ruch głowy w płaszczyźnie poprzecznej jest ograniczony poprzez połączenie anatomiczne głowy z szyją. Natomiast ruch głowy płaszczyźnie strzałkowej jest bardziej swobodny związany jest z ruchem głowy do tyłu lub do przodu podczas upadku.

Podsumowanie cyklu artykułów

Cykl prac naukowych przedstawionych w uznanych czasopismach naukowych, wskazanych jako osiągnięcie dostarczyły nowych danych pozwalających na sformułowanie szeregu wniosków. Wyniki omówionych badań z zakresu biomechaniki i metodyki sportu umożliwiły zweryfikowanie nowych hipotez badawczych z dziedziny nauk o kulturze fizycznej. W ramach opisanego wyżej obszaru badawczego do najważniejszych oryginalnych osiągnięć zaliczałabym:

1. Rezultaty badań prowadzonych wskazują, że program Wychowania Fizycznego w szkole nie uwzględnia nauki bezpiecznego upadania. Dodatkowo poszerzają one spojrzenie na interdyscyplinarną analizę sztuk i sportów walki jako nowoczesnego środka mogącego wspomagać zmniejszanie zagrożenia uszkodzenia ciała podczas upadku.
2. Boczne ułożenie ciała podczas upadku przebiegające po okręgu wywoływane przez siły o kierunku poziomym łagodzi jego skutki tzn. zmniejsza możliwość urazu głowy oraz kręgosłupa w odcinku szyjnym. Wynika to z redukcji zmienności przyspieszenia liniowego głowy i lepszego rozkładu naprężeń działających na poszczególne części ciała.
3. Podczas upadków do tyłu należy unikać uderzenia pośladkami o podłoże, ponieważ powoduje to zwiększenie siły bezwładności podczas odchylenia głowy. Ten ruch jest odzwierciedlony przez przyspieszenia liniowe głowy w płaszczyźnie strzałkowej. Występowanie takich odchylen głowy może stanowić niebezpieczeństwo wystąpienia kontuzji.
4. Aktywne uczestnictwo w treningach sztuk walki, w których konieczne jest ćwiczenie upadków (np. aikido, jujitsu), pomaga utrwalić odpowiednie nawyki ruchowe przygotowujące dane osoby do niespodziewanych upadków w codziennym życiu. Wspiera to jednostkę w nieoczekiwanych sytuacjach zakończonych utratą równowagi, co jest korzystne dla zachowania zdrowia i bezpieczeństwa człowieka
5. Zastosowane autorskie urządzenie pod nazwą „trenażer obrotowy” (RTS) może stanowić aparaturę pomagającą analizować upadki człowieka. Ograniczeniem przydatności RTS w wymuszaniu upadków to pełnoletniość badanych i ich wysoki poziom sprawności fizycznej, dotyczy to głównie służb mundurowych, zawodników sztuk walki itp.

Piśmiennictwo

1. Mroczkowski A. O Profesorze Ewaryście Jaskólskim - wspomnienie ostatniego doktoranta. *Zeszyty Historyczne Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*. 2011;(3):51-52.
2. Mroczkowski A. Zdrowotne aspekty nauczania aikido dla dzieci. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne: miesięcznik nauczycieli, trenerów i szkolnej służby zdrowia*. 2002;(8):8-11.
3. Mroczkowski A. Integracja nauczania kultury fizycznej z fizyką. In: *Integracja w Procesie Kształcenia i Wychowania Fizycznego*, Red. Tadeusz Koszycz, Piotr Oleśniewicz. AWF Wrocław; 2002:305-312.

4. Mroczkowski, A. Nauczanie aikido z wykorzystaniem podstaw mechaniki. In: : : *Humanistyczna Teoria Sztuk i Sportów Walki: Koncepcje i Problemy, Pod Red. Wojciecha J. Cynarskiego, Kazimierza Obodyńskiego*. Uniwersytet Rzeszowski; 2003:199-205.
5. Mroczkowski A. Trenażer obrotowy. Wynalazek. Published online July 31, 2015:<https://ewyszukiwarka.pue.uprp.gov.pl/search/pwp-details/P.395584?lng=pl>.
6. Mroczkowski A. Rotating training simulator - an apparatus used for determining the moment of inertia, assisting learning various motor activities during rotational movements and simulating falls imposed by internal force. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2014;10:69-74.
7. Mroczkowski A. The use of a rotational training simulator for increasing safety during forward squat somersault on the trampoline. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2019;(15):61-68.
8. Mroczkowski A. Teaching selected aikido techniques with the use of a rotating training simulator. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2018;(14):55-61.
9. Mroczkowski A. Using a rotating training simulator to train rotational movements in aikido techniques. *JoJournal of Combat Sports and Martial Arts*. 2013;2(4):173-177.
10. Mroczkowski A. Biomechanics of break Dance. Book of Abstracts, Ed. Będziński R., Sajewicz E., Piszczatowski S. In: Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej; 2012:205-206.
11. Mroczkowski A. Using rotation training simulator for teaching break dance. Book of Abstracts, Ed. Wąsik J., Szopa J., In: Published by PPHU Projack, Czestochowa, Poland; 2019:71.
12. Mroczkowski A, Mosler D. Diagnosis of Motor Habits during Backward Fall with Usage of Rotating Training Simulator. In: Merc M, ed. *Sport and Exercise Science*. InTech; 2018. doi:10.5772/intechopen.71463
13. Mroczkowski A. Factors putting the head at the risk of injury during backward fall. *Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol*. 2021;21(1):19-27. doi:10.14589/ido.21.1.4
14. Mroczkowski A. Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body. *Appl Sci*. 2020;22(10):8239. doi:org/10.3390/app10228239
15. Mroczkowski A. Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2):1-17. doi:org/10.3390/ijerph19020753
16. Mroczkowski A, Taiar R. Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall. *Sensor*. 2023;(23):1-19. doi:10.3390/s23063276
17. Mroczkowski A. Hełm do ćwiczeń obrotów na głowie. Wzór użytkowy. :<https://ewyszukiwarka.pue.uprp.gov.pl/search/pwp-details/W.121826?lng=pl>.
18. Mroczkowski A. Susceptibility to fall injury in students of Physical Education practising handball. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2018;14:109-115.

19. Mroczkowski A, Mosler D, Gemziak EP. Relation between knowledge about assessment criteria of susceptibility test of body injuries during a fall and body control during the test. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. Published online 2017:55-61.
20. Mroczkowski A, Sikorski MM. The susceptibility to body injuries during a fall and abilities related to motor coordination of children aged 10 to 12. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2015;11:65-71.
21. Gąsienica-Walczak B Kazimierz. *Motoryczne, Metodyczne i Mentalne Kwalifikacje Studentów Fizjoterapii z Zakresu Bezpiecznego Upadania – Perspektywa i Prewencja – Upadków Osób z Wadami Wzroku, z Unieruchomioną Lub Amputowaną Kończyną*. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Rzeszowski; 2017.
22. Momola I, Cynarski WJ. Safe falls in the lessons of physical education. *Ido Movement for Culture Journal of Martial Arts Anthropology*. 2006;(6):124-131.
23. Cynarski W.J., Sieber L., Szajna G. Martial arts in physical culture. *Ido Movement for Culture Journal of Martial Arts Anthropology*. 2014;14(4):39-45. doi:10.14589/ido.14.4.5
24. Pawluk J. *Judo Sportowe*. Sport i Turystyka.; 1988.
25. Westbrook A, Ratti O. *Aikido and the Dynamic Sphere*. Charles E., Tuttle Company; 1970.
26. Kalina, RM, Barczyński BJ. EKO-AGRO-FITNESS original author continuous program of health-oriented and ecological education in the family, among friends or individually implemented – the premises and assumptions. *Arch Budo*. 2010;6(4):179-184.
27. Koshida S, Ishii T, Matsuda T, Hashimoto T. Biomechanics of the judo backward breakfall: comparison between experienced and novice judokas. *Arch Budo*. 2014;10(1):187-194.
28. Nakanishi T, Hitosugi M, Murayama H, Takeda A, Ogino M, Koyama K. Biomechanical Analysis of Serious Neck Injuries Resulting from Judo. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(2):214. doi:10.3390/healthcare9020214
29. Tohei K. *This Is Aikido, With Mind and Body Coordinated*. 6th Revised edition edition. Japan Pubns; 1978.
30. Stevens J. *Abundant Peace . The Biografii of Morihei Ushiba, Founder of Aikido*. Shambhala; 1987.
31. Ruszniak R, Zieniawa R. *Judo : Pomost Pomiędzy Tradycją i Współczesnością*. AWF Gdańsk; 2003.
32. Yoshida S. A Global Report on Falls Prevention. Epidemiology of Falls Geneva: World Health Organization <https://www.who.int/ageing/projects/1.Epidemiologyoffallsinolderage.pdf> (accessed on 25 August 2022). Published online 2007.
33. World Health Organization. Violence and Injury Prevention and Disability. https://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/falls/en/ (accessed on 25 August 2022). Published online 2020.

34. Jaskólski E, Nowacki Z. *Teoria, Metodyka i Systematyka Miękkiego Padania. Część I. Teoria Miękkiego Padania*. WSWF; 1972.
35. Kalina RM, Barczyński BJ, Klukowski K, Langfort L, Gasienica-Walczak B. The method to evaluate the susceptibility to injuries during the fall – validation procedure of the specific motor test. *Arch Budo*. 2011;7(4):201-215.
36. Mroczkowski A. Motor safety of a man during a fall. *Arch Budo*. 2015;11:293-303.
37. Research and Practice for Fall Injury Control in the Workplace. Proceedings. In: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2012-103>; 2012.
38. Society AG, Society G, Of AA, On Falls Prevention OSP. Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001;49(5):664-672. doi:10.1046/j.1532-5415.2001.49115.x
39. Edbom-Kolarz A, Marcinkowski JT. Upadki osób starszych – przyczyny, następstwa, profilaktyka. Published online 2011:6.
40. Kallin K, Jensen J, Olsson LL, Nyberg L, Gustafson Y. Why the elderly fall in residential care facilities, and suggested remedies. *J Fam Pract*. 2004;53(1):41-52.
41. Klimczak J, Oleksy M, Gąsienica-Walczak B. Reliability and objectivity of the susceptibility test of the body injuries during a fall of physiotherapy students. *Physical Education of Students*. 2022;26(1):4-10. doi:10.15561/20755279.2022.010
42. Boguszewski D, Adamczyk JG, Kerbaum K, Antoniak B, Obszyńska-Litwiniec A, Białoszewski D. Susceptibility To Injury During Falls In Women Practising Combat Sports And Martial Arts. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2015;22(1):15-19. doi:10.1515/pjst-2015-0009
43. Boguszewski D, Kerbaum K. Judo training as a means of reducing susceptibility to injury during falls. *Pol J Sport Med*. 2011;(27):205-212.
44. Toronjo-Hornillo L, DelCastillo-Andrés Ó, Campos-Mesa M, Díaz Bernier V, Zagalaz Sánchez M. Effect of the Safe Fall Programme on Children’s Health and Safety: Dealing Proactively with Backward Falls in Physical Education Classes. *Sustainability*. 2018;10(4):1168. doi:10.3390/su10041168
45. DelCastillo-Andrés Ó, Toronjo-Hornillo L, Rodríguez-López M, Castañeda-Vázquez C, Campos-Mesa M. Children’s Improvement of a Motor Response during Backward Falls through the Implementation of a Safe Fall Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(12):2669. doi:10.3390/ijerph15122669
46. Castillo-Andrés OD, Toronjo-Hornillo L, Moya-Martínez I, Campos-Mesa M. Propuesta de un programa de prevención de lesiones en voleibol femenino infantil y cadete. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*. 2019;8(2):7-12. doi:10.6018/sportk.401051
47. Meng L, Ceccarelli M, Yu Z, Huang Q. An experimental characterization of human falling down. *Mechanical Sciences*. 2017;(8):79-89. doi:10.5194/ms-8-79-2017

48. Michnik R, Jurkojć J, Wodarski P, Mosler D, Kalina RM. Similarities and differences of body control during professional, externally forced fall to the side performed by men aged 24 and 65 years. *Arch Budo*. 2014;(10):233-243.
49. <http://smaes.archbudo.com/page/display/id/11/title/relative-immobility/> (accessed on 25 August 2022).
50. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical Measurement of Range of Motion Review of Goniometry Emphasizing Reliability and Validity. *Physical Therapy*. 1987;67(12):1867-1872.
51. Hsu IL, Li CY, Chu DC, Chien LC. An Epidemiological Analysis of Head Injuries in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11). doi:10.3390/ijerph15112457
52. Wang Y, Peng X, Guo, Z. Biomechanical analysis of C4-C6 spine segment considering anisotropy of annulus fibrosus. *Biomed Tech*. 2013;58(4):343-51. doi:10.1515/bmt-2012-0082
53. Montemurro et al. The Y-shaped trabecular bone structure in the odontoid process of the axis: a CT scan study in 54 healthy subjects and biomechanical considerations. *J Neurosurg Spine*. 2019;1:1-8. doi:org/10.3171/2018.9.SPINE18396
54. Bailey R, Abernathy B, Lisa K, et al. Low-Energy Pelvic Ring Fractures: A Care Conundrum. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitatio*. 2021;(12):1-7. doi:10.1177/2151459320985406
55. Oberkircher L, Ruchholtz S, Rommens PM, Hofmann A, Bücking B, Krüger A. Osteoporotic pelvic fractures. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;(115):70-80. doi:10.3238/arztebl.2018.0070
56. Fuchs T, Rottbeck U, Hofbauer V, Raschke M, Stange R. Pelvic ring fractures in the elderly. Underestimated osteoporotic fracture. *Unfallchirurg*. 2011;(114):663-670. doi:10.1007/s00113-011-2020-z
57. Grabiner MD, Donovan S, Bareither ML, et al. Trunk kinematics and fall risk of older adults: Translating biomechanical results to the clinic. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2008;18(2):197-204. doi:10.1016/j.jelekin.2007.06.009
58. Court-Brown C, Heckman J, McQueen M, Ricci W, McKee M. *Rockwood and Green's Fractures in Adults. 8th Edition*. Lippincott; 2015.
59. Tile M. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop Surg*. 1996;(4):143-151. doi:10.5435/00124635-199605000-00004
60. Reguli Z, Senkyr J, Vit M. Questioning the Concept of General Falling Techniques (GFT). In: Kalina RM (ed.) Proceedings of the 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach, HMA 2015. In: Warsaw: Archives of Budo; 2015:63-67.
61. Cham R, Redfern M. Heel contact dynamics during slip events on level and inclined surfaces. *Safety Science*. 2002;40(7):559-576. doi:10.1016/S0925-7535(01)00059-5

62. Groen BE, Weerdesteyn V, Duysens J. Martial arts fall techniques decrease the impact forces at the hip during sideways falling. *Journal of Biomechanics*. 2007;40(2):458-462.
doi:10.1016/j.jbiomech.2005.12.014
63. Groen BE, Smulders E, de Kam D, Duysens J, Weerdesteyn V. Martial arts fall training to prevent hip fractures in the elderly. *Osteoporosis International*. 2009;21(2):215-221.
doi:10.1007/s00198-009-0934-x
64. Weerdesteyn V, Groen BE, van Swigchem R, Duysens J. Martial arts fall techniques reduce hip impact forces in naive subjects after a brief period of training. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2008;18(2):235-242.
doi:org/10.1016/j.jelekin.2007.06.010
65. Wąsik J, Borysiuk Z, Balkó Š. Influence of acceleration of the fist on the effectiveness of the straight punch in taekwondo. *Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport*. 2017;13(29-34).
66. Będziński R. *Biomechanika Inżynierska : Zagadnienia Wybrane*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław; 1997.
67. <https://www.motocaina.pl/arttykul/najwieksze-przeciazenia-przezyte-przez-czlowieka-21228.html>. Published online June 20, 2023.
68. Owings TM, Pavol MJ., Grabiner MD. Mechanisms of failed recovery following postural perturbations on a motorized treadmill mimic those associated with an actual forward trip. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001;16(9):813-819.
69. Bhatt T, Pai YC. Generalization of Gait Adaptation for Fall Prevention: From Moveable Platform to Slippery Floor. *Journal of Neurophysiology*. 2009;101(2):948-957.
doi:10.1152/jn.91004.2008
70. Żukowski A. Analiza wpływu prędkości uderzenia samochodu w przeszkodę na obciążenia manekinów na przednich i tylnych fotelach. *The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji*. 2018;81(3):1-15.
71. Prochowski L, Żuchowski A, Zileonka K. *Analiza Wpływu Prędkości Uderzenia w Przeszkodę Na Obciążenia Dynamiczne Osób w Samochodzie z Ramową Konstrukcją Nośną*. Wojskowa Akademia Techniczna, Przemysłowy Instytut Motoryzacji
72. http://www.letsense.net/free4act_eng.php (accessed on 25 August 2022).

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Nauk o Kulturze Fizycznej, Kolegium Nauk Medycznych
13.06.2022- 15.06.2022 – staż naukowy

Rezultat stażu:

Mroczkowski A, Mroczkowska Z, Mroczkowski S. *Health aspects of practicing sports fight with foam sticks*". Światowy Kongres Sportów i Sztuk Walki, 13-15 października 2022 roku, Rzeszów

Pogłębienie wiedzy w zakresie zagadnień techniczno-taktycznych i metodyki szkolenia w sztukach i sportach walki. Zaprezentowanie zasad rywalizacji walki sportowej na pałki piankowe oraz przeprowadzenie warsztatów pod nazwą „Sport Batons”.

Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
2.06.2022- 10.06.2022 – staż naukowy

Rezultat stażu:

Pogłębienie wiedzy z kinezylogii i biomechaniki sztuk walki oraz zapoznanie się z urządzeniami i metodami badawczymi w Centrum Analizy Ruchu Człowieka w Katedrze Kinezylogii i Profilaktyki Zdrowia.

Współpraca zagraniczna:

Department of Physical Education and Sports (EPS), University of Reims, France

Nagrody/wyróżnienia:

- Nagroda Prezydenta Miasta Zielona Góra „Brązowy medal” jako wyraz uznania za osiągnięcia mające znaczenie dla Miasta Zielona Góra w 2019 roku
- Otrzymanie od Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Złotego Medalu za długoletnią służbę w 2017 roku,
- Nagroda indywidualna Rektora Uniwersytetu Zielonogórskiego za osiągnięcia naukowe w 2015 roku,
- Nagroda indywidualna Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Koninie w 2013 roku.

Przynależność do organizacji naukowych:

IMACSSS - International Martial Arts and Combat Sports Scientific Society.

IASK - International Association of Sport Kinetics.

Podczas prowadzenia badań naukowych, nawiązałem współpracę z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Efektem są wspólne badania zwieńczone publikacjami w czasopiśmie zestawionych w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie efektów prowadzonej współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi.

Lp.	Ośrodek naukowy	Miasto, Kraj	Wspólne publikacje (rok)
1	Department of Physical Education and Sports (EPS), University of Reims	Reims, France	(2023), Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall, 2023, Andrzej Mroczkowski , Redha Taiar, Sensors, Vol. 23, Iss. 6, 1-19.
2	Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu	Wrocław, Polska	(2007), The change of pelvis placement at children under influence of aikido training, Andrzej Mroczkowski , Ewaryst Jaskólski, Archives of Budo, nr 3, 1-6. (2007), The effect of vertebral rotation forces on the development of pathological spinal curvatures [Wpływ sił rotujących kręgi na powstawanie patologicznych krzywizn kręgosłupa], Andrzej Mroczkowski , Ewaryst Jaskólski, Fizjoterapia Polska, vol. 7 nr 1, 80-86. (2006) Effects of aikido exercises on lateral spine curvatures in children, Andrzej Mroczkowski , Ewaryst Jaskólski, Archives of Budo, nr 2, 1-4.
3	Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza	Częstochowa, Polska	(2018) Diagnosis of Motor Habits during Backward Fall with Usage of Rotating Training Simulator, Andrzej Mroczkowski , Dariusz Mosler, W: Sport and Exercise Science, 2018 / ed. by Matjaz Merc, London: InTech, s. 29-53. (2017) Relation between knowledge about assessment criteria of susceptibility test of body injuries during a fall and body control during the test, Andrzej Mroczkowski , Dariusz Mosler, Ewa Paulina Gemziak, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, vol. 13, 55-61. (2015) Rotating training simulator as an assessment tool measuring susceptibility of the body injuries during the fall caused by an external force - validation procedure, Andrzej Mroczkowski , Dariusz Mosler, W: 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach, HMA 2015: Archives of Budo Conference Proceedings, Częstochowa, Polska, Warsaw: Archives of Budo, s. 202.
4	Akademia Nauk Stosowanych w Koninie	Konin, Polska	(2017) Relation between knowledge about assessment criteria of susceptibility test of body injuries during a fall and body control during the test, Andrzej Mroczkowski , Dariusz Mosler, Ewa Paulina Gemziak, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, vol. 13, 55-61. (2017) Związek masy mięśniowej kończyny dolnej z jej siłą statyczną, Andrzej Mroczkowski , K. Spławski, W: Problemy fizycznej kultury naselonia, prozivajuščego v usloviáh neblagopriatnyh faktorov okružajuščej sredy [č. II]: (Materiały XII Międzynarodowej naučno-praktycznej konferencji: Gomeľ', 5-6 oktâbrâ 2017 goda), red. O. M. Demidenko. čast' 2, Gomeľ': Gomeľ'skij gosudarstvennyj universitet imeni Franciska Skoriny, s. 48-57. (2015) The susceptibility to body injuries during a fall and abilities related to motor coordination of children aged 10 to 12, 2015, Andrzej Mroczkowski , Mariusz Mateusz Sikorski, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, Vol. 11, 65-71. (2015)Związek siły izometrycznej kończyny górnej z jej masą mięśniową, Andrzej Mroczkowski , Malwina Maruszczak, Stanisław Wylegalski, W: Ontogeneza i promocja zdrowia w aspektach medycyny, antropologii i wychowania fizycznego [2015], red. nauk. Ryszard Asienkiewicz, Ewa Skorupka, Józef Tatarczuk, Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, s. 339-354.
5	Akademia Medyczna w Łodzi	Łódź, Polska	(2017) Wykorzystanie wybranych ćwiczeń aikido do poprawy ustawienia miednicy u dzieci, Andrzej Mroczkowski , Szymon Mroczkowski, W: Aktywność fizyczna a zdrowie - teoria i aplikacje, 2017, red. Janusz Kwieciński, Maciej Tomczak, Konin: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koninie, s. 325-338. (2017) Wykorzystanie wybranych ćwiczeń aikido w kształtowaniu krzywizn kręgosłupa u dzieci, 2017, Andrzej Mroczkowski , Szymon Mroczkowski, W: Aktywność fizyczna a zdrowie - teoria i aplikacje, 2017 / red. Janusz Kwieciński, Maciej Tomczak, Konin: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koninie, s. 339-354.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę:

Praca dydaktyczna i organizacyjna, opieka nad studenckimi kołami naukowym oraz działalność w zakresie popularyzacji nauki, stanowią bardzo istotny element mojej aktywności zawodowej. Przedstawione działania są spójne z głównym nurtem aktywnością naukową w zakresie nauk o kulturze fizycznej.

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne:

Podczas mojego zatrudnienia na Uniwersytecie Zielonogórskim oraz Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, prowadziłem wykłady, ćwiczenia, konwersatoria, seminaria i laboratoria na wszystkich stopniach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku wychowanie fizyczne oraz na licencjackich na kierunku fizjoterapia, pielęgniarstwo, kosmetologia, dietetyka. Prowadziłem również zajęcia na studiach podyplomowych z wychowania fizycznego i gimnastyki korekcyjnej. Wykaz prowadzonych przedmiotów: biofizyka, biomechanika, biomechanika sportu, biomechanika ruchu – metody pomiarowe, edukacja zdrowotna, ergonomia i bezpieczeństwo, ergonomia i bezpieczeństwo w aktywności fizycznej, pływanie, samoobrona, samoobrona niepełnosprawnych, seminarium dyplomowe, sztuki walki. Jednocześnie opracowywałem programy, prowadzonych przez mnie przedmiotów. Byłem odpowiedzialny za organizację i opiekę nad laboratorium biomechaniki na Uniwersytecie Zielonogórskim oraz nad pracownię badań motorycznych i wydolnościowych w Akademii Nauk Stosowanych w Koninie.

Do chwili obecnej, byłem promotorem 6 prac dyplomowych licencjackich studentów wychowania fizycznego i fizjoterapii oraz recenzentem 16 prac licencjackich na kierunku wychowania fizycznego. Praca licencjacka studenta wychowania fizycznego, Mariusza Mateusza Sikorskiego, której byłem promotorem w Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, została uznana za najlepszą na Wydziale Kultury Fizycznej i Ochrony Zdrowia w 2015 roku. Badania z tej pracy zostały opublikowane i obecnie publikacja tego studenta, jako współautora artykułu, ma 21 cytowań w bazie Web of Science. Na wyróżnienie zasługuje również praca licencjacka studentki fizjoterapii, Ewy Pauliny Gemziak, której byłem promotorem na tej samej uczelni. Badania z tej pracy zostały również opublikowane. Studentka jako współautorka artykułu posiada 10 cytowań w bazie Web of Science. W efekcie współpracy ze studentami Akademii Nauk Stosowanych w Koninie, których prac licencjackich byłem promotorem, powstały trzy wspólne publikacje. Byłem czterokrotnie opiekunem roku na kierunku wychowania fizycznego na Uniwersytecie Zielonogórskim. Od 2010 roku, do końca pracy na Uniwersytecie Zielonogórskim byłem opiekunem Koła naukowego Biomechaników Sportu. Efektem prac związanych z opieką nad studenckimi kołami naukowymi, jest publikacja opublikowana w czasopiśmie indeksowanym przez Web of Science oraz czynny udział studentów w wydarzeniach organizowanych przez uczelnię.

6.2. Osiągnięcia organizacyjne:

- w latach od 2012 do 2015 pełniłem funkcję Kierownika Zakładu Przyrodniczych Podstaw Wychowania Fizycznego na Uniwersytecie Zielonogórskim.
- w latach 2015 do 2018 pełniłem funkcję Kierownika Zakładu Biologicznych Podstaw Sportu na Uniwersytecie Zielonogórskim.
- w latach 2014–2018 uczestniczyłem w Zespołach Badawczych Nauk o Kulturze Fizycznej w Akademii Nauk Stosowanych w Koninie. Brałem udział w dwóch projektach naukowych o tematyce „Zapobieganie upadkom osób niepełnosprawnych oraz pełnosprawnych fizycznie w różnych grupach wiekowych” oraz „Pomiar mocy oraz siły dynamicznej i izometrycznej kończyn”, organizując zaplanowane badania. Wyniki wykonanych badań opublikowane zostały w trzech artykułach pod afiliacją tej uczelni.
- jestem członkiem międzynarodowych organizacji naukowych IASK - International Association of Sport Kinetics i IMACSSS - International Martial Arts and Combat Sports Scientific Society. W organizacji IMACSSS, aktywnie działałem w sekcji kinezylogii.
- zorganizowałem i poprowadziłem warsztaty metodyczne w nowej rywalizacji sportowej tzw. sportowej walki na pałki piankowe, na piątym Światowym Kongresie Sportów i Sztuk Walki, który odbywał się od 13 do 15 października 2022 roku w Rzeszowie.
- zorganizowanie i przeprowadzenie w Ośrodku Rehabilitacyjnym Troniny na temat dotyczący „Wykorzystania ćwiczeń poprawiających ustawienie miednicy i ruchomość stawów biodrowych u dzieci z występującymi skoliozami”. Kłobuck 2022.

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę:

- udział w Festiwalach Nauki organizowanych przez Uniwersytet Zielonogórski wraz z członkami Koła Naukowego Biomechaników Sportu w roku 2008, 2009, 2010 i 2017.
- wielokrotne wykłady popularnonaukowe, promujące jednocześnie Akademię Nauk Stosowanych w Koninie w szkołach średnich miasta Koła tj. Zespole Szkół Administracyjno Ekonomicznych oraz Zespole Szkół Technicznych (<https://www.ans.konin.pl/aktualnosciwnoz/2415-wyklad-dla-maturzystow-w-kole>, <https://www.ans.konin.pl/aktualnosciwnoz/2691-wyklad-w-kole>, <https://www.ans.konin.pl/aktualnosciwnoz/2608-bezpieczenstwo-motoryczne-czlowieka>)
- opublikowanie artykułu popularnonaukowego w wydawnictwie branżowym odnośnie aikido - *Aikido Journal* w 2019 str 17, 18 pod tytułem *Einfluss von Aikido - Ubengen auf die Mobilitatsentwicklung des Huftgelenks bei Kindern*. Artykuł powstał na podstawie wyników badań przedstawionych w pracy naukowej „*Influence of aikido exercises on mobility of hip joints in children*” **Andrzej Mroczkowski**, W: 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach, HMA 2015: Archives of Budo Conference Proceedings, Częstochowa, Polska, Warsaw: Archives of Budo, 2015, s. 25-31.
- wykład popularnonaukowy dla studentów Uniwersytetu Zielonogórskiego o tematyce „Wykorzystanie ćwiczeń aikido w gimnastyce korekcyjnej dla osób niepełnosprawnych”

<https://issuu.com/uzetka/docs/uzetka.pl> (str. 5) w roku 2009.

- członek komitetu redakcyjnego i rady naukowej wydawnictwa "American Journal of Sports Science (AJSS); ISSN Print: 2330-8559 ISSN Online: 2330-8540
- przeprowadzenie 2 wywiadów w gazetach regionalnych na temat aikido związanych z organizacją międzynarodowych seminariów aikido prowadzonych przez instruktorów z Danii i Niemiec
- prezentacja filmu w telewizji lokalnej przedstawiającej pokaz samoobrony z wykorzystaniem aikido

Poniżej syntetycznie przedstawiono zestawienie artykułów reprezentatywnych dla prowadzonych przeze mnie badań (wszystkie z IF) opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora (tabela 2).

Tabela 2. Zestawienie artykułów ze współczynnikiem IF opublikowanych po doktoracie.

Lp.	Publikacje po doktoracie	IF
1	Influence of the Backward Fall Technique on the Transverse Linear Acceleration of the Head during the Fall, 2023, Andrzej Mroczkowski , Redha Taiar, Sensors, Vol. 23, Iss. 6, 1-19.	3.847
2	Influence of the Backward Fall Technique on the Sagittal Linear Acceleration of the Head during a Fall, 2022, Andrzej Mroczkowski , International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 19, Iss. 2, 1-17.	4.614
3	Susceptibility to Head Injury during Backward Fall with Side Aligning of the Body, 2020, Andrzej Mroczkowski , Applied Sciences, 10 (22), 1-9.	2.679
4	Motor safety of a man during a fall, 2015, Andrzej Mroczkowski , Archives of Budo, Vol. 11, 293-303.	1,310
5	The use of biomechanics in the methodology of teaching aikido to children, 2010, Andrzej Mroczkowski, Archives of Budo, vol. 6, nr 2, s. 57-61.	0.488
RAZEM :		12.938

7. Inne informacje dotyczące mojej kariery zawodowej

- uzyskanie prawa patentowego na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nr WUP 07/15 z dnia 31.07.2015 na wynalazek pt. „Trenażer obrotowy”
- uzyskanie zastrzeżenia użytkowego na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nr WUP 01/16 nr z dnia 29.01.2016 na „Hełm do ćwiczeń obrotów na głowie”.
- uzyskanie uprawnień młodszego ratownika wodnego ochotniczego pogotowia ratunkowego. Wydane przez Zarząd Okręgowy WOPR, Zielona Góra w 2008 roku.
- zorganizowanie i poprowadzenie warsztaty metodyczne z aikido dla nauczycieli wychowania fizycznego. Warsztaty były organizowane ze współpracy z Wojewódzkim Ośrodkiem Metodycznym w Koninie w 1995/1996 roku.
- zorganizowanie i przeprowadzenie szkolenia dla pracowników straży miejskiej w Kole w zakresie unieruchomień, stosowanych w sztuce samoobrony aikido w 2003 roku.

- ukończenie szkolenia „Funkcjonowanie osób z niepełnosprawnością w środowisku akademickim” organizowane przez Centrum Rozwoju i Kształcenia Kadr. Zielona Góra w 2022 roku.
- ukończenie szkolenia „Diagnostyka wad postawy i leczenie skolioz według koncepcji równowagi odruchowej kręgosłupa (Metoda ROK) z wykorzystaniem urządzenia GraviSpine”, organizowanego przez Technomex. Łódź w 2022 roku.
- ukończenie szkolenia „Dobre praktyki w przygotowaniu przedmiotowego wniosku habilitacyjnego wraz z wymaganą dokumentacją” Centrum Kształcenia IDEA, 2022 rok.
- uzyskanie stopnia mistrzowskiego 1 dan w 2000 roku i 2 dan w aikido w 2004 r.
- ukończenie szkolenia „Kształcenie nauczycieli wychowania fizycznego w zakresie edukacji zdrowotnej” organizowane przez Ośrodek Rozwoju i Edukacji . Warszawa w 2014 roku.
- wielokrotne organizowanie seminariów międzynarodowych z aikido, prowadzonych przez instruktorów z Danii i Niemiec.
- uzyskanie uprawnień egzaminatora egzaminu maturalnego z fizyki z astronomią. Kilkakrotne pełnienie roli egzaminatora w Wojewódzkim Ośrodku Metodycznym w Koninie.

Andrzej Miodowski
Podpis wnioskodawcy