

## Przeгляд testów sprawności fizycznej w wybranych sportach i sztukach walki

Physical fitness tests in selected combat sports and martial arts: A review

TOMASZ SZOT<sup>1 ABDEF</sup>, IWONA BONISŁAWSKA<sup>1 BDF</sup>, MIROSŁAW ELLWART<sup>2 D</sup>

<sup>1</sup> Wydział Wychowania Fizycznego,

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

<sup>2</sup> Karate Klub Wejherowo

A – projekt badania; B – zebranie danych; C – analiza statystyczna; D – interpretacja danych; E – przygotowanie maszynopisu; F – przegląd piśmiennictwa;  
G – zapewnienie finansowania

### Streszczenie

Testy sprawności fizycznej pełnią bardzo ważną rolę w treningu sportowym bez względu na wiek i zaawansowanie sportowca. Określając poziom poszczególnych zdolności motorycznych, pozwalają na właściwe dostosowanie obciążeń treningowych. W artykule dokonano przeglądu literatury polsko i angielskojęzycznej z ostatniego dwudziestolecia względem haseł odpowiadających tytułowi, następnie pogrupowano. W pierwszej kolejności przedstawiono sporty/sztuki walki, w których opracowano testy kompleksowe testy (judo, karate, kickboxing), a następnie – pozostałe (taekwondo, MMA i ju-jitsu). Zauważono, że istnieje przepływ prób (testów) sprawności fizycznej specjalnej pomiędzy sportami/szatkami walki o zbliżonym charakterze.

**Słowa kluczowe:** testy sprawności fizycznej ogólnej i specjalnej, judo, karate, kickboxing.

### Abstract

Physical fitness tests play a very important role in sports training, regardless of athletes' age and experience. They allow determining the level of motor skills, which is crucial for proper adjusting of training loads. The paper examines the Polish and English literature on the physical fitness tests used in combat sports and martial arts, published in the last 20 years (both printed and on-line sources). Firstly, comprehensive tests were presented (batteries of tests in judo, karate, kickboxing), then others (taekwondo, MMA and ju-jitsu). A flow of specific physical fitness tests was observed among some combat sports/martial arts.

**Key words:** general and specific physical fitness tests, judo, karate, kickboxing.

## Wstęp

Dokonanie postępu w jakiegokolwiek dziedzinie ludzkiego życia jest nierozzerwalnie związane z pojęciem zmiany. Nie inaczej jest z treningiem sportowym, rozumianym jako „wieloletni, specjalnie zorganizowany proces pedagogiczny, w ramach którego zawodnik uczy się techniki oraz taktyki swojej dyscypliny i doskonali je, kształtuje sprawność fizyczną, a także cechy wolicjonalne i osobowość, oraz nabywa wiedzę na temat prowadzonej przez siebie działalności sportowej” [1: 73]. Definicja ta związana jest oczywiście z zamierzonym celem. Postęp, który następuje dzięki systematycznemu treningowi możliwy jest do monitorowania przy pomocy odpowiedniej kontroli: wykonania (obciążeń treningowych) oraz efektów (stanu organizmu: m.in. badań i sprawdzianów; osiągnięć – wyników sportowych) [1: 250]. W zależności od dyscypliny stosowane są do tego celu różne narzędzia (np. testy), pozwalające opisać możliwości organizmu w danej chwili, bowiem dopiero odpowiedź na pytanie „jak jest” daje pełną informację, możliwą do wykorzystania przez trenera. Dzięki tej informacji podejmowane są dalsze działania: stosowanie odpowiednich metod i środków treningowych, które w trwającym wiele lat procesie przygotowują zawodnika do współzawodnictwa na najwyższym poziomie.

Definicja sprawności fizycznej jako „właściwości charakteryzującej możliwość wykonywania czynności ruchowych, wymagających choćby średniego zaangażowania: siły mięśniowej, szybkości, wytrzymałości, koordynacji ruchowej i gibkości” [2: 137, por. 3: 10–12], odwołuje się do zdolności motorycznych. J. Raczek [4: 25–26] dzieli je na: a) kondycyjne (energetycz-

ne), zdeterminowane procesami energetyczno-metabolicznymi (zdolność wytrzymałościowa, siłowa), b) koordynacyjne (informacyjne), które wynikają z procesów neurosensorycznych i psychicznych (zdolność sprzężenia, różnicowania, równowagi, orientacji, rytmizacji, szybkości reakcji, dostosowania), c) kompleksowe (hybrydowe), łączące dwie poprzednie (zdolności zwinnościowe, szybkościowe, wtórne) oraz oddzielnie – gibkość. Sprawność fizyczną jedni autorzy dzielą na ogólną (wszechstronną) oraz specjalną, inni natomiast pomiędzy nimi stawiają jeszcze sprawność fizyczną ukierunkowaną (wymienia ich Kalina [5: 83]). Przyjmując dwupodział, Sozański pisze o potencjale ruchowym (sprawność wszechstronna), będącym łącznym efektem prawidłowości rozwojowych, zdolności i wszechstronnego, zamierzonego i niezamierzonego oddziaływania treningu. Natomiast sprawność fizyczną specjalną określa jako „przejaw adaptacji organizmu do specyficznych wymogów ruchowych i funkcjonalnych danej dyscypliny czy konkurencji” [1: 83]. Pierwszy typ sprawności jest oceniany za pomocą testów sprawności fizycznej ogólnej (np. test Eurofit), a drugi – testów sprawności fizycznej specjalnej, które są przyporządkowane specyficznym wymogom dyscyplin/konkurencji sportowych. Wskazuje się, aby każdy test służący do badania sprawności fizycznej i motoryczności spełniał określone kryteria poprawności [6: 154–66]. Są nimi: a) obiektywność – takie skonstruowanie testu, aby badacz nie miał znaczącego wpływu na wynik, czyli rezultat badań tej samej osoby przez różnych badaczy dawał identyczny lub zbliżony rezultat; b) trafność – test powinien mierzyć tę właściwość, którą w zamierzeniu miał mierzyć, wykluczając udział w próbie innych komponentów, c) rzetelność – wskazująca, że powtórzenie pomiaru w tych samych warunkach powinno dać te same wyniki; d) standaryzacja – ujednolicony sposób określający warunki przeprowadzania testu, np. miejsce, sprzęt, metoda rozgrzewki, kolejność prób, liczba powtórzeń itd., e) normalizacja – stworzenie układu odniesienia, który daje możliwość umiejscowienia wyników danej osoby w całej populacji.

W grupie dyscyplin sportowych związanych z walką znajdują się sztuki, sporty i systemy walki. Są one pojęciami, które wzajemnie się przenikają: mają cechy wspólne, przy zachowaniu odrębności pojęć. A. Stępnik [7: 232] określa sztuki walki jako „każdy uporządkowany zbiór rozwiązań taktyczno-technicznych przydatnych w walce wręcz lub w walce za pomocą broni”. Nieco inaczej ujmują je W. Cynarski [8], pisząc, że są to: „formy psychofizycznej aktywności powiązanej z określoną tradycją walki wręcz bądź władania bronią, mające na celu rozwój osobowy i wiążące metody nauczania z doskonaleniem w wymiarze duchowym”. Ten sam autor opisuje sporty walki jako „formułę rywalizacji wywodzącą się ze sztuk walki lub praktyk rytualnych, związaną z walką bezpośrednią lub symboliczną, w której nastąpiła instytucjonalizacja przepisów, a regulaminy sportowe zabezpieczają zdrowie i godność zawodników” [9]. Definicję tę upraszcza R.M. Kalina [5: 18], określając sporty walki jako „grupę tych dyscyplin sportowych, których istota rywalizacji polega na bezpośrednim starciu dwóch konkurujących sportowców” jednocześnie wskazując, że „głównym kryterium odróżniającym sporty walki od sztuk walki (...) jest właśnie rywalizacja”. Systemy walki wiążą się natomiast z użytecznością: czerpiąc z różnych stylów, stawiają na skuteczność, stając się pomocą w działaniach wojskowych, policyjnych i in. [10]. Zatem cele sztuk, sportów i systemów są odmienne, chociaż korzystają z tych samych środków (uderzenie, kopnięcie, pchnięcie, pociągnięcie, rzut, użycie przedmiotu – broni itp.). Obszerny podział sportów walki przytacza R.M. Kalina, przy czym jako podstawowy podaje podział według form bezpośredniego starcia, czyli „dopuszczalny sposób lub sposoby bezpośredniego oddziaływania na ciało konkurenta w celu udokumentowania własnej przewagi” [5: 19-23], wyróżniając: a) działanie bronią, b) uderzenia oraz c) rzuty i chwyt krępujące ruchy konkurenta.

### **Cel i pytania badawcze**

Przygotowując się do badań własnych, autorzy niniejszego artykułu zauważyli brak publikacji, która w sposób przeglądowy ukazałaby metody oceny sprawności fizycznej stosowane w ostatnim okresie w obszarze sportów/sztuk walki (uwzględniające wymagane kryteria poprawności) oraz podejmowane badania. Dokonano zatem przeglądu literatury polsko i angielskojęzycznej z ostatniego dwudziestolecia, przeszukując bazy danych on-line oraz biblio-

grafie odnalezionych artykułów względem stosownych słów kluczowych. Sformułowano następujące pytania badawcze:

- a) Jakie testy sprawności fizycznej, ze wskazaniem na testy sprawności fizycznej specjalnej, stosowano w poszczególnych sportach/sztukach walki w omawianym okresie?
- b) W których sportach i sztukach walki stosowano dedykowane testy spełniające kryteria testowe?
- c) Jeżeli prowadzono badania innego rodzaju aniżeli oparte na dedykowanych testach, związane z szeroko pojętą sprawnością fizyczną, to czego one dotyczyły?
- d) W jakim zakresie poszczególne sporty/sztuki walki korzystają z testów dedykowanych dla innych sportów/sztuk walki?

Rezultaty poszukiwań pogrupowano, w pierwszej kolejności przedstawiając sporty/sztuki walki, w których dopracowano się już kompleksowych sposobów oceny sprawności fizycznej. Zasygnalizowano również przypadki, w których przeprowadzenie próby sprawnościowej służyło ocenie wydolności, wskazując na tę próbę.

## Judo

Ta dyscyplina sportu powstała pod koniec XIX w. jest jedną z najpopularniejszych na świecie, obecną także na igrzyskach olimpijskich. Techniki występujące w judo występujące można przydzielić do trzech grup: rzutów, chwytów oraz uderzeń, przy czym w judo sportowym występują tylko pierwsze dwie. Zawody prowadzone są w kategoriach wagowych, u dzieci dodatkowo z podziałem na stopień zaawansowania.

W tej dyscyplinie opracowano już kompleksowe testy służące ocenie sprawności. Przykładem może być Polski Związek Judo, który u judoków w wieku nie niższym niż wiek kadetów (15–16 lat) stosuje baterię testów opracowaną przez A. Maja [11], złożoną z czterech pomiarów antropometrycznych (masa ciała, wysokość ciała, obwód ramienia P/L, obwód podudzia P/L) oraz sześciu prób sprawnościowych: czterech funkcjonalnych (skok w dal z miejsca, step-test boczny, podciąganie w zwisie na ramionach oraz ugięcia ramion w podporze) i dwóch do oceny sprawności specjalnej (Test Specjalnej Sprawności Ruchowej, TSSR [12] oraz Test Sprawności Specjalnej Judo, TSSJ [13]).

W pierwszym z nich, TSSR, uczestniczy trzech zawodników tej samej kategorii wagowej. Sprawdzany zawodnik staje pomiędzy pozostałymi, w odległościach 3 m od nich, w linii. Na sygnał przemieszcza się na zmianę raz do jednego, raz do drugiego partnera wykonując rzut „ippon segoi nage” w trzech seriach (15 s, 30 s, 30 s), które oddziela 10 s przerwy. Mierzone są: w trakcie testu – liczba rzutów w każdej serii i suma rzutów ( $n$ ), a po wykonaniu testu – częstość skurczów serca bezpośrednio po serii ( $HR_{end}$ ) oraz po 1 minucie wypoczynku ( $HR_{end+1}$ ). Informacje te następnie służą do obliczenia wskaźnika:  $W = (HR_{end} + HR_{end+1})/n$ , którego im niższa wartość, tym lepiej. Badanie trafność i rzetelność testu TSSR zawiera pozycja [14], tabelę norm – [15], a podsumowanie badań z jego wykorzystaniem – [16].

Z kolei test TSSJ służy do oceny możliwości wysiłkowych zawodników judo, a oparty jest na elementach sprawności specjalnej. Uczestniczy czterech zawodników: trzech ustawionych na rogach trójkąta równoramiennego w odległości 4 m od siebie. Czwarty uczestnik – testowany – rozpoczyna z jednego z rogów, wykonując pad z przewrotem („zempo ukemi”), kierując się ku następnemu rogowi, gdzie najpierw wykonuje rzut na współwiczącym, a następnie współwiczący na nim, po czym testowany wykonuje kolejny pad z przewrotem w przód w kierunku następnego współwiczącego, obaj wykonują rzuty itd. Przed testem istotne jest, by ustalić, jakie techniki rzutów zostaną zastosowane. Mierzone są: w trakcie testu – czas (4 lub 5 min), liczba wykonywanych rzutów przez testowanego i współwiczących, drogę (w metrach) przebytą przez testowanego, a po wykonaniu testu – częstość skurczów serca bezpośrednio po oraz po 1., 2. i 3. minucie wypoczynku. Na podstawie pomiarów obliczane są: suma trzech pomiarów HR (w 1., 2. i 3. minucie wypoczynku), restytucję powysiłkową (do której oprócz powyższych potrzebny jest także pomiar tętna spoczynkowego przed próbą), liczba wykonanych rzutów oraz wielkość wykonanej pracy (masa ciała [kg] × przebyta droga [m] × liczba wykonanych rzutów). Na podstawie przeprowadzonych dodatko-

wych badań, w opinii autora testu, proponowana próba spełnia wymogi niezbędne do oceny specjalnych możliwości wysiłkowych [13: 23].

Prowadzone były również badania oceniające kontrolę postawy ciała u zawodniczek judo w wieku 19–28 lat – przez W. Błacha i in. [17], którzy wykorzystali do tego celu stabilografię oraz centrum nacisku (ang. *Center of Pressure, COP*) człowieka na specjalną platformę, opisując jego mimowolny ruch w swobodnej pozycji stojącej w czasie 32 sekund. Autorzy piszą: „spośród wielu parametrów otrzymywanych w wyniku pomiaru tą techniką dobrym miernikiem wydaje się pole powierzchni rozwiniętej statokinezyjogramu (...) uważa się, że im wyższe wartości przyjmuje ten parametr, tym gorsza jest kontrola postawy ciała”. Test składał się z dwóch etapów: dokonywano posturograficznego pomiaru kontroli postawy ciała przy oczach otwartych, a następnie polecano wykonać bez rozgrzewki sześć przewrotów w przód z pozycji stojącej z obrotem przez to samo ramię w rytmie 1 przewrót na 3 sekundy i następnie dokonywano natychmiast kolejnego pomiaru posturograficznego. Porównano wyniki uzyskane przed zawodami oraz po walkach turniejowych. Z kolei J. Maśliński i in. [18] oceniając poziom równowagi ciała judoków (wiek 15–42 lata) skorzystali z dwóch testów: statycznego („flaminga”, stojąc jednonóż na belce, druga noga zgięta i przytrzymywana ręką, wykonywany najpierw na jednej, potem drugiej nodze, liczono czas) i dynamicznego (marsz po specjalnie skonstruowanej kratownicy, rozpoczynając od belki najgrubszej, opracowany przez E. Jaskólskiego, przydzielano punkty w zależności od odległości – im dalej tym więcej punktów, maksymalnie 75).

Grupa innych badań związana była z oceną siły. D. Detanico i in. [19] wykonali dwa rodzaje testów: (1) pociągnięcia judogi – skorzystano z oprzyrządowania złożonego z czujnika mierzącego naprężenie oraz systemu kontroli sygnału, co symulowało „kuzushi” (wytrącenie przeciwnika z równowagi). Test wykonywano na obie strony. Mierzono m.in. siłę maksymalną oraz czas do osiągnięcia siły maksymalnej, (2) *Countermovement Jump, CMJ* (z przysiadu maksymalny wyskok z lądowaniem do przysiadu) – w oparciu o platformę dynamometryczną, mierzono m.in. wysokość skoku, moc i siłę maksymalną. Podobnego badania jak w powyższym punkcie (1) podjął się S. Yilmaz [20], który w oparciu o eksperymentalne oprzyrządowanie (połączenie judogi z czujnikami), ocenił siłę w odniesieniu do czterech technik. Połączenie urządzenia symulującego opór oraz analizy ruchu 2D w dwóch płaszczyznach przedstawili natomiast M. Hassmann i in. [21]. Uzyskano m.in. maksymalną siłę i czas do osiągnięcia siły maksymalnej, a przy wykorzystaniu systemu Dartfish – oceniono również jakość techniki wykonania elementów.

## Karate

Pierwsze wzmianki na temat karate (*kara* – pusta, *te* – ręka), podchodzą z przełomu XIX i XX w. I chociaż dyscyplina ta polega na zadawaniu ciosów twardymi częściami kończyn i blokowaniu ataków [22], to obręb dyscypliny znajdują się zarówno odmiany i formy kontaktowe, jak i bezkontaktowe. Po raz pierwszy na igrzyskach olimpijskich karate pojawi się w 2020 r.: w postaci *kumite* (sparing) oraz *kata* (wymagowana walka z przeciwnikiem, w której oceni się szybkość, siłę i precyzję wykonania technik).

W szeroko pojętym karate, podobnie jak w judo, opracowane są już dedykowane tej dyscyplinie metody oceny sprawności fizycznej. Najbardziej kompleksowym podejściem charakteryzuje się zaproponowana przez G. Story [23] bateria Testów Specjalnej Sprawności Fizycznej (ang. *Specific Physical Fitness Tests, SPFT*), w którą wchodzi: (1) test prędkości ruchu biodrami (badany dokonuje 30 skrętów, mierzony jest czas), (2) test uderzeń (badany wykonuje „jodan-tsuki”, następnie „chudan-tsuki”, powtarzając ten zestaw 30 razy, mierzony jest czas), (3) test gibkości (z pięciu kopnięć „mawashi-geri” wybiera się najlepszy, tzn. najwyższy), (4) test kopnięć (seria 30 kopnięć „mawashi-geri” na poziom „jodan”, mierzony jest czas), (5) test zwinności (poruszanie jednonóż po zygzakowatej trasie 6 × 5 m ze zmianami kierunku o 180°, mierzony jest czas), (6) test uników/ucieczki (badany porusza się do tyłu pomiędzy liniami odległymi o 8 m, startuje z linii i zawraca przy przeciwległej, wykonuje 6 takich pętli, mierzony jest czas). Sterkowicz i Franchini [24] badając trafność i rzetelność poszczególnych testów wchodzących w skład SPFT, dołączyli do niego próbę polegającą na

wykonaniu kłaśnień dłońmi (w tempie 1/s) z podporu przodem, ze stopami opartymi o ławeczkę gimnastyczną, nazywając go *Specific Physical Fitness Tests, SPFT* (Testy Sprawności Fizycznej Specjalnej). Uzasadnieniem była konieczność oceny zdolności do uwolnienia z klinczy, by móc następnie kontynuować uderzenia/kopnięcia. Autorzy zastosowali ten test u karateków na poziomie od 5 KYU do 3 DAN (staż treningowy 4–20 lat), w wieku od 19 do 39 lat. Z tego poszerzonego testu skorzystała również K. Sterkowicz-Przybycień [25], oceniając sprawność kobiet trenujących karate (wiek  $23,75 \pm 3,25$  roku, doświadczenie  $8,96 \pm 2,61$  roku wyróżniono dodatkowo dwie podgrupy: 1 KYU–1 DAN oraz 2–3 KYU).

Oceny sprawności karateków (poziom od 4 KYU do 2 DAN, okres treningu od 3 do 15 lat) w rozbudowany sposób dokonał również J. Adamczyk i in. [26, 27], w części szybkościowej opierając się na teście, który zaproponował G. Story. Badano: (1) siłę: (a) wyciskanie sztangi na ławeczce leżąc, (b) wyciskanie sztangi stojąc, (c) unoszenie przedramion ze sztangą łamaną na modlitewniku, (d) podnoszenie ciężarka zza głowy (praca na przedramiona), (e) przysiady z obciążeniem, (f) leżąc na brzuchu zgięcia podudzi z obciążeniem, (g/h) wyciskanie sztangelki leżąc (lewe/prawe ramię), (2) wytrzymałość – liczba kopnięć okrężnych na wysokość klatki piersiowej w ciągu 90 sekund, dokonywana na worek treningowy; (3) szybkość: (a) kombinacja uderzeń „kizami-zuki jodan” oraz „gyaku-zuki chudan” (czyli najpierw na poziom głowy, a następnie piersi) powtarzana 30-krotnie na tarczę trzymaną przez partnera, (b) kopnięcia okrężne („ashi-mawashi-keri”) na tarczę, liczone, gdy stopa kopiąca wróci na podłoże, (c) skręty biodrami – na komendę ćwiczący wykonuje 30 powtórzeń.

W inny sposób oceny sprawności karateków dokonali N. Koropanovski i in. [28], przeprowadzając testy: (1) gibkości (ang. *Sideward Leg Splits Test, SdLS*, test rozkroku w bok), którego opis można znaleźć w pozycji P. Bozic i in. [29], (2) przyspieszenia i prędkości (test na dystansie 20 m, przy czym pierwsze 10 m pokonywano sprintem. Oceniano przyspieszenie na pierwszych 10 m i maksymalną prędkość przy starcie lotnym. Użyto elektronicznych bramek o dokładności 0.001 s), (3) zwinności (test litery „T”, po starcie uczestnik przebiegał 10 m, wykonywał cwał w lewo na 5 m, następnie cwał w prawo na 10 m i z powrotem w lewo 5 m, ostatnie 10 m pokonując tyłem, mierzono czas przy wykorzystaniu tego samego sprzętu, co w poprzedniej próbie), (4) siły (dwie próby: ang. *Countermovement Jump, CMJ*, opisany wyżej przy testach judo oraz ang. *Standing Triple Jump, STJ*, potrójny skok obunóż z pozycji stojącej. CMJ był przeprowadzany na płycie kontaktowej (stykowej), a oceniana była zmiana wysokości środka ciężkości po wyskoku w cm, natomiast STJ oceniano w metrach, z dokładnością 1 cm), (5) wytrzymałości tlenowej (zmodyfikowany test przedstawiony przez L. Léger i in. [30] – bieg wahadłowy pomiędzy pachołkami na dystansie 20 m. Tempo biegu było określone i rozpoczynało się od 8.0 km/h, wzrastając co minutę o 0.5 km/h. Konieczność osiągnięcia pachołka była sygnalizowana dźwiękowo. Uczestnik miał za zadanie wykonać tyle przebiegów, ile to możliwe, a test kończył się, gdy testowany nie był w stanie osiągnąć pachołków w dwóch kolejnych przebiegach). Tę grupę testów Koropanovski i in. zastosowali do oceny zaawansowanych zawodników (większość z nich była medalistami w kat. junior i senior, na poziomie krajowym i europejskim).

Powiązanie ruchów charakterystycznych dla karate z wysiłkiem podejmowanym przez zawodnika przedstawił w swoich badaniach wydolności tlenowej karateków D. Nunan [31], wykorzystując do tego ciężki, wiszący worek treningowy. Protokół testowy rozpoczynał się uderzeniem prostym („kizami-tsuki”), po którym następowało kopnięcie boczne nogą zakroczną („mawashi-geri”), następnie uderzenie drugą ręką („gyaku-tsuki”) oraz kopnięcie nogą wykroczną („kizami-mawashi-geri”). Zestaw ruchów powtarzano dwukrotnie w czasie 7 sekund, co według badacza było wystarczające do niespiesznego, precyzyjnego wykonania technik. Uczestnik miał wykonać każde uderzenie i kopnięcie z maksymalną możliwą siłą. Podwójna sekwencja była powtarzana wielokrotnie, skracano natomiast czas odpoczynku, co powodowało, że test stawał się coraz bardziej wymagający. W ocenie innych badaczy test można uznać za trafny i rzetelny [32, 33]. Z kolei H. Imamura i in. [34] do oceny wydolności wykorzystali bieżnię mechaniczną (w oparciu o zmodyfikowany protokół R.A. Bruce’a) i dwie próby siłowe (wyciskanie sztangi na ławeczce leżąc oraz półprzysiad ze sztangą; uczestnicy podnosili coraz wyższe ciężary, aż do momentu, w którym nie byli w stanie któregoś podnieść. Jako wynik przyjmowana była wartość *One-Repetition-Maximum*, 1-RM, czyli ostatnia,

która została w pełni podniesiona). Badania zostały przeprowadzone na dwóch grupach: uczestników zaawansowanych (poziom czarnych pasów – DAN, nie mniej niż 5 lat treningu) oraz początkujących (biały pas, 8 miesięcy treningu).

Interesującą pracę przedstawił H. Keshishian [35], profilując początkujących i zaawansowanych karateków. Jako kryterium przyjęto: początkujący – ćwiczący karate krócej niż rok, posiadający zielony pas, czyli czwarty poziom z dziesięciu kolorowych; zaawansowany (ang. *elite*) – ćwiczący więcej niż 5 lat, posiadacz przynajmniej pierwszego czarnego pasa, zdobywca jednego z pierwszych trzech miejsc na zawodach stanowych). Autor rozróżnił dwie grupy testów: (A) ogólne testy sprawności motorycznej, które umożliwiły porównanie początkujących i zaawansowanych oraz (B) specjalne (w odniesieniu do karate) testy sprawności motorycznej [35: 26–40, 42]. Do grupy (A) przydzielono: (1) test mocy beztlenowej (Margarita-Kalamen), (2) skok w dal z pozycji stojącej (trzy próby, brano pod uwagę najdalszą, mierząc z dokładnością do 1 cm), (3) siłę ścisku dłoni (ang. *hand-grip*, pomiar dynamometrem, trzy próby, notowano najlepszą), (4) równowagę statyczną (stojąc obunóż na okrągłej platformie równoważnej; brano pod uwagę najlepszy czas uczestnika spośród trzech prób), (5) zasięg w siadzie płaskim (ang. *sit and reach* przy użyciu specjalnego pudła), (6) ergometr ręczny (w pozycji stojącej testowany kręcił mechanizmem ustawionym na opór 50 W przez 10 s najszybciej jak potrafił. Wykonywano trzy próby, notowano najwyższy wynik wartości obrotowej), (7) maksymalny pobór tlenu ( $VO_{2max}$ , przy użyciu opisanego wyżej testu D. Nunana), (8) test wydolności beztlenowej Wingate (na cykloergometrze). W grupie testów specjalnych (B) oceniano: (1) zwinność (przy użyciu własnego testu: z postawy gotowości uczestnik podążał na wprost przez 3 m wykonując uderzenia, następnie podążając do tyłu na odległość 3,5 m – techniki blokujące, po czym wracał po tych samych liniach wykonując odwrotnie – uderzenia, a następnie bloki), (2) elastyczność boczna nóg siedząc (pomiar kąta przy użyciu specjalnego goniometru), (3) ocena techniki uderzenia dłonią („gyako-zuki” wykonywane na tarczy z elektronicznym pomiarem mocy, prędkości i czasu reakcji), (4) pomiary parametrów fizjologicznych podczas symulowanego sparingu. Kolejność przeprowadzania testów w ciągu dnia testowego została ściśle określona.

Podejmowano także badania związane z oceną czasu reakcji u karateków, w podziale na umiejętności (9–4 KYU, 3–1 KYU, DAN) oraz wiek i płeć [36]. Dokonano oceny: czasu reakcji prostej (ang. *Simple Reaction Time*, *SRT*, czasu pomiędzy wizualnym pojawieniem się bodźca, zawsze w tym samym miejscu, a zaplanowaną odpowiedzią motoryczną), czasu reakcji z wyboru (ang. *Choice Reaction Time*, *CRT*, czas pomiędzy wizualnym pojawieniem się bodźca w jednej z czterech lokalizacji a odpowiedzią motoryczną) i czasu decyzji (ang. *Decision Time*, *DT*, różnica pomiędzy *SRT* a *CRT*). Zastosowano oprogramowanie PRWin opracowane przez Sports Sciences School of Rio Maior Laboratory, zainstalowane na laptopie na biurku, do którego siadali oceniani uczestnicy.

## Kickboxing

Początków tej dyscypliny należy szukać w latach 60. i 70. XX w. w USA i Japonii. Rywalizacja odbywa się w różnych konwencjach, stosuje się techniki bokserskie oraz kopnięcia.

Propozycja testu sprawności specjalnej dla kickboxingu była przedmiotem opracowania T. Ambrożego i in. [37]. Według propozycji autorów zawodnik rozpoczynał z postawy stojącej, następnie wykonywał lewe i prawe uderzenie proste na tarczę trzymaną przez partnera na poziomie głowy, bez przerwy przez 30 sekund. Następnie biegł wzdłuż 10-metrowej linii do następnego stanowiska, gdzie przez kolejne 30 sekund stosował kopnięcia okrężne (z postawy stojącej, na wysokość głowy partnera, na tarczę, naprzemiennie lewą i prawą nogą). Potem biegł z powrotem do pierwszego stanowiska i wykonywał kombinację: lewy prosty–prawy sierpowy przez 30 sekund na wysokość głowy. Po wykonaniu tej części przebiegał 10 m do partnera trzymającego tarczę i wykonywał przez 30 s kopnięcia okrężne na korpus. Całkowity czas wykonania tej sekwencji wynosi 2 minuty (4 × 30 s), co odpowiada pojedynczej rundzie walki kickboxerskiej. Mierzono prawidłowo wykonane kopnięcia i uderzenia podczas każdej z czterech części, a także tętno: bezpośrednio po zakończeniu sekwencji oraz po 1 minucie odpoczynku. Test zastosowano do badania kickboxerów o przy-

najmniej czteroletnim doświadczeniu treningowym, którzy mieli wysokie osiągnięcia w rywalizacji na poziomie krajowym, oceniając go jako trafny i rzetelny. Jak twierdzą autorzy, test może być również przydany w takich sportach walki jak karate, taekwondo, ju-jitsu i MMA.

### Inne sztuki i sporty walki

Z kompleksowych testów przedstawionych wyżej czerpią inne sporty/sztuki walki – takie przykłady można znaleźć np. w taekwondo, MMA i ju-jitsu.

Taekwondo wywodzi się z tradycji koreańskiej, a formie, którą obecnie znamy powstało dopiero w połowie XX wieku. Zawodnicy używają bloków, uderzeń i kopnięć. Dyscyplina jest obecna na igrzyskach olimpijskich od 2000 r. W badaniu trenujących taekwondo Z. Bujak [38] określił, że „na tym etapie zaawansowania badań, wykorzystuje się przede wszystkim testy opracowane przez innych (np. Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej – MTSF, 30-sekundowy test Wingate). Do tej pory nie zakończono konstruowania testu oceniającego sprawność specjalną w taekwon-do” [38: 30]. Autor do oceny podstawowych zdolności motorycznych bardzo zróżnicowanej (pod względem poziomu wyszkolenia) grupy zawodników użył prób takich, jak: bieg na dystansie 50 m, test Coopera, skok w dal z miejsca oraz siady z leżenia w ciągu 30 s. Wyniki przeliczono na punkty według norm dla dzieci i młodzieży polskiej, uwzględniając nie wiek kalendarzowy, ale wiek wysokości ciała. Pełnego testu MTSF użyli J. Miller i in. [39: 39], stosując wszystkie 8 prób: szybkości biegowej (bieg na 50 m), mocy/siły nóg (skok w dal z miejsca), wytrzymałości (bieg na 1000 m dla mężczyzn i chłopców powyżej 12 lat, 800 m – dla kobiet i dziewcząt powyżej 12 lat, 600 m – dla dzieci do lat 12), pomiar dynamometryczny siły dłoni, próba siły rąk i barków: podciąganie na drążku i wytrzymanie w zwisie na drążku, bieg zwinnościowy, próba siły mięśni brzucha (skłony w przód z leżenia tyłem w czasie 30 s), próba gibkości (skłon tułowia w przód). Nieco później dokonano bardzo kompleksowego badania różnych grup wiekowych, określając czynniki warunkujące sukces sportowy w taekwondo olimpijskim [40, 41]. Oceniane były: zdolności kondycyjne (próby: rzut 2 kg piłką lekarską znad głowy, skok w dal z miejsca, siady z leżenia tyłem wykonywane w czasie 30 s, bieg na 30 m ze startu wysokiego, wielostopniowy bieg wahadłowy 20 m), wydolność beztlenowa mięśni kończyn dolnych (30 s test Wingate), gibkość (poprzez pomiar długości rozkroku wzdłużnego i poprzecznego), umiejętności techniczne (10 powtórzeń technik „dollyo chagi momtong”, „jirugi momtong”, „360° dollyo chagi momtong”), potencjał koordynacyjny (różnicowanie kinestetyczne, równowaga dynamiczna, sprzężenie ruchów, dostosowanie oraz pomiar czasu reakcji prostej, złożonej i czasu ruchu) oraz cechy psychiczne (ocena lęku, temperamentu i osobowości).

Mieszane Sztuki Walki (*Mixed Martial Arts, MMA*), są dyscypliną bardzo młodą, bowiem pojawiły się dopiero pod koniec XX w. Cechą charakterystyczną jest duży zakres dozwolonych technik (w tym rzutów, uderzeń, kopnięć, dźwigni i in.). Badanie mające na celu określenie wpływu stylu źródłowego na sprawność specjalną mężczyzn uprawiających MMA przeprowadzili J. Adamczyk i in. [42]. Do oceny wykorzystano wybrane testy sprawnościowe: „boks” (test Pawluka, liczba uderzeń na worek w czasie 20 s, [43]), „moc KKD” (skok w dal z miejsca [44]), „test Karate” (kopnięcia na tarczę w czasie 30 s [45]), „hand grip” (siła uścisku na dynamometrze [46]), „*Special Judo Fitness Test*” (SJFT, test sprawności specjalnej w judo [14]), „reakcja” (czas reakcji prostej [47]).

Natomiast K. Sterkowicz-Przybycień [48], badając zawodników ju-jitsu o wysokim poziomie zaawansowania, oceniała ich sprawność fizyczną specjalną na podstawie baterii testów stosowanych w karate (SPFT) oraz w judo (SJFT), wymienionych już wcześniej.

### Zakończenie

Przegląd, którego tu dokonano, nie pretenduje do miana kompleksowego, bowiem zgodnie z założeniami artykułu, postawiono pewne ograniczenia. Można jednakże zauważyć, że wśród przytoczonych sportów/sztuk walki wszechstronne testy sprawności fizycznej specjalnej, spełniające wymagane kryteria testowe przedstawione we wstępie, a podejmowane w analizowanym okresie, odnaleziono tylko w przypadku judo, karate i w mniejszym stopniu

– kickboxingu. Testy te mają najwyższą wartość diagnostyczną i prognostyczną. Oceny sprawności fizycznej ogólnej dokonywano najczęściej poprzez przeprowadzanie kompletnych, zweryfikowanych testów, takich jak np. Europejski czy Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej, lub wybór pojedynczych prób z tych testów. Niektórzy autorzy zwracają uwagę na powiązania pomiędzy testami ogólnymi a specjalnymi: „rezultaty TSSR wykazywały istotną korelację zarówno z czasem biegu na 50 m oraz szybkiego biegu z zatrzymaniem, manipulacją klockiem i zmianą kierunku (...), czasem biegu na 1000 m (...), jak i liczbą podciągnięć na drążku (...). U juniorów judo wykazano także istotną zależność między rezultatami w TSSR a próbą zwinności w Teście Międzynarodowym (...). Na ogół im krótszy był czas w biegu wahadłowym, tym większa liczba rzutów w TSSR” [49, za: 50].

Oprócz testów i baterii testowych zawodników poddawano także innym badaniom, które służyły analizie poszczególnych komponentów składających się na jakość zadania ruchowego. Skrót tych badań przedstawiono je w tabelach 1–3.

Tabela 1. Badania w obszarze judo, wymienione w artykule – skrót

Co badano; w jaki sposób; autor	Uczestnicy badania			
	wiek	poziom, staż treningowy	pleć	liczebność
Kontrola postawy ciała; stabilografia (CoP); [17]	22 ±2,4	b.d.	K	21
Równowaga dynamiczna i statyczna; t. „flaminga” i t. Jaskólskiego; [18]	17–19	junior młodszy/junior/senior	b.d.	84
Siła kończyn górnych i dolnych; czujniki mierzące napięcie, platforma dynamometryczna; [19]	20,6 ±1,8	min. 2 kyu, kat. wagowa < 100 kg	M	18
Siła kończyn górnych; czujniki mierzące napięcie; [20]	20,1 ±0,9	min. 10 lat, różne kat. wagowe	M	40
Siła kończyn górnych, czujniki mierzący napięcie; [21]	19,4 ±4,3	b.d.	M	8

Tabela 2. Badania w obszarze karate, wymienione w artykule – skrót

Co badano; w jaki sposób; autor	Uczestnicy badania			
	wiek	poziom, staż treningowy	pleć	liczebność
Siła, szybkość, gibkość; test SPFT (judo) z dodatkową próbą na podst. [24]; [25]	23,7 ±3,2	1 kyu–1dan, 2–3 kyu; 9,0 ±2,6 lat,	K	36
Siła, wytrzymałość, szybkość; test [23] do oceny szybkości oraz dodatkowe próby; [26]	b.d.	junior, młodzik, senior, 4 kyu–2 dan, 3–15 lat	M	16
Gibkość, szybkość, zwinność, siła, wytrzymałość; testy opisane w [29, 30]; [28]	b.d.	senior	M	31
Wiele testów ogólnych i specjalnych, także wydolności [35]	zaawansowani – min. 5 lat, czarny pas; wiek 33,0±/–3,5; początkujący – trening < 1 rok, zielony pas lub niżej, wiek 30±/–12,6		M	24
Czas reakcji (SRT, CRT), czas decyzji (DT); ogr. PRWin; [36]	15–19/20–35/35+	9–4kyu/3–1kyu/dan	M/K	96

Tabela 3. Badania w obszarze innych sportów/sztuk walki, wymienionych w artykule – skrót



Co badano; w jaki sposób; autor	Uczestnicy badania			
	wiek	poziom, staż treningowy	pleć	liczebność
Siła, wytrzymałość, szybkość; wybór prób z Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (MTSF), test Coopera; [38]	8–17	14,5 ± 7,3 lat	M/K	31
Szybkość, siła, wytrzymałość; pełny test MTSF; [39]	15–17	b.d.	M/K	104
Zdolności kondycyjne i gibkość; wybór prób z różnych testów; [40, 41]	junior młodszy (wiek 13,9 ± 0,3, staż 3,5 ± 1,2), junior (wiek 15,9 ± 0,8; staż 5,1 ± 1,6), senior (wiek 19,7 ± 2,5, staż 7,5 ± 3,3)		b.d.	46/63/64
Wpływ stylu źródłowego na sprawność; wybór prób: m.in. test Pawluka w boksie, Special Judo Fitness Test, czas reakcji i in.; [42]	23,9 ± 3,8	b.d.	b.d.	85

Jak można zauważyć, spora część badań wymienionych w tabelach 1–3 jest związana z pogłębianiem wiedzy nt. koordynacji, którą Sozański określa jako „zdolność do wykonywania złożonych przestrzennie i czasowo ruchów, przestawiania się z jednych zadań ruchowych na inne, jak również rozwiązywania nowych, nieoczekiwanych pojawiających się sytuacji ruchowych” (...). Dalej autor pisze: „w pewnym uproszczeniu można uznać, iż koordynacja ruchowa mieści w sobie szereg specyficznych właściwości, takich jak: zwinność (zdolność precyzyjnego i szybkiego władania ciałem), zręczność (ruchy manualne rąk), czucie czasu, czucie przestrzeni, czucie równowagi, tzw. czucie ruchu (pamięć ruchowa) itp.” [1: 140–141]. Ważność koordynacji m.in. w sportach walki sygnalizował W. Starosta [51: 118–128] przywołując hierarchię zdolności motorycznych oraz wskazując na współzależność zdolności koordynacyjnych i kondycyjnych. W innej publikacji Starosta i Tracewski analizowali baterię testów dla oceny sprawności ogólnej i specjalnej zapaśników, każdej próbie przypisując odpowiednie zdolności motoryczne lub koordynacyjne [52: 42]. Wszystkie zaproponowane próby były związane z przynajmniej jedną (z 11) ze zdolności koordynacyjnych, a blisko 1/3 – z ich większością.

W wielu dyscyplinach sportowych obecne jest angielski określenie „timing”, które dotyczy idealnej koordynacji ruchów, pozwalającej na wykonanie akcji we właściwym momencie. Z. Borysiuk i W. Cynarski [53] zauważają, że decydującymi komponentami rzutującymi na odpowiedni timing w sportach walki są: czas reakcji (ang. *reaction time*, *RT*, przedział czasu mierzony od wystąpienia nieoczekiwanego bodźca do początku odpowiedzi) i czas ruchu (ang. *MT*, *movement time*, przedział czasu od rozpoczęcia odpowiedzi do zakończenia ruchu), podając przykładowe czasy ruchu (MT): np. cięcie szablisty na głowę przeciwnika albo uderzenie w karate – 30–50 ms, cięcie szablisty po pojedynczym zwodzie – 100–120 ms. Stąd podejmowanie takich badań jak [36] (tab. 2), które potwierdzają, że wiedza na temat jakości poszczególnych komponentów zdolności koordynacyjnych pełni istotną rolę w przypadku sportów i sztuk walki.

Odnosząc zaawansowanie testów do rozwoju ontogenetycznego, niektórzy badacze w opisie testów wprost określają, iż powinny być one przeprowadzane na zawodnikach w wieku nie niższym niż wiek 15–16 lat [11]. Ma to związek z tym, o czym pisze H. Sozański [1: 30]: „postępy sportowe dziecka mają wynikać przede wszystkim z naturalnego rozwoju oraz wszechstronnego przygotowania, a nie od razu ze skutków treningu specjalistycznego. W miarę rozwoju i zróżnicowania organizmu ujawniają się uzdolnienia i predyspozycje najpierw do grup dyscyplin (np. sporty szybkościowe, szybkościowo-siłowe, wytrzymałościowe, siłowe), a następnie do poszczególnych dyscyplin i konkurencji”. Wprowadzeniem tego rodzaju treningu i testów byłoby zresztą bezcelowe, bowiem (jak zauważa H. Sozański) w dyscyplinach takich jak sportowe gry zespołowe, sporty, walki, kolarstwo i lekkoatletyka wyniki na najwyższym poziomie uzyskuje się po zakończeniu procesu naturalnego biologicznego

rozwoju („normalne” tempo), w przeciwieństwie do grupy dyscyplin, w których strefa wysokich wyników przypada na okres dynamicznego rozwoju (dyscypliny „wczesne”, np. łyżwiarstwo figurowe, akrobatyka, gimnastyka sportowa i in.) [1: 18].

Podsumowując podjęte zagadnienie, należy zwrócić uwagę, że zauważalny jest przepływ prób (testów) sprawności fizycznej specjalnej pomiędzy poszczególnymi sportami/sztukami walki o zbliżonym charakterze i jest to proces naturalny, gdy dana technika występuje naraz w obu dyscyplinach. Takim oczywistym przypadkiem jest chociażby MMA badane przez J. Adamczyka i in. [42], w którym podjęto się oceny wykorzystując testy znane z judo czy boksu (tabela 3).

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Sozański H, red. Podstawy teorii treningu sportowego. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu; 1999.
- [2] Ważny Z. Leksykon treningu sportowego. Warszawa; 1994.
- [3] Drabik J. Sprawność fizyczna i jej testowanie u młodzieży szkolnej. Gdańsk: Akademia Wychowania Fizycznego; 1992.
- [4] Raczek J. Antropomotoryka: teoria motoryczności człowieka w zarysie. Warszawa: PZWL; 2010.
- [5] Kalina RM. Teoria sportów walki. COS, Warszawa; 2000.
- [6] Osiński W. Antropomotoryka. Poznań: AWF; 2003.
- [7] Stępnik A. Sztuki walki – cele, metody, sposoby podejścia. IDO – Ruch dla Kultury. 2009;9:231-239.
- [8] Cynarski W. Teoria i praktyka dalekowschodnich sztuk walki w perspektywie europejskiej. Rzeszów; 2004.
- [9] Cynarski W. Sztuki walki, sporty walki: koncepcja porządkująca, ekspertyza dla Ministerstwa Sportu i Turystyki. IDO – Ruch dla kultury. 2009;9:246-252.
- [10] Jankowiak K. Typologia sztuk walki. The Polish Journal of the Arts and Culture. 2013;7(4):79-89.
- [11] Maj A. Test sprawności motorycznej i specjalnej w judo. [<http://web.pzjudo.pl/szkoleniowa-dokumenty>] [dostęp: 04.2017].
- [12] Sterkowicz S, Ambroży T. The fitness profile of the men who train jiu-jitsu. Antropomotoryka. 1992;7:135-141.
- [13] Laskowski R. Próba testowa do oceny specjalnych możliwości wysiłkowych zawodniczek judo. Sport Wyczynowy. 2007;1-3:16-25.
- [14] Sterkowicz S. Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. Antropomotoryka. 1995; 12:29-44.
- [15] Franchini E, Del Vecchio FB, Sterkowicz S. A special judo fitness test classificatory table. Archives of Budo. 2009;5:127-129.
- [16] Drid P, Trivić T, Tabakov S. Special Judo Fitness Test – a review. Serb J Sport Sci. 2012;6(4):117-125.
- [17] Błach W, Pujszo R, Pyskir M, Adam M. Kontrola postawy ciała zawodniczek judo (badania pilotażowe). Research Yearbook: Studies in the Theory of Physical Education and Sport. 2005;11:30-36.
- [18] Maśliński J, Witkowski K, Cieśliński W, Śliz T. Body balance in judokas. Journal of Combat Sports and Martial Arts. 2016;1(2),7:43-49.
- [19] Detanico D, Arins FB, Dal Pupo J, Dos Santos SG. Strength parameters in judo athletes an approach using hand dominance and weight categories. Human Movement. 2012; 3(4):330-336.
- [20] Yilmaz S. Pulling forces in different judo stances in laboratory conditions. Archives of Budo. Science of Martial Arts and Extreme Sports. 2015;11:73-80.
- [21] Hassmann M, Buchegger M, Stollberg K-P. Judo performance tests using a pulling force device stimulating a segoi-nage throw. IDO – Movement for Culture. 2011;11(3):47-51.
- [22] Gaj J, Woltmann B. Zarys historii sportu w Polsce (1967-1996). Gorzów Wlkp.: Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej Sekcja Historii KF w Gorzowie Wlkp.; 1999.
- [23] Story G. Fitness testing for karate. Sports Coach. 1989:35-38.
- [24] Sterkowicz S, Franchini E. Testing motor fitness in karate. Archives of Budo. 2009;5:29-34.
- [25] Sterkowicz-Przybycień K. Special fitness of female karate practitioners. Journal of Combat Sports and Martial Arts. 2013;1(2):55-59.
- [26] Adamczyk J, Antoniak B. Specific fitness level in Fudokan Karate competitors at different levels of advancement. Journal of Combat Sports and Martial Arts. 2010;2:101-107.
- [27] Adamczyk JG, Antoniak B, Boguszewski D, Siewierski M. The physical fitness and the safety falling skills of karatekas. Journal of Combat Sports and Martial Arts. 2012;1(2);3:53-58.
- [28] Koropanowski N, Berjan B, Bozic P, et al. Anthropometric and physical performance profiles of elite Karate kumite and kata competitors. Journal of Human Kinetics. 2011;30:107-114.
- [29] Bozic P, Pazin N, Berjan B, Planic N, Cuk I. Evaluation of the field tests of flexibility of the lower extremity: reliability and the concurrent and factorial validity. J Strength Cond Res. 2010;24(9):2523-2531.
- [30] Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J Sport Sci. 1988;6:93-101.
- [31] Nunan D. Development of a sports specific aerobic capacity test for karate – A pilot study. J Sport Sci Med. 2006;47-53.
- [32] Chaabene H, Hachana Y, Attia A, Mkaouer B, Chaabouni S, Chamari K. Relative and absolute reliability of karate specific aerobic test (KSAT) in experienced male athletes. Biol Sport. 2012;29:211-215.

- [33] Chaabene H, Hachana Y, Franchini E, et al. Criterion related validity of Karate specific aerobic test (KSAT). *Sport Med.* 2015;6(3):1-7.
- [34] Imamura H, Yoshimura Y, Uchida K, Nishimura S, Nakazawa AR. Maximal oxygen uptake, body composition and strength of highly competitive and novice karate practitioners. *App Hum Sci.* 1998;17(5):215-218.
- [35] Keshishian H. Motor fitness profiling of elite and novice karate practitioners (Doctoral thesis), Australian Catholic University; 2013 [<http://researchbank.acu.edu.au/theses/461>].
- [36] Brito AV, Silva C. Reaction time in karate athletes. *IDO – Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology.* 2011;11(4):35-39.
- [37] Ambroży T, Omorczyk J, Stanuła A, et al. A proposal for special kickboxing fitness test. *Security dimensions. International and National Studies.* 2016; 20:96-110.
- [38] Bujak Z. Sprawność fizyczna ćwiczących taekwon-do i jej uwarunkowania. *IDO – Ruch dla Kultury.* 2005;5:23-29.
- [39] Miller JF, Bujak Z, Miller M. Sports result vs. general physical fitness level of junior taekwondo athletes. *J Combat Sport Mart Arts.* 2011;1(2):39-44.
- [40] Miller JF. Wybrane czynniki warunkujące sukces sportowy zawodników taekwondo olimpijskiego w kategorii junior i junior młodszy; 2014 [<http://www.new.pztaekwondo.pl/index.php?IdM=206>] [dostęp: 04.2017].
- [41] Miller JF. Wybrane czynniki warunkujące sukces sportowy zawodników taekwondo olimpijskiego w kategorii seniora; 2015 [<http://www.new.pztaekwondo.pl/index.php?IdM=206>] [dostęp: 04.2017].
- [42] Adamczyk JG, Leszczyński W, Boguszewski D. Poziom sprawności specjalnej mężczyźni uprawiających sporty walki. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku.* 2013;12-15.
- [43] Fidziński J. Materiały metodyczno-szkoleniowe. Wrocław: Boks, Wojewódzka Federacja Sportu w Legnicy, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu; 1990.
- [44] Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna. Poznań: Zysk i S-ka; 2004.
- [45] Sterkowicz S. W poszukiwaniu wskaźników sprawności motorycznej karateków. *Antropomotoryka.* 1997;16:55-78.
- [46] White C, Dixon K, Samuel D, Stokes M. Handgrip and quadriceps muscle endurance testing in young adults. *Springer Plus.* 2013;2:451.
- [47] Klocek T, Spieszny M, Szczepanik M. Komputerowe testy zdolności koordynacyjnych. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu; 2002.
- [48] Sterkowicz-Przybycień K. Special fitness testing in sport ju-jitsu. *Archives of Budo.* 2009;5:131-137.
- [49] Mrzygłodzki S. Charakterystyka intensywności wybranych ćwiczeń stosowanych w treningu judo. Praca magisterska w Zakładzie Sportów Walki. Kraków: Akademia Wychowania Fizycznego; 1985.
- [50] Sterkowicz S. Ju-jitsu. Wybrane aspekty walki obronnej. Kraków: Akademia Wychowania Fizycznego; 1998.
- [51] Starosta W. Motoryczne zdolności koordynacyjne. Znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie. Warszawa: Wyd. „Osgraf”; 2003.
- [52] Starosta W, Tracewski J. Battery of tests to evaluate the level of movement ability in highly advanced wrestlers in the Polish national team. *IDO – Movement for Culture.* 2012;12(2):38-43.
- [53] Borysiuk Z, Cynarski WJ. Czas reakcji i czas ruchu, typy odpowiedzi czuciowo-ruchowych, tempo szermiercze. *IDO – Ruch dla Kultury.* 2009;(9):189-200.

Autor korespondencyjny:

Dr Tomasz Szot

Zakład Metodologii i Statystyki, Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu  
ul. Kazimierza Górskiego 1, 80-336 Gdańsk

e-mail: [tomaszszot@gmail.com](mailto:tomaszszot@gmail.com)