



**Akademia Wychowania Fizycznego**  
*im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu*

mgr Rafał Gozdecki

---

ROZPRAWA DOKTORSKA

---

**SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA A EFEKTYWNOŚĆ  
WSPÓŁZAWODNICTWA MŁODZIEŻOWEGO  
NA PRZYKŁADZIE MŁODYCH SPORTOWCÓW WOJEWÓDZTWA  
WIELKOPOLSKIEGO**

Promotor:

*prof. dr hab. Ryszard Strzelczyk*

Promotor pomocniczy:

*dr Krzysztof Karpowicz*

Wydział Nauk o Kulturze Fizycznej

Zakład Teorii Sportu

Poznań 2023



MSc Rafal Gozdecki

---

DOCTORAL DISSERTATION

---

**PHYSICAL FITNESS AND THE EFFECTIVNESS  
OF YOUTH COMPETITION  
ON THE EXAMPLE OF YOUNG SPORTS ATHLETES  
FROM THE WIELKOPOLSKIE VOIVODESHIP**

Supervisor:

*Prof. PhD. Ryszard Strzelczyk*

Auxiliary supervisor:

*PhD. Krzysztof Karpowicz*

Faculty of Sport Science

Department of Theory of Sport

Poznan 2023

## STRESZCZENIE

W niniejszej rozprawie poruszono temat dotyczący poziomu sprawności fizycznej oraz jej strukturalnych uwarunkowań i przejawów w kontekście poziomu sportowego młodych sportowców województwa wielkopolskiego.

Celem pracy była próba opisu relacji pomiędzy wybranymi elementami sprawności fizycznej (efektami motorycznymi) a efektywnością współzawodnictwa młodzieżowego ze szczególnym uwzględnieniem założeń etapizacji procesu szkolenia oraz wymogów walki sportowej dla wybranych sportów. Dodatkowym celem było zaprojektowanie skali sprawności fizycznej ze szczegółowym określeniem norm dla poszczególnych prób Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w odniesieniu do etapu szkolenia (wszechstronny – ukierunkowany – specjalny).

Materiał badawczy stanowiły wyniki pomiarów sprawności fizycznej za pomocą baterii prób Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (MTSF), a także wyniki zawodów sportowych wchodzące w skład Systemu Sportu Młodzieżowego (SSM) członków kadry województwa wielkopolskiego w wybranych sportach za okres od 2006 do 2013. Łącznie badaniami objęto 2831 młodych sportowców, których pogrupowano względem płci, wieku – określając 3 grupy wiekowe; 13-14 lat, 15-16 lat, 17-18 lat, a także wprowadzając kryterium typologii wyczynu sportowego wg Schnabla (Schnabel 1980). Poza podstawowymi danymi statystycznymi, tj. wiek, liczebność grup ( $n$ ), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe ( $SD$ ), dokonano również analiz wielowymiarowych za pomocą analizy czynnikowej i korelacji liniowej Pearsona ( $r_{xy}$ ).

W toku analiz stwierdzono, że dla ukierunkowanego etapu szkolenia w największym stopniu z poziomem sportowym skorelowane są zdolności: dla kajakarzy wytrzymałościowo-siłowe oraz zwinnościowe, dla szermierki skocznościowo-szybkościowe i wytrzymałościowe, dla boksu wytrzymałościowo-siłowe, dla kolarstwa gibkościowe i skocznościowo-zwinnościowe, dla judo skocznościowe i zwinnościowo-szybkościowe. Dla etapu specjalnego natomiast wskazano zdolności: wśród kajakarzy szybkościowo-zwinnościowe i siłowe, dla kolarstwa siłowo-wytrzymałościowe, dla triathlonu gibkościowe.

W odniesieniu do skal sprawności fizycznej opartych na zebranych wynikach Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej odnotowano, między innymi, że w próbie

uginania rąk w zwisie wartości optymalne na etapie wszechstronnym wynoszą 62 pkt, na etapie ukierunkowanym dla grupy sportów wytrzymałościowych wynoszą 66 pkt, a dla etapu specjalnego w kajakarstwie wynoszą 84 pkt.

## **ABSTRACT**

This dissertation deals with the subject of the level of physical fitness and its structural determinants and manifestations in the context of the sports level of young athletes from the Wielkopolska region.

The aim of the work was an attempt to describe the relationship between selected elements of physical fitness (motor effects) and the effectiveness of youth competition, with particular emphasis on the assumptions of the stages of the training process and the competition requirements of particular sport types.

An additional goal was to design a scale of physical fitness with a detailed definition of standards for individual tests of the International Physical Fitness Test for the training phase (general - directed - specialized).

The research material consisted of the results of physical fitness measurements using a battery of tests of the International Physical Fitness Test (IPFT), and the results of sports competitions included in the Youth Sports System (SSM) of members of the staff of the Wielkopolskie Voivodship in selected sports, for the period from 2006 to 2013. The number of 2,831 young athletes were grouped according to sex, age - by defining 3 age groups; 13-14 years old, 15-16 years old, 17-18 years old, by introducing the criterion of sports performance typology according to Schnabel (Schnabel 1980).

Besides basic statistical data, i.e. age, number of cases ( $n$ ), mean values ( $\bar{x}$ ), standard deviation ( $SD$ ), multidimensional analyzes were also performed using factor analysis and Pearson linear correlation ( $r_{xy}$ ).

Regarding to the analyses, it was found that for the directed stage of training, the following abilities are most correlated with the sports level: strength and agility for kayakers, jumping speed and endurance for fencing, strength and endurance for boxing, flexibility and jumping and agility for cycling, jumping and agility-speed for judo. According

to the special stage, the following abilities were indicated: speed-agility and strength among kayakers, strength-endurance for cycling, and flexibility for triathlon.

Regarding to the physical fitness scales based on the collected results of the International Physical Fitness Test, it was noted, that in the hanging arm bending test, the optimal values at the comprehensive stage are 62 points, at the directed stage for the group of endurance sports it is 66 points, and for the special stage in canoeing it is 84 point

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	1
	1.1 WPROWDZENIE .....	1
	1.2 UZASADNIENIE PODJĘCIA PROBLEMU BADAWCZEGO.....	13
	1.3 CELE PRACY .....	16
	1.4 HIPOTEZY I PYTANIA BADAWCZE .....	16
2.	MATERIAŁ I METODY BADAŃ .....	17
	2.1 ŚRODOWISKO BADAWCZE .....	18
	2.2 PODMIOT I MATERIAŁ BADAŃ .....	21
	2.3 NARZĘDZIA BADAWCZE.....	26
	2.3.1 SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA .....	27
	2.3.2 EFEKTYWNOŚĆ WSPÓŁZAWODNICTWA MŁODZIEŻOWEGO .....	30
	2.4 METODY STATYSTYCZNEJ ANALIZY DANYCH .....	32
	2.5 SCHEMAT POSTĘPOWANIA BADAWCZEGO .....	34
3.	WYNIKI .....	35
	3.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA WYNIKÓW .....	35
	3.2 ANALIZA WSPÓŁZALEŻNOŚCI POMIĘDZY SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ A EFEKTYWNOŚCIĄ WSPÓŁZAWODNICTWA .....	43
	3.3 ANALIZA CZYNNIKOWA STRUKTURY SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ .....	49
	3.4 SYNTEZA TEORETYCZNO-EMPIRYCZNEGO MODELU SKALI POZIOMU I STRUKTURY SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ.....	65
	3.5 ANALIZA PORÓWNAWCZA EFEKTYWNOŚCI WSPÓŁZAWODNICTWA W KONTEKŚCIE POZIOMU SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ.....	74
4.	DYSKUSJA .....	82
5.	PODSUMOWANIE APLIKACYJNE.....	93
6.	WNIOSKI .....	95
7.	PIŚMIENNICTWO .....	97

## 1. WSTĘP

Sport i nauka od wielu lat stanowią dwie przenikające się dziedziny życia, które stale się rozwijają i wzajemnie na siebie oddziałują. Moment, w którym nauka opisuje wyniki powstałe w toku pracy badawczej, formułując wnioski, jest jego końcowym etapem, natomiast dla praktyków ten sam moment jest pierwszym krokiem do realizacji swoich zamierzeń, planów oraz wytyczania celów zawodowych. Zgodnie z powyższym niezwykle istotne, a także nad wyraz adekwatne, jest stosowanie się do jednej z dydaktycznych zasad sportu mówiącej o łączeniu teorii z praktyką, która wg Raczka polega na racjonalnym wykorzystaniu wiedzy teoretycznej w praktycznym działaniu (Raczek 1991). Wymownie podkreślał istotę tej relacji prof. Eugeniusz Wachowski, który swoją opinię wyraził podczas jednej z konferencji naukowych w roku 1993 zdaniem: ***Aby badania naukowe mogły weryfikować postępowania praktyki wychowania fizycznego i sportu, muszą przenikać do tego obiegu, gdzie funkcjonują nauczyciele i trenerzy*** (Wachowski 1993).

Można zatem postulować, aby każda działalność naukowa zawierała w swej strukturze informacyjną wartość teoretyczną, która znajdzie praktyczne zastosowanie w środowisku, któremu została dedykowana.

### 1.1 WPROWADZENIE

W sporcie i nauce należy postępować zgodnie z przyjętą, ogólną metodologią, która porządkuje wszelkie zamierzenia, będąc swoistą matrycą proceduralną opisującą skuteczność prowadzonych działań oraz ich wartość poznawczą. Kontrola stanowi nieodłączny element działalności zarówno naukowej, jak i sportowej, zaś sam proces treningowy podlega wielu czynnikom, które w mniejszym lub większym stopniu wpływają na efekt końcowy będący próbą realizacji wcześniej założonych celów. Aby kontrola procesu treningowego była kompletna musi składać się z pomiaru (efektu treningowego), porównania (z celami treningu) oraz decyzji usprawniających proces treningowy (Drabik 1992; Sozański 1999, 2003; Ważny 2004; Kosendiak 2010).

Teoretycy sportu od lat opisują obszernie zagadnienie sprawności fizycznej człowieka, której analiza pozwala diagnozować, projektować i kontrolować szereg zjawisk mających pośredni i bezpośredni wpływ na rozwój myśli treningowej. Jednym z ważniejszych obszarów badania sprawności fizycznej jest jej rozwój w ontogenezie, ma ona bowiem swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w świecie sportu młodzieżowego. Sprawność fizyczna badana była i jest przez specjalistów – instruktorów i trenerów sportu – w głównej mierze, aby ocenić potencjał i przydatność wybranych aspektów sprawności w kontekście wymagań, jakie stawia im rywalizacja w ramach danej dyscypliny (Martens i in. 1981; Więckowska i Karpowicz 1997; Karpowicz K., Karpowicz M. 1999; Sozański 2005; Litwiniuk i Cynarski 2006; Gozdecki i in. 2012; Cosmin i in. 2014; Stankiewicz i in. 2016; Wesół i in. 2016; Lesinski i in. 2020).

Od połowy XX wieku wielu badaczy reprezentuje pogląd, że trening sportowy musi uwzględniać aktualne możliwości zwłaszcza młodych sportowców, których rozwój biologiczny ma charakter indywidualny i zróżnicowany (Motylianskaja 1956; Wolański i Parizkova 1976; Martens i in. 1981; Płatonow 1990; Wachowski, Strzelczyk 1991; Malina 1994; Sozański 2000; Jagiełło 2000; Ljach 2003; Strzelczyk, Karpowicz 2012; Wolański 2012, Balyi i in. 2013; Coelho i in. 2021; Jayanthi 2022).

Już w starożytności uznawano wagę ćwiczeń fizycznych w drodze dbałości o holistyczny rozwój człowieka jako organizmu podatnego na różne bodźce, a pogląd ten zawarł w swoich dziełach m.in. **Arystoteles**, który uważał, że ***należy wychowywać najpierw przez przyzwyczajanie, potem przez rozumowanie, a ciało pierwszej niż umysł*** (Arystoteles za: Piotrowicz 2003).

W miarę rozwoju cywilizacyjnego także wiedza z zakresu nauk o kulturze fizycznej ulegała ewolucji oraz wzbogaceniu o empiryczne wyniki badań nad istotą rozwoju człowieka jako atlety. Do najbardziej dynamicznego okresu rozwoju teorii sportu i teorii treningu sportowego należy zaliczyć okres drugiej połowy XX wieku, kiedy to zdefiniowano wiele pojęć oraz opisano szereg zjawisk związanych z motorycznością (Płatonow 2019).

Każda kariera sportowa zawarta jest pomiędzy dwoma głównymi punktami. Pierwszym, kiedy młody człowiek poznaje świat sportu, oraz ostatnim, kiedy to doświadczony zawodnik zaprzestaje czynnej działalności treningowej. Obydwa te momenty dzieli czasoprzestrzeń, którą można podzielić na pewne okresy – etapy charakteryzujące się swoistą specyfiką, zaś głównym postulatem każdego etapu powinno być dostosowanie



form i treści szkolenia do wieku rozwojowego (Raczek 1985; Mleczko, Szopa, Żak 2000; Ulatowski 2003; Robertson, Way 2005; Dobosz 2007; Strzelczyk, Karpowicz 2012).

Szkolenie sportowe w funkcji czasu wymaga zrozumienia przebiegu rozwoju sprawności fizycznej w trakcie procesów ontogenezy. Wielu badaczy wskazywało na konieczność ujmowania dynamiki przebiegu zmian zachodzących w organizmie człowieka, uwzględniając okresy rozwojowe, ich biologiczną i fizjologiczną treść, a zatem swoistą etapizację (Zauner, Maksud, Melichna 1989; Wilmore, Costil 1999; Rowland 2006; Schmidt, Wrisberg, 2008; Wolański 2012; Sozański; Adamczyk, Siewierski 2012; Górniak 2015; Malina i in. 2015; Strzelczyk, Osiński 2023).

Wskazywano także wielokrotnie na związek między zbyt intensywnym lub podejmowanym zbyt wcześnie treningiem o wysokiej intensywności, a zwiększonym ryzykiem kontuzji i urazów młodych sportowców (Matos, Winsley 2007; Maffulli i in. 2010; Maffulli, Pintore 2010; Jayanthi i in. 2011; Merkel 2013; LaPrade, Agel, Baker i in. 2016; Gabbett 2020).

W tym miejscu warto ponownie odwołać się do nauk narodzonych w starożytnej Grecji, gdzie ówcześni myśliciele uważali, że (...) *należy młodzież szkolić najpierw w gimnastyce i zapasnictwie, bo pierwsza z nich nadaje ciału pewną postawę, a druga zaprawia do wysiłków fizycznych (...) do okresu dojrzewania uprawiać należy lżejsze ćwiczenia, unikać przymusowej diety i przymusowych wysiłków, aby wzrostowi nic na przeszkodzie nie stawało. Bo te przedwczesne wysiłki mogą pociągnąć za sobą takie następstwa, tego ważnym dowodem fakt, że między zwycięzcami olimpijskimi znajdzie się zaledwie dwóch lub trzech, którzy odnieśli zwycięstwo i w chłopięcym wieku.* (Miller 2006).

Takie rozumienie zagadnień motoryczności człowieka pozwala definiować cele szkolenia sportowego młodzieży zgodnie z założeniami rozwoju biologicznego, jego indywidualnym tempem i dynamiką. Proces ten powinien przebiegać jako odrębna, wydzielona faza, której celem jest optymalne oddziaływanie na organizm w taki sposób, aby nie zakłócić procesów ontogenezy, a zatem aby planować i realizować szkolenie w długofalowej funkcji czasu (Płatonow 1990; Płatonow, Sozański 1991; Sozański 1999; 2004a, Kosendiak 2012; Górski 2012; Sadowski, Siewierski, Bochenek 2013; Meyer i in. 2015; Brenner 2016; Giudicelli i in. 2021; Varghese, Ruparell, LaBella 2022).

Jednym z postulatów etapizacji sportowej jest właściwe oddziaływanie na młody, rozwijający się organizm w ramach struktury rzeczowej treningu, której jedną ze

składowych jest przygotowanie fizyczne – sprawność fizyczna. Niezwykle wymowny w tym zakresie wydaje się pogląd Sozańskiego, który uważa, że **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. szybkościowe, szybkościowo-siłowe, wytrzymałościowe, siłowe), a następnie do poszczególnych dyscyplin i konkurencji.** (Sozański 1999).

Mając na uwadze zrównoważony rozwój młodych zawodników, szkoleniowcy powinni się kierować wskazaniem, które opierają się na stopniowym zaangażowaniu organizmu w proces szkolenia. Złożoność zagadnienia związanego z etapizacją, a zwłaszcza z przejściem pomiędzy poszczególnymi kategoriami wiekowymi, potwierdzają opracowania w tym zakresie. Wynika z nich, że działalność treningowa młodych sportowców ukierunkowana na wynik sportowy niesie ze sobą ryzyko odejścia od sportu przed osiągnięciem wieku seniora lub znaczne skrócenie kariery zawodniczej (Sozański 2004; Maffulli i in. 2010; Jayanthi i in. 2012; Hes 2018).

Jak pokazują badania Boccia i in. dotyczące włoskich młodych lekkoatletów, tylko 10-25% czołowych dorosłych sportowców było na najwyższym poziomie w wieku 16 lat (Boccia 2017).

Analizy związane z problematyką niniejszej rozprawy wymagają przyjęcia możliwie jednorodnego aparatu pojęciowego w celu prawidłowego opisu zjawisk zachodzących w obrębie danego zagadnienia.

Głównym pojęciem, które wymaga dokładnego zdefiniowania, jest sprawność fizyczna. Przegląd literatury w tym zakresie jest niezwykle bogaty, począwszy od bardzo zwięzłej definicji Światowej Organizacji Zdrowia, która opisuje to pojęcie jako **zdolność do efektywnego wykonywania pracy mięśniowej** (WHO 1968). Rozważania nad zdefiniowaniem tego pojęcia doprowadziło do powstania kilku, niekiedy dość zbliżonych do siebie definicji. W chronologicznym porządku można je przedstawić od definicji, którą w latach 60. zaproponował Gilewicz (1964), ujmując sprawność fizyczną jako *gotowość organizmu ludzkiego do podejmowania i rozwiązywania trudnych zadań ruchowych w różnych sytuacjach życiowych, wymagających siły, szybkości, gibkości, zwinności i wytrzymałości, jak również pewnych nabytych i ukształtowanych umiejętności i nawyków*

*ruchowych opartych na odpowiednich uzdolnieniach ruchowych i stanie zdrowia* (Gilewicz 1954).

Natomiast pod pojęciem sprawności fizycznej Denisiuk rozumiał (...) *aktualne możliwości wykonywania czynności ruchowych wymagających znacznego zaangażowania siły, szybkości, wytrzymałości, zręczności, zwinności i innych cech motorycznych. Sprawność jest efektem wyćwiczenia powodującego przestrojenie regulacyjnych funkcji układu nerwowego i zmianę czynności całego organizmu* (Denisiuk 1969). W końcowym efekcie stosowania treningu wg Denisiuka następuje podniesienie poziomu sprawności poszczególnych cech motorycznych.

Na początku lat 70. Malarecki (1970) zaproponował, że przez sprawność fizyczną można rozumieć *aktualny stan umiejętności ruchowych lub sumę nawyków ruchowych*. Z kolei Demel i Skład w kolejnej dekadzie za sprawność fizyczną uznali *umiejętność wszechstronnego władania ciałem, zdobytą dzięki opanowaniu dużego zakresu nawyków ruchowych* (Demel, Skład 1976).

W ujęciu Drabika sprawność fizyczna określana jest jako *właściwość złożona, zależna od płci, wieku, budowy ciała, stanu zdrowia, uzdolnień i umiejętności ruchowych, poziomu rozwoju zdolności motorycznych, motywacji, stanu psychicznego, wydolności narządów rodzaju pracy, treningu, stylu życia i innych czynników* (Drabik 1995). Przy tak szerokim ujęciu sprawności fizycznej Drabik wskazuje jednocześnie, że sprawność fizyczna to (...) *z jednej strony efekty motoryczne (w obszarze siły, szybkości, wytrzymałości), z drugiej strony „osiągnięcia” fizjologiczne – odpowiedzi organizmu na różne wysiłki* (Drabik 1995).

Przewęda uważa, że sprawność fizyczna powinna być traktowana jako *wyraz osiągniętego w ontogenezie poziomu zaradności i samodzielności motorycznej, sprawdzającego się w różnych sytuacjach* (Przewęda 1985). Definiowana jest ona zwykle jako *zaradność w rozwiązywaniu przez człowieka zadań ruchowych lub jako zdolność do efektywnego i ekonomicznego wykonywania pracy mięśniowej* (Przewęda 1985). Takie pojęcie sprawności fizycznej odnoszące się do całokształtu możliwości i umiejętności człowieka w wykonywaniu wszelkich działań ruchowych jest pojęciem szerokim i holistycznym (Przewęda za: Migasiewicz 2006).

Pilicz (1979) uważa, że sprawność fizyczna to *aktualne możliwości wykonywania czynności ruchowych w różnych sytuacjach życiowych, wymagające siły, szybkości,*

zręczności, gibkości. Osobnik sprawny fizycznie charakteryzuje się dużą wydatnością zarówno układu ruchu, jak też układów: krążeniowo-oddechowego, wydzielania, termoregulacji. Wydatnością taką nie dysponuje natomiast osobnik sprawny wyłącznie ruchowo.

Szopa ujmuje sprawność fizyczną jako *całość możliwości i umiejętności człowieka umożliwiających efektywne wykonywanie wszelkich działań ruchowych* (Szopa 1993).

Sprawność fizyczna wg Osińskiego (2019) wiąże się nie tylko z funkcją aparatu ruchu, ale i z biologicznym działaniem całego organizmu. Podłożem są określone predyspozycje i funkcje ustroju, a po stronie przejawów sprawność fizyczna wyraża się w określonych efektach motorycznych, prawidłowościach budowy ciała, a także osobniczej aktywności fizycznej (Osiński 2019). Na sprawność fizyczną wg tego samego autora składa się nie tylko zasób opanowanych ćwiczeń ruchowych, ale i poziom wydolności wszystkich narządów i układów, zdolności motoryczne (siłowe, wytrzymałościowe, szybkościowe i koordynacyjne).

Migasiewicz (2006) zwrócił uwagę, że rozwój zainteresowania sprawnością fizyczną i jej strukturą oraz uwarunkowaniami przyczynił się do wprowadzenia pojęcia sprawności motorycznej. Osiński określa ją jako *stopień uzewnętrznienia poziomu zdolności i umiejętności ruchowych osobnika w konkretnych zadaniach ruchowych* (Osiński 2019).

O sprawności motorycznej pisze również Szopa, uznając ją za (...) *część sprawności fizycznej dobrze określającą ogół zjawisk związanych z przejawem i uwarunkowaniami motoryki człowieka* (Szopa 1997). Według Szopy sprawność motoryczna jest ważnym komponentem zdrowia fizycznego.

Niezwykle trafnie **sprawność fizyczną** zdefiniował Sozański, łącząc jej wymiar teoretyczny z efektywnością, co silnie koreluje z tematem niniejszej rozprawy i w takim ujęciu stanowi ona najbardziej adekwatną charakterystykę omawianego pojęcia.

Sozański określił sprawność fizyczną jako:

**wyraz wysokiego stanu narządów i funkcji ustroju wyrażający się efektywnym rozwiązywaniem wszechstronnych zadań ruchowych, a uwarunkowany stopniem ukształtowania cech motorycznych** (Sozański 1975).

Tak rozumiana sprawność fizyczna pozwala na dalsze rozważania dotyczące pojęcia motoryczności, jej definicji oraz struktury w kontekście jej przejawów dla celów związanych z rywalizacją sportową. W odniesieniu do tematu oraz celów niniejszej rozprawy jako

najbardziej adekwatne opisy pojęcia sprawności fizycznej uznano definicje WHO z roku 1968 oraz Sozańskiego z 1975, które opisują znaczenie efektywności jej przejawów.

Zatem kontynuując rozważania dotyczące aparatu pojęciowego, warto przytoczyć opis sprawności fizycznej w ujęciu Rensona (1989), według którego posiada ona trzy komponenty: kulturowy, organiczny i motoryczny. Wspomniane komponenty pozwalają zdefiniować pojęcie sprawności fizycznej w pełni i z uwzględnieniem jej motorycznych wyznaczników, do których zaliczamy zdolności motoryczne oraz ich przejawy, jakimi są efekty motoryczne. Te mierzalne wartości badane konkretnymi próbami pozwalają właściwie nadzorować przebieg procesu treningowego (Wachowski, Strzelczyk 1999, Ryguła 2000).

Kolejnym pojęciem ściśle związanym z tematyką poruszaną w pracy jest motoryczność, która wg Drozdowskiego jest wyrażana przez cechy (zdolności) motoryczne o określonym poziomie ich wykształcenia. Można zatem przyjąć, że (...) owe cechy (zdolności) motoryczne są realnie istniejącymi właściwościami ludzkiego organizmu, przez które realizuje się ludzka aktywność ruchowa (Drozdowski 1989).

Motoryczność można rozpatrywać także jako *całość czynności ruchowych człowieka, inaczej – sferę ruchowej aktywności, słowem, to wszystko, co dotyczy poruszania się człowieka w przestrzeni na skutek zmian położenia całego ciała lub poszczególnych jego części względem siebie* (Demel, Skład 1986).

Szopa i in. natomiast twierdzą, że:

***motoryka człowieka jest sumą możliwości ruchowych i przejawów działalności człowieka*** (Szopa i in. 2000).

Wyróżniają w tym zakresie predyspozycje, zdolności i umiejętności jako wewnętrzne uwarunkowania oraz sprawność fizyczną i motoryczną, które są jej zewnętrznymi przejawami.

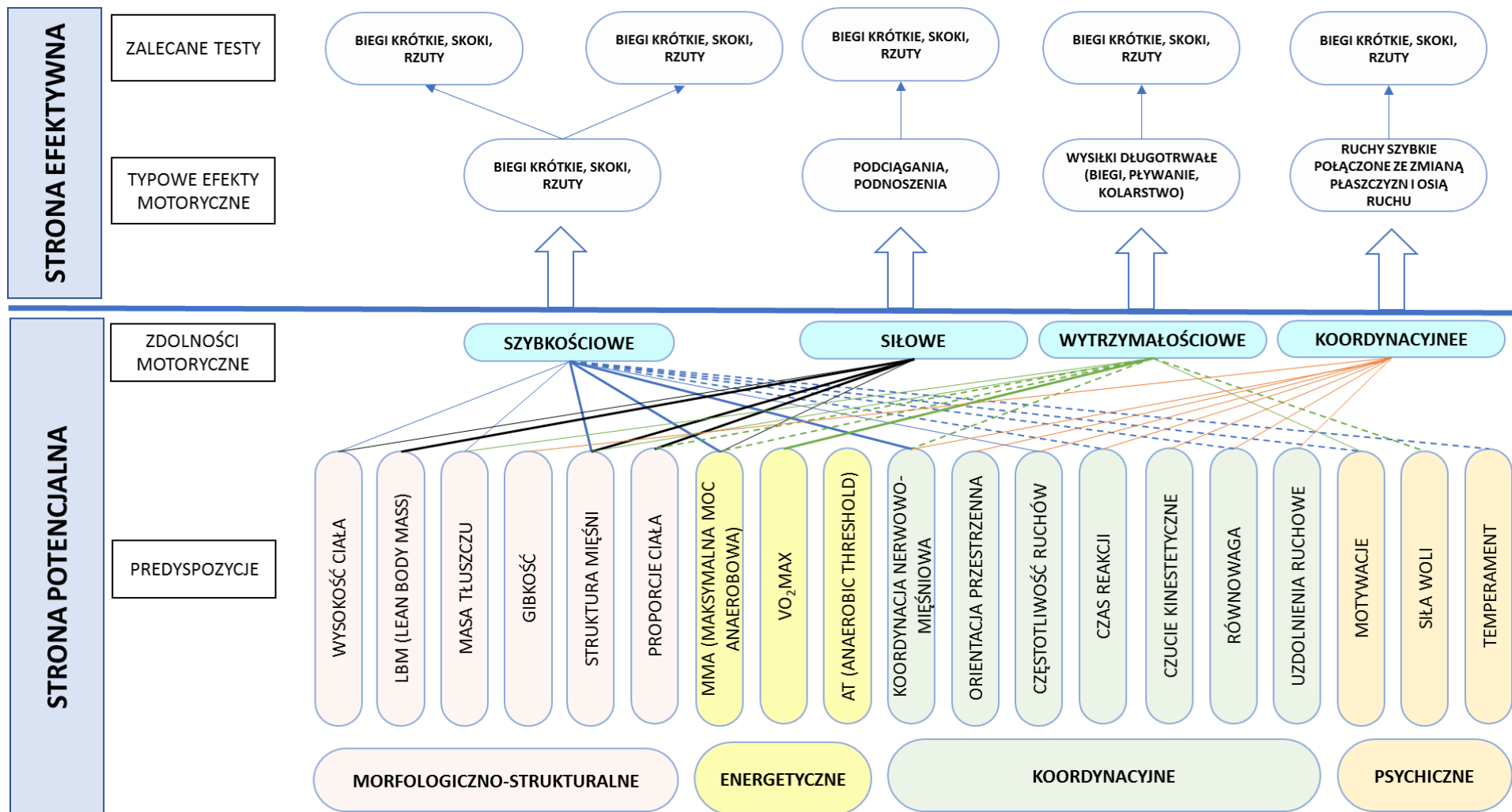
W teorii motoryczności człowieka wg Szopy, Mleczki i Żaka wyszczególniono obok jej definicji także schemat elementów budujących ją jako całość nazwaną strukturą motoryczności, wskazując podstawowe pojęcia i ich powiązania zlokalizowane w dwóch obszarach – strona potencjalna i strona efektywna (rycina 1) (Szopa, Mleczko, Żak 2000).

Na stronę potencjalną składają się wszelkie predyspozycje organizmu związane z potencjałem, jaki można określić poprzez poszczególne zdolności motoryczne, a przejawem w/w potencjału są efekty motoryczne ulokowane po stronie efektywnej

schematu. Wspomniane w kilku powyższych definicjach zdolności motoryczne należy pojmować jako:

***zespół właściwości osobniczych uwarunkowanych strukturą ustroju, procesami energetycznymi oraz sterowania i regulacji ruchu, które wprost charakteryzują poziom możliwości efektywnego wykonania względnie ściśle określonego rodzaju czynności ruchowych*** (Osiński 1991).

Takie ujęcie pozwala na opracowanie metodyki procesu szkolenia skoncentrowanej na wpływie na strukturę sprawności w oparciu o wymogi rywalizacji, która stanowi nieodłączny element każdego etapu szkolenia z zachowaniem jego właściwości i celów (Sozański 2015).



Ryc. 1 Struktura motoryczności – podstawowe pojęcia i ich powiązania (Szopa, Mleczek, Żak 2000). Opracowanie graficzne własne.

Efekty przygotowania motorycznego młodzieży do uprawiania sportu są weryfikowane m.in. poprzez wyniki poszczególnych testów i badań nad sprawnością (Strzelczyk 1985; Ryguła 2000). Z drugiej strony system sportu młodzieżowego wymaga przygotowania skierowanego na specyfikę danej dyscypliny sportu, co z kolei rodzi potrzebę racjonalnego operowania środkami oddziaływania wszechstronnego, ukierunkowanego i specjalnego (Gozdecki i in. 2015, 2017).

W tym miejscu należy podkreślić, jak definiowany jest **trening sportowy**, który Sozański opisuje jako:

*(...) wieloletni, specjalnie zorganizowany proces pedagogiczny, w ramach którego zawodnik uczy się techniki i 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. Celem treningu jest optymalizacja funkcji ustroju i rozwinięcie specyficznej adaptacji wysiłkowej, umożliwiającej uzyskiwanie maksymalnych wyników i osiągnięć w uprawianej specjalności ruchowej* (Sozański 1999).

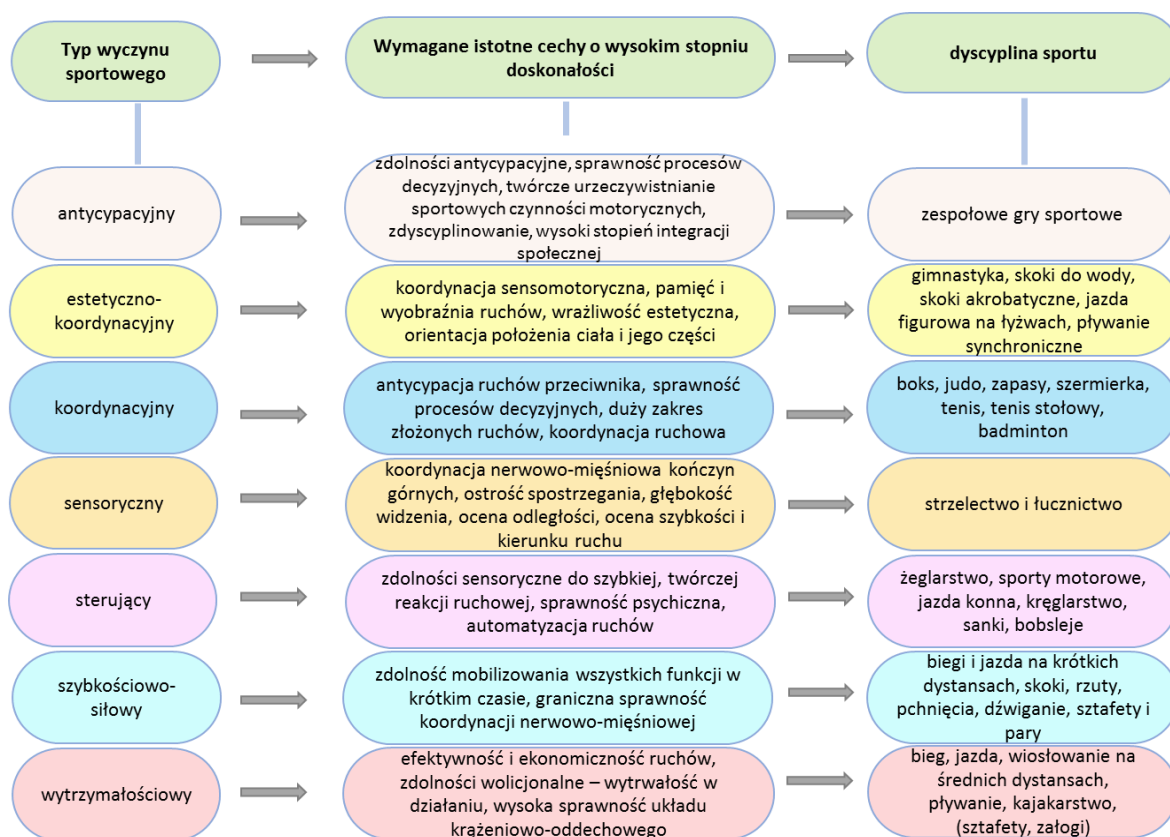
W powyższej definicji szczególną uwagę należy zwrócić na aspekt czasu oraz podejścia, jakie należy przyjąć wobec jego uczestników, by uzyskać zamierzony efekt.

Rozwój sprawności fizycznej młodych sportowców wymaga zatem specyficznego określenia podejmowanych metod, środków i form dostosowanych do bieżących możliwości, aby efekty szkoleniowe były długotrwałe na każdym etapie trwania kariery zawodniczej. W przeciwnym razie może dojść do sytuacji, w której stagnacja wyników oraz brak rozwoju wynikowego przyczynią się do zaprzestania dalszego uprawiania sportu (Płatonow, Sozański 1991; Jaskólski, Wołkow, Jagiełło 2005; Ronikier 2008; Krawczyński 2012; Sozański, Adamczyk, Siewierski 2012).

Dostosowanie form, metod i środków, poza dopasowaniem do możliwości rozwojowych jego uczestników, powinno uwzględniać także specyfikę wymagań rywalizacji sportowej charakterystycznej dla poszczególnych dyscyplin sportu.



Interesujący sposób podziału dyscyplin sportowych zaproponował Schnabel (1980) ryc. 2, którego propozycja pozostaje w ścisłym związku z pojęciami sprawności fizycznej oraz rywalizacji sportowej.



Ryc. 2 Schemat typologii wyczynu sportowego (Schnabel 1980). Opracowanie graficzne własne

Tak ujęty podział pozwala na porównanie wybranych parametrów sprawności w obrębie danej grupy dyscyplin sportu. W oparciu o typologię wyczynu sportowego wg Schnabla wskazano te zdolności motoryczne, które stanowią w największym stopniu o poziomie przygotowania sprawnościowego w kontekście rywalizacji i wymogów walki sportowej. Schnabel wyróżnił 7 grup sportów, uwzględniając typ wyczynu sportowego. Jednocześnie należy pamiętać, że niniejszy podział stanowi względne uogólnienie, bez określonych empirycznie kryteriów, w ramach którego wskazane wymogi walki sportowej determinują metodykę przygotowania sportowca do rywalizacji.

Należy jednocześnie mieć na uwadze odniesienie powyższej typologii w kontekście wieku sportowców: dzieci, młodzież, dorośli (kategorii wieku w sporcie młodzieżowym), a także swoistą niejednorodność sportów zakwalifikowanych do danej grupy.

Warto zwrócić uwagę, iż klasyfikacja wg Schnabla wymaga dalszej, szczegółowej interpretacji wobec próby opisu konkretnego sportu lub sportów i jego/ich wymagań w kontekście przepisów, regulaminu, a przede wszystkim wobec przejawów struktury efektów motorycznych i ich przełożenia w toku rywalizacji sportowej.

Praktyka trenerska obejmuje swoim działaniem niezwykle szeroki zakres oddziaływania – od sfery wychowawczej i edukacyjnej, poprzez organizacyjną, ekonomiczną, a skończywszy na logistyce i koordynacji wszystkich elementów. Szczególnie trenerzy pracujący z młodzieżą muszą wykazywać się rozległą wiedzą, aby proces treningowy był kompletny, a w efekcie końcowym również skuteczny (Sadowski, Siewierski, Bochenek 2013).

Proces szkolenia funkcjonuje w obrębie określonego zbioru zasad i regulaminów organizacji, zarówno w przypadku szkolenia, jak i współzawodnictwa sportowego młodzieży. Wspomniany zbiór można nazwać systemem, gdyż jego struktura odpowiada definicji, poprzez którą system należy rozumieć jako zespół wzajemnie powiązanych elementów realizujących jako całość założone cele (Bertalanffy 1984). W takim ujęciu system w odniesieniu do sportu można precyzować, określając uwarunkowania, dla jakich został on skonstruowany, np. ze względu na rodzaj sportu: powszechny, wyczynowy lub ze względu na wiek: sport młodzieżowy, sport osób dorosłych itp.

Szkolenie i współzawodnictwo można zatem traktować jako swoiste podsystemy różniące się wewnętrznymi strukturami. System szkolenia, jak pisze Sozański, to (...) *wieloczynnikowa i wielofunkcyjna struktura wzajemnie i wielokierunkowo powiązanych składowych, optymalizująca procesy realizacyjne w funkcji celu, jakim jest rozwój stanu wytrenowania i maksymalizacji wyniku sportowego* (Sozański 2013). Współzawodnictwo sportowe natomiast stanowi rozbudowany zbiór zasad, regulaminów, form i rozwiązań dla potrzeb rywalizacji, którego istotą, jak pisze Naglak, jest (...) *walka sportowa, czyli nadzwyczajny okres napięć psychicznych i wysiłku fizycznego* (Naglak 1999). System szkolenia i współzawodnictwa sportowego młodych utalentowanych zawodników w Polsce nosi nazwę Systemu Sportu Młodzieżowego, opracowanego na zlecenie ministra właściwego ds. kultury fizycznej i sportu, koordynowany przez ten resort i dofinansowywany ze środków publicznych przeznaczanych corocznie na rozwój sportu dzieci i młodzieży.

W ramach Systemu Sportu Młodzieżowego realizowane jest współzawodnictwo sportowe młodzieży poprzez szereg zawodów sportowych dedykowanych poszczególnym kategoriom wieku. Uzyskiwane wyniki sportowe – zajęte miejsca, pozwalają przypisać odpowiednie wartości punktowe za poszczególne lokaty, a ich zestawienie z założeniami szkoleniowymi można nazwać efektywnością. W tym miejscu należy scharakteryzować pojęcie efektywności w odniesieniu do założeń określonych w celu pracy, a więc dla potrzeb efektywności działań opisanych poprzez rezultaty współzawodnictwa młodzieżowego. Definicja wg Winklera określa efektywność jako relację między efektami, celami, nakładami i kosztami zarówno w ujęciu strukturalnym, jak i dynamicznym (Winkler 2010). W ujęciu prakseologicznym wykładnia pojęcia efektywności mówi, że jest to wartość cechy systemowej określonej w przestrzeni celów, rezultatów i użytego potencjału (nakładów), która będzie zawsze relacją pomiędzy wynikami a możliwością systemu (Pszczółowski 1978). Ważnym wskazaniem w definicji efektywności jest założenie, że zawiera ona stopień i poziom osiągnięcia wcześniej wyznaczonych celów, jest bezpośrednio powiązana ze zdefiniowanymi celami i indywidualnym poziomem satysfakcji z wykonanego wysiłku, ukazuje, czy uzyskane rezultaty są zgodne z założonymi celami (Pyszka 2015). Zatem za efektywność współzawodnictwa sportowego można uznać opis relacji pomiędzy założonym celem startowym, którym w przypadku startu w imprezie głównej o randze Mistrzostw Polski jest zawsze osiągnięcie jak najlepszego wyniku (100%), a rzeczywistym uzyskanym rezultatem w postaci zajętego miejsca i liczby wywalczonych punktów.

Trenerzy szkolenia młodzieżowego stają przed niezwykle trudnym zadaniem urzeczywistnienia paradygmatów teorii treningu sportowego w realiach sportu młodzieżowego w ujęciu systemowym. Jednocześnie należy pamiętać, że proces ten musi odbywać się przy uwzględnieniu zbliżonego kierunku oddziaływania treningowego dla konkretnej dyscypliny sportu. Istotnie podkreśla to Naglak mówiąc, że *(...) każdy rodzaj sukcesu w sporcie ma własną strukturę, odzwierciedlającą specyficzne wymagania danej dyscypliny sportu. Określają ją czynniki psychiczne, motoryczne i fizyczne, które w odpowiednich proporcjach i wzajemnym współdziałaniu decydują o sukcesie* (Naglak 1999).

Celem niniejszego rozdziału było uporządkowanie i pogrupowanie określonych pojęć w kontekście tematu pracy oraz argumentacja uzasadniająca porządek pracy.

## 1.2 UZASADNIENIE PODJĘCIA PROBLEMU BADAWCZEGO

Na podstawie przeglądu piśmiennictwa z zakresu kultury fizycznej dotyczącej tematyki związanej z badaniem sprawności fizycznej młodocianych sportowców stwierdzono, że niewiele jest empirycznych opracowań charakteryzujących relacje pomiędzy poziomem sprawności fizycznej a efektywnością współzawodnictwa sportowego młodych sportowców. Opracowania charakteryzujące taką relację dotyczą głównie sprawności w testach specyficznych dla konkretnych dyscyplin sportu, gdzie np. wśród piłkarzy wskazano na istotność przygotowania wytrzymałościowo-szybkościowego (Pekas i in. 2016), podobnie wśród rugbyistów (Smart i in. 2011, Clarke i in. 2014), dla hokeistów wskazano istotność zdolności skocznościowych oraz szybkościowych (Burr 2008), dla koszykarzy moc kończyn dolnych, zaś dla futsalu zdolności wytrzymałościowe (Santos-Silva i in. 2013), natomiast dla zawodowych pływaków wskazano istotność wyników w step teście jako czynnika wpływającego na osiągnięcia sportowe (Anderson 2007), dla grupy przebadanych piłkarzy ręcznych wskazano zdolności szybkościowe i wytrzymałościowo-szybkościowe (Buchheit 2012), u tenisistów zdolności siłowe tułowia i obręczy barkowej oraz zwinność (Ulbricht i in. 2016), Chin i in. wykazali natomiast związek pomiędzy zdolnościami wytrzymałościowymi a zajmowanym miejscem w rankingu badmintonistów (Chin i in. 1995), w grupie kajakarzy oraz wioślarzy zwrócono uwagę na zależność wyniku sportowego i poziomu zdolności siłowych (Lopez-Plaza i in. 2007), jako czynnik determinujący wynik wśród bokserów wskazano zdolności siłowe (Finaly i in. 2021), natomiast w grupie młodych chłopców wskazano zależności pomiędzy sprawnością krążeniowo-oddechową w kontekście umiejętności pływania i kolarstwa.

Istnieje także szereg opracowań z zakresu sprawności młodzieży szkolnej, opisujący poziom poszczególnych zdolności motorycznych (Nieczuja-Dworacka i in. 2015, Łach 2020, Bieńkowska i in. 2015, Bronikowski 2003, Król-Zielińska i in. 2000, Pavol i in. 2013) oraz grup szkolnych w kontekście poziomu sportowego m.in. badania lekkoatletów (Iwiński, Iwińska 2018), piłkarzy (Mucha i in. 2014). Podobne badania prowadzono także dla poszczególnych sportów tj. pływanie, wioślarstwo i piłka wodna (Iwińska, Iwiński 2015), wioślarstwo (Cieślicka, Ligman, Żukow 2013), piłka ręczna (Kulik J., Kulik K. 2015), sporty walki (Szot, Bonisławska, Elwart 2017). W roku 2013 przeanalizowano

także poziom sprawności kadr województwa pomorskiego, jednak bez wykazania związku z poziomem sportowym (Majchrzak, Kamrowska-Nowak 2013).

Ponadto należy pamiętać, że realizacja programu szkolenia młodzieży utalentowanej obwarowana jest wymogami naboru, gdzie jednym z kryteriów jest poziom sprawności fizycznej mierzonej zalecanym przez Ministerstwo Sportu i Turystyki Międzynarodowym Testem Sprawności Fizycznej. Do oceny wyniku sumarycznego testu służy zaproponowana przez resort sportu skala autorstwa Tadeusza Ulatowskiego (Pilicz, Ulatowski 2002).

Z racji wykonywanej pracy jako trener/metodyk w Wielkopolskim Stowarzyszeniu Sportowym<sup>1</sup> poprzez bezpośredni kontakt z trenerami koordynującymi szkolenie wojewódzkie w poszczególnych dyscyplinach sportu autor niniejszego opracowania stwierdził, że szczegółowa charakterystyka wyżej wymienionych relacji może się przyczynić do optymalizacji szkolenia młodzieży uzdolnionej sportowo. Niejednokrotnie w dyskusjach prowadzonych w trakcie cyklicznych konferencji metodyczno-szkoleniowych oraz podczas bieżącej działalności szkoleniowców podnoszono temat praktycznego zastosowania wyników prowadzonych badań, w tym tych nad sprawnością fizyczną w kontekście poprawy procesu treningowego.

Najczęstszym problemem wskazywanym przez instruktorów i trenerów szkolenia młodzieżowego był brak jasnych wytycznych do konkretnych dyscyplin sportu oraz brak szczegółowych wniosków metodycznych w kontekście wybranego sportu.

Z powodu odnotowanych braków opracowań dotyczących opisu relacji pomiędzy strukturą sprawności fizycznej młodych sportowców a ich poziomem sportowym ze szczególnym uwzględnieniem etapizacji szkolenia sportowego zdecydowano się podjąć próbę charakterystyki zjawiska w tym zakresie.

W świetle powyższych rozważań postanowiono dokonać określenia poziomu efektów motorycznych młodzieży uzdolnionej sportowo województwa wielkopolskiego w latach 2006-2013, przyjętych jako subpopulacja młodzieży o zwiększonej sprawności fizycznej, w kontekście tendencji populacyjnych oraz wobec zadań etapu ukierunkowanego procesu szkolenia, którego głównym zadaniem jest wszechstronne kształtowanie podstaw

---

<sup>1</sup> Instytucja odpowiedzialna za realizację programu szkolenia młodzieży w ramach kadr wojewódzkich w Wielkopolsce

funkcjonalnych, sprawnościowych i technicznych uwzględniających przybliżone wymogi zamierzonej specjalizacji.

### **1.3 CELE PRACY**

Dążąc do osiągnięcia zamierzeń badawczych wynikających z tematu niniejszej rozprawy, sformułowano cel główny, którym jest określenie, czy i w jaki sposób efektywność współzawodnictwa młodzieżowego uwarunkowana jest poziomem i strukturą sprawności fizycznej.

Celem dodatkowym – aplikacyjnym – jest próba określenia optymalnego poziomu i struktury sprawności fizycznej ze względu na dyscyplinę sportu oraz etap szkolenia.

### **1.4 HIPOTEZY I PYTANIA BADAWCZE**

Problematyka prowadzonych badań skupiona jest wokół sportu młodzieżowego, którego obszar dotyczy wielu aspektów wpływających zarówno na poziom sprawności fizycznej oraz rozwój sportowy. Na tej podstawie sformułowano jedną hipotezę badawczą:

- 1) Struktura i poziom sprawności fizycznej determinują efektywność współzawodnictwa w sporcie młodzieżowym. Poziom tej determinacji uwarunkowany jest etapem szkolenia.

Sformułowano, także trzy pytania badawcze:

- 1) Czy determinacja sprawności fizycznej wobec efektywności współzawodnictwa młodzieżowego jest taka sama dla poszczególnych dyscyplin sportu oraz etapów szkolenia?
- 2) Czy model skali oceny struktury i poziomu sprawności fizycznej jest możliwy do zastosowania wobec poszczególnych dyscyplin sportu oraz etapów szkolenia?
- 3) Czy jest możliwe określenie optymalnego oraz minimalnego poziomu sprawności fizycznej dla poszczególnych dyscyplin i etapów szkolenia z pomocą skal?

## 2. MATERIAŁ I METODY

W poszukiwaniu modelowych rozwiązań dotyczących badań nad sprawnością fizyczną oraz ich wymierną wartością praktyczną skierowaną do środowiska szkoleniowców zdecydowano się podjąć współpracę pomiędzy ośrodkiem naukowym reprezentowanym przez pracowników Zakładu Teorii Sportu Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu a jednostką odpowiedzialną za realizację szkolenia młodzieżowego na terenie województwa wielkopolskiego – Wielkopolskim Stowarzyszeniem Sportowym.

Porozumienie o współpracy zawarte zostało 9 maja 2006 roku, a jego głównym celem było podjęcie wspólnych działań usprawniających system szkolenia młodzieży uzdolnionej sportowo na terenie Wielkopolski. Stworzono zespół badawczy, w skład którego weszli pracownicy Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu.

Głównym założeniem pracy zespołu było prowadzenie badań diagnostycznych uzdolnionej sportowo młodzieży, określających morfofunkcjonalną strukturę motoryczności członków Kadry Juniorów Województwa Wielkopolskiego w wybranych dyscyplinach sportu. Badania dotyczyły m.in.: określenia poziomu efektów motorycznych, struktury predyspozycji motorycznych, analizy biometrycznej. Przyjęto, iż głównym zadaniem projektu będzie opracowanie hierarchicznego systemu uwarunkowań struktury motoryczności młodocianych sportowców w różnych dyscyplinach sportu.

Powyższy projekt badawczy uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu o numerze 519/07.

Wszelkie szczegóły prowadzenia badań oraz ich analizę prowadził zespół badawczy. Terminy wszystkich badań konsultowano z koordynatorami poszczególnych dyscyplin sportu, uwzględniając kalendarz rozgrywek oraz okres treningowy. Badania realizowane były w latach 2006-2013.

W roku 2006 zebrano wyniki Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w ramach programu pilotażowego dla kilku wybranych dyscyplin sportu na mocy porozumienia z Wielkopolskim Stowarzyszeniem Sportowym.

Autor niniejszej rozprawy uczestniczył w pracach zespołu od 2009 jako magistrant Zakładu Teorii Sportu, a także od 2011, łącząc funkcję doktoranta i trenera/metodyka Wielkopolskiego Stowarzyszenia Sportowego. Do głównych zadań należało koordynowanie

terminów badań, gromadzenie danych, czynny udział w testach sprawnościowych oraz wstępne opracowanie materiału badawczego.

## **2.1 ŚRODOWISKO BADAWCZE**

Od roku 1994 funkcjonuje w Polsce system porządkujący szkolenie i współzawodnictwo sportowe dzieci i młodzieży na poziomie ponadklubowym w ramach kadr wojewódzkich. Struktury wojewódzkie zrzeszają najzdolniejszą młodzież reprezentującą barwy danego województwa w rywalizacji ogólnopolskiej w poszczególnych kategoriach wiekowych. Wszystkie objęte programem dyscypliny sportu prowadzą szkolenie w ramach kadr wojewódzkich na podstawie zasad opisanych w odpowiednim rozporządzeniu Departamentu Sportu Wyczynowego Ministerstwa Sportu i Turystyki, które określa limity szkoleniowe oraz zasady współzawodnictwa młodzieżowego. Wśród wielu zasad programu określono szczegółowe kryteria naboru do Kadr Wojewódzkich, gdzie obok wyników sportowych oraz orzeczenia lekarza medycyny sportowej o zdolności do podejmowania wysiłku przyjęto również wymóg osiągnięcia przez kandydata określonego poziomu sprawności fizycznej wyrażanej sumarycznym wynikiem punktowym Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej na poziomie nie niższym niż 400 pkt. Program wdrożony w połowie lat dziewięćdziesiątych obejmował szkoleniem najzdolniejszą młodzież w myśl kryteriów i zasad ustalanych przez Polską Federację Sportu Młodzieżowego (PFSM). Głównym celem programu było zapewnienie młodzieży uzdolnionej sportowo optymalnych warunków szkolenia sportowego i możliwości podnoszenia poziomu sportowego oraz przygotowania zawodników w kategorii juniorów i młodzieżowców do reprezentowania kraju we współzawodnictwie międzynarodowym. Cele szczegółowe określone są przez polskie związki sportowe (PZS) oraz organizacje realizujące zadania z zakresu sportu wyczynowego.

16.10.2010 weszła w życie ustawa z dnia 25.06.2010 o sporcie (Dz. U. Nr 127, poz.857, dalej „ustawa”), która zastąpiła dotychczas obowiązujące: ustawę o kulturze fizycznej (tekst jedn. Dz. U. z 2007r.Nr 226poz. 1675 ze zm.) i ustawę o sporcie kwalifikowanym (Dz. U. z 2005 r. Nr 155, poz.1298 ze zm.), odstąpiono od podziału sportu na kwalifikowany, amatorski czy też zawodowy. Wprowadzenie nowej ustawy



o sporcie wynikało z konieczności dostosowania regulacji prawnych do standardów europejskich. Ustalono tam, że sport wraz z wychowaniem fizycznym i rehabilitacją ruchową składają się na kulturę fizyczną (Dz. U. 2020 poz.1133 z dnia 29.06.2020).

Od wielu lat, najpierw przy wsparciu właściwych urzędów ds. kultury fizycznej i sportu, a obecnie Ministerstwa Sportu i Turystyki, realizowane są programy szkolenia mające na celu rozwój sportowy najzdolniejszych młodych zawodników od młodzika do młodzieżowca w sportach olimpijskich. Na określenie tego obszaru zadań używa się nazwy „System Sportu Młodzieżowego” (SSM), w ramach którego realizowane są programy z zakresu upowszechniania kultury fizycznej. Jednym z programów realizowanych przez Departament Sportu Wyczynowego bezpośrednio związanych ze szkoleniem młodzieży jest „Program szkolenia i współzawodnictwa sportowego uzdolnionej młodzieży” (*Program: szkolenie i współzawodnictwo sportowe młodzieży uzdolnionej oraz sport osób niepełnosprawnych w 2012 roku*. Departament Sportu Wyczynowego MSiT, 2011).

Celem powyższego programu jest uzupełnienie szkolenia we wszystkich województwach i danie szansy młodym, utalentowanym zawodnikom na udział w szkoleniu oraz rywalizacji w wymiarze ponadklubowym.

System Sportu Młodzieżowego (SSM) to przyjęty zbiór zasad i regulaminów organizacji szkolenia i współzawodnictwa sportowego młodzieży uzdolnionej, opracowany na zlecenie ministra właściwego ds. kultury fizycznej i sportu, nadzorowany i koordynowany przez niego oraz dofinansowywany ze środków publicznych przeznaczanych corocznie na rozwój sportu dzieci i młodzieży.

Zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem za rozwój poszczególnych sportów odpowiadają właściwe polskie związki sportowe. To one programują i realizują szkolenie sportowe, współdziałając z innymi organizacjami i stowarzyszeniami, a także organizują i prowadzą system współzawodnictwa w swoich sportach.

Od wielu lat funkcjonuje w kraju jednolity system klasyfikacji sportowej w kategoriach wieku: młodzik, junior młodszy, junior i młodzieżowiec w ramach Systemem Sportu Młodzieżowego (SSM) umożliwiającą dokonanie:

- oceny efektów szkolenia w poszczególnych sportach;
- planowania i organizowania szkolenia sportowego, zawodów sportowych;
- oceny zaplecza dla reprezentacji kraju w różnych kategoriach wiekowych;

- określenia potencjału sportowego poszczególnych sportów, województw, powiatów, miast, gmin i klubów.

*(Rozporządzenie Ministra Edukacji narodowej z dnia 17 października 2001 w sprawie zasad współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży, Dz. U. Nr 128 poz. 1416)*

Celem SSM jest zapewnienie młodzieży uzdolnionej sportowo optymalnych warunków do szkolenia i możliwości podnoszenia poziomu sportowego, a także wytypowanie zawodników o wysokim potencjale sportowym oraz przygotowanie ich do reprezentowania kraju w zawodach międzynarodowych we wszystkich kategoriach wiekowych.

System Sportu Młodzieżowego obejmuje dwa podsystemy: szkolenia sportowego młodzieży uzdolnionej oraz współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży.

Podsystem szkolenia podporządkowany jest celom perspektywicznym, a więc ukierunkowany został na identyfikację utalentowanych zawodników, którzy w trakcie zaplanowanego wieloletniego procesu szkolenia rozwijać będą swoje indywidualne predyspozycje tak, by poprzez kolejne etapy treningu walczyć o czołowe lokaty na najważniejszych międzynarodowych zawodach mistrzowskich w kategorii seniorów.

Podsystem współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży porządkuje różne formy i rodzaje rywalizacji, przewidując pewne ograniczenia nadmiernej lub nieuzasadnionej eksploatacji startowej młodych zawodników, zależnie od kategorii wieku i płci. Określonym w programie celem **nie są wyłącznie osiągnięcia na danym etapie szkolenia, lecz sukces sportowy w dalszej perspektywie czasowej**. Współzawodnictwo młodzieży uzdolnionej zostało ujęte w system punktacji opracowany dla czterech kategorii wiekowych, od młodzika do młodzieżowca, w każdym ze sportów objętych SSM.

Założenia organizacyjne i finansowe „Systemu Sportu Młodzieżowego” są opracowywane corocznie przez Zespół Sportu Młodzieżowego Instytutu Sportu i zatwierdzane do realizacji przez Departament Sportu Wyczynowego Ministerstwa Sportu i Turystyki *(Rozporządzenie Ministra Edukacji narodowej z dnia 17 października 2001 w sprawie zasad współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży, Dz. U. Nr 128 poz. 1416, Program: szkolenie i współzawodnictwo sportowe młodzieży uzdolnionej oraz sport osób niepełnosprawnych w 2012 roku. Departament Sportu Wyczynowego MSiT, 2011).*

W świetle tematu pracy należy również scharakteryzować w szerszym wymiarze system współzawodnictwa młodzieżowego, który opiera się na zasadach gratyfikacji punktowych w zależności od zajętego miejsca w zawodach objętych SSM.

Przepisy poszczególnych dyscyplin sportu zawarte są w „Regulaminie współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży” Ministerstwa Sportu i Turystyki na dany rok kalendarzowy, zawierającym regulaminy ogólne i szczegółowe poszczególnych dyscyplin.

System współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży uregulowany został rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 października 2001 (*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 października 2001 w sprawie zasad współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży, Dz. U. Nr 128 poz. 1416*).

Zgodnie z pkt. 5 ww. rozporządzenia, zawody sportowe dla dzieci i młodzieży uzdolnionej sportowo mogą być rozgrywane w formach:

- Młodzieżowych Mistrzostw Polski (MMP)
- Mistrzostw Polski Juniorów (MPJ)
- Mistrzostw Polski Juniorów Młodszych – Ogólnopolska Olimpiada Młodzieży (MPJM, OOM) w sportach zimowych, w biegach przełajowych rozgrywanych do 2011 roku, w sportach halowych i letnich oraz w sportach umysłowych.
- Międzywojewódzkich Mistrzostw Młodzików (MMM)
- Wojewódzkich Mistrzostw Młodzików (WMM) gry zespołowe.
- Mistrzostw Polskich Młodzików (MPM) (wprowadzona do SSM od 2012 roku).

Zawody sportowe określone w Rozporządzeniu odbywają się zgodnie z regulaminami zawodów, które ustala organizator zawodów (Polskie Związki Sportowe oraz regulaminy ogólne Polskiej Federacji Sportu Młodzieżowego).

## **2.2 PODMIOT I MATERIAŁ BADAŃ**

Materiał badawczy stanowią wyniki pomiarów zrealizowanych w latach 2006-2013 wśród członków Kadry Województwa Wielkopolskiego. Łącznie w badaniach wzięło udział 2831 zawodniczek i zawodników w wieku 13-18 lat reprezentujących 27 dyscyplin sportu.

Objęci badaniami młodzi sportowcy, w ocenie trenerów-koordynatorów szkolenia wojewódzkiego w Wielkopolsce, stanowili grupę najlepszych zawodników w danym roku. Pretendenci do szkolenia wojewódzkiego poddawani byli testom oraz obserwacjom w celu wyselekcjonowania docelowej grupy stanowiącej kadrę województwa wielkopolskiego dla danej dyscypliny sportu i kategorii wiekowej. Analizowani zawodnicy i zawodniczki, biorąc udział w szkoleniu KW (kadr wojewódzkich), przygotowywali się do finałów Ogólnopolskiej Olimpiady Młodzieży, Mistrzostw Polski Juniorów Młodszych, Mistrzostw Polski Juniorów oraz innych zawodów sportowych stanowiących eliminacje do zawodów głównych.

Organem strukturalnie i metodycznie odpowiedzialnym za szkolenie kadr województwa wielkopolskiego jest Wielkopolskie Stowarzyszenie Sportowe. Badania prowadzone w ramach umowy o współpracy z roku 2006 pomiędzy Zakładem Teorii Sportu AWF Poznań a Wielkopolskim Stowarzyszeniem Sportowym pozwoliły zebrać obszerny materiał w postaci wyników sprawności fizycznej.

W celu uporządkowania zebranego materiału wynikowego dokonano podziału całości na podgrupy skategoryzowane na podstawie typologii wyczynu sportowego wg Schnabla, który wyróżnił 7 typów grup sportów: estetyczno-koordynacyjne, koordynacyjne, sterujące, wytrzymałościowe, szybkościowo-siłowe, sensoryczne i antycypacyjne.

Wiek badanych mieścił się w zakresie 13-18 lat. W celu dokonania szczegółowych analiz statystycznych zdecydowano się dokonać podziału na trzy grupy: 13-14 lat, 15-16 lat i 17-18 lat, co uwzględnia zarówno etap rozwoju ontogenetycznego, jak i etap rozwoju zawodniczego – kategorię wiekową (Sozański 2015, Wolański 2012). Wiek kalendarzowy obliczono na podstawie różnicy pomiędzy datą badania a datą urodzenia, zamieniając miesiące i dni na tysięczne części roku, następnie podzielono na grupy. Zespół trzynastolatków stanowili badani, których wiek kalendarzowy wynosił od 12,500 do 13,499 roku – analogicznie postąpiono w przypadku kolejnych grup. W związku z powyższym grupę pierwszą stanowili zawodnicy w wieku od 12,500 do 14,499, którzy w zdecydowanej większości zostali zakwalifikowani do kategorii wiekowej młodzika wg SSM.

W odniesieniu do aspektów rozwoju biologicznego i ontogenezy (Charzewski 1995, Wolański 2012, Malina 2015, Sozański, Sadowski, Czerwiński 2015) najmłodszą grupę stanowią badani młodzicy (12-13 lat) będący w wieku charakterystycznym dla okresu dojrzewania w okolicy skoku pokwitaniowego (*PHV ang. peak height velocity*),

zdefiniowanego jako szczytowy moment tempa przyrostu wysokości ciała w jednym roku (Siniarska, Wolański 2005). Drugą grupę tworzą juniorzy młodsi będący w wieku charakterystycznym dla okresu dojrzewania po skoku pokwitaniowym (*PHV*) lub w jego końcowej fazie, których wiek kalendarzowy został określony w przedziale od 14,500 do 16,499. Najstarszą grupę tworzyli juniorzy będący w wieku charakterystycznym dla końcowej fazy okresu dojrzewania oraz początku okresu młodzieńczego, których wiek kalendarzowy określa zakres od 16,500 do 18,499. Ogólne liczebności poszczególnych grup badawczych przedstawiono w tabeli 1.

Szczegółowe liczebności poszczególnych sportów z uwzględnieniem grup wiekowych z podziałem na płeć oraz typ sportu zawarto w aneksie jako załącznik nr 1.

W toku postępowania badawczego natrafiono na szereg ograniczeń, z których jedno dotyczące liczebności w poszczególnych sportach w sposób istotny wpłynęło na dobór grup do analiz. W związku z najwyższą liczebnością do analiz zdecydowano się wykorzystać zbiory danych wyników ze sportów typu koordynacyjnego oraz wytrzymałościowego z zachowaniem kryterium podziału wg płci, grup wieku oraz w dalszej części analiz także określonego typu sportu.

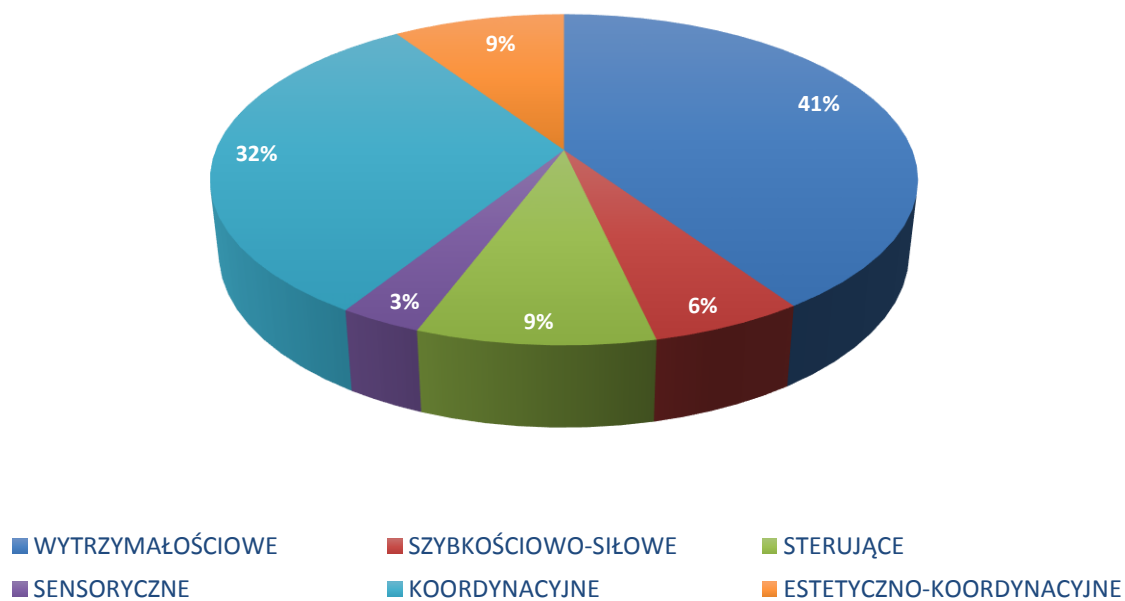
W związku z powyższym przy charakterystyce głównych danych statystycznych (liczebność, średnia, odchylenie standardowe) oraz przy wyliczaniu wartości współczynnika korelacji zdecydowano się ująć wyniki z dwóch grup o określonym typie sportu: koordynacyjne i wytrzymałościowe dla 13-14 lat, 15-16 lat i 17-18 lat. Z uwagi na brak istotnych statystycznie wartości współczynnika korelacji w grupie wieku 13-14 lat nie brano wyników tej grupy wiekowej do dalszej analizy (analizy czynnikowej), która ostatecznie objęła grupę juniorów młodszych – przedział wiekowy 15-16 lat w sportach należących do typu wytrzymałościowego i koordynacyjnego, oraz 17-18 lat w tym samym zakresie typów sportu jako najliczniejszą, reprezentatywną część materiału.

Tab. 1 Liczebności (*n*) poszczególnych sportów w ramach danego typu sportu wśród kobiet i mężczyzn.

TYP SPORTU/DYSCYPLINA	<i>n</i> -kobiet	<i>n</i> -mężczyzn	<i>n</i> -razem
<b>ESTETYCZNO-KOORDYNACYJNE - RAZEM</b>	<b>187</b>	<b>77</b>	<b>264</b>
gimnastyka artystyczna	12	0	12
gimnastyka-trampolina	46	77	123
pływanie synchroniczne	129	0	129
<b>KOORDYNACYJNE - RAZEM</b>	<b>401</b>	<b>498</b>	<b>899</b>
badminton	11	11	22
boks	7	109	116
judo	78	35	113
szermierka	112	131	243
taekwondo ITF	14	6	20
taekwondo olimpijskie	78	40	118
tenis stołowy	21	21	42
tenis	37	62	99
zapasy	43	41	84
zapasy klasyczne	0	42	42
<b>SENSORYCZNE - RAZEM</b>	<b>24</b>	<b>67</b>	<b>91</b>
łucznictwo	0	19	19
strzelectwo	24	48	72
<b>STERUJĄCE - RAZEM</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>261</b>
jeździectwo	16	6	22
kręglarstwo	31	62	93
żeglarstwo	82	64	146
<b>SZYBKOŚCIOWO-SIŁOWE - RAZEM</b>	<b>77</b>	<b>92</b>	<b>169</b>
lekka atletyka – skoki, sprinty	63	79	142
podnoszenie ciężarów	14	13	27
<b>WYTRZYMAŁOŚCIOWE - RAZEM</b>	<b>399</b>	<b>748</b>	<b>1147</b>
kajakarstwo	134	275	409
kolarstwo	51	197	248
lekka atletyka – średnie, długie	42	50	92
orientacja sportowa	32	26	58
pływanie	27	26	53
triathlon	53	54	107
wioślarstwo	60	120	180
<b>RAZEM suma</b>	<b>1217</b>	<b>1614</b>	<b>2831</b>

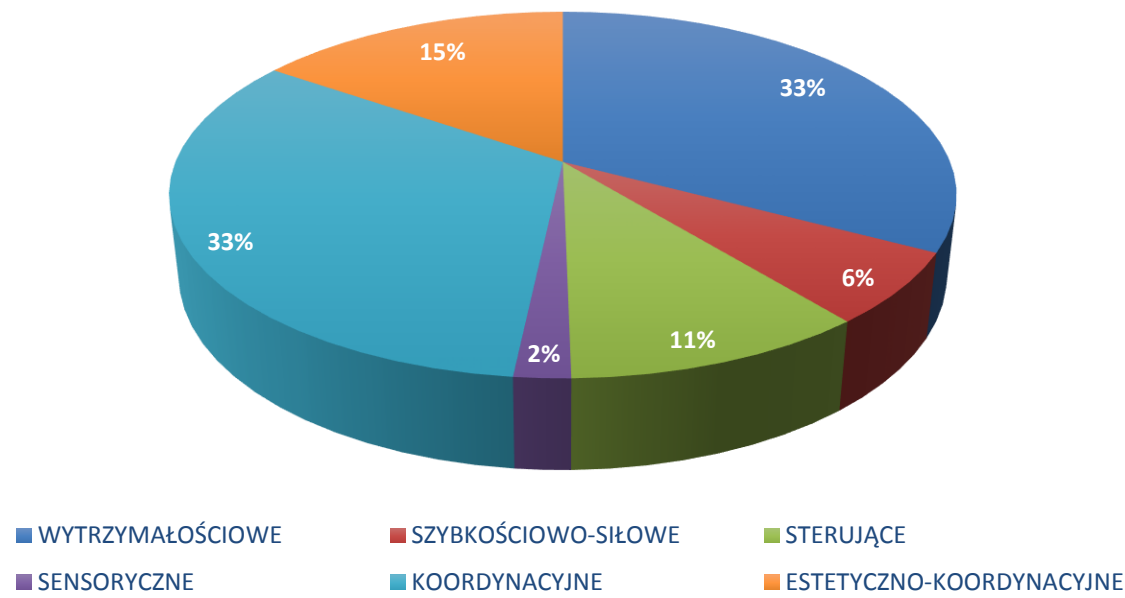
Poniżej zamieszczono wykresy zawierające rozkład procentowy liczebności dla poszczególnych typów sportu razem (ryc. 1) oraz osobno dla kobiet (ryc. 2) i mężczyzn (ryc. 3). Najwyższe liczebności odnotowano w przypadku sportów wytrzymałościowych i koordynacyjnych zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn.

### Rozkład liczebności badanych wg typu sportu

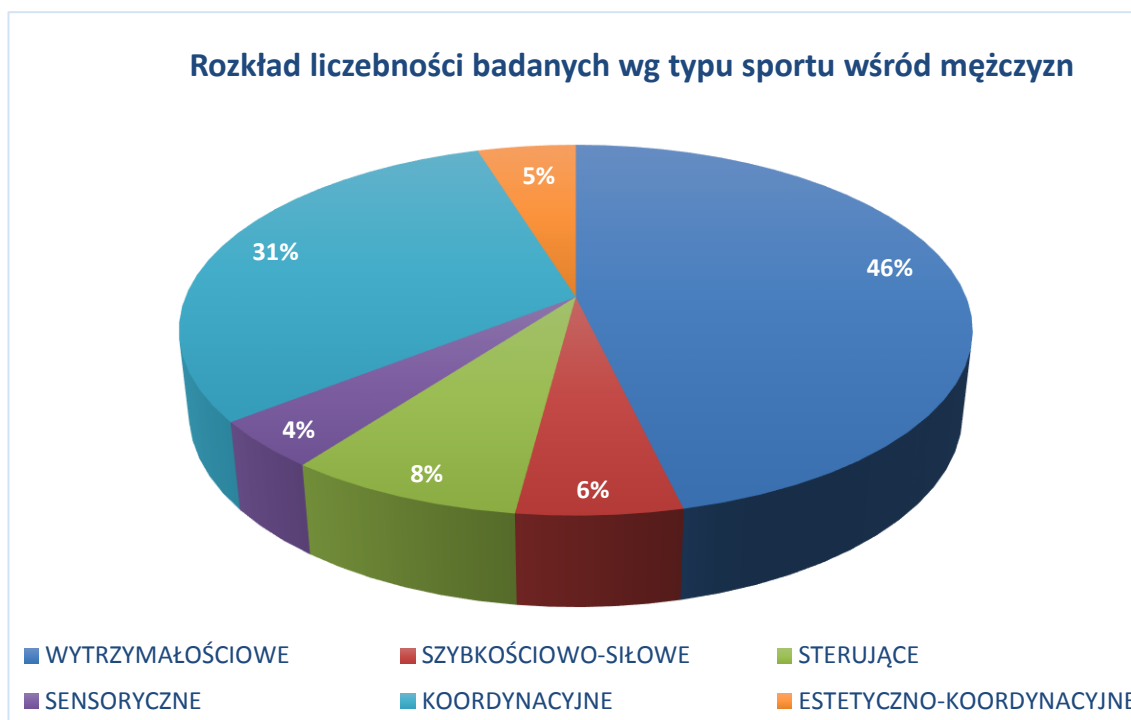


Ryc. 1 Rozkład procentowy liczby badanych wg typu sportu dla kobiet i mężczyzn razem

### Rozkład liczebności badanych wg typu sportu wśród kobiet



Ryc. 2 Rozkład procentowy liczby badanych wg typu sportu razem dla kobiet



Ryc. 3 Rozkład procentowy liczby badanych wg typu sportu dla mężczyzn

### 2.3 NARZĘDZIA BADAWCZE

W odniesieniu do problematyki podejmowanej w pracy oraz wyznaczonych celów podjęto próbę określenia relacji pomiędzy poziomem sprawności fizycznej oraz efektami współzawodnictwa młodzieżowego przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi badawczych. W celu określenia poziomu sprawności posłużono się Międzynarodowym Testem Sprawności Fizycznej – MTSF (Rosandich 1999; Pilicz, Charzewski, 2004; Pilicz, Przewęda, Dobosz, Nowacka-Dobosz 2005), zaś efektywność współzawodnictwa młodzieżowego wyznaczono za pomocą punktacji Systemu Sportu Młodzieżowego (*Program: szkolenie i współzawodnictwo sportowe młodzieży uzdolnionej oraz sport osób niepełnosprawnych w 2012 roku*. Departament Sportu Wyczynowego MSiP, Warszawa, 2011).



### 2.3.1 SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA

System Sportu Młodzieżowego w Wielkopolsce obejmuje zasięgiem zawodników w ponad 40 dyscyplinach sportu, zarówno indywidualnych, jak i zespołowych. Każdy członek kadry ma obowiązek uczestniczyć w Międzynarodowym Teście Sprawności Fizycznej, którego wynik stanowi jedno z kryteriów naboru oraz selekcji.

Przeprowadzone badania dotyczyły określenia poziomu i struktury efektów motorycznych badanych zawodników. W tym celu posłużono się Międzynarodowym Testem Sprawności Fizycznej (Rosandich 1999; Pilicz, Charzewski 2004). MTSF mający już ponad pięćdziesięcioletnią historię, często spotyka się z krytyką zarzucającą mu przestarzałość. Z drugiej strony jest powszechnie wykorzystywany przez wielu trenerów, a także naukowców, którzy w ten względnie prosty i dostępny sposób szacują stronę efektywną motoryczności człowieka (Drabik 1992, Szopa, Mleczek, Żak, 2000). Na potrzebę racjonalnego i właściwego doboru kryteriów naborowo-selekcyjnych do szkolenia młodzieży utalentowanej zwracał uwagę Śledziwski w 1998 roku, pisząc, że (...) *w zbyt małym stopniu działania selekcyjne opierają się na obiektywnych kryteriach (testy, diagnostyka, naukowa prognoza)* (Śledziwski 1998).

Wydaje się, że ma to naturalne uzasadnienie w odniesieniu do młodych sportowców, których rozwój wymaga dostosowania oddziaływań szkoleniowych i kontrolnych zgodnie z rozwojem biologicznym, a także sportowym.

Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej jest również zalecany przez Ministerstwo Sportu i Turystyki jako narzędzie określające poziom sprawności fizycznej młodzieży uzdolnionej sportowo (Departament Sportu Wyczynowego, Program: szkolenie i współzawodnictwo młodzieży uzdolnionej od 2006 do 2013). Wyniki uzyskiwane w próbach sprawnościowych pozwalają określić poziom danego efektu motorycznego za pomocą skali punktowej, uwzględniając wiek oraz płeć. Każdy uczestnik może uzyskać za osiągnięty wynik od 0 do 100 pkt. Bateria MTSF składa się z 8 prób sprawnościowych (Pilicz, Przewęda, Dobosz, Nowacka-Dobosz 2005):

### **1. Bieg 50 m – próba szybkości biegowej [s]:**

Na sygnał „na miejsca” badany staje w pozycji startu wysokiego nogą wykroczną za linią startową (nie stosuje się startu niskiego). Następnie na sygnał „start” biegnie jak najszybciej do mety. Czas mierzy się z dokładnością do 0,1 s. Pod uwagę bierze się wynik lepszy spośród dwóch wykonanych prób.

### **2. Skok w dal z miejsca – próba mocy (siły nóg) [cm]:**

Testowany staje za linią, po czym z jednoczesnego odbicia obunóż wykonuje skok w dal na odległość. Skok mierzony w cm, wykonuje się dwukrotnie. Pod uwagę bierze się wynik lepszego skoku. Długość skoku zawarta jest pomiędzy linią skoku a ostatnim śladem pięt.

### **3. Bieg przedłużony – próba wytrzymałości [s]:**

1000m dla mężczyzn i chłopców powyżej 12 lat, 800m dla dziewcząt. Na sygnał „na miejsca” badany staje za linią startu w pozycji startowej wysokiej. Na sygnał „start” biegnie odpowiadającym mu tempem do linii mety. Czas mierzy się z dokładnością do 1 s.

### **4. Pomiar dynamometryczny siły dłoni [kg]:**

Badany ściska dynamometr dłoniowy ręką silniejszą. Nadgarstek powinien znajdować się w przedłużeniu linii przedramienia. W czasie wykonywania próby ręka testowana nie może dotykać żadnej części ciała. Zacisk ręki mierzona jest w kilogramach. Pod uwagę bierze się pomiar lepszy spośród dwóch prób.

### **5. Podciąganie/zwis na drążku – próba siły rąk i barków [n]:**

Z przystawionego krzesła badany przechodzi do zwisu nachwytem. Ręce znajdują się na szerokości barków. Na sygnał „start” testowany ugina ręce, podciągając się na wysokość podbródka, po czym bez chwili odpoczynku przechodzi do zwisu prostego. Ćwiczenie powtarza się aż do chwili zmęczenia. Próba wykonywana jest jeden raz. Pod uwagę bierze się liczbę pełnych podciągnięć na wysokość podbródka.

### **6. Bieg wahadłowy 4x10m – próba zwinności [s]:**

Na sygnał „na miejsca” badany staje na linii startu. Na komendę „start” biegnie do drugiej linii (odległość 10 m), podnosi zza linii klocek, po czym wraca na linię startu, gdzie odkłada klocek (klocek nie może być rzucony). Następnie biegnie po drugi klocek i, wracając, kładzie go ponownie za linią. Liczy się czas mierzony z dokładnością do

0,1 s. Próba zostaje zakończona w momencie, kiedy drugi klocek znajdzie się za linią. Próbę wykonuje się dwukrotnie, lepszy czas jest brany pod uwagę.

#### **7. Skłony w przód z leżenia tyłem przez 30 s – próba siły mięśni brzucha [n]:**

Badany leży tyłem na macie z rozstawionymi na szerokość 30 cm stopami i kolanami ugiętymi pod kątem prostym. Ręce splecione na karku. Testowanemu pomaga partner, który przytrzymuje stopy tak, aby nie odrywały się od podłoża. Na sygnał „start” badany wykonuje skłony, dotykając łokciami kolan, a następnie wraca do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie trwa 30 sekund. Notowana jest liczba poprawnie wykonanych skłonów w ciągu 30 sekund.

#### **8. Skłon tułowia w przód – próba gibkości [cm]:**

Badany staje bosy na taborecie tak, by palce obejmowały krawędź, stopy zwarte, kolana wyprostowane. Następnie wykonuje skłon w przód, zaznaczając jak najniżej palcami rąk ślad na przymocowanej w tym celu do taboretu podziałce. Próbę wykonuje się dwukrotnie, wynik odczytywany jest w cm. Sztywna podziałka jest tak umocowana, że na styku stóp z krawędzią taboretu skala wynosi 0. Poniżej punktu 0 skala jest dodatnia, powyżej ujemna.

Wyniki uzyskane w każdej z poszczególnych prób sprawnościowych Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej zostały przeliczone na skalę punktową w przedziale od 0 do 100 pkt, znormalizowane w zależności od płci i wieku badanych (Pilicz, Przewęda, Trzeźniowski 1997, Pilicz, Przewęda, Dobosz, Nowacka-Dobosz 2005). Przeskalowanie wyników uzyskanych w poszczególnych próbach na bezwzględne wartości punktowe pozwalają określać i porównywać, a także analizować, ich poziom, strukturę oraz ewentualny kierunek zmian. Do oceny poziomu sprawności fizycznej, tj. sumarycznego wyniku testu, można wykorzystać jedyne jak dotąd dostępne skale zaproponowane przez Pilicza (tab. 2) oraz Ulatowskim za: Ministerstwo Sportu i Turystyki (tab. 3)

Tab. 2 Skala poziomu sprawności MTSF wg Pilicza (1997)

Suma punktów MTSF	Poziom sprawności
481 i więcej	wysoki
320-480	średni
319 i mniej	niski

Tab. 3 Skala poziomu sprawności MTSF wg Ulatowskiego (2002)

Suma punktów MTSF	Poziom sprawności
641 i więcej	wybitna
561 – 640	wysoka
481 – 560	średnia
401 – 480	niska
400 i mniej	bardzo niska

### 2.3.2 EFEKTYWNOŚĆ WSPÓŁZAWODNICTWA MŁODZIEŻOWEGO

Współzawodnictwo sportowe dzieci i młodzieży jest swoistym podsystemem „programu szkolenia uzdolnionej młodzieży”, opiera się na progresywnej i jednolitej punktacji dla dyscyplin indywidualnych. Punktacja dla zespołowych gier sportowych jest również progresywna dla poszczególnych kategorii wiekowych (w bloku Ogólnopolskiej Olimpiady Młodzieży – OOM, wprowadzono dodatkowe rozgrywki w układzie reprezentacji województw) i zróżnicowana w zależności od tzw. zasięgu – popularności dyscypliny w kraju.

Poniżej przedstawiono punktację w dyscyplinach indywidualnych dla miejsc 1-3 (tab. 4).

Każdy z zawodników uczestniczących w rywalizacji zdobywa punkty w zależności od zajętego miejsca. W związku z różnicami w regulaminach poszczególnych sportów zdecydowano się zastąpić względne wartości liczbowe zdobytych punktów na bezwzględne wartości współczynnika skuteczności startu w poszczególnych dyscyplinach sportu w danej kategorii wiekowej, które szczegółowo zostały opisane w rozdziale dotyczącym metod statystycznych. (*Regulaminy współzawodnictwa młodzieży uzdolnionej sportowo część A,*

B, C, 2006-2013, Zespół Metodyczny, Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Sportu)

Rozumienie celu jako osiągnięcia najlepszego miejsca pozwala opisać relację rzeczywistość-cel, którą można zgodnie z definicją wg Winklera i Pyszki nazwać efektywnością (Winkler 2010, Pyszka 2015).

Efektywność współzawodnictwa pozwala określić aktualny poziom przygotowania zawodnika do uczestnictwa w zawodach sportowych, a więc do uzyskania najlepszego w danej chwili wyniku, w określonych warunkach walki sportowej. Pod pojęciem efektywności współzawodnictwa należy rozumieć nie tylko wartość bezwzględną wyrażaną liczbą punktów, ale przede wszystkim zależność pomiędzy założeniami określonymi poprzez posiadany potencjał, a rzeczywistością i stopniem realizacji pierwotnych założeń. Ogromna baza danych z wynikami uzyskiwanymi przez wszystkich zawodników uczestniczących w zawodach Systemu Sportu Młodzieżowego aktualizowana co roku stwarza możliwość systematycznego monitoringu osiągnięć wyrażanych liczbą punktów przypisaną za konkretne miejsce.

Do oceny efektywności współzawodnictwa postanowiono sformułować wskaźnik nazwany Współczynnikiem Skuteczności Startu (*WSS*) określający poziom efektu startowego osiągniętego podczas rywalizacji sportowej w zawodach objętych Systemem Sportu Młodzieżowego. Współczynnik Skuteczności Startu stanowi stosunek liczby wywalczonych punktów (*PKT*), przypisanych wg regulaminu za zajęcie danego miejsca w zawodach, do maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów w danej konkurencji (*PKT<sub>max</sub>*) – tab. 4 wartość punktowa za 1 miejsce w danej kategorii wieku, całość pomnożona x100. Znormalizowany zakres współczynnika skuteczności startu obejmuje wartość od 0 do 100.

Współczynnik Skuteczności Startu definiuje wzór:

$$WSS = \frac{PKT}{PKT_{max}} * 100$$

Tab. 4 Punktacja Systemu Sportu Młodzieżowego w sportach indywidualnych

Kategoria wiekowa	młodzik	junior młodszy	junior	młodzieżowiec
wyszczególnienie	MMM*	OOM*, MPJM*	MPJ*	MMP*
1 miejsce	3 pkt.	9 pkt.	15 pkt.	25 pkt.
2 miejsce	2 pkt.	7 pkt.	12 pkt.	20/21 pkt.
3 miejsce	1 pkt.	5/6 pkt.	9/10 pkt.	15/17/18 pkt.

\*MMM – Międzywojewódzkie Mistrzostwa Młodzików, OOM-Ogólnopolska Olimpiada Młodzieży, MPJM-Mistrzostwa Polski Juniorów Młodszych, MPJ-Mistrzostwa Polski Juniorów, MMP-Młodzieżowe Mistrzostwa Polski.

## 2.4 METODY STATYSTYCZNEJ ANALIZY DANYCH

W toku postępowania badawczego wykorzystano metody statystycznej analizy danych, które pozwoliły na opracowanie bazy danych, umożliwiając właściwe wnioskowanie w odniesieniu do postawionych hipotez oraz pytań badawczych. Wszelkie działania, obliczenia oraz analizy wykonano z wykorzystaniem programów Microsoft Office® – pakiet Excel 2016 do gromadzenia i porządkowania baz danych oraz przygotowania zbiorów do dalszych etapów postępowania badawczego, a także Statistica Statsoft 13 do opracowania danych z wykorzystaniem zaawansowanych metod analitycznych.

W pierwszej części pracy dokonano charakterystyki zbioru danych, opisując liczebności poszczególnych grup ( $n$ ), wiek badanych, wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe (*SD ang. standard deviation*) będące miarą zmienności rozkładu, wykorzystane dla określenia, w jakim stopniu wartości ze zbioru danych rozproszone są wokół wartości średniej. Wszystkie zbiory danych przetestowano w celu sprawdzenia rozkładu, uzyskując w teście Shapiro-Wilka wartości pozwalające określić rozkład danych jako normalny.

W dalszej części pracy, na potrzeby klasyfikacji prób sprawności fizycznej wyrażonej średnią liczbą punktów uzyskanych przez badanych, posłużono się analizą czynnikową (z wykorzystaniem pakietu Statistica 13). Metoda ta wykorzystana została do redukcji

(grupowania) i klasyfikacji zmiennych, tj. ośmiu pomiarów sprawności Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Przy wyborze liczby grup – nowych czynników (składowych głównych), wykorzystano łącznie trzy możliwe ujęcia: kryterium Kaisera, zostawiając tylko czynniki, których wartości własne są większe niż 1, test osypiska oraz ocenę stopnia wyjaśnienia wariacji przez kolejne nowo wyodrębnione czynniki. Ostatecznie przyjęto wyznaczenie maksymalnie trzech nowych czynników, które w syntetyczny sposób odzwierciedlają znaczną część informacji zawartą w zbiorze danych wejściowych. Przyjęto wartość 0,7 jako wartość ładunku wystarczająco wysoką dla zaakceptowania nowych czynników.

W oparciu o rotację maksymalizującą wariację (varimax) wyjściowej przestrzeni zmiennych, realizowano kryterium maksymalizacji wariacji (zmienności) nowego czynnika przy jednoczesnej minimalizacji wariacji wokół tej nowej zmiennej (Stanisz 2007). Wyniki analizy czynnikowej zawarto w tabelach, uwzględniając dyscyplinę sportu oraz podział wg płci (tab. 16-29).

Przed przystąpieniem do analizy czynnikowej oceniona została zasadność stosowania tej metody. Adekwatności próby do założeń analizy czynnikowej mierzono za pomocą testu sferyczności Bartletta, który sprawdza, czy macierz korelacji jest macierzą jednostkową, a także czy model czynnikowy jest nieodpowiedni dla analizowanych zmiennych. Ponadto wykorzystano miarę współczynnika Kaisera–Mayera–Olkina (KMO), sprawdzając, czy współczynniki korelacji cząstkowych analizowanych zmiennych są małe.

Wartość testu Bartletta pozwalała na odrzucenie hipotezy, że macierz korelacji jest macierzą jednostkową, a współczynnik KMO powyżej 0,5000 w każdym przypadku dał podstawy do zastosowania analizy czynnikowej (Stanisz 2007).

Następnie dokonano obliczenia współczynnika korelacji r-Pearsona ( $r_{xy}$ ), który pozwolił na określenie, czy istnieje związek liniowy między dwoma zmiennymi – poziomem sprawności wyrażonym liczbą punktów w poszczególnych próbach Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (zmienna niezależna) a Współczynnikiem Skuteczności Startu (WSS) (zmienna zależna) w poszczególnych grupach badanych. W przypadku stwierdzenia istotnej statystycznie wartości (przyjętej na poziomie  $p=0,05$ ) współczynnika korelacji określono jego siłę oraz kierunek, tj. dodatni – korelacja pozytywna lub ujemny – korelacja negatywna (Ferguson, Takane 2009).

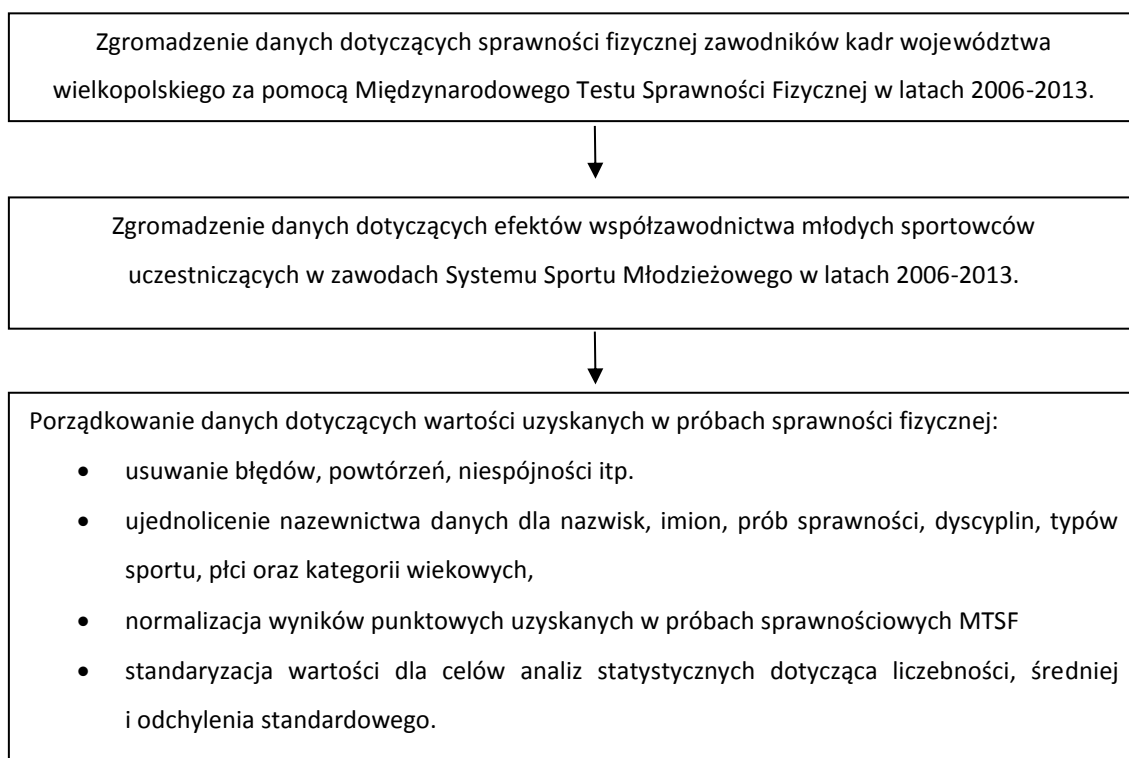
W dalszej części pracy dokonano analizy średnich wartości punktowych w całym zbiorze danych oraz w poszczególnych sportach, wyznaczając także średnie odchylenie standardowe w celu zaprojektowania trójstopniowej skali do oceny poziomu struktury sprawności badanych, gdzie:

- poziom niski wyznacza zakres od 0 do (wartości średniej  $\bar{x} - \frac{1}{2} SD$ ),
- poziom średni wyznacza zakres od (wartości średniej  $\bar{x} - \frac{1}{2} SD$ ) do (wartości średniej  $\bar{x} + \frac{1}{2} SD$ ),
- poziom wysoki wyznacza zakres od (wartości średniej  $\bar{x} + \frac{1}{2} SD$ ) do 100

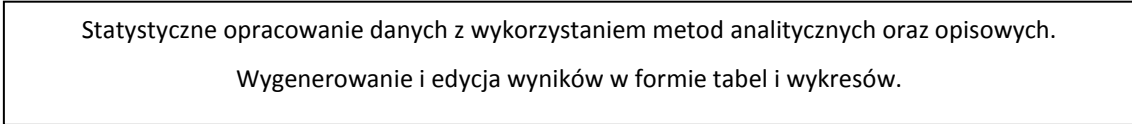
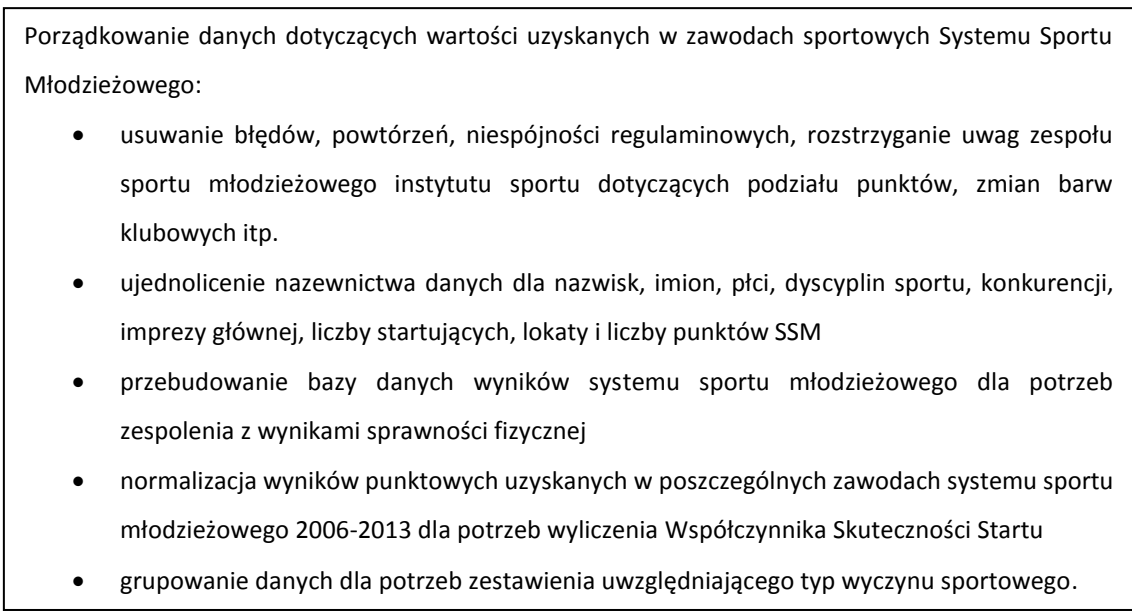
Na podstawie skali opracowanej według opisanego powyżej schematu dokonano obliczenia różnic średnich wartości pomiędzy badanymi zakwalifikowanymi do poszczególnej grupy wg poziomu sprawności (niski/średni/wysoki) a poziomem sportowym określonym współczynnikiem skuteczności startu.

## 2.5 SCHEMAT POSTĘPOWANIA BADAWCZEGO

W niniejszym rozdziale opisano schemat metodologiczny postępowania badawczego na kolejnych etapach zaawansowania pracy, w odniesieniu do materiału dotyczącego poziomu sprawności fizycznej oraz efektów współzawodnictwa.







Ryc. 3 Graficzny schemat postępowania badawczego

### 3. WYNIKI

W niniejszym rozdziale zaprezentowano wyniki uzyskane w toku postępowania statystycznego oraz efekty analiz wynikających z opracowania danych. Całość zawarto w czterech oddzielnych podrozdziałach, wykorzystując statystykę opisową dla potrzeb charakterystyki wyników zaprezentowanych w graficznej formie tabel i wykresów.

#### 3.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA WYNIKÓW

Charakterystykę ogólną wyników zawierającą podstawowe dane statystyczne, tj. liczebności ( $n$ ), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe ( $SD$ ) dla wybranych sportów, zamieszczono w tabelach 5-8, osobno dla kobiet i mężczyzn, w trzech grupach wiekowych, tj. 13-14 lat, 15-16 lat oraz 17-18 lat.

W najmłodszej grupie 13-14 lat, wśród kobiet najliczniejszą grupę stanowiły zawodniczki trenujące kajakarstwo ( $n=47$ ), natomiast drugą w odniesieniu do liczebności grupą ( $n=36$ ) były reprezentantki Wielkopolski w taekwondo olimpijskim.

Wśród młodych kajakarek najwyższe średnie wartości spośród wszystkich prób MTSF odnotowano w przypadku wyników próby biegu przedłużonego (61,0 pkt), natomiast wartości najniższe zarejestrowano w próbie skoku w dal z miejsca (47,5 pkt). Najbardziej jednorodne wyniki w kontekście odchylenia od średniej odnotowano w próbie biegu przedłużonego, gdzie wartość SD wyniosła 4,9 pkt, co należy ocenić jako wartość niską, natomiast największe zróżnicowanie wyników zarejestrowano w próbie skłonu tułowia na poziomie 10,8 pkt, co należy ocenić jako wartość wysoką.

W grupie najmłodszych reprezentantek taekwondo olimpijskiego najwyższe wartości średnie odnotowano w próbie biegu 4x10m (62,7 pkt) przy jednoczesnym najniższym współczynniku zróżnicowania wyników względem średniej (4,4 pkt). Najniższe wartości odnotowano natomiast w próbie zacisku ręki (49,8 pkt) przy jednoczesnym najbardziej zróżnicowanym zbiorze wyników, gdzie wartość SD wyniosła 9,9 pkt.

Wśród mężczyzn należących do grupy wiekowej młodzika, tj. 13-14 lat, trenujących kajakarstwo ( $n=73$ ) najwyższe średnie wartości zarejestrowano w próbie uginania rąk w zwisie (67,9 pkt) przy jednoczesnym silnym zróżnicowaniu wyników względem średniej, gdzie wartość SD wyniosła 15,9 pkt, co należy ocenić jako wysokie. Natomiast najniższe wartości średnie odnotowano w próbach skoku w dal z miejsca oraz skłonu tułowia (54,5 pkt). Najbardziej jednorodne wyniki w kontekście odchylenia od średniej odnotowano w próbie biegu 4x10m, gdzie wartość SD wyniosła 6,1pkt, oraz w próbie biegu na 50 m (6,2 pkt), co należy w obu przypadkach ocenić jako wartość niską.

Analizując wartości współczynnika skuteczności startu (WSS) w najmłodszej grupie, odnotowano wartości średnie na poziomie 48,6 pkt dla kajakarek, 77,5 pkt wśród taekwondo olimpijskiego oraz 57,8 pkt wśród młodych kajakarzy.

Wśród kobiet 15- i 16-letnich najbardziej liczną grupę stanowiły zawodniczki trenujące kajakarstwo ( $n=73$ ) oraz szermierkę ( $n=69$ ) należące do grup sportów o charakterze odpowiednio wytrzymałościowym i koordynacyjnym.

Zawodniczki trenujące judo uzyskały najlepsze wyniki w próbie siadów z leżenia (66,9 pkt), natomiast najniższe wartości odnotowano w próbie zwisu na drążku (56,1 pkt) oraz biegu przedłużonym (56,5 pkt). Najbardziej jednorodne wyniki w kontekście

odchylenia od średniej odnotowano w próbie biegu 4x10 m, gdzie wartość SD wyniosła 5,3 pkt, co należy ocenić jako wartość niską, natomiast największe zróżnicowanie wyników zarejestrowano w próbie skłonu tułowia na poziomie 14,6 pkt, co należy ocenić jako wartość wysoką.

Wśród kajakarek najwyższe wartości średnie odnotowano w próbie zacisku ręki (64,4 pkt), a także w próbie biegu przedłużonego (62,9 pkt). Najniższe wyniki uzyskano w próbie skoku w dal z miejsca, gdzie wartość średnia wyniosła 51,3 pkt. Najmniejsze zróżnicowanie wyników w kontekście odchylenia od wartości średniej zarejestrowano w próbie biegu przedłużonego, gdzie wartość SD wyniosła 5,0 pkt, natomiast najbardziej zróżnicowaną strukturę wyników odnotowano w próbie skłonu tułowia, gdzie wartość SD wyniosła 10,7 pkt, co należy ocenić jako wysokie.

Najwyższe średnie wartości w grupie kolarskiej kobiet odnotowano w przypadku próby biegu przedłużonego na poziomie 63,1 pkt oraz w próbie siadów z leżenia, gdzie zawodniczki średnio uzyskały 62,3 pkt, a także w biegu 4x10 m, gdzie średnia wynosiła 61,7 pkt. Największe zróżnicowanie względem średniej odnotowano w próbie skoku w dal z miejsca, gdzie wartość odchylenia standardowego wyniosła 9,4 pkt, natomiast najbardziej jednorodne wyniki odnotowano w próbie biegu przedłużonego na poziomie 3,9 pkt, co należy ocenić jako niskie.

Wśród zawodniczek trenujących szermierkę najwyższe średnie wartości odnotowano w próbie biegu zwinnościowego 4x10 m (64,0 pkt), a także w próbie biegu na 50 m, gdzie średnio uzyskiwano wyniki na poziomie 60,9 pkt. Najbardziej zrównoważone względem odchylenia od średniej wyniki odnotowano w próbie biegu na 50 m, gdzie wartość SD wyniosła 4,4 pkt, co należy ocenić jako niskie. Natomiast największym zróżnicowaniem wyników charakteryzuje się zbiór wyników próby skłonu tułowia i zacisku ręki odpowiednio 12,7 pkt i 11,9 pkt.

W grupie kobiet trenujących taekwondo olimpijskie najwyższe średnie wartości odnotowano w próbie biegu na 50 m na poziomie 64,0 pkt oraz w próbie biegu 4x10 m, gdzie zarejestrowano wartość średnią na poziomie 63,9 pkt. W odniesieniu do wartości średniej największe zróżnicowanie wyników odnotowano w przypadku próby zacisku ręki, gdzie wartość SD wyniosła 8,7 pkt, natomiast najbardziej jednorodny zbiór wyników charakteryzują próbę biegu 4x10 m ze średnim odchyleniem na poziomie 3,5 pkt.

Wśród kobiet reprezentujących wioślarstwo najwyższe wartości punktowe odnotowano w próbie zacisku ręki, gdzie średnia wyniosła 64,8 pkt przy jednoczesnym wysokim poziomie zróżnicowanie zbioru danych opisujących tę wartość, gdzie *SD* wyniosła 11,8 pkt. Natomiast najniższe średnie wartości wyników sprawności odnotowano w przypadku próby skoku w dal z miejsca na poziomie 54,0 pkt. Najbardziej zróżnicowaną grupę wyników w odniesieniu do odchylenia standardowego odnotowano w próbie skłonu tułowia, gdzie wartość *SD* wyniosła 13,5 pkt przy wartości średniej próby na poziomie 59,9 pkt. Najbardziej jednorodny zbiór wyników zarejestrowano w przypadku próby biegu przedłużonego, gdzie *SD* wynosił 4,0 pkt, przy wartości średniej na poziomie 59,8 pkt.

W odniesieniu do Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) najwyższą wartość odnotowano wśród kobiet w grupie młodych zawodniczek trenujących taekwondo olimpijskie na poziomie 61,9 pkt przy jednoczesnym względnie wysokim wskaźniku zróżnicowania zbioru danych *SD*, który wyniósł 17,0 pkt. Najniższe wartości opisywanego parametru odnotowano natomiast wśród szermierek (34,7 pkt) przy jednoczesnym najniższym wskaźniku jednorodności zbioru danych, gdzie *SD* wyniósł 5,6 pkt, a także wśród judoczek (38,5 pkt) oraz wioślarek (39,8 pkt).

Wśród mężczyzn najliczniejsze grupy stanowili zawodnicy reprezentujący grupę sportów o typie wytrzymałościowym, trenujący kajakarstwo ( $n=149$ ) i kolarstwo ( $n=138$ ). Spośród sportów o typie koordynacyjnym najliczniejszą próbę stawiała grupa zawodników trenujących szermierkę ( $n=95$ ).

W grupie pięściarzy najwyższe średnie wartości odnotowano w próbie biegu 4x10 m oraz w próbie siadów z leżenia, rejestrując odpowiednio 59,5 pkt i 59,6 pkt. Najniższe wyniki zawodnicy uzyskiwali w próbie skoku w dal z miejsca oraz sile dłoni odpowiednio 48,4 pkt i 48,2 pkt. Najbardziej zróżnicowany zbiór wyników w odniesieniu do odchylenia od wartości średniej zarejestrowano w próbie uginania rąk w zwisie oraz skłonu tułowia, gdzie wartość *SD* wyniosła odpowiednio 9,5 pkt i 9,0 pkt, co należy ocenić jako wysokie.

Młodzi kajakarze charakteryzowali się zdecydowanie najwyższą wartością średnią w próbie uginania rąk w zwisie, która wynosiła 72,1 pkt przy jednoczesnym najwyższym wskaźniku zróżnicowania, który określono na poziomie 15,7 pkt. Najniższe wartości średnie (50,4 pkt) dla opisywanej grupy zawodników odnotowano w próbie skoku w dal z miejsca. Najbardziej jednorodny zbiór wyników sprawności zarejestrowano w przypadku próby

biegu na 50m, gdzie wartość *SD* wyniosła 6,2 pkt przy wartości średniej dla tej próby równej 54,6 pkt.

W grupie młodych zawodników trenujących kolarstwo najwyższe średnie wartości punktowe odnotowano w próbie biegu 4x10 m na poziomie 61,2 pkt, natomiast najniższe w próbie uginania rąk w zwisie na poziomie 49,1 pkt. Największe zróżnicowanie wyników w odniesieniu do odchylenia od wartości średniej zarejestrowano w próbie skłonów tułowia, gdzie *SD* równał się 8,7 pkt, natomiast najbardziej jednorodny zbiór danych charakteryzował próbę biegu na 50 m z wartością *SD* na poziomie 5,1 pkt.

Wśród zawodników reprezentujących kadrę województwa wielkopolskiego w szermierce najwyższe średnie wartości odnotowano w próbie biegu 4x10 m na poziomie 63,2 pkt, natomiast najniższe wartości zarejestrowano w przypadku próby uginania rąk w zwisie, gdzie średnia wyniosła 48,4 pkt. Zbiór wyników o najwyższym stopniu jednorodności odnotowano w przypadku próby biegu 4x10 m, gdzie wartość *SD* wyniosła 5,0 pkt, natomiast największe zróżnicowanie danych w kontekście odchylenia od wartości średniej odnotowano w próbie zacisku ręki na poziomie *SD* równym 11,5 pkt.

Młodzi wioślarze wykazali się najwyższymi wartościami w próbie zacisku ręki, notując średnie wyniki na poziomie 58,0 pkt przy jednoczesnym największym stopniu zróżnicowania zebranych wyników tej próby, gdzie wartość *SD* wyniosła 11,6 pkt. Najniższe wartości średnie odnotowano natomiast w próbie uginania rąk w zwisie (52,6 pkt). Najmniejsze zróżnicowanie wyników w odniesieniu do odchylenia wyników od wartości średniej zarejestrowano w próbie biegu na 50 m, gdzie wartość *SD* wyniosła 5,0 pkt przy wartości średniej próby równej 55,9 pkt.

W odniesieniu do Współczynnika Skuteczności Startu (*WSS*) najwyższą wartość odnotowano wśród mężczyzn w grupie zawodników reprezentujących województwo wielkopolskie, trenujących kajakarstwo, gdzie wartość średnią *WSS* zarejestrowano na poziomie 53,5 pkt przy jednoczesnym względnie wysokim wskaźniku zróżnicowania zbioru danych *SD*, który wyniósł 14,4 pkt. Najniższe wartości opisywanego parametru odnotowano natomiast wśród szermierzy (35,5 pkt) przy jednoczesnym najniższym wskaźniku jednorodności zbioru danych, gdzie *SD* wyniósł 6,5 oraz wśród wioślarzy (45,9 pkt) i pięściarzy (46,6 pkt).

W najstarszej grupie wśród kajakarzy zarejestrowano zdecydowanie najwyższe średnie wartości w przypadku próby uginania rąk w zwisie (78,6 pkt) przy jednoczesnym

najwyższym współczynnikiem zróżnicowania wyników względem średniej, gdzie wartość SD wyniosła 14,8 pkt, co należy ocenić jako wysokie. Najniższe wartości natomiast zarejestrowano w próbie skoku w dal z miejsca (47,8 pkt). Najbardziej jednorodny zbiór wyników odnotowano w przypadku próby biegu przedłużonego, gdzie wartość SD wyniosła 5,7 pkt.

Wśród kolarzy ( $n=38$ ) najwyższe średnie wartości spośród wszystkich prób MTSF odnotowano w biegu 4x10 m (60,7 pkt), natomiast najniższe wartości zarejestrowano w skoku w dal z miejsca (49,8 pkt).

W grupie młodych triathlonistów najwyższy poziom średnich wyników odnotowano w przypadku próby biegu przedłużonego (68,0 pkt) przy jednoczesnym niskim poziomie zróżnicowania zbioru wyników, gdzie wartość SD wyniosła 6,6 pkt. Najniższe wartości natomiast odnotowano w przypadku zacisku ręki (52,2 pkt). W odniesieniu do wartości odchylenia standardowego najwyższe wartości odnotowano w próbie siadów z leżenia (9,1 pkt).

Charakteryzując wioślarzy reprezentujących Wielkopolskę na Mistrzostwach Polski Juniorów, najwyższe średnie wartości odnotowano w próbie biegu przedłużonego i siadów z leżenia (59,8 pkt), natomiast najniższe wartości w opisywanej grupie zarejestrowano w próbie skoku w dal z miejsca (51,8 pkt).

Analizując wartości współczynnika skuteczności startu (WSS) w najstarszej grupie wiekowej, odnotowano najwyższe wartości wśród kajakarzy oraz triathlonistów, którzy charakteryzują się wynikiem 52,5 w obu przypadkach. Najniższą wartość współczynnika skuteczności startu odnotowano wśród kolarzy (42,6 pkt).

Tab. 5 Charakterystyka statystyczna wyników (pkt) wśród 13- i 14-letnich kobiet i mężczyzn

płeć	sport	bieg na 50 m		skok w dal z miejsca		bieg przedłużony		zacisk ręki		zwis na drążku		bieg 4x10 m		siady z leżenia		skłon tułowia		MTSF suma		WSS		
		<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>
kobiety	kajakarstwo	47	54,4	6,8	47,5	10,7	61,0	4,9	59,1	9,1	56,4	7,8	56,5	8,8	56,7	6,0	57,9	10,8	449,5	36,8	48,6	22,2
	taekwondo olimpijskie	36	59,4	6,8	52,4	8,6	57,7	4,8	49,8	9,9	56,1	8,1	62,7	4,4	57,1	6,0	60,4	7,0	455,6	26,7	77,5	23,2
mężczyźni	kajakarstwo	73	56,4	6,2	54,5	8,0	57,6	7,0	56,2	9,0	67,9	15,9	58,3	6,1	56,8	8,2	54,5	11,2	462,1	38,3	57,8	24,5

liczebność (*n*), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe (*SD*)

Tab. 6 Charakterystyka statystyczna wyników (pkt) wśród 15- i 16-letnich kobiet

sport	<i>n</i>	bieg na 50 m		skok w dal z miejsca		bieg przedłużony		zacisk ręki		zwis na drążku		bieg 4x10 m		siady z leżenia		skłon tułowia		MTSF suma		WSS	
		$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>
judo	48	56,3	7,6	57,6	10,1	56,5	7,2	60,6	11,3	56,1	8,9	62,3	5,3	66,9	8,1	60,5	14,6	476,7	29,2	38,5	10,3
kajakarstwo	73	56,9	6,4	51,3	8,6	62,9	5,0	64,4	10,3	60,9	8,9	59,7	7,7	59,8	8,5	57,9	10,7	473,8	31,0	43,8	11,6
kolarstwo	33	57,9	5,8	54,9	9,4	63,1	3,9	55,4	13,4	53,2	7,7	61,7	7,4	62,3	6,9	55,1	7,2	463,6	35,5	55,2	15,8
szermierka	69	60,9	4,4	56,1	8,6	56,1	7,0	57,3	11,9	51,2	6,1	64,0	5,1	56,6	6,2	59,9	12,7	462,1	26,7	34,7	5,6
taekwondo olimpijskie	32	64,0	6,7	55,8	5,7	58,7	7,8	55,1	8,7	52,9	5,6	63,9	3,5	60,4	5,1	57,6	7,5	468,4	19,0	61,9	17,0
wioślarstwo	31	56,3	5,2	54,0	9,5	59,8	4,0	64,8	11,8	55,3	10,3	56,0	7,7	58,5	8,6	59,9	13,5	464,7	37,9	39,8	7,8

liczebność (*n*), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe (*SD*)

Tab. 7 Charakterystyka statystyczna wyników (pkt) wśród 15- i 16-letnich mężczyzn

sport	n	bieg na 50 m		skok w dal z miejsca		bieg przedłużony		zacisk ręki		uginanie rąk w zwisie		bieg 4x10 m		siady z leżenia		skłon tułowia		MTSF suma		WSS	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
boks	63	54,0	5,6	48,4	6,8	56,7	5,5	48,2	8,2	55,0	9,5	59,5	5,4	59,6	8,3	50,3	9,0	431,6	29,6	46,6	10,5
kajakarstwo	149	54,6	6,2	50,6	6,8	58,0	6,4	56,7	9,6	72,1	15,7	56,1	7,9	57,4	7,2	53,0	10,7	458,6	35,8	53,5	14,4
kolarstwo	138	55,9	5,1	52,4	8,2	55,2	7,9	54,3	7,8	49,1	8,0	61,2	5,7	54,0	7,4	57,7	8,7	439,8	29,8	42,0	11,3
szermierka	95	58,5	6,2	56,1	9,0	54,7	6,2	52,4	11,5	48,4	7,8	63,2	5,0	58,3	7,0	55,3	9,1	446,8	36,2	35,5	6,5
wioślarstwo	66	55,9	5,0	53,1	9,3	57,3	6,6	58,0	11,6	52,6	9,4	53,7	7,5	56,3	8,8	55,0	9,1	441,8	33,9	45,9	11,8

liczebność ( $n$ ), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe ( $SD$ )

Tab. 8 Charakterystyka statystyczna wyników (pkt) wśród 17- i 18-letnich mężczyzn

sport	n	bieg na 50 m		skok w dal z miejsca		bieg przedłużony		zacisk ręki		uginanie rąk w zwisie		bieg 4x10 m		siady z leżenia		skłon tułowia		MTSF suma		WSS	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
kajakarstwo	53	54,3	6,6	47,8	8,3	58,5	5,7	56,2	9,5	78,6	14,8	55,8	8,8	59,9	8,2	54,4	8,4	465,6	32,9	52,5	28,2
kolarstwo	38	55,2	5,5	49,8	7,4	58,8	4,4	51,0	7,2	50,7	6,0	60,7	8,1	57,1	10,7	56,2	9,1	439,4	30,7	42,6	26,6
triathlon	33	57,8	6,6	53,2	7,7	68,0	6,9	52,2	8,1	56,6	7,9	58,2	5,1	59,6	9,1	58,7	8,8	464,4	37,9	52,2	26,9
wioślarstwo	52	56,9	5,5	51,8	8,9	59,8	7,7	56,8	9,1	58,1	11,3	53,7	6,9	59,8	8,8	54,5	8,2	451,5	33,4	49,6	27,1

liczebność ( $n$ ), wartości średnie ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe ( $SD$ )



### 3.2 ANALIZA WSPÓŁZALEŻNOŚCI POMIĘDZY SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ A EFEKTYWNOŚCIĄ WSPÓŁZAWODNICTWA

W niniejszym podrozdziale zaprezentowano wyniki dotyczące wartości współczynnika korelacji r-Pearsona ( $r_{xy}$ ) dla wybranych sportów w celu określenia, czy istnieje związek liniowy pomiędzy poszczególnymi składowymi struktury efektów motorycznych wyrażonych liczbą punktów a efektami współzawodnictwa sportowego wyrażonym Współczynnikiem Skuteczności Startu w wybranych sportach. Wszystkie wartości współczynnika korelacji r-Pearsona zostały zawarte w tabelach o numerach od 9 do 12. Wyróżnione w tabelach wartości  $r_{xy}$  są istotne statystycznie na poziomie  $\alpha_{0,05}$ .

Wśród zawodniczek trenujących judo i wioślarstwo, a także wśród młodych wioślarzy, nie stwierdzono istotnych statystycznie wartości współczynnika, w związku z czym nie dokonano ich opisu i interpretacji. Do interpretacji wartości współczynnika korelacji r-Pearsona ( $r_{xy}$ ) wykorzystano poniższą skalę określającą siłę związku analizowanych zmiennych:

$0,0 < |r_{xy}| \leq 0,2$  – bardzo słaba,

$0,2 < |r_{xy}| \leq 0,4$  – słaba,

$0,4 < |r_{xy}| \leq 0,6$  – umiarkowana,

$0,6 < |r_{xy}| \leq 0,8$  – silna,

$0,8 < |r_{xy}| \leq 1,0$  – bardzo silna

(Ręklewski 2020).

W grupie najmłodszej, gdzie zostały zakwalifikowane 2 sporty, tj. kajakarstwo (kobiety i mężczyźni) oraz taekwondo olimpijskie (kobiety), nie odnotowano żadnych istotnych statystycznie wartości współczynnika korelacji poza sumarycznym wynikiem MTSF w przypadku taekwondo olimpijskiego, gdzie wartość współczynnika korelacji wyniosła 0,34.

W grupie zawodniczek w wieku 15-16 lat trenujących kajakarstwo ( $n=73$ ) odnotowano dwa przypadki istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennych niezależnych stanowiących elementy składowe struktury efektów

motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Pierwszy przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,420$  dla próby zwisu na drążku, drugi zaś to wynik sumaryczny MTSF opisany wartością  $r_{xy} = 0,422$ . W obu przypadkach możemy mówić o korelacji pozytywnej, o sile umiarkowanej.

Wśród zawodniczek trenujących kolarstwo ( $n=33$ ) odnotowano trzy przypadki istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennych niezależnych stanowiących elementy składowe struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Pierwszy przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,565$  dla próby skoku w dal z miejsca, drugi określa wartość  $r_{xy} = 0,370$  dla biegu 4x10 m, natomiast trzeci to wynik sumaryczny MTSF opisany wartością  $r_{xy} = 0,561$ . Wszystkie trzy przypadki posiadają wartość dodatnią, co wskazuje na pozytywny kierunek relacji. W pierwszym i trzecim przypadku możemy mówić o umiarkowanej sile związku, natomiast w drugim przypadku siła związku określona jest jako słaba.

W grupie zawodniczek trenujących szermierkę ( $n=69$ ) odnotowano jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,408$  dla próby skoku w dal z miejsca, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o sile umiarkowanej.

Wśród 15- i 16-letnich zawodniczek trenujących taekwondo olimpijskie ( $n=32$ ) odnotowano, podobnie jak wśród szermierek, jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,426$  dla próby biegu 4x10 m, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o umiarkowanej sile.

Wśród zawodników – juniorów młodszych trenujących boks ( $n=63$ ), odnotowano cztery przypadki istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennych niezależnych stanowiących elementy składowe struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Pierwszy przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,251$  dla próby uginania rąk

w zwisie, drugi określa wartość  $r_{xy} = 0,252$  dla siadów z leżenia, trzeci przypadek określa wartość  $r_{xy} = 0,328$  dla skłonu tułowia, natomiast czwarty przypadek to wynik sumaryczny MTSF opisany wartością  $r_{xy} = 0,291$ . Wszystkie cztery przypadki posiadają wartość dodatnią współczynnika korelacji, co wskazuje na pozytywny kierunek relacji. We wszystkich przypadkach ponadto możemy mówić o słabej sile związku.

W grupie kajakarzy ( $n=149$ ) odnotowano 6 przypadków istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennych niezależnych stanowiących elementy składowe struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Pierwszy przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,212$  dla próby biegu na 50 m, drugi określa wartość  $r_{xy} = 0,175$  dla biegu przedłużonego, trzeci przypadek określa wartość  $r_{xy} = 0,263$  dla próby uginania rąk w zwisie, czwarty przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,192$  dla biegu 4x10 m, piąty przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,175$  dla próby skłonu tułowia, natomiast szósty przypadek to wynik sumaryczny MTSF opisany wartością  $r_{xy} = 0,346$ . Wszystkie przypadki posiadają wartość dodatnią współczynnika korelacji, co wskazuje na pozytywny kierunek relacji. Ponadto we wszystkich przypadkach możemy mówić o bardzo słabej (przypadki 2, 4 i 5) oraz słabej (przypadki 1, 3 i 6) sile związku.

W grupie zawodników trenujących kolarstwo ( $n=138$ ) odnotowano jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,182$  dla próby skłonu tułowia, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o bardzo słabej sile. W ostatniej opisywanej grupie odnotowano, także jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,255$  dla próby biegu przedłużonego, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o słabej sile.

W grupie najstarszych kajakarzy ( $n=149$ ) odnotowano cztery przypadki istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennych niezależnych stanowiących elementy składowe struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Pierwszy przypadek

opisuje wartość  $r_{xy} = 0,280$  dla próby biegu na 50 m, drugi określa wartość  $r_{xy} = 0,294$  dla biegu 4x10 m, trzeci przypadek określa wartość  $r_{xy} = 0,287$  dla próby siadów z leżenia, czwarty przypadek opisuje wartość  $r_{xy} = 0,311$  dla sumarycznego wyniku MTSF. Wszystkie przypadki posiadają wartość dodatnią współczynnika korelacji, co wskazuje na pozytywny kierunek relacji. We wszystkich przypadkach ponadto możemy mówić o słabej korelacji.

W grupie zawodników trenujących kolarstwo ( $n=38$ ) odnotowano jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,264$  dla próby uginania rąk w zwisie, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o słabej sile.

W kolejnej opisywanej grupie, dotyczącej triathlonistów, także odnotowano jeden przypadek istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji zmiennej niezależnej stanowiącej element składowy struktury efektów motorycznych ze zmienną zależną, jaką jest efekt współzawodnictwa mierzony Współczynnikiem Skuteczności Startu. Przypadek ten opisuje wartość  $r_{xy} = 0,344$  dla próby skłonu tułowia, możemy tu mówić o korelacji pozytywnej, o słabej sile.

W ostatniej opisywanej grupie – wioślarzy ( $n=52$ ), nie odnotowano żadnego przypadku istotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji.

Tab. 9 Wartości współczynnika korelacji r-Pearsona dla poszczególnych prób MTSF i współczynnika WSS kobiet i mężczyzn w wieku 13-14 lat

płeć	sport	n	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	zwis na drążku	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
kobiety	kajakarstwo	47	0,172	0,123	0,120	0,157	-0,035	-0,063	0,220	0,203	0,195
	taekwondo olimpijskie	36	0,296	0,225	0,222	-0,103	0,250	0,299	0,071	0,073	<b>0,339</b>
mężczyźni	kajakarstwo	73	0,118	0,168	0,192	0,250	0,107	-0,085	0,033	0,228	0,252

Wyróżnione wartości istotne statystycznie dla poziomu  $\alpha_{0,05}$

Tab. 10 Wartości współczynnika korelacji r-Pearsona dla poszczególnych prób sprawności MTSF i współczynnika WSS wśród kobiet w wieku 15-16 lat

sport	n	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	zwis na drążku	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
judo	48	0,130	0,028	0,064	-0,020	0,139	0,274	0,044	0,071	0,191
kajakarstwo	73	0,158	0,205	0,160	0,212	<b>0,420</b>	0,065	0,169	0,158	<b>0,422</b>
kolarstwo	33	0,330	<b>0,565</b>	0,332	0,290	0,285	<b>0,370</b>	0,194	0,177	<b>0,561</b>
szermierka	69	0,234	<b>0,408</b>	0,033	-0,190	0,163	0,163	-0,080	0,108	0,196
taekwondo olimpijskie	32	-0,166	0,021	0,293	0,021	0,107	<b>0,426</b>	0,146	0,059	0,251
wioślarstwo	31	0,149	0,112	0,122	0,006	0,008	0,045	-0,004	0,030	0,084

Wyróżnione wartości istotne statystycznie dla poziomu  $\alpha_{0,05}$

Tab. 11 Wartości współczynnika korelacji r-Pearsona dla poszczególnych prób sprawności MTSF oraz współczynnika WSS wśród mężczyzn w wieku 15-16 lat

sport	n	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
boks	63	0,150	-0,118	0,136	-0,056	<b>0,251</b>	0,156	<b>0,252</b>	<b>0,328</b>	<b>0,291</b>
kajakarstwo	149	<b>0,212</b>	0,087	<b>0,175</b>	0,120	<b>0,263</b>	<b>0,192</b>	0,097	<b>0,175</b>	<b>0,346</b>
kolarstwo	138	0,104	0,023	-0,092	0,163	0,027	0,102	-0,045	<b>0,182</b>	0,111
szermierka	95	0,064	0,200	<b>0,255</b>	0,003	0,073	0,173	0,181	-0,063	0,164
wioślarstwo	66	-0,115	-0,066	0,089	0,230	-0,018	-0,091	-0,027	0,050	0,042

Wyróżnione wartości istotne statystycznie dla poziomu  $\alpha_{0,05}$

Tab. 12 Wartości współczynnika korelacji r-Pearsona dla poszczególnych prób sprawności MTSF oraz współczynnika WSS wśród mężczyzn w wieku 17-18 lat

sport	n	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
kajakarstwo	53	<b>0,280</b>	0,052	0,073	0,121	0,138	<b>0,294</b>	<b>0,287</b>	-0,071	<b>0,311</b>
kolarstwo	38	-0,142	-0,177	-0,040	-0,038	<b>0,264</b>	-0,026	0,176	0,160	0,009
triathlon	33	0,192	-0,008	0,087	0,229	-0,017	0,193	-0,109	<b>0,344</b>	0,172
wioślarstwo	52	0,004	-0,212	0,096	-0,223	-0,061	0,102	-0,005	-0,080	-0,115

Wyróżnione wartości istotne statystycznie dla poziomu  $\alpha_{0,05}$

### 3.3 ANALIZA CZYNNIKOWA

Wyniki analizy czynnikowej w niniejszym rozdziale zaprezentowano za pomocą układu tabel i wykresów zawierających wartości testowe (test sferyczności Bartletta i wskaźnik Kaisera-Mayera-Olkina) (Stanisz 2007) oraz wartości ładunków czynnikowych wyszczególnionych w grupie czynników od minimalnie 1 do maksymalnie 3 dla każdej z ośmiu prób sprawności Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w danym sporcie, osobno dla kobiet i mężczyzn na przykładzie sportowców w wieku 15-16 lat stanowiących grupę reprezentującą ukierunkowany etap szkolenia oraz dla mężczyzn 17-18 lat reprezentującą etap specjalny. Przyjęto wartość 0,7 jako wystarczająco wysoką dla zaakceptowania nowych czynników.

Zarówno w przypadku grupy kobiet jak i mężczyzn wskaźniki mówiące o możliwości wykorzystania analizy czynnikowej lub jej braku, wskazują na pozytywne rozstrzygnięcie (poza taekwondo olimpijskim), co do adekwatności zbioru danych w kontekście wybranej metody statystycznej. W przypadku kobiet 15- i 16-letnich (tab. 13) wartości  $\chi^2$  mieściły się zakresie od 24,612 do 160,872 przy wartości  $p$  definiującej poziom istotności, mniejszej od 0,05 dla każdego (poza taekwondo olimpijskim) sportu, co pozwala na stwierdzenie występowanie korelacji między zmiennymi, dzięki czemu wykonanie analizy czynnikowej można uznać za zasadne, zaś wartości wskaźnika Kaisera-Mayera-Olkina we wszystkich sportach wśród kobiet spełniały nierówność  $KMO \geq 0,5$ , co oznacza, że została osiągnięta wartość minimalna wskazująca na zasadność wykonania analizy czynnikowej.

W grupie wiekowej mężczyzn 15-16 lat (tab. 14) oraz 17-18 lat (tab.15) wartości  $\chi^2$  mieściły się zakresie od 92,293 do 348,658 przy wartości  $p$  definiującej poziom istotności mniejszej od 0,05 dla każdego sportu, co pozwala na stwierdzenie występowanie korelacji między zmiennymi, dzięki czemu wykonanie analizy czynnikowej analogicznie jak przypadku kobiet można uznać za zasadne, zaś wartości wskaźnika Kaisera-Mayera-Olkina we wszystkich sportach wśród mężczyzn, także spełniały nierówność  $KMO \geq 0,5$  co oznacza, że również została osiągnięta wartość minimalna wskazująca na zasadność wykonania analizy czynnikowej.

Wartość krytyczna  $\chi^2$  dla określonej testem liczby stopni swobody ( $df=28$ ) w analizowanym zbiorze danych wynosi 41,34.

Tab. 13 Wyniki testu sferyczności Bartletta oraz wskaźnika Kaisera-Mayera-Olkina w poszczególnych dyscyplinach sportu wśród kobiet 15-16 lat

Sport	Test sferyczności Bartletta			Wskaźnik Kaisera-Mayera-Olkina (KMO)
	$Chi^2$	$df$	$p$	
Judo	105,290	28	0,00	0,519
Kajakarstwo	112,791	28	0,00	0,584
kolarstwo	160,872	28	0,00	0,646
Szermierka	71,428	28	0,00	0,574
Taekwondo olimpijskie <sup>1</sup>	24,612	28	0,65	0,427
Wioślarstwo	116,889	28	0,00	0,576

wartość  $Chi^2$ , liczba stopni swobody -  $df$ , poziom istotności -  $p$

<sup>1)</sup> Wartości testu nie spełniają kryteriów zasadności zastosowania analizy czynnikowej.

Tab. 14 Wyniki testu sferyczności Bartletta oraz wskaźnika Kaisera-Mayera-Olkina w poszczególnych dyscyplinach sportu wśród mężczyzn 15-16 lat

Sport	Test sferyczności Bartletta			Wskaźnik Kaisera-Mayera-Olkina (KMO)
	$Chi^2$	$df$	$p$	
Boks	92,293	28	0,00	0,583
Kajakarstwo	116,836	28	0,00	0,655
Kolarstwo	134,114	28	0,00	0,682
Szermierka	259,124	28	0,00	0,744
Wioślarstwo	4563,053	28	0,00	0,515

wartość  $Chi^2$ , liczba stopni swobody -  $df$ , poziom istotności -  $p$

Tab. 15 Wyniki testu sferyczności Bartletta oraz wskaźnika Kaisera-Mayera-Olkina w poszczególnych dyscyplinach sportu wśród mężczyzn 17-18 lat

Sport	Test sferyczności Bartletta			Wskaźnik Kaisera-Mayera-Olkina (KMO)
	Chi kwadrat	Stopnie swobody	Wartość p	
Kajakarstwo	183,695	28	0,00	0,531
Kolarstwo	267,047	28	0,00	0,607
Triathlon	348,658	28	0,00	0,704
Wioślarstwo	225,032	28	0,00	0,545

wartość  $Chi^2$ , liczba stopni swobody -  $df$ , poziom istotności -  $p$



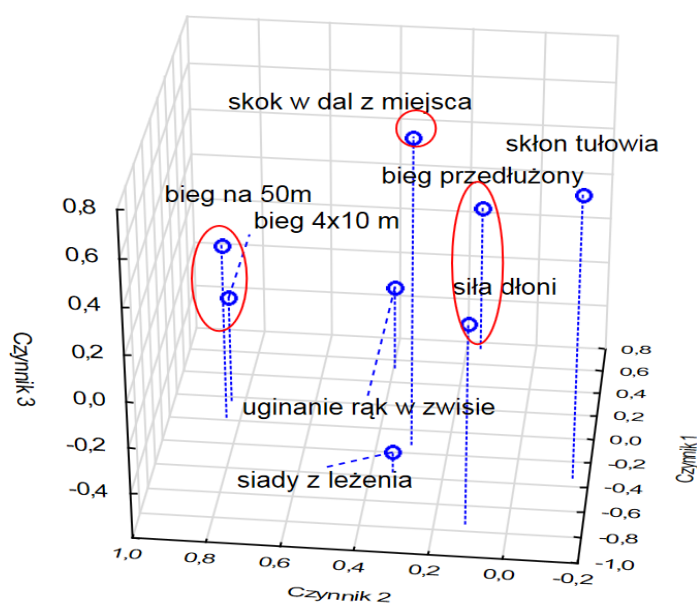
W grupie kobiet 15- i 16-letnich reprezentujących województwo wielkopolskie w judo ( $n=48$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 61% zmienności całego zbioru danych (tab. 16). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały dwie składowe struktury efektów motorycznych – bieg przedłużony (0,736) i zacisk ręki (-0,751). W grupie drugiej kwalifikację uzyskały także dwie składowe – bieg na 50 m (0,841) oraz bieg 4x10 m (0,840), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano jedną składową – skok w dal z miejsca (0,744).

Graficzne rozmieszczenie poszczególnych czynników w dwu- lub trójwymiarowej strukturze zamieszczono na rycinach pod tabelami.

Tab. 16 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących judo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	0,014	<b>0,841</b>	0,174
skok w dal z miejsca	-0,128	0,304	<b>0,744</b>
bieg przedłużony	<b>0,736</b>	0,161	0,053
zacisk ręki	<b>-0,750</b>	0,117	0,275
zwis na drążku	0,523	0,396	-0,222
bieg 4x10 m	0,163	<b>0,840</b>	-0,130
siady z leżenia	-0,365	0,340	-0,505
skłon tułowia	-0,337	-0,158	0,635
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>21%</i>	<i>23%</i>	<i>17%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



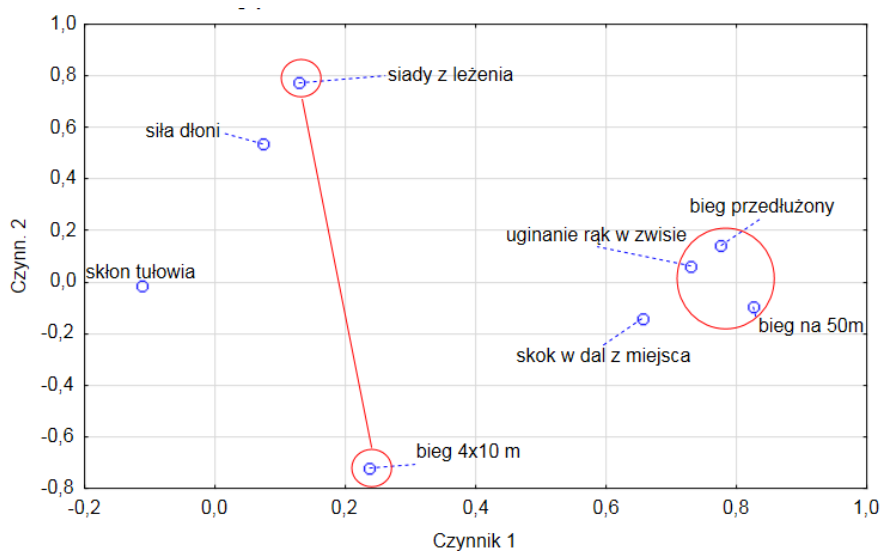
Ryc. 4 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący kobiet 15- i 16-letnich trenujących judo. Wyodrębniono 3 grupy czynników

W grupie kobiet 15- i 16-letnich trenujących kajakarstwo ( $n=73$ ) wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 47% zmienności całego zbioru danych (tab. 17). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały trzy składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,827), bieg przedłużony (0,777) i zwis n drążku (0,730). Do grupy drugiej zakwalifikowano dwie składowe – bieg 4x10 m (-0,722) oraz siady z leżenia (0,774).

Tab. 17 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15-i 16-letnich kobiet trenujących kajakarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	<b>0,827</b>	-0,093
skok w dal z miejsca	0,656	-0,140
bieg przedłużony	<b>0,777</b>	0,142
zacisk ręki	0,073	0,536
zwis na drążku	<b>0,730</b>	0,065
bieg 4x10 m	0,237	<b>-0,722</b>
siady z leżenia	0,129	<b>0,774</b>
skłon tułowia	-0,112	-0,012
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>29%</i>	<i>18%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



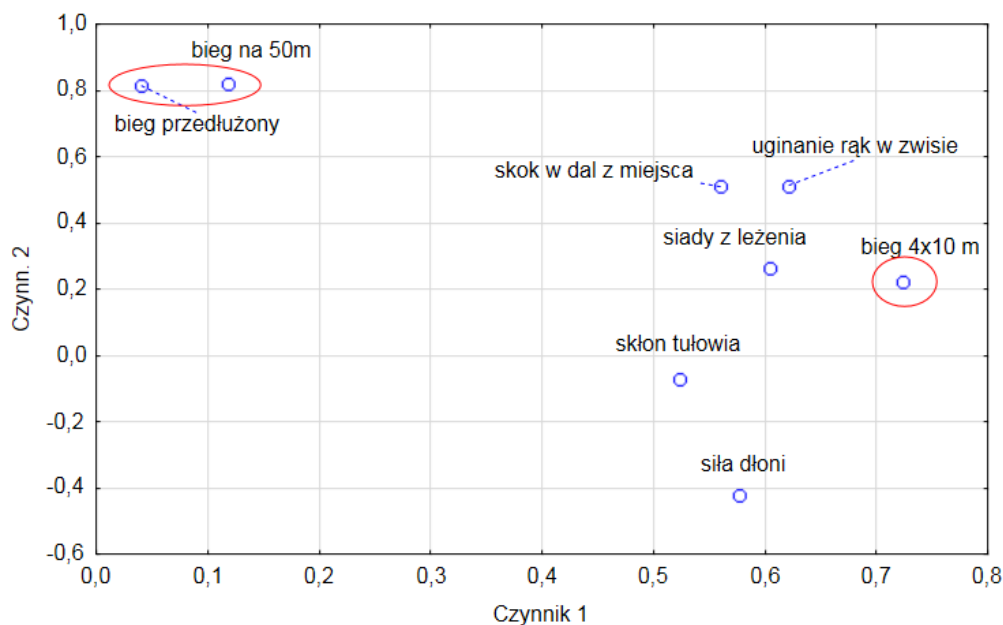
Ryc. 5 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący kobiet 15- i 16-letnich trenujących kajakarstwo. Wyodrębniono 2 grupy czynników

W grupie kobiet trenujących kolarstwo ( $n=33$ ) wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 54% zmienności całego zbioru danych (tab. 18). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskała jedna składowa struktury efektów motorycznych – bieg 4x10 m (0,723). Do grupy drugiej zakwalifikowano dwie składowe – bieg na 50 m (0,822) oraz bieg przedłużony (0,816).

Tab. 18 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących kolarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	0,119	<b>0,822</b>
skok w dal z miejsca	0,560	0,508
bieg przedłużony	0,040	<b>0,816</b>
zacisk ręki	0,576	-0,424
zwis na drążku	0,621	0,512
bieg 4x10 m	<b>0,723</b>	0,224
siady z leżenia	0,604	0,268
skłon tułowia	0,523	-0,073
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>28%</i>	<i>27%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



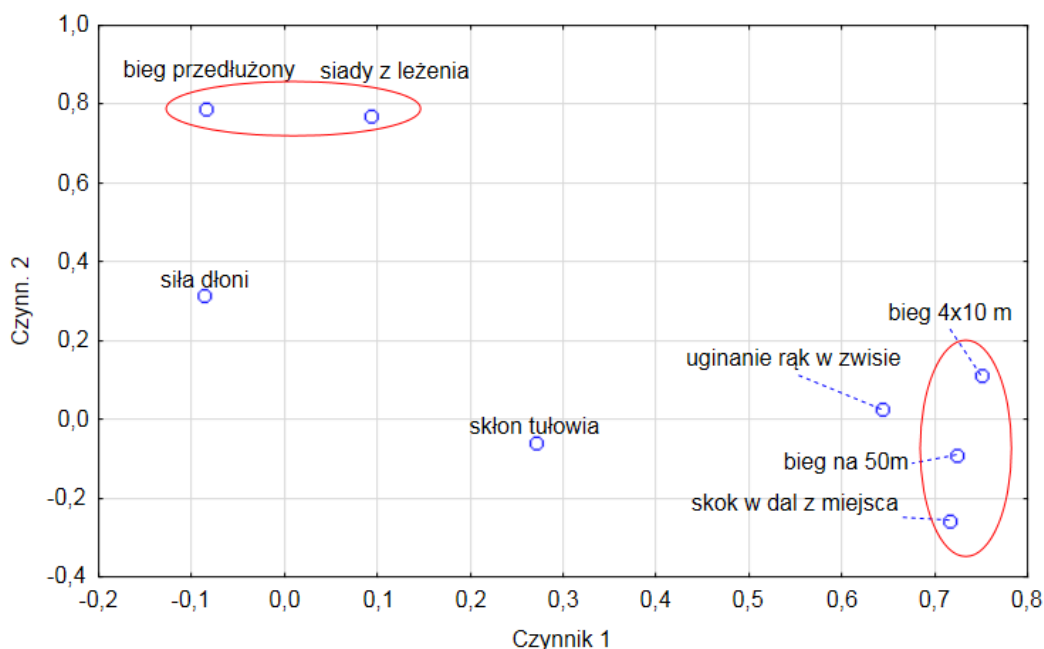
Ryc. 6 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący kobiet 15- i 16-letnich trenujących kolarstwo. Wyodrębniono 2 grupy czynników

Wśród młodych zawodniczek trenujących szermierkę ( $n=69$ ) także wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 43% zmienności całego zbioru danych (tab. 19). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały trzy składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,724), skok w dal z miejsca (0,716) oraz bieg 4x10 m (0,750). Do grupy drugiej zakwalifikowano dwie składowe – bieg przedłużony (0,786) oraz siady z leżenia (0,770).

Tab. 19 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących szermierkę

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	<b>0,724</b>	-0,089
skok w dal z miejsca	<b>0,716</b>	-0,255
bieg przedłużony	-0,086	<b>0,786</b>
zacisk ręki	-0,086	0,314
zwis na drążku	0,642	0,028
bieg 4x10 m	<b>0,750</b>	0,112
siady z leżenia	0,093	<b>0,770</b>
skłon tułowia	0,271	-0,058
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>26%</i>	<i>17%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



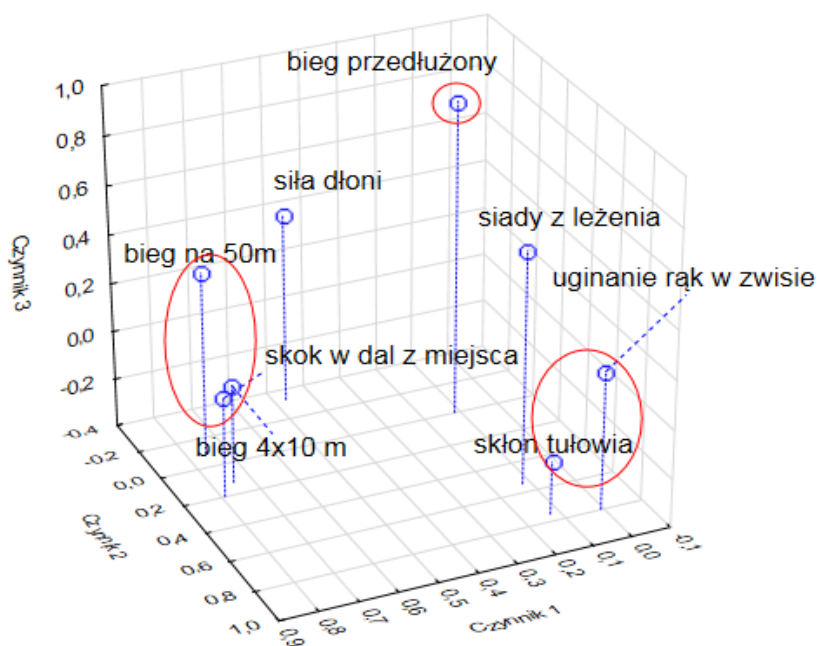
Ryc. 7 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący kobiet 15- i 16-letnich trenujących szermierkę. Wyodrębniono 2 grupy czynników

W grupie kobiet reprezentujących województwo wielkopolskie w wioślarstwie wyszczególniono ( $n=31$ ) trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 65% zmienności całego zbioru danych (tab. 20). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały trzy składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,753) oraz skok w dal z miejsca (0,791) i bieg 4x10 m (0,746). W grupie drugiej kwalifikację uzyskały dwie składowe – zwis na drążku (0,805) oraz skłon tułowia (0,764), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano jedną składową – bieg przedłużony (0,890).

Tab. 20 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących wioślarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	<b>0,753</b>	-0,092	0,352
skok w dal z miejsca	<b>0,791</b>	0,203	0,012
bieg przedłużony	0,119	0,003	<b>0,890</b>
zacisk ręki	0,470	-0,325	0,382
zwis na drążku	0,009	<b>0,805</b>	0,171
bieg 4x10 m	<b>0,746</b>	0,133	0,009
siady z leżenia	0,123	0,547	0,559
skłon tułowia	0,127	<b>0,764</b>	-0,178
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>25%</i>	<i>21%</i>	<i>18%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



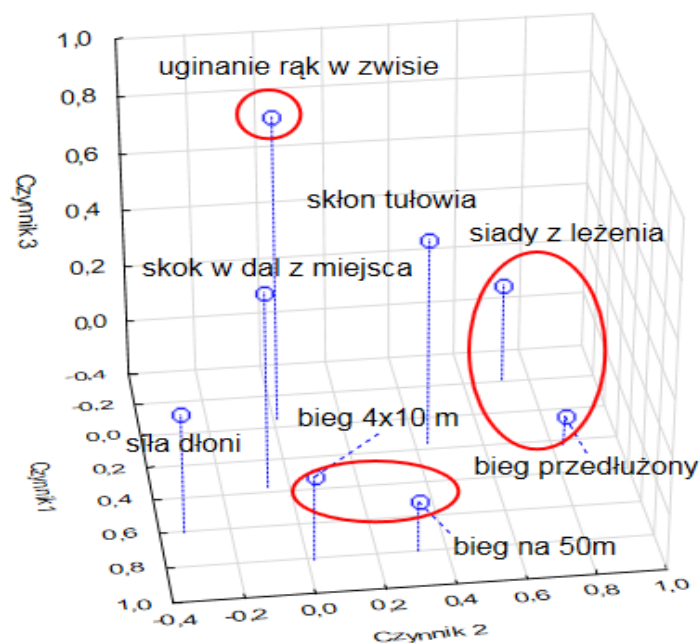
Ryc. 8 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący kobiet 15- i 16-letnich trenujących wioślarstwo. Wyodrębniono 3 grupy czynników

W grupie mężczyzn trenujących boks ( $n=63$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 62% zmienności całego zbioru danych (tab. 21). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały dwie składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,803) oraz bieg 4x10 m (0,815). W grupie drugiej kwalifikację uzyskały także dwie składowe – bieg przedłużony (0,834) oraz siady z leżenia (0,719), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano jedną składową – uginanie rąk w zwisie (0,879).

Tab. 21 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących boks

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	<b>0,803</b>	0,317	-0,019
skok w dal z miejsca	0,375	-0,062	0,498
bieg przedłużony	0,232	<b>0,834</b>	-0,092
zacisk ręki	0,610	-0,330	0,227
uginanie rąk w zwisie	-0,043	0,011	<b>0,879</b>
bieg 4x10 m	<b>0,815</b>	0,019	0,098
siady z leżenia	-0,202	<b>0,719</b>	0,156
skłon tułowia	0,163	0,439	0,533
Udział w wyj. zmienności zbioru	24%	20%	17%

(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)



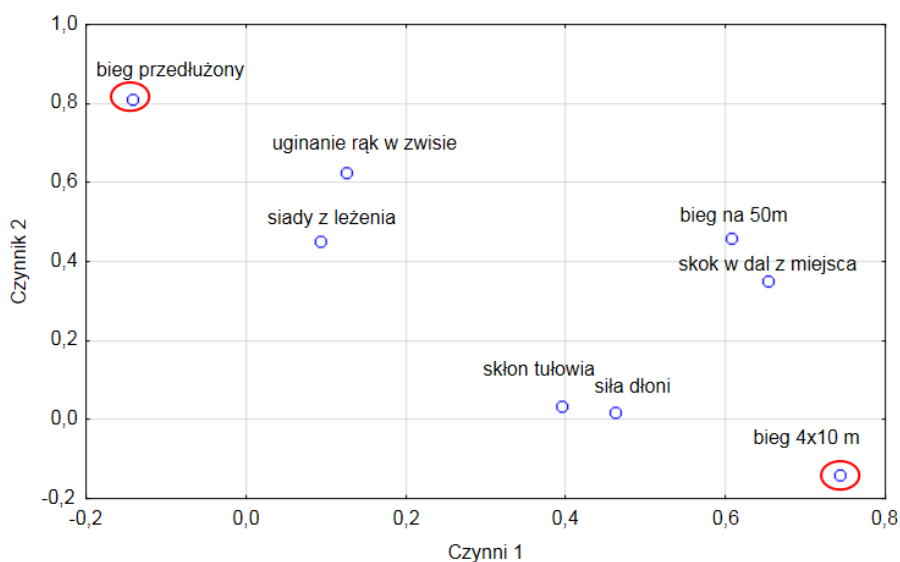
Ryc. 9 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący mężczyzn 15- i 16-letnich trenujących boks. Wyodrębniono 3 grupy czynników

Wśród mężczyzn trenujących kajakarstwo ( $n=149$ ) wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 44% zmienności całego zbioru danych (tab. 22). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskała jedna składowa struktury efektów motorycznych – bieg 4x10 m (0,743). Do grupy drugiej zakwalifikowano także jedną składową – bieg przedłużony (0,812).

Tab. 22 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących kajakarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	0,608	0,457
skok w dal z miejsca	0,653	0,352
bieg przedłużony	-0,142	<b>0,812</b>
zacisk ręki	0,462	0,020
uginanie rąk w zwisie	0,125	0,625
bieg 4x10 m	<b>0,743</b>	-0,137
siady z leżenia	0,093	0,454
skłon tułowia	0,396	0,036
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>22%</i>	<i>20%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



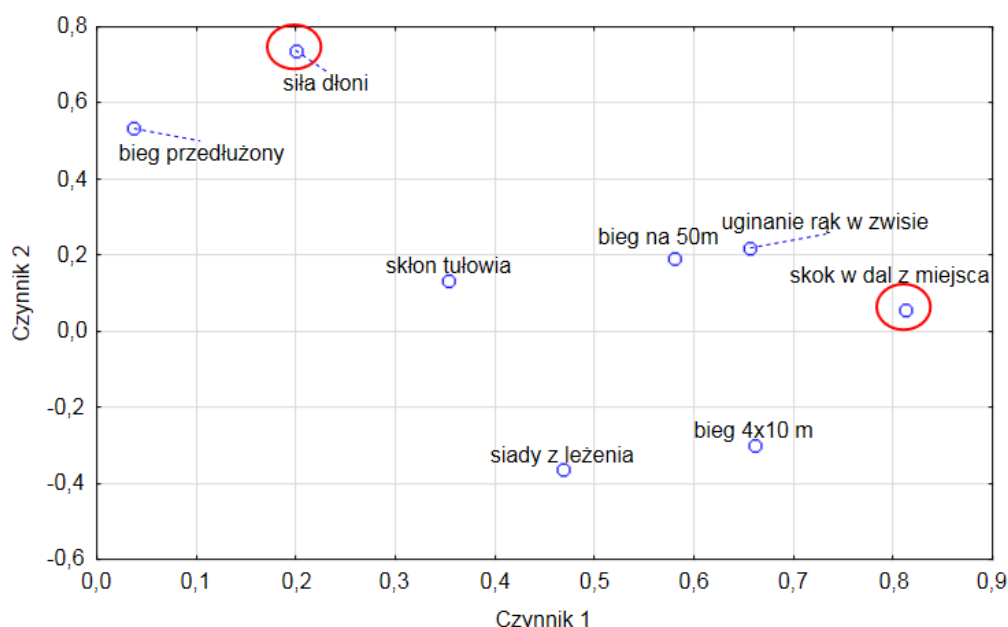
Ryc. 10 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący mężczyzn 15- i 16-letnich trenujących kajakarstwo. Wyodrębniono 2 grupy czynników

Podobnie jak w przypadku kajakarzy, w grupie zawodników trenujących kolarstwo ( $n=138$ ) wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 42% zmienności całego zbioru danych (tab. 23). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskała jedna składowa struktury efektów motorycznych – skok w dal z miejsca (0,812). Do grupy drugiej zakwalifikowano także jedną składową – siłę dłoni (0,738).

Tab. 23 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących kolarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	0,579	0,193
skok w dal z miejsca	<b>0,812</b>	0,056
bieg przedłużony	0,036	0,532
zacisk ręki	0,199	<b>0,738</b>
uginanie rąk w zwisie	0,657	0,218
bieg 4x10 m	0,661	-0,230
siady z leżenia	0,469	-0,360
skłon tułowia	0,354	0,133

Udział w wyj. zmienności zbioru 28% 14%  
(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)



Ryc. 11 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący mężczyzn 15-i 16-letnich trenujących kolarstwo. Wyodrębniono 2 grupy czynników

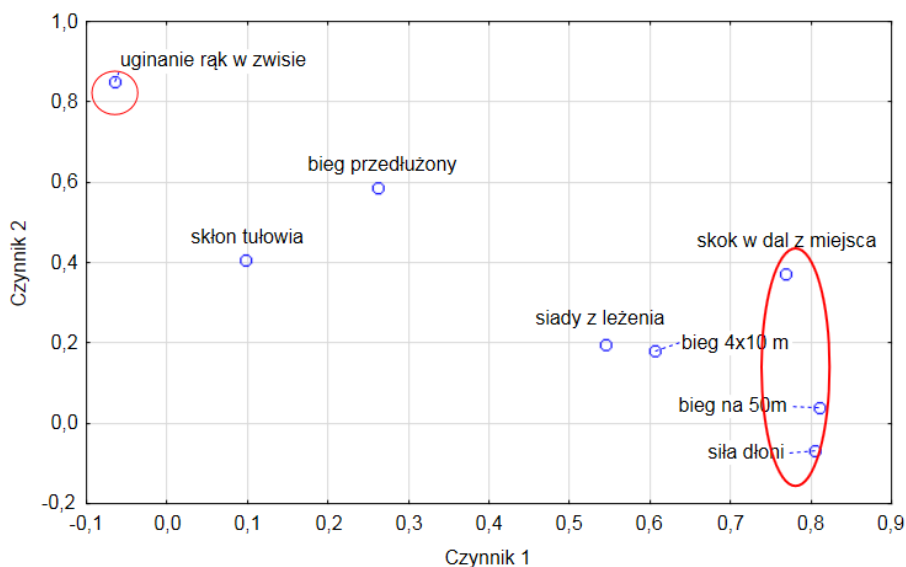


Wśród młodych zawodników trenujących szermierkę ( $n=96$ ), także wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 51% zmienności całego zbioru danych (tab. 24). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały trzy składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,810), skok w dal z miejsca (0,769) oraz zacisk ręki (0,805). Do grupy drugiej zakwalifikowano jedną składową – uginanie rąk w zwisie (0,851).

Tab. 24 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących szermierkę

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	<b>0,810</b>	0,038
skok w dal z miejsca	<b>0,769</b>	0,373
bieg przedłużony	0,263	0,586
zacisk ręki	<b>0,805</b>	-0,068
uginanie rąk w zwisie	-0,065	<b>0,851</b>
bieg 4x10 m	0,607	0,181
siady z leżenia	0,545	0,200
skłon tułowia	0,098	0,406
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	33%	18%

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



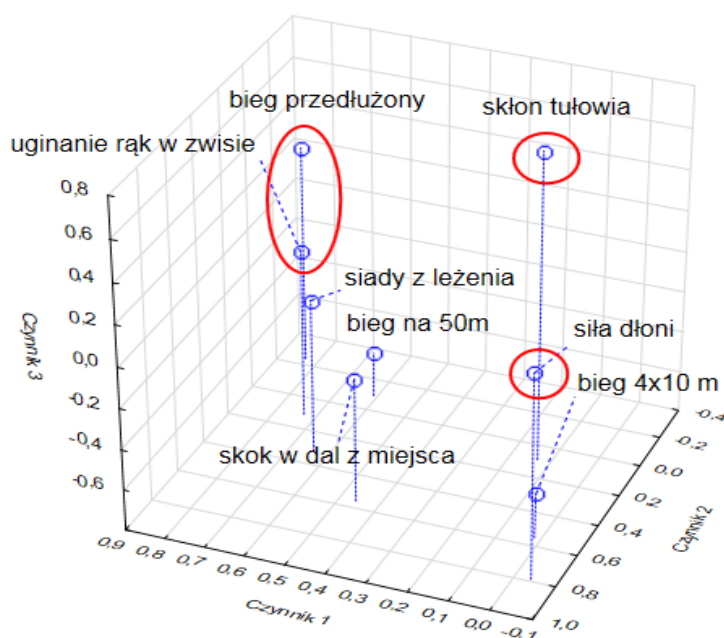
Ryc. 12 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący mężczyzn 15- i 16-letnich trenujących szermierkę. Wyodrębniono 2 grupy czynników

W grupie mężczyzn uprawiających wioślarstwo ( $n=66$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 62% zmienności całego zbioru danych (tab. 25). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały dwie składowe struktury efektów motorycznych – bieg przedłużony (0,835) oraz uginanie rąk w zwisie (0,729). W grupie drugiej kwalifikację uzyskała jedna składowa – zacisk ręki (0,791), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano także jedną składową – skłon tułowia (0,708).

Tab. 25 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących wioślarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZNNIK 1	CZNNIK 2	CZNNIK 3
bieg na 50 m	0,607	-0,092	-0,572
skok w dal z miejsca	0,459	0,558	-0,188
bieg przedłużony	<b>0,835</b>	-0,244	0,268
zacisk ręki	-0,038	<b>0,791</b>	0,204
uginanie rąk w zwisie	<b>0,729</b>	0,112	0,027
bieg 4x10 m	0,015	0,550	-0,578
siady z leżenia	0,639	0,316	-0,047
skłon tułowia	0,134	0,088	<b>0,708</b>
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>28%</i>	<i>18%</i>	<i>16%</i>

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



Ryc. 13 Graficzny obraz wyników analizy czynnikowej dotyczący mężczyzn 15- i 16-letnich trenujących wioślarstwo. Wyodrębniono 3 grupy czynników

W grupie mężczyzn 17- i 18-letnich trenujących kajakarstwo ( $n=53$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 60% zmienności całego zbioru danych (tab. 26). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały dwie składowe struktury efektów motorycznych – skok w dal z miejsca (0,812) oraz bieg przedłużony (0,839). W grupie drugiej kwalifikację uzyskała jedna składowa – bieg 4x10 m (0,770), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano dwie składowe – siady z leżenia (0,731) i skłon tułowia (0,709).

Tab. 26 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących kajakarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	0,397	0,699	0,085
skok w dal z miejsca	<b>0,811</b>	0,209	0,141
bieg przedłużony	<b>0,839</b>	-0,0739	-0,283
zacisk ręki	-0,122	0,665	-0,240
uginanie rąk w zwisie	0,412	-0,080	0,355
bieg 4x10 m	-0,011	<b>0,770</b>	0,111
siady z leżenia	0,128	0,313	<b>0,731</b>
skłon tułowia	-0,162	-0,263	<b>0,709</b>

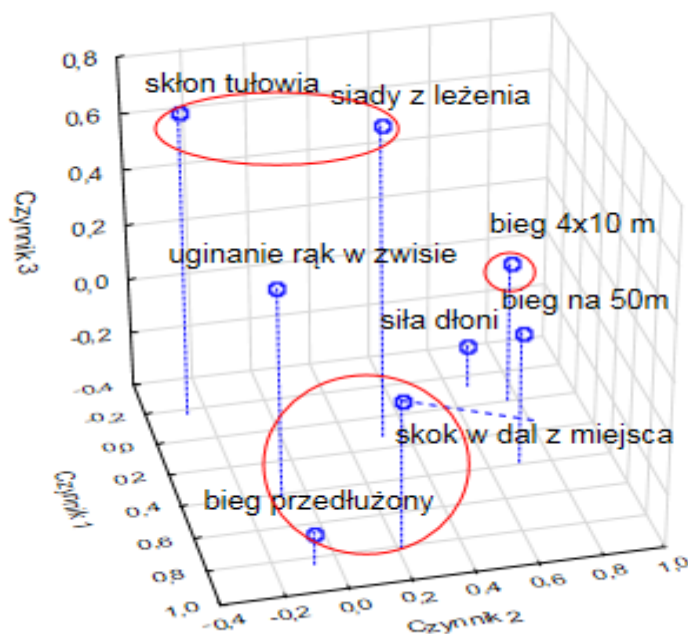
Udział w wyj. zmienności zbioru

22%

22%

17%

(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)



Ryc. 14 Wyniki analizy czynnikowej dla kajakarzy 17- i 18-letnich.

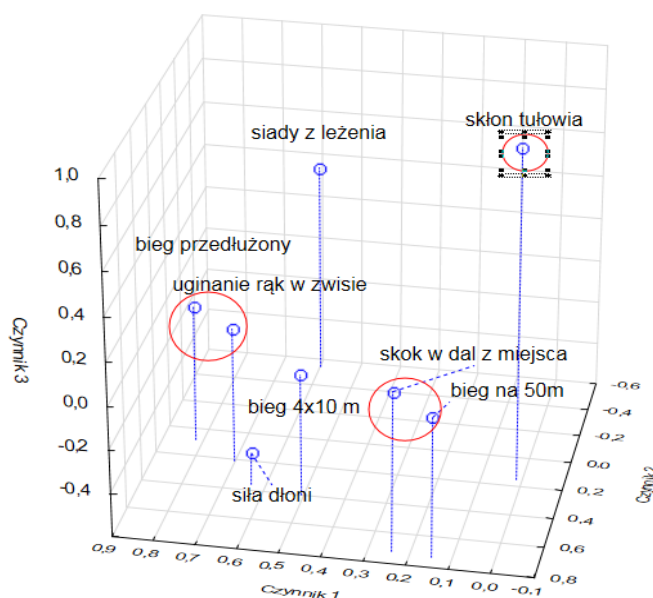
Wyróżniono 3 grupy czynników

W najstarszej grupie mężczyzn trenujących kolarstwo ( $n=38$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 65% zmienności całego zbioru danych (tab. 27). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały dwie składowe struktury efektów motorycznych – bieg przedłużony (0,818) oraz uginanie rąk w zwisie (0,702). W grupie drugiej kwalifikację uzyskały także dwie składowe – bieg na 50 m (0,733) oraz skok w dal z miejsca (0,723), natomiast do grupy trzeciej zakwalifikowano jedną składową – skłon tułowia (0,709).

Tab. 27 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących kolarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	0,148	<b>0,735</b>	0,040
skok w dal z miejsca	0,242	<b>0,723</b>	0,134
bieg przedłużony	<b>0,818</b>	0,086	0,032
zacisk ręki	0,636	0,364	-0,449
uginanie rąk w zwisie	<b>0,702</b>	0,213	0,023
bieg 4x10 m	0,507	0,401	-0,042
siady z leżenia	0,560	-0,542	0,363
skłon tułowia	-0,162	-0,263	<b>0,709</b>
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	<i>28%</i>	<i>22%</i>	<i>15%</i>

(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)



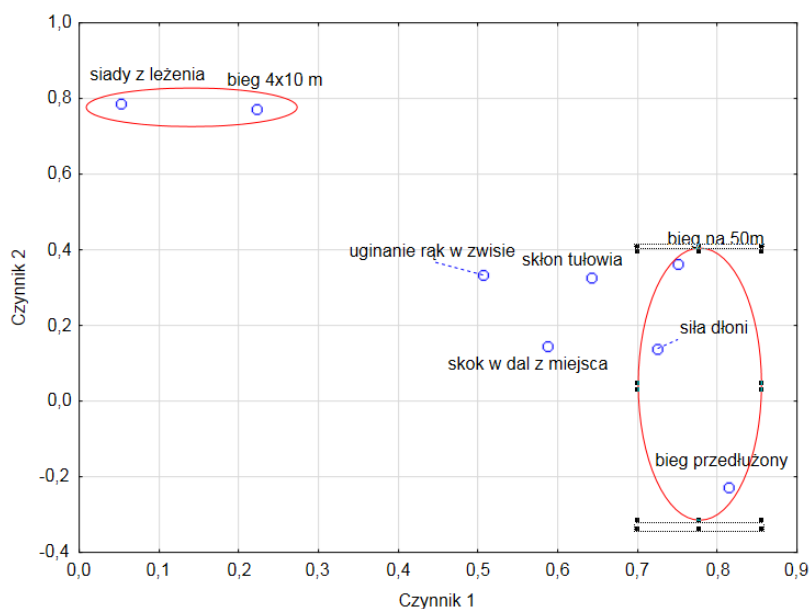
Ryc. 15 Obraz wyników analizy czynnikowej dla kajakarzy 17- i 18-letnich. Wyróżniono 3 grupy czynników

Wśród zawodników – juniorów trenujących triathlon ( $n=33$ ), wyszczególniono dwie nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 56% zmienności całego zbioru danych (tab. 28). W pierwszej grupie wartości graniczne (powyżej 0,700) uzyskały trzy składowe struktury efektów motorycznych – bieg na 50 m (0,750), bieg przedłużony (0,813) oraz zacisk ręki (0,725). Do grupy drugiej zakwalifikowano dwie składowe – bieg 4x10 m (0,775) oraz siady z leżenia (0,786).

Tab. 28 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących triathlon

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE	
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2
bieg na 50 m	<b>0,750</b>	0,364
skok w dal z miejsca	0,588	0,146
bieg przedłużony	<b>0,813</b>	-0,230
zacisk ręki	<b>0,725</b>	0,140
uginanie rąk w zwisie	0,506	0,333
bieg 4x10 m	0,222	<b>0,775</b>
siady z leżenia	0,052	<b>0,786</b>
skłon tułowia	0,643	0,326

Udział w wyj. zmienności zbioru 35% 21%  
*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



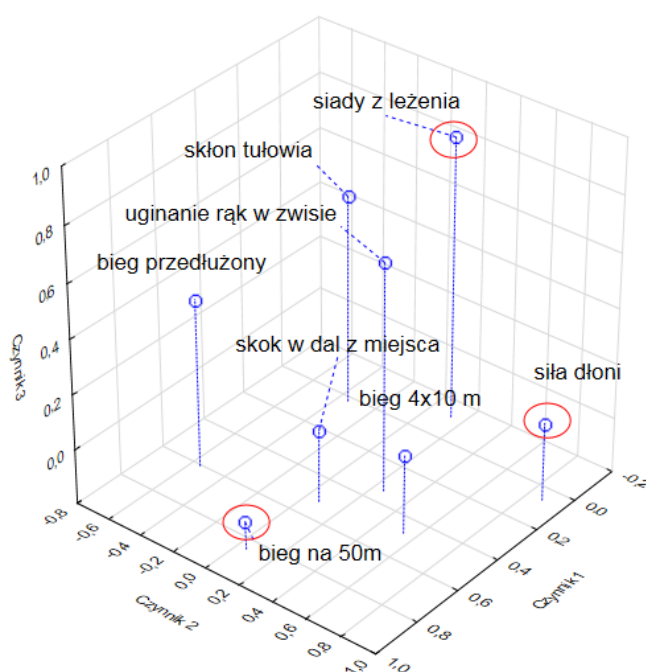
Ryc. 16 Obraz wyników analizy czynnikowej dla triathlonistów 17- i 18-letnich. Wyróżniono 2 grupy czynników

W grupie mężczyzn reprezentujących barwy województwa wielkopolskiego w Mistrzostwach Polski Juniorów w wioślarstwie ( $n=52$ ) wyszczególniono trzy nowe grupy czynników w procesie analizy czynnikowej, które wyjaśniają łącznie 62% zmienności całego zbioru danych (tab. 29). W każdej z grup kwalifikację powyżej wartości granicznej na poziomie powyżej 0,700 uzyskały pojedyncze czynniki, odpowiednio – bieg na 50 m (0,851), zacisk ręki (0,882) i siady z leżenia (0,829).

Tab. 29 Wyniki analizy czynnikowej dla zmiennych określonych w strukturze efektów motorycznych w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących wioślarstwo

ZMIENNA	ŁADUNKI CZYNNIKOWE		
	CZYNNIK 1	CZYNNIK 2	CZYNNIK 3
bieg na 50 m	<b>0,851</b>	0,052	-0,010
skok w dal z miejsca	0,514	0,073	0,065
bieg przedłużony	0,610	-0,548	0,419
zacisk ręki	0,066	<b>0,882</b>	0,083
uginanie rąk w zwisie	0,346	0,258	0,635
bieg 4x10 m	0,478	0,540	0,091
siady z leżenia	-0,116	0,130	<b>0,829</b>
skłon tułowia	0,024	-0,346	0,565
<i>Udział w wyj. zmienności zbioru</i>	22%	20%	20%

*(wyróżnione czynniki należą do zbioru wartości powyżej 0,70000)*



Ryc. 17 Wyniki analizy czynnikowej dla wioślarzy 17- i 18-letnich.

Wyróżniono 3 grupy czynników

### 3.4 SYNTEZA TEORETYCZNO-EMPIRYCZNEGO MODELU SKALI POZIOMU I STRUKTURY SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ

W niniejszym rozdziale dokonano charakterystyki skal i norm struktury sprawności fizycznej, które zostały opracowane na podstawie zbioru wyników wszystkich ośmiu prób sprawności oraz wyniku sumarycznego Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w trzech wariantach: 1) dla całego zbioru danych, 2) dla grup sportu tworzących dany typ wyczynu wg Schnabla<sup>2</sup> oraz 3) dla poszczególnych dyscyplin sportu<sup>3</sup>. Wszystkie skale posiadają trójstopniową strukturę i zawierają poziom określony jako „niski”, „średni” oraz „wysoki”. Skale zostały opracowane wg jednorodnego schematu wyznaczania zakresów opisanego w rozdziale dotyczącym metod statystycznej analizy danych, na podstawie empirycznie zebranych wyników wystandaryzowanych ze względu na płeć oraz zgodnie z tabelą punktacyjną Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (Pilicz, Przewęda, Dobosz, Nowacka-Dobosz 2005). Szczegółowe liczebności grup wieku z podziałem na poszczególne sporty zawiera załącznik nr 1 w aneksie.

W związku z powyższym charakterystyka skal poprowadzona została od pierwszego wariantu (tab. 30), który ze względu na najbardziej ogólny charakter może stanowić źródło oceny poziomu sprawności, a także struktury tego poziomu dla sportowców będących na wszechstronnym etapie szkolenia.

Podstawą utworzenia pierwszego wariantu skali (tab. 30) były wyniki wszystkich sportowców w wieku 13-14 lat w poszczególnych próbach sprawnościowych zgromadzone w ramach projektu badawczego ( $n=545$ ). Tę grupę wiekową stanowią głównie zawodniczki i zawodnicy uczestniczący w rywalizacji Systemu Sportu Młodzieżowego jako młodzicy.

Wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 433/434 pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 471/472 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 48/49 pkt w przypadku zacisku ręki do 56/57 pkt w próbie

---

<sup>2</sup> Ze względu na liczebności wariant 2 skali dotyczy sportów typu wytrzymałościowego i koordynacyjnego.

<sup>3</sup> Ze względu na liczebności wariant 3 skali dotyczy: kajakarstwa, lekkiej atletyki – skoków/sprintów i wioślarstwa.

biegu 4x10 m. Dla uzyskania poziomu wysokiego należy osiągnąć odpowiednio 60 pkt w próbach zacisku ręki i skoku w dal z miejsca oraz 65 pkt w próbie skłonu tułowia.

W drugim wariantcie skali wskazano wartości w oparciu o wyniki sprawności zawodników w wieku 15-16 lat, którzy rywalizują w ramach współzawodnictwa systemowego jako juniorzy młodsi, a więc znajdują się na ukierunkowanym etapie szkolenia.

Młodzi sportowcy zostali zakwalifikowani wg typologii Schnabla do grupy sportów wytrzymałościowych – tab. 31 oraz koordynacyjnych – tab. 32.

W skali dedykowanej grupie sportów wytrzymałościowych ( $n=640$ ) wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 438/439pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 474/475 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 49/50 pkt w przypadku skoku w dal z miejsca do 56/57 pkt w próbie biegu przedłużonego. Dla uzyskania poziomu wysokiego należy osiągnąć odpowiednio 58 pkt w próbie skoku w dal z miejsca oraz 66 pkt w uginania rąk/zwisie na drążku.

W skali przeznaczonej dla grupy sportów koordynacyjnych ( $n=494$ ) wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 436/437 pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 471/472 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 48/49 pkt w przypadku uginania rąk/zwisie na drążku do 59/60 pkt w próbie biegu 4x10 m. Dla uzyskania poziomu wysokiego należy osiągnąć odpowiednio 60 pkt w próbach skoku w dal z miejsca, biegu przedłużonym oraz uginaniu rąk/zwisie na drążku oraz 66 pkt w biegu 4x10 m.

W trzecim wariantcie skali ujęto wyniki jednorodnej grupy sportowców w wieku 17-18 lat, którzy uczestniczą w zawodach sportowych jako juniorzy, znajdują się oni na etapie specjalnym lub na końcu etapu ukierunkowanego. Ze względu na ograniczone liczebności w tej grupie wiekowej, skale w niniejszym wariantcie sporządzono w oparciu o wyniki kajakarzy – tab. 33, wioślarzy – tab. 34 oraz lekkoatletów specjalizujących się w biegach krótkich i skokach – tab. 35.



W skali przeznaczonej dla kajakarstwa ( $n=67$ ) wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 452/453 pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 484/485 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 44/45 pkt w przypadku skoku w dal z miejsca do 67/68 pkt w próbie uginania rąk/zwisu na drążku. Dla uzyskania poziomu wysokiego natomiast należy osiągnąć odpowiednio 53 pkt w próbie skoku w dal z miejsca, oraz 84 pkt w próbie uginania rąk/zwisu na drążku.

W skali dedykowanej wioślarstwu ( $n=76$ ) wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 439/440 pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 474/475 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 48/49 pkt w przypadku skoku w dal z miejsca do 57/58 pkt w próbie biegu przedłużonego. Dla uzyskania poziomu wysokiego należy osiągnąć odpowiednio 58 pkt w próbie skoku w dal z miejsca, oraz 66 pkt w próbie zacisku ręki.

W skali opracowanej dla lekkiej atletyki – grupy skoków i sprintu ( $n=83$ ) wartości graniczne pomiędzy poziomem niskim a średnim (N/S) wynoszą dla sumarycznego wyniku MTSF 475/476 pkt, natomiast w przypadku wartości granicznej pomiędzy poziomem średnim i wysokim (S/W) wartość ta wynosi 517/518 pkt. W przypadku poszczególnych składowych struktury efektów motorycznych wartości graniczne N/S wahają się od 52/53 pkt w przypadku biegu przedłużonego do 66/67 pkt w próbie biegu na 50 m. Dla uzyskania poziomu wysokiego należy osiągnąć odpowiednio 63 pkt w próbie skłonu tułowia, oraz 73 i 74pkt w próbach odpowiednio, skoku w dal z miejsca oraz biegu na 50 m.

Tab. 30 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla całego zbioru danych na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 13-14 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	31				wartość minimalna	25				wartość minimalna	26			
wartość maksymalna	88				wartość maksymalna	99				wartość maksymalna	100			
średnia	57				średnia	54				średnia	56			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	4			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	53	165	30	NISKI	0	50	155	28	NISKI	0	52	145	27
ŚREDNI	54	60	222	41	ŚREDNI	51	59	210	39	ŚREDNI	53	61	255	47
WYSOKI	61	100	158	29	WYSOKI	60	100	180	33	WYSOKI	62	100	145	27
suma			545		suma			545		suma			545	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	7				wartość minimalna	40				wartość minimalna	26			
wartość maksymalna	99				wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	80			
średnia	54				średnia	56				średnia	59			
½ SD	6				½ SD	5				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	48	170	31	NISKI	0	51	202	37	NISKI	0	56	144	26
ŚREDNI	49	59	231	42	ŚREDNI	52	61	225	41	ŚREDNI	57	62	212	39
WYSOKI	60	100	144	26	WYSOKI	62	100	118	22	WYSOKI	63	100	189	35
suma			545		suma			545		suma			545	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	26				wartość minimalna	26				wartość minimalna	315			
wartość maksymalna	90				wartość maksymalna	98				wartość maksymalna	561			
średnia	57				średnia	59				średnia	452			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	19			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	53	152	28	NISKI	0	53	171	31	NISKI	0	433	172	32
ŚREDNI	54	61	228	42	ŚREDNI	54	64	212	39	ŚREDNI	434	471	215	39
WYSOKI	62	100	165	30	WYSOKI	65	100	162	30	WYSOKI	472	800	158	29
suma			545		suma			545		suma			545	

Tab. 31 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla sportów typu wytrzymałościowego wg typologii Schnabla na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 15-16 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	32				wartość minimalna	19				wartość minimalna	30			
wartość maksymalna	76				wartość maksymalna	75				wartość maksymalna	75			
średnia	56				średnia	53				średnia	60			
½ SD	3				½ SD	4				½ SD	4			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	53	199	31	NISKI	0	49	202	32	NISKI	0	56	149	23
ŚREDNI	54	59	241	38	ŚREDNI	50	57	227	35	ŚREDNI	57	63	302	47
WYSOKI	60	100	200	31	WYSOKI	58	100	211	33	WYSOKI	64	100	189	30
suma			640		suma			640		suma			640	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	11				wartość minimalna	37				wartość minimalna	21			
wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	98				wartość maksymalna	74			
średnia	57				średnia	58				średnia	58			
½ SD	5				½ SD	7				½ SD	4			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	52	201	31	NISKI	0	51	253	40	NISKI	0	55	163	25
ŚREDNI	53	63	264	41	ŚREDNI	52	65	210	33	ŚREDNI	56	62	270	42
WYSOKI	64	100	175	27	WYSOKI	66	100	177	28	WYSOKI	63	100	207	32
suma			640		suma			640		suma			640	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	31				wartość minimalna	21				wartość minimalna	321			
wartość maksymalna	90				wartość maksymalna	97				wartość maksymalna	559			
średnia	57				średnia	56				średnia	456			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	18			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	53	208	32	NISKI	0	51	181	28	NISKI	0	438	210	33
ŚREDNI	54	61	244	38	ŚREDNI	52	61	281	44	ŚREDNI	439	474	237	37
WYSOKI	62	100	188	29	WYSOKI	62	100	178	28	WYSOKI	475	800	193	30
suma			640		suma			640		suma			640	

Tab. 32 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla sportów typu koordynacyjnego na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 15-16 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	33				wartość minimalna	27				wartość minimalna	26			
wartość maksymalna	88				wartość maksymalna	99				wartość maksymalna	73			
średnia	58				średnia	54				średnia	55			
½ SD	3				½ SD	4				½ SD	4			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	55	144	29	NISKI	0	50	153	31	NISKI	0	52	132	27
ŚREDNI	56	61	208	42	ŚREDNI	51	59	198	40	ŚREDNI	53	59	207	42
WYSOKI	62	100	142	29	WYSOKI	60	100	143	29	WYSOKI	60	100	155	31
Suma			494		suma			494		suma			494	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	28				wartość minimalna	35				wartość minimalna	39			
wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	98				wartość maksymalna	76			
średnia	55				średnia	54				średnia	62			
½ SD	6				½ SD	5				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	49	152	31	NISKI	0	48	161	33	NISKI	0	59	147	30
ŚREDNI	50	60	200	40	ŚREDNI	49	59	209	42	ŚREDNI	60	65	168	34
WYSOKI	61	100	142	29	WYSOKI	60	100	124	25	WYSOKI	66	100	179	36
suma			494		suma			494		suma			494	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	39				wartość minimalna	24				wartość minimalna	352			
wartość maksymalna	90				wartość maksymalna	97				wartość maksymalna	554			
średnia	59				średnia	55				średnia	453			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	17			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	55	171	35	NISKI	0	50	161	33	NISKI	0	436	152	31
ŚREDNI	56	63	176	36	ŚREDNI	51	61	199	40	ŚREDNI	437	471	186	38
WYSOKI	64	100	147	30	WYSOKI	62	100	134	27	WYSOKI	471	800	156	32
suma			494		suma			494		suma			494	

Tab. 33 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla kajakarstwa na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 17-18 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	36				wartość minimalna	24				wartość minimalna	43			
wartość maksymalna	69				wartość maksymalna	63				wartość maksymalna	71			
średnia	55				średnia	48				średnia	60			
½ SD	3				½ SD	4				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	52	21	31	NISKI	0	44	20	30	NISKI	0	57	22	33
ŚREDNI	53	58	27	40	ŚREDNI	45	52	23	34	ŚREDNI	58	63	20	30
WYSOKI	59	100	19	28	WYSOKI	53	100	24	36	WYSOKI	64	100	25	37
suma			67		suma			67		suma			67	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	37				wartość minimalna	50				wartość minimalna	20			
wartość maksymalna	77				wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	70			
średnia	58				średnia	75				średnia	57			
½ SD	5				½ SD	8				½ SD	4			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	53	22	33	NISKI	0	67	26	39	NISKI	0	53	13	19
ŚREDNI	54	63	19	28	ŚREDNI	68	83	18	27	ŚREDNI	54	62	31	46
WYSOKI	64	100	26	39	WYSOKI	84	100	23	34	WYSOKI	63	100	23	34
suma			67		suma			67		suma			67	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	40				wartość minimalna	28				wartość minimalna	390			
wartość maksymalna	73				wartość maksymalna	74				wartość maksymalna	530			
średnia	60				średnia	55				średnia	468			
½ SD	4				½ SD	4				½ SD	16			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	56	21	31	NISKI	0	51	20	30	NISKI	0	452	22	33
ŚREDNI	57	64	21	31	ŚREDNI	52	59	30	45	ŚREDNI	453	484	25	37
WYSOKI	65	100	25	37	WYSOKI	60	100	17	25	WYSOKI	485	800	20	30
suma			67		suma			67		suma			67	

Tab. 34 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla wioślarstwa na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 17-18 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	47				wartość minimalna	32				wartość minimalna	37			
wartość maksymalna	69				wartość maksymalna	73				wartość maksymalna	74			
średnia	56				średnia	53				średnia	60			
½ SD	3				½ SD	4				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	54	21	28	NISKI	0	48	24	32	NISKI	0	57	17	22
ŚREDNI	55	59	34	45	ŚREDNI	49	57	27	36	ŚREDNI	58	63	37	49
WYSOKI	60	100	21	28	WYSOKI	58	100	25	33	WYSOKI	64	100	22	29
Suma			76		suma			76		suma			76	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	30				wartość minimalna	38				wartość minimalna	35			
wartość maksymalna	91				wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	72			
średnia	59				średnia	58				średnia	54			
½ SD	6				½ SD	5				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	54	23	30	NISKI	0	52	29	38	NISKI	0	51	17	22
ŚREDNI	55	65	30	39	ŚREDNI	53	63	25	33	ŚREDNI	52	58	36	47
WYSOKI	66	100	23	30	WYSOKI	64	100	22	29	WYSOKI	59	100	23	30
suma			76		suma			76		suma			76	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	35				wartość minimalna	30				wartość minimalna	377			
wartość maksymalna	81				wartość maksymalna	77				wartość maksymalna	549			
średnia	60				średnia	56				średnia	456			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	17			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	56	25	33	NISKI	0	51	17	22	NISKI	0	439	23	30
ŚREDNI	57	64	30	39	ŚREDNI	52	60	35	46	ŚREDNI	440	473	28	37
WYSOKI	65	100	21	28	WYSOKI	61	100	24	32	WYSOKI	474	800	25	33
suma			76		suma			76		suma			76	

Tab. 35 Skala struktury poziomu sprawności fizycznej w poszczególnych próbach MTSF (pkt) dla lekkiej atletyki – sprinty/skoki, na podstawie wyników młodych sportowców w wieku 17-18 lat

bieg na 50 m					skok w dal z miejsca					bieg przedłużony				
wartość minimalna	54				wartość minimalna	41				wartość minimalna	28			
wartość maksymalna	95				wartość maksymalna	88				wartość maksymalna	76			
średnia	69				średnia	67				średnia	58			
½ SD	4				½ SD	5				½ SD	6			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	66	27	33	NISKI	0	63	21	25	NISKI	0	52	25	30
ŚREDNI	67	73	34	41	ŚREDNI	64	72	36	43	ŚREDNI	53	64	27	33
WYSOKI	74	100	22	27	WYSOKI	73	100	26	31	WYSOKI	65	100	31	37
Suma			83		suma			83		suma			83	
zacisk ręki					uginanie rąk w zwisie					bieg 4x10 m				
wartość minimalna	40				wartość minimalna	40				wartość minimalna	44			
wartość maksymalna	100				wartość maksymalna	80				wartość maksymalna	75			
średnia	59				średnia	59				średnia	63			
½ SD	5				½ SD	5				½ SD	3			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	54	29	35	NISKI	0	54	27	33	NISKI	0	60	22	27
ŚREDNI	55	64	29	35	ŚREDNI	55	64	29	35	ŚREDNI	61	66	34	41
WYSOKI	65	100	25	30	WYSOKI	65	100	27	33	WYSOKI	67	100	27	33
suma			83		suma			83		suma			83	
siady z leżenia					skłon tułowia					MTSF suma				
wartość minimalna	43				wartość minimalna	36				wartość minimalna	420			
wartość maksymalna	86				wartość maksymalna	82				wartość maksymalna	580			
średnia	63				średnia	58				średnia	496			
½ SD	5				½ SD	4				½ SD	21			
poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %		poziom sprawności	zakres	liczebność	rozkład %	
NISKI	0	58	28	34	NISKI	0	54	24	29	NISKI	0	475	32	39
ŚREDNI	59	68	33	40	ŚREDNI	55	62	37	45	ŚREDNI	476	517	25	30
WYSOKI	69	100	22	27	WYSOKI	63	100	22	27	WYSOKI	518	800	26	31
suma			83		suma			83		suma			83	

### 3.5 ANALIZA PORÓWNAWCZA EKTYWNOŚCI WSPÓŁZAWODNICTWA W KONTEKŚCIE POZIOMU SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ

W niniejszej części pracy zaprezentowano wyniki dotyczące różnicy średnich wartości Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) w poszczególnych sportach z uwzględnieniem poziomu sportowego określonego na podstawie zaprojektowanej skali.

Dane zawarte w tabelach o numerach od 36 do 50 zawierają zbiór średnich wartości Współczynnika Skuteczności Startu dla określonej grupy obliczony na podstawie przypisanej normy sprawności określonej wg skali. Wskazano również różnice pomiędzy wartością Współczynnika Skuteczności Startu względem poziomu określonego za pomocą norm: niska-średnia-wysoka w każdej z prób sprawnościowych oraz dla sumarycznego wyniku Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej.

Z tak opracowanych analiz można wywnioskować, o ile różni się poziom sportowy wyrażony średnią wartością WSS pomiędzy badanymi sklasyfikowanymi wg poziomu sprawności, z których najbardziej jaskrawo notowane są różnice w przypadku relacji niskiej (n) względem wysokiej (w).

Wszystkie wartości różnic powyżej 1 świadczą o korzyści wyższego poziomu sprawności względem niższych, gdzie każde 0,1 należy traktować jako 10% analizowanego współczynnika. Analogicznie należy interpretować wyniki w przypadku wartości poniżej 1 z założeniem odwrotnej proporcji.

Dla ułatwienia sposobu opisu wyników zastosowano następujące skróty:

- n/ś oznaczająca opis relacji pomiędzy niskim i średnim poziomem sprawności;
- ś/w oznaczająca opis relacji pomiędzy średnim i wysokim poziomem sprawności;
- n/w oznaczająca opis relacji pomiędzy niskim i wysokim poziomem sprawności.

W grupie kobiet w wieku 15-16 lat trenujących kajakarstwo najwyższe różnice odnotowano w przypadku prób zacisku ręki oraz zwisu na drążku, które wynosiły odpowiednio 2,2 i 2,9, a także w odniesieniu do sumarycznego wyniku MTSF – zanotowano wartość 2,2. Oznacza to, że młode kajakarki charakteryzujące się wysokim poziomem sprawności w próbach zacisku ręki i zwisu na drążku prezentują wyższy poziom efektywności współzawodnictwa względem zawodniczek sklasyfikowanych na niskim poziomie sprawności w tych próbach o odpowiednio 120% oraz 190%.



Wśród kobiet tej samej grupy wiekowej trenujących judo największe różnice odnotowano w przypadku sumarycznego wyniku MTSF na poziomie 2,0 oraz w próbie biegu 4x10 m – wartość 2,2. W dwóch przypadkach odnotowano także wartości poniżej 1 dla prób skłonu tułowia i siadów z leżenia odpowiednio 0,9 i 0,8.

Wśród młodych zawodniczek trenujących kolarstwo nie odnotowano wartości poniżej 1, natomiast najwyższe wartości zarejestrowano w przypadku sumarycznego wyniku MTSF (2,3), a także w próbie skoku w dal z miejsca (2,1).

W grupie zawodniczek 15- i 16-letnich trenujących szermierkę najwyższe wartości różnic odnotowano w przypadku prób skoku w dal z miejsca (1,6) i skłonu tułowia (1,3) oraz w przypadku sumarycznego wyniku testu (1,3). W dwóch przypadkach odnotowano wartość różnic na poziomie 0,8 dla próby zacisku ręki i siadów z leżenia.

W grupie zawodniczek w wieku 15-16 lat trenujących taekwondo olimpijskie najwyższą wartości różnic n/w odnotowano w przypadku próby biegu 4x10 m na poziomie 2,0. Odnotowano także w tej grupie wartość 0,8 w przypadku siadów z leżenia.

Wśród junierek młodszych trenujących wioślarstwo najwyższe wartości różnic WSS odnotowano w przypadku relacji n/w dla prób skoku w dal z miejsca (1,4) i skłonu tułowia (1,3).

Grupa młodych mężczyzn trenujących kajakarstwo charakteryzuje się najwyższymi wartościami różnic średnich wartości WSS w relacji n/w w przypadku prób biegu na 50 m (1,4), biegu przedłużonego (1,4) oraz sumarycznego wyniku MTSF (1,5).

Wśród juniorów młodszych reprezentujących województwo wielkopolskie w kolarstwie najwyższe wartości różnic w relacji opisującej poziom sprawności wysokiej względem niskiej odnotowano w przypadku prób biegu 4x10 m oraz skłonu tułowia na poziomie 1,4.

W grupie juniorów młodszych reprezentujących województwo wielkopolskie podczas zawodów sportowych w boksie najwyższe wartości różnic w relacji opisującej poziom sprawności wysokiej względem niskiej odnotowano w przypadku prób biegu na 50 m, skłonu tułowia oraz sumarycznego wyniku MTSF (wszystkie równe 1,7). W przypadku tej samej relacji odnotowano wartość 0,6 dla próby zacisku ręki.

W grupie zawodników 15- i 16-letnich trenujących szermierkę najwyższą wartości różnic opisujących relację n/w odnotowano w przypadku próby biegu 4x10 m na poziomie 1,5 oraz w przypadku prób skoku w dal z miejsca i biegu przedłużonego

(obie wartości 1,4). Odnotowano także w tej grupie wartość 0,7 w przypadku uginania ramion w zwisie.

Wśród młodych wioślarzy odnotowano wartości we wszystkich próbach w przedziale od 0,9 do 1,1 oraz jednej przypadek wartości 0,5 w próbie biegu 4x10.

W grupie juniorów reprezentujących województwo w kajakarstwie najwyższe wartości różnic w relacji opisującej poziom sprawności wysokiej względem niskiej odnotowano w przypadku prób biegu na 50 m, oraz sumarycznego wyniku MTSF na poziomie 1,4. W przypadku tej samej relacji odnotowano wartość 0,8 dla skłonu tułowia.

W grupie zawodników 17- i 18-letnich trenujących kolarstwo najwyższą wartości różnic opisujących relację n/w odnotowano w przypadku próby skłonu tułowia na poziomie 1,4 oraz w przypadku siadów z leżenia na poziomie 1,3. Odnotowano także szereg wyników poniżej wartości 1.

Grupa młodych mężczyzn trenujących triathlon charakteryzuje się najwyższymi wartościami różnic średnich wartości WSS w relacji n/w w przypadku prób skłonu tułowia (1,5) oraz sumarycznego wyniku MTSF (1,5). Wartości na poziomie poniżej 1 zarejestrowano w przypadku prób biegu przedłużonego (0,7), siadów z leżenia (0,8) i skoku w dal z miejsca (0,9).

W ostatniej analizowanej grupie juniorów trenujących wioślarstwo odnotowano wartości różnic opisujących relację n/w na poziomie 0,7 dla prób zacisku ręki i skoku w dal z miejsca, a w przypadku pozostałych prób wartości mieściły się w zakresie od 0,9 do 1,1

Tab. 36 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących kajakerstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	40,1	43,5	37,0	22,2	19,4	43,0	37,8	33,9	23,6
Średnia (ś)	42,2	34,7	34,1	38,3	40,2	43,0	42,2	47,6	36,8
Wysoka (w)	53,3	61,1	46,9	48,7	55,6	45,3	48,8	47,6	52,7
relacja n/ś	1,1	0,8	0,9	1,7	2,1	1,0	1,1	1,4	1,6
relacja ś/w	1,3	1,8	1,4	1,3	1,4	1,1	1,2	1,0	1,4
relacja n/w	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>

Tab. 37 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących judo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	36,6	32,1	34,3	38,1	38,1	19,0	44,4	43,0	19,4
Średnia (ś)	41,4	39,4	38,8	40,5	37,0	40,1	41,2	31,9	43,7
Wysoka (w)	37,3	40,6	41,3	37,2	43,2	43,9	37,1	40,8	38,5
relacja n/ś	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	2,1	0,9	0,7	2,2
relacja ś/w	0,9	1,0	1,1	0,9	1,2	1,1	0,9	1,3	0,9
relacja n/w	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>2,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>2,0</b>

Tab. 38 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących kolarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	48,6	33,3	-	49,2	53,2	40,0	48,1	54,5	34,9
Średnia (ś)	48,1	63,0	58,7	47,4	51,9	47,9	51,3	54,2	48,6
Wysoka (w)	71,1	69,6	54,3	69,7	75,0	66,7	59,5	59,3	80,0
relacja n/ś	1,0	1,9	-	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,4
relacja ś/w	1,5	1,1	0,9	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1	1,6
relacja n/w	<b>1,5</b>	<b>2,1</b>	-	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>2,3</b>

Tab. 39 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących szermierkę

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	31,5	28,8	34,1	41,4	33,5	30,7	35,8	28,4	32,7
Średnia (ś)	32,9	30,6	33,3	33,3	36,4	30,3	36,8	37,9	31,7
Wysoka (w)	37,1	44,8	38,6	32,0	35,2	38,2	28,3	35,7	41,6
relacja n/ś	1,0	1,1	1,0	0,8	1,1	1,0	1,0	1,3	1,0
relacja ś/w	1,1	1,5	1,2	1,0	1,0	1,3	0,8	0,9	1,3
<b>relacja n/w</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>

Tab. 40 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących taekwondo olimpijskie

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	53,3	50,0	44,4	51,9	51,7	37,8	77,8	60,0	-
Średnia (ś)	65,2	64,2	58,1	72,9	67,5	47,2	58,6	59,6	55,2
Wysoka (w)	61,0	58,6	68,9	49,8	80,0	74,4	63,6	68,6	74,7
relacja n/ś	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	0,8	1,0	-
relacja ś/w	0,9	0,9	1,2	0,7	1,2	1,6	1,1	1,2	1,4
<b>relacja n/w</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	-

Tab. 41 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich kobiet trenujących wioślarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	36,4	34,3	50,0	33,3	41,5	40,7	38,1	30,6	38,9
Średnia (ś)	40,7	38,9	33,3	43,3	34,9	36,4	42,6	45,4	41,9
Wysoka (w)	44,4	46,5	44,4	38,3	40,7	44,4	38,0	40,4	38,0
relacja n/ś	1,1	1,1	0,7	1,3	0,8	0,9	1,1	1,5	1,1
relacja ś/w	1,1	1,2	1,3	0,9	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9
<b>relacja n/w</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,0</b>

Tab. 42 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących kajakerstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	50,6	51,7	40,7	43,4	66,7	49,5	52,4	48,7	43,9
Średnia (ś)	52,5	53,4	53,4	57,9	42,9	55,4	52,4	58,3	50,5
Wysoka (w)	71,5	62,7	58,5	53,6	57,3	60,4	57,6	55,1	64,3
relacja n/ś	1,0	1,0	1,3	1,3	0,6	1,1	1,0	1,2	1,2
relacja ś/w	1,4	1,2	1,1	0,9	1,3	1,1	1,1	0,9	1,3
<b>relacja n/w</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>

Tab. 43 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących kolarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	39,1	37,7	47,5	38,2	40,8	35,1	43,1	34,2	40,6
Średnia (ś)	43,9	44,6	39,4	42,0	43,9	39,1	39,1	40,4	41,7
Wysoka (w)	46,8	42,7	42,0	47,3	43,1	48,4	46,3	48,9	49,2
relacja n/ś	1,1	1,2	0,8	1,1	1,1	1,1	0,9	1,2	1,0
relacja ś/w	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2
<b>relacja n/w</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>

Tab. 44 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących boks

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	46,5	45,5	46,7	45,8	39,2	42,8	45,1	42,8	41,3
Średnia (ś)	42,5	46,9	43,3	49,6	49,7	45,2	38,9	49,4	50,5
Wysoka (w)	77,8	52,8	56,4	25,9	52,2	54,1	57,8	72,2	69,4
relacja n/ś	0,9	1,0	0,9	1,1	1,3	1,1	0,9	1,2	1,2
relacja ś/w	1,8	1,1	1,3	0,5	1,1	1,2	1,5	1,5	1,4
<b>relacja n/w</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>

Tab. 45 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących szermierkę

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	33,3	30,3	29,3	34,7	33,7	26,2	31,9	36,6	30,8
Średnia (ś)	35,6	32,9	37,3	35,6	43,0	34,3	33,9	34,3	37,5
Wysoka (w)	37,6	43,3	41,3	37,1	23,1	38,1	44,0	36,1	40,7
relacja n/ś	1,1	1,1	1,3	1,0	1,3	1,3	1,1	0,9	1,2
relacja ś/w	1,1	1,3	1,1	1,0	0,5	1,1	1,3	1,1	1,1
<b>relacja n/w</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>

Tab. 46 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 15- i 16-letnich mężczyzn trenujących wioślarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	51,9	45,5	46,0	51,1	46,8	49,8	45,3	42,1	42,9
Średnia (ś)	40,3	47,7	40,7	38,2	43,3	44,4	47,9	47,8	51,8
Wysoka (w)	48,1	43,8	52,9	54,2	49,5	26,9	44,0	43,8	45,2
relacja n/ś	0,8	1,0	0,9	0,7	0,9	0,9	1,1	1,1	1,2
relacja ś/w	1,2	0,9	1,3	1,4	1,1	0,6	0,9	0,9	0,9
<b>relacja n/w</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>

Tab. 47 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących kajakerstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	47,3	45,2	45,6	46,7	-	46,7	39,1	56,5	46,7
Średnia (ś)	55,0	62,7	55,3	49,7	37,8	57,4	50,7	53,1	45,1
Wysoka (w)	68,6	45,0	51,3	60,4	55,5	55,2	62,3	44,0	64,0
relacja n/ś	1,2	1,4	1,2	1,1	-	1,2	1,3	0,9	1,0
relacja ś/w	1,2	0,7	0,9	1,2	1,5	1,0	1,2	0,8	1,4
<b>relacja n/w</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	-	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>

Tab. 48 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących kolarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	46,7	50,4	48,9	36,4	37,3	42,7	33,8	33,8	43,1
Średnia (ś)	39,1	33,3	41,9	49,0	48,6	51,3	48,4	47,6	42,1
Wysoka (w)	35,0	46,7	41,9	28,9	40,0	34,1	44,7	46,0	40,0
relacja n/ś	0,8	0,7	0,9	1,3	1,3	1,2	1,4	1,4	1,0
relacja ś/w	0,9	1,4	1,0	0,6	0,8	0,7	0,9	1,0	0,9
<b>relacja n/w</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>

Tab. 49 Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących triathlon

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	47,4	46,4	77,8	39,5	46,0	44,1	58,3	43,7	36,3
Średnia (ś)	52,0	58,8	35,0	57,9	55,8	59,0	52,2	44,9	58,1
Wysoka (w)	56,4	41,1	53,7	46,7	48,6	52,4	46,5	63,9	53,5
relacja n/ś	1,1	1,3	0,5	1,5	1,2	1,3	0,9	1,0	1,6
relacja ś/w	1,1	0,7	1,5	0,8	0,9	0,9	0,9	1,4	0,9
<b>relacja n/w</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>

Tab. Różnice wartości średnich Współczynnika Skuteczności Startu (WSS) względem poziomu sprawności (MTSF) w grupie 17- i 18-letnich mężczyzn trenujących wioślarstwo

Norma sprawności	bieg na 50 m	skok w dal z miejsca	bieg przedłużony	zacisk ręki	uginanie rąk w zwisie	bieg 4x10 m	siady z leżenia	skłon tułowia	MTSF suma
Niska (n)	46,7	61,2	60,0	61,2	43,5	49,4	57,5	54,2	51,1
Średnia (ś)	54,6	44,3	37,7	47,4	55,2	51,7	39,5	46,4	47,3
Wysoka (w)	45,6	43,3	56,4	44,8	47,9	45,0	50,3	52,4	51,3
relacja n/ś	1,2	0,7	0,6	0,8	1,3	1,0	0,7	0,9	0,9
relacja ś/w	0,8	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9	1,3	1,1	1,1
<b>relacja n/w</b>	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>

#### 4. DYSKUSJA

W niniejszej rozprawie podjęto temat dotyczący poziomu sprawności fizycznej oraz jej strukturalnych uwarunkowań i przejawów w kontekście efektywności współzawodnictwa młodych sportowców województwa wielkopolskiego.

Celem pracy była próba opisu relacji pomiędzy wybranymi elementami sprawności fizycznej (efektami motorycznymi) a rezultatami współzawodnictwa młodzieżowego ze szczególnym uwzględnieniem założeń etapizacji procesu szkolenia oraz wymogów walki sportowej dla poszczególnych dyscyplin sportu.

Dodatkowym celem była próba zaprojektowania teoretyczno-empirycznego modelu skali sprawności fizycznej ze szczegółowym określeniem norm dla poszczególnych prób Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w odniesieniu do etapu szkolenia (wszechstronny/ukierunkowany/specjalny).

Materiał badawczy stanowiły wyniki pomiarów sprawności fizycznej za pomocą baterii prób Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (MTSF), a także wyniki zawodów sportowych wchodzące w skład Systemu Sportu Młodzieżowego (SSM) członków kadry województwa wielkopolskiego w wybranych sportach za okres od 2006 do 2013 roku. Łącznie badaniami objęto 2831 młodych sportowców, których pogrupowano względem płci, wieku (określając 3 grupy wiekowe: 13-14 lat, 15-16 lat, 17-18 lat), a także wprowadzając kryterium typologii wyczynu sportowego wg Schnabla (1980).

Poziom sprawności fizycznej można określić na podstawie sumarycznego wyniku Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej, który w badaniach populacyjnych szeroko opisywany jest w odniesieniu do młodzieży szkolnej oraz wybranych grup społecznych (dzieci wiejskie, dzieci dużych aglomeracji miejskich). W wielu analizach dotyczących poziomu sprawności fizycznej opierających się między innymi o wynik sumaryczny MTFs obserwowano spadek tego parametru zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn (Przewęda, Dobosz 2003; Karpowicz K., Karpowicz M. 2013; Adamczyk, Sozański 2014; Szyszka, Sacharuk 2014; Karpowicz i in. 2014, 2015; Gozdecki i in. 2017; Santtila i in. 2018; Galas 2021). Pomimo takich trendów istotne wydaje się być poszukiwanie



optymalnego modelu struktury sprawności młodych sportowców wobec wymagań, jakie stawia system współzawodnictwa młodzieżowego.

Aby uzyskać odpowiedzi na pytania badawcze niniejszej rozprawy, należy dokonać szczegółowej interpretacji uzyskanych wyników po zrealizowaniu szeregu analiz, a także opisu ich wzajemnych relacji, uwzględniając założenia etapizacji procesu szkolenia, a co za tym idzie, także biologicznych aspektów rozwoju motoryczności w ontogenezie.

Określenie poziomu wartości uzyskiwanych w biegu krótkim pozwala oszacować potencjał przygotowania szybkościowego, które stanowi zdolność składającą się z trzech elementów, jakimi są: czas reakcji, częstotliwość ruchów oraz prędkość ruchu prostego (Sozański, Witczak 1981, Sozański, Witczak, Starzyński 1999). W sportach wymagających wysokiego poziomu przygotowania szybkościowego stanowi ona jeden z głównych czynników determinujących wynik – typologia wyczynu Schnabla (1980). Jednocześnie należy pamiętać, że przejawy szybkości w procesie ontogenezy mają charakter skokowy, a więc tempo, kierunek i nasilenie zmian w zakresie tej zdolności zależy od wielu czynników (Mleczo, Szopa, Żak 2000; Osiński 2011). Rozwój szybkości w ontogenezie wskazuje, iż najlepszym momentem dla stymulowania procesów odpowiedzialnych za szybkość jest okres od 12 do 15 roku życia, u dziewcząt nieco wcześniej (Osiński 2011; Migasiewicz 2006). Szybkość w wielu sportach również wymaga jej bezpośredniego łączenia z ruchami o złożonej strukturze i w takim ujęciu przygotowanie szybkościowe oraz jego przejawy będą miały charakter zintegrowany (Bompa, Carrera 2015). Poza bezpośrednim przełożeniem parametrów szybkościowych w dyscyplinach takich jak sprinty lekkoatletyczne lub pływanie należy poprzez szybkość rozumieć także zdolności do przejawiania jej w sposób wielokrotny i powtarzalny, co jest cechą charakterystyczną np. w tenisie, czy zespołowych grach sportowych (tzw. *ang. RSA-repeated sprint ability*) (Girard 2011). Dodatkowo można dokonać klasyfikacji dyscyplin ze względu na charakter przejawianej szybkości, jak proponuje Sozański, np. maksymalne przejawianie szybkości w warunkach standardowych lub złożonych, przejawy szybkości w sytuacjach znacznego obciążenia itp. (Sozański, Witczak, Starzyński 1999). Wobec uzyskanych wyników w próbie biegu na 50 m można zatem mówić o kompleksie szybkościowo-zwinnościowym u szermierzy lub judoków, a także wytrzymałościowo-szybkościowym w kolarstwie i wioślarstwie w odniesieniu do istotnego stopnia determinacji efektywności współzawodnictwa.

Poziom wyników uzyskiwanych w próbie badającej moc kończyn dolnych lub też skoczność stanowi ocenę hybrydowej zdolności motorycznej łączącej w sobie poziom przygotowania siłowego oraz szybkościowego, a ściślej – rozwijania wysokiego poziomu siły w stosunkowo krótkim czasie. Należy zwrócić tutaj uwagę, iż próba skoku w dal z miejsca istotnie sprawdza poziom skoczności poprzez wykorzystanie siły maksymalnej kończyn dolnych, co Trzaskoma definiuje jako zdolność do przemieszczania środka masy ciała na jak najdłuższej drodze (Trzaskoma 2003). Wspólnym mianownikiem dla pojęć skoczności i mocy jest siła kończyn dolnych, a ściślej mięśni prostujących stawy kolanowe i biodrowe (Makaruk, Sadowski 2008). Ocena tego parametru stanowi podstawę rozważań dla określenia potencjału badanego względem przydatności dla konkretnej dyscypliny sportu (Sozański, Sadowski, Czerwiński 2015). Według typologii wyczynu Schnabla w sportach walki oraz wybranych konkurencjach lekkoatletycznych poziom przygotowania szybkościowo-siłowego stanowi jeden z głównych czynników określanych wymogami walki sportowej. Rozwój tej złożonej zdolności w ontogenezie ma podobny przebieg co szybkość, a zatem można przypuszczać, iż rozwój samej mocy będzie determinowany poprzez rozwój zdolności szybkościowych. Kolejnym czynnikiem wpływającym na poziom szybkości w odniesieniu do mocy jest maksymalna moc anaerobowa (MMA). Cecha ta jest kontrolowana genetycznie w stopniu równym, a nawet wyższym od wysokości ciała, jest więc bardzo silnie uwarunkowana genetycznie (Szopa 1989). Wobec powyższych rozważań można przypuszczać, że wpływ działalności treningowej skoncentrowanej na rozwoju zdolności siłowych w wyższym stopniu będzie wpływać na poziom mocy. Skok w dal stanowi próbę, która jedynie w przybliżony sposób pozwala określić moc kończyn dolnych. Ocenę przygotowania w oparciu o wartości próby skoku w dal wykorzystywane są w wielu bateriach testów sprawności ogólnej (Osiński 2011; Trześniowski 1990). Rozwój motoryczności w ontogenezie opisuje momenty najkorzystniejsze dla stymulacji rozwoju szybkości oraz siły będących składowymi mocy, której efektem motorycznym jest wynik skoku w dal i w takim ujęciu szybkość można stymulować od 7-8 roku życia, zaś siłę maksymalną od 14-15 roku życia (Raczek 1985, Sozański 1994, Kapera 1997). W odniesieniu do możliwości wykorzystania skoczności w procesie szkolenia można obrać drogę indywidualnego treningu tej zdolności (w przypadku sportów przejawiających silny komponent skocznościowy, jak skoki lekkoatletyczne, skoki narciarskie, skoki gimnastyczne) (Sozański 1999; Makaruk, Sadowski 2008). W takim rozumieniu można

skoczność traktować także jako element struktury treningu o charakterze ukierunkowanym jako wspomaganie możliwości skocznościowych (doskok w badmintonie czy piłce ręcznej, zmiany kierunku biegu, wyskoki w siatkówce itp.). W odniesieniu do uzyskanych wyników skoczność stanowi zdolność wyizolowaną lub połączoną z szybkością lub zwinnością dla kolarzy, wioślarzy oraz szermierki i judo w kontekście osiąganego poziomu sportowego.

Przygotowanie kondycyjne stanowi jeden z głównych aspektów oceny sprawności fizycznej, zarówno dla sportów, w których jest ona określana jako główny czynnik determinujący wynik sportowy – lekkoatletyczne biegi średnie i długie, wioślarstwo, kolarstwo czy triathlon, ale też jako fundament dla rozwoju pozostałych zdolności stanowiących jej hybrydę – przygotowanie wytrzymałościowo-szybkościowe czy wytrzymałościowo-siłowe (James, Alan 1995; Adamczyk, Sozański 2015; Lloyd, Oliver 2020). Rozwój zdolności kondycyjnych w procesie ontogenezy ma względnie łagodny przebieg, należy jednak rozróżnić rozwój tej zdolności w odniesieniu do wytrzymałości tlenowej, której przebieg w ontogenezie zawarty jest od okresu szkolnego, aż do wieku dorosłego, natomiast rozwój zdolności beztlenowych przypada na okres dojrzewania (Osiński 2011). Ponadto właściwe stymulowanie zdolności wytrzymałościowych i wydolności tlenowej pozwala na efektywniejszy trening oraz pozwala przygotować rozwijających się sportowców do bardziej intensywnego wysiłku, w ramach etapizacji szkolenia sportowego (Jagiełło 2000; Sozański 2005). W kontekście uzyskanych wyników kompleksy zdolności zawierające komponent wytrzymałościowy wpływają na efektywność współzawodnictwa w przypadku młodych kajakarzy (wytrzymałościowo-siłowe) oraz szermierzy (wytrzymałościowo-szybkościowe) (Wachowski, Strzelczyk 1999).

Pomiar zdolności siłowych w warunkach statycznych pozwala na szacowanie z dużym stopniem przełożenia – transferu dla wartości rozwijanej siły w warunkach dynamicznych (Ważny 1977). Ocena poziomu zdolności siłowych stanowi niezwykle istotną informację dla prawidłowego planowania i kierowania procesem treningowym w sportach wymagających wysokiego poziomu przygotowania siłowego (Adamczyk, Sozański 2014; Lloyd, Oliver 2020). Rozwój zdolności siłowych w ontogenezie uwarunkowany jest współmiernym rozwojem podstawowych cech somatycznych organizmu, w związku z czym można przyjąć, że naturalny rozwój młodego człowieka stanowi podstawę rozwoju jego zdolności siłowych (Migasiewicz 2006). Rozwój zdolności siłowych-statycznych w okresie

rozwoju osobniczego w największym stopniu przypada na 12-13 rok życia, kiedy to obserwuje się dynamiczny wzrost tempa rozwoju tej zdolności (Migasiewicz 2006; Osiński 2011). Rozwój potencjału siłowego u młodzieży powinien być stosowany z rozwagą, a odpowiednio prowadzony pozwala przygotować młody organizm do znacznie większych obciążeń (Adach, Naczek 2012). Jak uważa Stefaniak (2018) (...) *zaleca się dzieciom i młodzieży szkolnej, ćwiczenia siłowe dynamiczne, krótkotrwałe, w formie zabawowej lub stacyjnej, z wykorzystaniem kontrolowanego współzawodnictwa, polegającego na pokonywaniu oporów własnych i współpartnera (popychanie, przyciąganie, mocowanie, w pozycji horyzontalnej i wertykalnej), jak też małych oporów zewnętrznych, np. przy użyciu piłek lekarskich, w połączeniu z odpowiednio wkomponowanymi w trening ćwiczeniami gibkościowymi (czynnymi)*. Niezwykle ważnym czynnikiem determinującym poziom efektywności współzawodnictwa jest poziom przejawianych zdolności siłowych w kontekście wytrzymałości siłowej zwłaszcza w grupie kajakarzy oraz wioślarzy, a także w judo i boksie.

Próba podciągania/zwisu na drążku w założeniu służy ocenie siły względnej mięśni kończyn górnych, obręczy barkowej oraz tułowia. W literaturze można odnaleźć odniesienia dotyczące w/w próby, która określa poziom przygotowania pod względem siły funkcjonalnej oraz siły dynamicznej (Wachowski, Strzelczyk, Osiński 1975; Mynarski 1995; Pilicz 1997). Według typologii wyczynu sportowego Schnabla przygotowanie siłowe i jej ocena, m.in. za pomocą próby podciągania/zwisu na drążku, w największym stopniu pozwala ocenić przygotowanie pod względem wymogów walki sportowej w sportach wytrzymałościowo-siłowych, tj. kajakarstwie, wioślarstwie, a także w grupie sportów o charakterze szybkościowo-siłowym – rzutach lekkoatletycznych, podnoszeniu ciężarów oraz koordynacyjnych – głównie w sportach walki (Schnabel 1990).

Próba podciągania/zwisu na drążku określana jest jako próba badająca siłę funkcjonalną lub też siłę dynamiczną, która w procesie ontogenezy rozwija się najefektywniej w wieku 12-13 lat, a swoje apogeum osiąga w momencie zakończenia okresu dojrzewania. Rozwój zdolności siłowych wraz z wiekiem pozwala na stosowanie coraz większych oporów oraz bardziej intensywnego treningu siłowego, czego efektem jest zyskiwanie wyższych wartości w próbach siłowych przez starszych zawodników. (Mynarski 1995; Pilicz 1997; Sozański 1999; Trzaskoma 2003; Lesinski, Prieske, Granacher 2016).

Zwinność stanowi jedną z najważniejszych oraz najbardziej złożonych zdolności motorycznych, a jej ocena wymaga głębokiej analizy porównawczej pomiędzy składowymi całej baterii testu. Zmiany wartości parametru w próbie biegu 4x10 m mogą współzależać od szybkości (całościowo lub w każdej z jej składowych), siły kończyn dolnych, wypadkowej obu tych zdolności, czyli mocy lub szeregu zdolności koordynacyjnych. W badaniach Migasiewicza wykazano, że rozwój zdolności zwinnościowych badanej w próbie biegu po zygzaku różnicuje się na korzyść chłopców od ok. 14-15 roku życia (Migasiewicz 2006). W procesie ontogenezy rozwój poszczególnych składowych mogących mieć wpływ na poziom zwinności rozwijają się w różnym tempie i z różną dynamiką, dlatego też najczęściej rozwój choćby jednej z nich może mieć odzwierciedlenie w wyniku końcowym badającym poziom zwinności. Badanie zwinności stanowi niezwykle trudne zagadnienie, którego ocena musi uwzględniać głęboką analizę wielu czynników mających wpływ na osiągnięty rezultat. Próba biegu 4x10 zawiera kombinację wielu zdolności, które mogą mieć wpływ na finalny rezultat, tj. zdolności koordynacyjne, moc, szybkość, czas reakcji, częstotliwość ruchów, czas ruchu prostego (Sozański, Witczak 1981).

Ocena siły mięśni brzucha pozwala określić stan przygotowania siłowego badanych i może służyć jako istotny czynnik decydujący o stanie gotowości startowej dla zawodników trenujących sporty koordynacyjne oraz szybkościowo-siłowe (Litwiniuk, Cynarski 2006; Naglak 1999; Trzaskoma 2003; Schnabel 1980). Ponadto grupa mięśni brzucha pełni określone funkcje w mechanice oddychania jako mięśnie oddechowe, a ich poziom wytrenowania może mieć istotny wpływ na poziom wydolności oddechowej. Zmęczenie mięśni oddechowych wpływa na obniżenie wydajności ćwiczeń fizycznych (Perenc, Kaczmarek-Borowska, Tymczak 2016).

Gibkość badana poprzez maksymalny skłon wprzód pozwala ocenić przygotowanie badanego w odniesieniu do ruchomości i elastyczności (mobilności) w obrębie kręgosłupa, stawu biodrowego oraz tylnej części uda. W procesie ontogenezy rozwój gibkości osiąga swoje najwyższe możliwości (okresy sensytywne) wcześniej wśród dziewcząt niż u chłopców (Osiński 2011). W literaturze szeroko opisywany jest związek gibkości oraz jej przejawów z prewencją oraz poszerzaniem możliwości podejmowania intensywniejszej pracy treningowej, unikania lub minimalizowania ryzyka wystąpienia urazów przy systematycznym stymulowaniu rozwoju tej zdolności motorycznej (Kurz 1997; Osiński 2003; Ambroży, Latinek 2003). Dodatkowo warto dodać, iż w badaniach Rynkiewicza

(2003) nie odnotowano związków gibkości z przejawami koordynacyjnych zdolności motorycznych, co pozwala przypuszczać, iż poziom tej zdolności motorycznej jest w największym stopniu związany z prewencyjnymi aspektami struktury motoryczności człowieka.

Elementy składowe budujące strukturę efektów motorycznych posiadają właściwości o charakterze otwartym, co należy rozumieć jako atrybut dający możliwość dołączenia ich (grupowania) w większe kompleksy przy zastosowaniu rozmaitych kryteriów. Jednym z przykładów może być grupowanie uwzględniające wymogi walki sportowej, a więc taki zestaw zdolności (efektów będących ich przejawem), które mają znaczenie w kontekście rywalizacji sportowej. W takim ujęciu mogą powstawać grupy – kompleksy, gdzie wyniki uzyskane w próbach biegu przedłużonego i uginania ramion w zwisie traktowane łącznie pozwalają ocenić poziom przygotowania wytrzymałościowo-siłowego (Gabler 2018; McQuilliam i in. 2020). Podobne kompleksy można wygenerować, łącząc dwie lub więcej zdolności, mając ku temu merytoryczne uzasadnienie zgodne z przyjętym kryterium. W niniejszej pracy wykorzystano metodę grupowania za pomocą analizy czynnikowej, dzięki czemu w wybranych sportach powstały nowe grupy czynników – kompleksów zdolności motorycznych (na podstawie wyników stanowiących ich przejaw).

W judo powstały dwie grupy, z których pierwsza zawierała zdolności o charakterze wytrzymałościowym (próba biegu przedłużonego) oraz siłowym (próba zacisku ręki), w drugiej natomiast zestawiono zdolności szybkościowe (bieg na 50 m) i zwinnościowe (bieg 4x10 m). W pierwszym przypadku kompleks zawiera grupę zdolności o charakterze wytrzymałościowo-siłowym, drugi natomiast zdolności opisujące przygotowanie szybkościowo-zwinnościowe.

W nawiązaniu do takiego grupowania, nawet pomimo braku istotnych statystycznie korelacji pomiędzy wybranymi pojedynczo zdolnościami z wynikiem sportowym, można stwierdzić, że są to zbiory zdolności, których wysoki poziom wydaje się pożądanym w celu efektywnego prowadzenia walki sportowej, co potwierdzają Jagiełło 2000; Marques 2019; Prieske 2020.

W przypadku pięściarzy grupowanie za pomocą analizy czynnikowej pozwoliło wygenerować kompleks zdolności motorycznych ocenianych za pomocą prób biegu przedłużonego oraz siadów z leżenia, a także osobny pojedynczy kompleks (czynnik), którego podstawą były wyniki próby uginania ramion w zwisie. Pierwsza grupa ma

charakter wytrzymałościowo-siłowy, natomiast wartości uzyskane w próbie na drążku pozwalają ocenić poziom przygotowania wytrzymałościowo-siłowego. Dodatkowym atutem wzmacniającym takie ujęcie grupowania jest istnienie istotnych statystycznie korelacji o pozytywnym kierunku z wynikami współzawodnictwa w przypadku efektów motorycznych badanych w próbach uginania ramion w zwisie oraz siadów z leżenia, a więc siłowych komponentów opisanych powyżej kompleksów zdolności. Należy również zwrócić uwagę, że te zdolności są traktowane jako dominujące w strukturze motoryczności w przypadku boksu (Schnabel 1980). Podobną sytuację odnotowano w przypadku kajakarstwa, gdzie nowo powstały kompleks zdolności o charakterze wytrzymałościowo-zwinnościowo-siłowym potwierdzają wyniki korelacji z poziomem sportowym określanym za pomocą Współczynnika Skuteczności Startu. Można na tej podstawie przypuszczać, że właśnie taki zestaw zdolności przejawia się najefektywniej w bezpośrednim przygotowaniu zawodników do rywalizacji. Niezwykle istotne, poza zdolnościami siłowo-wytrzymałościowymi, są także te cechy, które decydują o prawidłowej sylwetce i ułożeniu ciała, balansie i zachowaniu czucia głębokiego (Farkhodovich 2020).

W szermierce wyróżniono dwa zbiory, z których pierwszy obejmuje grupę zdolności o charakterze skocznościowo-zwinnościowym, drugi natomiast zawiera zdolności wytrzymałościowo-siłowe. Takie grupowanie znajduje, także potwierdzenie w kontekście ich korelacji z poziomem sportowym, gdzie proporcjonalny charakter współzależności stwierdzono w przypadku skoczności, a więc zdolności szeroko opisanej, która pozwala ocenić poziom przygotowania szybkościowego czy też siłowego (Sozański 1999; Szajna 2001; Makaruk 2008; Czajkowski 2008; Xiao i in. 2022).

W przypadku wioślarstwa w dwóch grupach znalazły się zdolności wytrzymałościowo-siłowe, których poziom określono za pomocą wyników prób biegu przedłużonego i uginania ramion w zwisie oraz zdolności siłowe, których poziom określono na podstawie wyników próby zacisku ręki. Takie grupowanie wydaje się być, także zgodne z założeniami określającymi wyznaczniki przygotowania motorycznego w kontekście wymogów walki sportowej (Schnabel 1980, Płatonow 1990, Saeterbakken 2022). Zwłaszcza w grupie wioślarzy istotne są oceny dotyczące parametrów siły jako indywidualnej zdolności motorycznej oraz jej powiązania zwłaszcza z wytrzymałością

w kontekście specyfiki dyscypliny (Lawton, Cronin, McGuigan 2011; Thiele 2020a; Thiele 2020b).

Sportowcy będący na ukierunkowanym etapie szkolenia sportowego wymagają oddziaływania o takim właśnie charakterze bez konieczności wysokiej specjalizacji w kontekście w/w zdolności. Jak wskazują opracowania dotyczące zagadnienia etapizacji, nie ma dowodów, aby intensywny trening i specjalizacja przed okresem dojrzewania były konieczne do osiągnięcia wysokiego poziomu sportowego, statusu elitarnego wyczynu (Sozański, Adamczyk, Siewierski 2010 i 2012; Sozański 2015; Meyer i in. 2015; Faingebaum, Lloyd, McDonald 2016; Jayanthi 2012; Lloyd, Olivier 2020; Prieske 2020). Ponadto badania Weston wskazały, że dzieci przed okresem dojrzewania charakteryzują się naturalnym, suboptymalnym poziomem sprawności fizycznej w kontekście rozwoju biologicznego (Weston, Pasecinic i Basterfield 2019), co może potwierdzać zasadność dla wszechstronnego rozwoju i stopniowego ukierunkowania oddziaływania szkoleniowego w stronę specjalizacji w miarę rozwoju możliwości biologicznych i funkcjonalnych (Pate, Oria, Pillsbury 2012; Gyko, Adamczyk i in. 2022).

Rozszerzając analizy o porównanie różnic pomiędzy określonymi poziomami sprawności w kontekście prezentowanego poziomu sportowego, znajdujemy potwierdzenie mówiące o skutecznym przejawianiu efektów motorycznych będących kluczowymi składowymi struktury sprawności w kontekście prowadzenia walki sportowej.

Wyniki analizy różnic średnich zawartej w podrozdziale 3.4 wskazują, że im wyższy poziom sportowy danej zdolności motorycznej – uznawanej za kluczową poprzez wyniki korelacji – tym wyższy może być potencjalny efekt w postaci wyniku sportowego, a przynajmniej gotowości do jego uzyskania od strony motorycznej. W przypadku wielu sportów ukierunkowanie opisu struktury motorycznej dla potrzeb optymalizacji przygotowania motorycznego znalazło potwierdzenie poprzez grupowanie, określenie stopnia zależności oraz wymiernego wskazania poziomu zdolności, które sprawdziły się w zdecydowanie największej części w grupach juniorów młodszych. Brak zależności w odniesieniu do charakterystyki struktury motorycznej w grupie najmłodszej – młodzików, może świadczyć o zgodności z założeniami etapizacji, której nadrzędnym postulatem jest właściwy dobór środków i metod do możliwości dla danego etapu. W związku z powyższym niezwykle trafne jest stwierdzenie Jayanthi: (...) w przypadku większości sportów nie ma dowodów na to, że intensywny trening



*i specjalizacja przed okresem dojrzewania są konieczne do osiągnięcia wysokiego wyczynu.* (Jayanthi i in. 2012).

Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej od wielu lat funkcjonuje jako wskaźnik poziomu ogólnej sprawności fizycznej wśród zawodników pretendujących do objęcia szkoleniem w ramach kadr wojewódzkich. Kryterium to wydaje się właściwe z punktu widzenia kontroli procesu szkolenia, a także jako element oceny poziomu sprawności do celów naborowo-selekcyjnych (Śledziwski 1998; Wachowski, Strzelczyk 1999; Ryguła 2000; Gozdecki i in. 2014, Gozdecki i in. 2017; Strzelczyk, Karpowicz 2012; Karpowicz 2013; Karpowicz 2015).

Do oceny poziomu sprawności fizycznej mierzonej za pomocą Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej służą dwie, wskazane w rozdziale opisującym metody badawcze, skale zawierające różne normy. W zależności jaką grupę poddajemy analizie, przyjmujemy różne normy oceny – dotyczącą populacji młodzieży uczestniczącej wyłącznie w obowiązkowych zajęciach z wychowania fizycznego wg Pilicza (1997), która zawiera trójstopniowy zakres z rozbieżnością od 319 do 481 punktów i dotyczącą subpopulacji młodzieży uczestniczącej aktywnie w zorganizowanym szkoleniu sportowym wg Ulatowskiego (Pilicz, Ulatowski 2002), która zawiera pięciostopniowy zakres z rozbieżnością od 400 do 647 punktów.

Konstrukcja norm została oparta na licznych zbiorze danych młodzieży szkolnej, natomiast ich zakresy wyznaczono orientacyjnie, wykorzystując obliczenie średniej arytmetycznej sumarycznego wyniku testu podzielonego przez osiem prób stanowiących jego składowe. W ten sposób otrzymano zakresy z przypisaną wartością niska-średnia-wysoka dla norm wg Pilicza oraz wartości bardzo niska-niska-średnia-wysoka-wybitna dla norm Ulatowskiego. Taki sposób wyznaczania norm ma charakter arytmetyczny (teoretyczny) i nie uwzględnia w żadnym stopniu struktury sprawności fizycznej, a jedynie jej sumaryczny wymiar. Z pewnością zaletą tak opracowanych norm jest ich uniwersalność i dostępność, jednak o ile stosowanie ich w przypadku młodzieży szkolnej uczestniczącej wyłącznie w obowiązkowych zajęciach wychowania fizycznego jest zasadne, tak w odniesieniu do młodych sportowców zdecydowanie nie, gdyż poza surowym przypisaniem normy do wyniku nie otrzymujemy informacji o strukturze sprawności, co istotnie wpływa na możliwość głębszej analizy wyników testu dla potrzeb metodycznych.

Wychodząc zatem naprzeciw wymaganiom grup sportowych, zobligowanych do przeprowadzenia Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej jako jednego z kryteriów naborowych (Program Szkolenia Kadr Wojewódzkich, Departament Sportu Wyczynowego Ministerstwa Sportu i Turystyki), a także wobec potrzeb optymalizacji działalności treningowej w kontekście właściwego doboru środków treningowych uwzględniających założenia etapizacji procesu szkolenia, zaprojektowano skale w oparciu o zbiór rzetelnie zgromadzonych wyników sprawności, mając na uwadze możliwość zastosowania jej do oceny poziomu sprawności fizycznej, a także jej struktury.

Podstawą rozważań na temat modyfikacji norm sprawności były wskazania trenerów szkolenia wojewódzkiego o nieadekwatnym wymiarze skali. O kryterium doboru skal pisze Lesinski i in. (2020), którzy wskazują na konieczność budowania skal (norm) oceny sprawności, uwzględniając nie tylko jeden jej wymiar, lecz kilka, w tym głównie te dotyczące wieku biologicznego. Podobnie wypowiadają się Jayanthi (2011, 2012), Giuriato i in. (2021), Gyko i Adamczyk (2022), Henriques-Neto i in. (2022), Miguel-Etayo (2014). Do ciekawych wniosków doszła grupa europejskiego zespołu badawczego, w tym przedstawiciel naszego kraju, proponując interaktywne narzędzie do oceny poziomu sprawności w celu ujednoczenia skali dla potrzeb badań młodzieży (Ortega in. 2023).

Niezwykle ważnym aspektem zaproponowanych w niniejszej rozprawie skal empirycznych jest ich wymiar w odniesieniu do wieku – etapu szkolenia, skąd wynika jej wariantowość dedykowana poszczególnym grupom:

- A) 13- i 14-latków, którzy są na etapie wszechstronnym lub pomiędzy wszechstronnym, a ukierunkowanym, wykazując ogólny potencjał ruchowy z wstępną oceną kierunku predyspozycji ukierunkowanych na typ sportu, np. wytrzymałościowy, koordynacyjny, szybkościowy.
- B) 15- i 16-latków, którzy są na etapie ukierunkowanym i można określić ich potencjał w kierunku typu sportu, w jakim wykazują predyspozycje dzięki przypisaniu norm w poszczególnych próbach, np. wytrzymałościowo-siłowe, szybkościowo-siłowe, zwinnościowo- koordynacyjne.
- C) 17- i 18-latków, którzy są na etapie specjalnym lub między ukierunkowanym a specjalnym i wykazują predyspozycje kierunkowe dla jednej dyscypliny lub konkurencji np. wytrzymałość biegowa, szybkość sprinterska, skoczność.

W strukturze motoryczności można wyróżnić takie efekty motoryczne, które w mniejszym lub większym stopniu determinują jej sumaryczny wynik mierzony określonym testem sprawnościowym. Jak wykazano w analizie wartości średnich dla judo najbardziej wartościowe (miarodajne) są wyniki uzyskiwane w próbie siadów z leżenia, u kajakarzy w próbach biegu przedłużonego i uginania ramion w zwisie, wśród kolarzy w próbie biegu 4x10 m, w grupie szermierzy również w próbie biegu 4x10 m, natomiast wśród wioślarzy w próbach biegu przedłużonego i zacisku ręki.

W każdym przypadku są to cechy określone jako dominujące, co należy rozumieć jako te, które poprzez wymogi walki sportowej uznawane są za kluczowe.

Szczegółowa interpretacja wyników stanowi fundament konkluzji, która w syntetyczny sposób zespala efekty badawcze z celem i założeniami pracy.

Refleksje dotyczące rezultatów badań nad sprawnością fizyczną, uwzględniające jej strukturę, stają się sterownikiem procesu treningowego. Można przez to rozumieć, że zróżnicowanie poziomu konkretnych zdolności motorycznych znajduje swoje odzwierciedlenie w poziomie sportowym.

Mając na uwadze temat niniejszej rozprawy, można uznać, że sprawność fizyczna i efektywność współzawodnictwa funkcjonują w relacji przyczynowo-skutkowej.

## **5. PODSUMOWANIE APLIKACYJNE**

Problematyka poruszana w niniejszej rozprawie dotyczy zagadnienia charakteryzującego relację pomiędzy sprawnością fizyczną a efektywnością współzawodnictwa młodzieżowego. Istotą opracowania była próba odpowiedzi na pytanie, czy i w jaki sposób sprawność fizyczna determinuje efektywność współzawodnictwa, uwzględniając rodzaj dyscypliny sportu oraz etap szkolenia.

Na podstawie porozumienia pomiędzy Akademią Wychowania Fizycznego w Poznaniu a Wielkopolskim Stowarzyszeniem Sportowym w Poznaniu możliwe było zgromadzenie obszernego zbioru danych w postaci wyników testów sprawności fizycznej. Tego rodzaju porozumienia pozwalają zaplanować projekt badawczy, którego beneficjentami będą obie strony w myśl zasady „win-win”, gdzie efekt w postaci naukowo opracowanych materiałów jest dedykowany środowisku szkoleniowców i działaczy

sportowych. Tak realizowane partnerstwo jest niczym innym jak urzeczywistnieniem zasady łączenia teorii z praktyką.

W związku z powyższym niezwykle istotne wydaje się utrzymanie ciągłej współpracy jednostek naukowych z jednostkami administracyjno-metodycznymi bez względu na zmiany społeczno-polityczne czy gospodarcze.

Wyraźnym dowodem na wymierne efekty takiej współpracy jest niniejsze opracowanie, z którego można uzyskać szereg wniosków i wskazań dla optymalizacji procesu szkolenia w kontekście opisanego wpływu struktury sprawności fizycznej na wymiar efektywności współzawodnictwa młodzieżowego.

Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej jako narzędzie służące do badania poziomu sprawności fizycznej może zyskać nowy wymiar, którego zastosowanie pozwoli na głębszą analizę w kontekście podejmowanej rywalizacji.

W roku 2016 opublikowano raport Najwyższej Izby Kontroli, którego celem była ocena, czy System Sportu Młodzieżowego skierowany dla młodych utalentowanych zawodników działa skutecznie. Jednym z wniosków niniejszej kontroli było stwierdzenie że *(...) opracowane przez PZS kryteria naboru były formułowane zbyt ogólnikowo i nie gwarantowały naboru uczniów (zawodników) o wysokim potencjale sportowym. Prawidłowej organizacji systemu szkolenia sportowego młodzieży uzdolnionej nie sprzyjało również niezapewnienie przez Ministra SiT ustalenia przez PZS prób sprawności fizycznej.* (Raport NIK KNO.410.009.00.2015 nr ewid. 55/2016/P15/030/KNO).

Można zatem na tej podstawie postulować o merytoryczne konsultacje dotyczące kryteriów naboru, a w tym oceny poziomu sprawności fizycznej przy wykorzystaniu właściwych narzędzi, a także ich norm, które stanowią integralną część procesu kontroli.

Efekty niniejszej rozprawy w formie wniosków dotyczących modeli teoretyczno-empirycznych skal oceny sprawności fizycznej mogą być traktowane jako swoista wartość aplikacyjna.

## 6. WNIOSKI

Opisując realizację założeń pracy w kontekście celów, a także postawionych hipotez i pytań badawczych, sformułowano następujące wnioski:

- 1) Poziom i struktura sprawności fizycznej istotnie determinują poziom efektywności współzawodnictwa młodzieżowego, zwłaszcza z uwzględnieniem etapu ukierunkowanego i specjalnego. Stwierdzono, że możliwe jest wyróżnienie zdolności motorycznych, które w największym stopniu determinują wynik sportowy lub grupę takich zdolności spośród badanych dyscyplin. Wskazano, że dla ukierunkowanego etapu szkolenia w największym stopniu z poziomem sportowym skorelowane są zdolności: dla kajakarzy wytrzymałościowo-siłowe oraz zwinnościowe, dla szermierki skocznościowo-szybkościowe i wytrzymałościowe, dla boksu wytrzymałościowo-siłowe, dla kolarstwa gibkościowe i skocznościowo-zwinnościowe, dla judo skocznościowe i zwinnościowo-szybkościowe. Dla etapu specjalnego natomiast wskazano zdolności: wśród kajakarzy szybkościowo-zwinnościowe i siłowe, dla kolarstwa siłowo-wytrzymałościowe, dla triathlonu gibkościowe.
- 2) Badania dotyczące sprawności fizycznej umożliwiają sformułowanie teoretyczno-empirycznego modelu skali oceny poziomu i struktury sprawności fizycznej w kontekście etapu szkolenia dla poszczególnych dyscyplin sportu. Przykładowo, w próbie uginania rąk w zwisie wartości optymalne na etapie wszechstronnym wynoszą 62 pkt, na etapie ukierunkowanym dla grupy sportów wytrzymałościowych wynoszą 66 pkt, a dla etapu specjalnego w kajakarstwie wynoszą 84 pkt. Oznacza to, że w procesie etapizacji wraz ze wzrostem poziomu sportowego powinien być obserwowany wzrost poziomu motorycznego dla zdolności lub kompleksu zdolności określanych jako kluczowe.

- 3) Na podstawie specjalnie zaprojektowanych skal i norm zdefiniowanych dla poszczególnych sportów lub grup sportów, uwzględniając etap szkolenia, stwierdzono, że jest możliwe porównanie poziomu efektywności współzawodnictwa względem określonego poziomu sprawności w poszczególnych próbach MTSF. Oznacza to, że np. kajakarki na etapie ukierunkowanym charakteryzujące się wysokim poziomem sprawności w próbach zacisku ręki i zwisu na drążku notują wyższy poziom efektywności współzawodnictwa względem zawodniczek sklasyfikowanych na niskim poziomie sprawności w tych próbach o odpowiednio 120% oraz 190%.

## 7. PIŚMIENNICTWO

1. Adach Z., Naczk M. (2012) Podstawy treningu fizycznego. Trening siłowy u dzieci. [W:] Górski J. (red.) Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego. PZWL Warszawa
2. Adamczyk J.G., Sozański H. (2014) Siła w treningu lekkoatletów. Magazyn lekkoatletyczny. Zeszyt szkoleniowy – biblioteka trenera nr 7/8
3. Adamczyk J.G., Sozański H. (2014) Trening wszechstronny jako podstawa prawidłowego rozwoju młodych lekkoatletów. Magazyn lekkoatletyczny. Zeszyt szkoleniowy – biblioteka trenera nr 1/2
4. Adamczyk J.G., Sozański H. (2015) Wytrzymałość w treningu lekkoatletów. Magazyn lekkoatletyczny. Zeszyt szkoleniowy – biblioteka trenera nr 1/2
5. Ambroży T., Latinek K. (2003) Rola treningu gibkości w szkoleniu piłkarzy. Acta Scientifica Academiae Ostroviensis nr 12, 53-59
6. Anderson M., Hopkins W., Roberts A., Pyne D. (2007) Ability of test measures to predict competitive performance in elite swimmers. Journal of Sports Sciences Volume 26: 123-130
7. Balyi I, Way R, Higgs C. (2013) Long-Term Athlete Development. Human Kinetics
8. Bertalanffy L.V. (1984) Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania. PWN Warszawa.
9. Bieńkowska A., Cieślicka M., Napierała M., Zukow W., Pabianek Ł., Niespodziński B., Sokołowska E., Kuska M., Pilewski R., Zasada M. (2015) Zdolności motoryczne i budowa somatyczna 11-letnich uczniów ze Szkoły Podstawowej nr 2 w Płońsku. Journal of Education, Health and Sport. 5 (5): 292-299
10. Błach B. (2020) Budowa i skład ciała szpadzistek a sukces sportowy. Medycyna Sportowa 36 (2)
11. Boccia G., Moisè P., Alberto Franceschi A., Francesco Trova F., Davide Panero D., La Torre A., Rainoldi A., Schena F., Cardinale M. (2017) Career Performance Trajectories in Track and Field Jumping Events from Youth to Senior Success: The Importance of Learning and Development PLoS One. 12(1): e0170744.
12. Bompa T.O., Carrera M. (2015) Conditioning young athletes. Human Kinetics.

13. Bronikowski M. (2003). Zmiany sprawności fizycznej u 13 letnich chłopców i dziewcząt z Poznania na przestrzeni lat 1979-1999. *Człowiek i Ruch. Human Movement. AWF Wrocław*, nr 1(7), s.33-38
14. Buchheit M. (2012) Repeated-Sprint Performance in Team Sport Players: Associations with Measures of Aerobic Fitness, Metabolic Control and Locomotor Function. *International Journal of Sports Medicine* 33(03): 230-239
15. Burr J.F., Jamnik R.K., Baker J., Macpherson A., Gledhill N., McGuire E. J. (2008) Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22(5)/1535–1543 National Strength and Conditioning Association
16. Charzewski J. (1995) Dynamika rozwoju dzieci i młodzieży w wieku 12-19 lat – przebieg ontogenezy, faz rozwoju, biologiczne uwarunkowania treningu. [W:] Sozański H., Tomaszewski R. *Skoki lekkoatletyczne (red.) Program szkolenia dzieci i młodzieży. Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu*, Warszawa
17. Chin M.K., Wong A.S., So R.C., Siu O.T., Steininger K., Lo D.T. (1995) Sport specific fitness testing of elite badminton players. *British Journal of Sport Medicine* Vol. 29, No. 3: 153-157
18. Cieślicka M., Ligman O., Żukow W. (2013) Wpływ treningu sportowego na sprawność ogólną 13-15 letnich wioślarzy. *Journal of Health Sciences*. 3 (6): 259-272
19. Clarke A.C., Presland J., Rattray B., Pyne D.B., (2014) Critical velocity as a measure of aerobic fitness in women's rugby sevens. *Journal of Science and Medicine in Sport* Volume 17, Issue 1: 144-148
20. Coelho B.A., Nakamura F.Y., Morgada M.C., Alves F., Di Baldassarre A., Flatt A., Rama L. (2021), Prediction of Simulated 1,000 m Kayak Ergometer Performance in Young Athletes. *Frontiers in public health*. Volume 8. Article 526477
21. Cosmin S. C., Mihaela R. A., Claudiu A. (2014) Anthropometric characteristics, body composition and physical performance of female cadet volleyball players, *Journal of Physical Education and Sport*, Art 106
22. Czajkowski Z. (2004) Znaczenie i wpływ wybranych czynników na wyniki szermierzy. *Ido – Ruch dla Kultury, rocznik naukowy*: 4, 43-57
23. Demel M., Skład A. (1976) *Teoria wychowania fizycznego*. PWN, Warszawa



24. Denisiuk L. (1968) Kontrola rozwoju cech motoryczności warunkiem sukcesów w sporcie. „Sport Wyczynowy”, 2–3
25. Denisiuk L., Milceroova H. (1969) Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. Warszawa Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, 62-68
26. Dobosz J. (2007) Indywidualna ocena kondycji fizycznej w perspektywie zmian populacyjnych. [W:] Charzewska J. (red.) Biospołeczne aspekty rozwoju współczesnej młodzieży polskiej w okresie dojrzewania (s. 65-73). AWF Warszawa.
27. Drabik J. (1992) Sprawność fizyczna i jej testowanie u młodzieży. AWF Gdańsk
28. Drabik J. (1995) Aktywność fizyczna w edukacji zdrowotnej społeczeństwa cz. I. Wydawnictwo Uczelniane Gdańsk, 22-33
29. Drabik J. (1997). Aktywność, sprawność i wydolność fizyczna jako mierniki zdrowia człowieka. AWF Gdańsk
30. Faigenbaum A. D., Lloyd R.S., MacDonald J. (2016) Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review British Journal of Sports Medicine vol. 50:3-7
31. Farkhodovich I. B. (2020) Development of balance in young kayakers in the initial stage of training. European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 2, Part II. ISSN 2056-5852. Uzbek State University of Physical Culture and Sports. Tashkent, Uzbekistan
32. Ferguson G. A., Takane Y. (2009) Analiza Statystyczna w Psychologii i Pedagogice. Wydawnictwo Naukowe PWN
33. Finaly M.J., Page R.M., Greig M., Bridge C.A. (2021) The association between competitor level and the physical preparation practices of amateur boxers. PLoS ONE 16(9): e025790
34. Gabbett T.J. (2020) How much? How fast? How soon? Three simple concepts for progressing training loads to minimize injury risk and enhance performance. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy. Volume 50:570-573.
35. Gabler M., Prieske O., Hortobagyi T., Granacher U. (2018) The Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on Physical Fitness and Athletic Performance in Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. Frontiers in public health. Volume 9

36. Galas S. (2021), rozprawa doktorska pt. Motoryczne, somatyczne i wolnoczasowe uwarunkowania sprawności specjalnej młodych tenisistów stołowych. AWF Poznań.
37. Gilewicz Z. (1964) Teoria wychowania fizycznego. Sport i Turystyka, Warszawa.
38. Girard O., Mendez-Villanueva A., Bishop D. (2011) Repeated sprint ability – part I. Factors contributing to fatigue. *Med. Sports* 41 (8)
39. Giuriato M., Kawczyński A., Mroczek D., Lovecchio N. (2021) Allometric association between physical fitness test results, body size/shape, biological maturity, and time spent playing sports in Adolescents. *Public Library of Science [PLOS ONE]* 16(4): e0249626
40. Gozdecki R. Karpowicz K., Karpowicz M., Strzelczyk R. (2017) Charakterystyka Systemu Sportu Młodzieżowego w odniesieniu do poziomu sprawności młodzieży uzdolnionej sportowo województwa wielkopolskiego [W:] (red.) Kwieciński J., Tomczak M. *Aktywność fizyczna a zdrowie. Teoria i aplikacje PWSZ Konin*, s. 49-60
41. Gozdecki R., Karpowicz K., Karpowicz M., Janowski J., Strzelczyk R. (2015) Efektywność współzawodnictwa młodzieżowego a struktura motoryczności młodych sportowców, [W:] Strzelczyk R., Karpowicz K. (red.) *Trening sportowy-Diagnoza-Programowanie-Kontrola*. AWF Poznań, s.130-144
42. Gozdecki R., Karpowicz K., Karpowicz M., Strzelczyk R. (2012) Charakterystyka struktury efektów motorycznych kadr juniorów województwa wielkopolskiego w świetle typologii wyczynu sportowego wg Schnabla. [W:] Kwieciński J., Tomczak M. (red.) *Wybrane zagadnienia kultury fizycznej – aktualny stan badań*. s. 39-54. PWSZ Konin
43. Górniak K. (2015) Właściwości rozwojowe dzieci i młodzieży – biologiczne uwarunkowania treningu sportowego. [W:] Sozański H., Czerwiński J., Sadowski J. (red.) *Podstawy teorii i technologii treningu sportowego*. Warszawa, Biała Podlaska: Tom II AWF Warszawa
44. Górski J. (red.) (2012) *Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego*. PZWL, Warszawa
45. Gyko K., Adamczyk J.G., Kopiczko A., Calvo J.L., Calvo A.L., Mikołajec K. (2022) Does predicted age at peak height velocity explain physical performance in U13–15 basketball female players? *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 14:21
46. Henriques-Neto D., Hetherington-Rauth M., Magalhães J.P., Correia I., Júdice P.B., Sardinha L.B. (2022) Physical fitness tests as an indicator of potential athletes

- in a large sample of youth. *Clinical Physiology and functional Imaging* Volume 42, Issue 2, 88-95
47. Iwińska A., Iwiński J. (2015) Ocena poziomu sprawności fizycznej zawodników kadr województwa zachodniopomorskiego w pływaniu, wioślarstwie i piłce wodnej. *Marketing i Rynek* nr 11: 237-244
  48. Iwiński J., Iwińska A. (2018) Analiza wyników testów selekcyjno-diagnostycznych zaplecza kadry narodowej Polskiego Związku Lekkiej Atletyki na przykładzie kadry województwa zachodniopomorskiego. *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku* 40 (4): 153-164
  49. Jagiełło W. (2000), *Przygotowanie fizyczne młodego sportowca.*, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa
  50. James N. Roemmich, Alan D. Rogol, (1995), *Physiology of Growth and Development: Its Relationship to Performance in the Young Athlete.* *Clinics in Sports Medicine* Volume 14, Issue 3 , July 1995, 483-502
  51. Jaskólski E., Wołkow L., Jagiełło W. (2005), *Biologiczne i pedagogiczne podstawy systemu szkolenia sportowego.* COS Warszawa
  52. Jayanthi N, Dechert A., Durazo R., Dugas L., Luke A. (2011) Training and specialization risks in junior elite tennis players. *Journal of Medical Science in Tennis.*; vol. 16:14-20
  53. Jayanthi N, Pinkham C., Dugas L., Patrick B, Labela C. (2012) Sports Specialization in Young Athletes: Evidence-Based Recommendations. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* Volume 5 Issue 3
  54. Jayanthi N. (2022), Developmental Training Model for the Sport Specialized Youth Athlete: A Dynamic Strategy for Individualizing Load-Response During Maturation. *Sports health* vol. 14, no. 1
  55. Kapera R. (1997) *Piłka nożna - trening dzieci.* Sprint, Warszawa
  56. Karpowicz K., Karpowicz M. (1999) Struktura sprawności fizycznej koszykarzy. *Trening* nr 2-3, (42-43) Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Metodyczna Sydney 2000 – Efektywność systemów szkolenia w różnych dyscyplinach sportu. Spotkanie 3. Spała.

57. Karpowicz K., Karpowicz M., (2013), Reflections on the changes observed in the structure of motor skills in young athletes. *Human Movement* 2013 vol. 14, (3), 221-228. Poznań
58. Karpowicz K., Karpowicz M., Janowski J., Gozdecki R. (2014) Wewnętrzne zróżnicowanie wartości zdolności motorycznych młodocianych sportowców uprawiających gry zespołowe. [W:] Kwieciński J., Tomczak M., Łuczak M. (red.) *Sport i wychowanie fizyczne w badaniach naukowych. Teoria-praktyce*. PWSZ Konin, s. 75-88
59. Karpowicz, K., Karpowicz, M., Strzelczyk, R. (2015). Structure of Physical Fitness Among Young Female Basketball Players (Trends of Changes in 2006-2013). *Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength & Conditioning Association*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000943>
60. Kosendiak J (2012) Cele i założenia treningu na etapie wstępnym a jego realizacja. [W:] *Etapizacja procesu szkolenia sportowego – teoria i rzeczywistość* [red.] Strzelczyk R., Karpowicz K. AWF Poznań, Monografie nr 407
61. Kosendiak J. (2010) Projektowanie systemów treningowych jako ciąg zadań optymalizacyjnych., *Sport Wyczynowy* nr 3/535;
62. Krawczyński M. (2012) Wysiłek fizyczny i trening sportowy w wieku rozwojowym. [W:] Górski J. (red.) *Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego*. PZWL, Warszawa
63. Król-Zielińska M., Tarnas J., Bronikowski M., Bronikowska M. (2000) Aktywność ruchowa poznańskiej młodzieży gimnazjalnej o niskim, średnim i wysokim poziomie sprawności fizycznej - według norm Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. *Aktywność fizyczna ludzi w różnym wieku*. (5): 43-53
64. Kulik J., Kulik K. (2015) Odkrywam piłkę ręczną. Program szkolenia sportowego. Szkoła podstawowa klasy IV-VI. Ośrodki sportowe piłki ręcznej. Związek Piłki Ręcznej w Polsce
65. Kurz T. (1997), *Stretching - trening gibkości*. COS Warszawa
66. La Prade R.F. i in. (2016) Arthrex, Ossur, and Smith & Nephew (AOSSM) early sport specialization consensus statement. *Orthopedic Journal Sports Medicine* volume 4:2325967116644241
67. Lawton T.W., Cronin J.B., McGuigan M.R., (2011) Strength testing and training of rowers: a review . *Sport medicine*. 1;41(5):413-32. Auckland, New Zealand

68. Lesinski M., Schmelcher A., Herz M., Puta C., Gabriel H., Arampatzis A., Laube G., Busch D., Granacher U. (2020) Maturation-, age-, and sex-specific anthropometric and physical fitness percentiles of German elite young athletes. *Public Library of Science [PLoS ONE]* 15(8)
69. Lesinski M., Prieske O., Granacher U., (2016) Effects and dose–response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* vol. 50:781–795.
70. Litwiniuk A., Cynarski W. J., (2006) Wybrane wskaźniki rozwoju i sprawności fizycznej osób trenujących judo i aikido - *Ruch dla Kultury: rocznik naukowy: [filozofia, nauka, tradycje wschodu, kultura, zdrowie, edukacja]* 6, 176-180
71. Ljach W. (2003), *Kształtowanie zdolności motorycznych dzieci i młodzieży*. COS Warszawa
72. Lloyd R.S., Oliver J.L. (2020) *Strength and Conditioning for Young Athletes: Science and Application*. Routledge Taylor&Francis Group, New York.
73. Lopez-Plaza D., Alacid F., Muyor J.M., Lopez-Minarro P.A. (2017) Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *Journal of Sports Sciences* Volume 35, Issue 11: 1083-1090
74. Łach J. (2020) *Badanie wpływu poziomu aktywności fizycznej na stopień rozwoju zdolności motorycznych u dzieci w klasach VI-VIII szkoły podstawowej*. Praca magisterska Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie
75. Maffulli N., Longo U.M., Spiezia F., Denaro V. (2010) Sports Injuries in Young Athletes: Long-Term Outcome and Prevention Strategies. *The Physician and Sportsmedicine*. Volume 38, 2010 - Issue 2
76. Maffulli N., Pintore E. (2010) Intensive training in young athletes. *British Journal of Sports Medicine*; Vol 24, No. 4
77. Majchrzak K., Kamrowska-Nowak M. (2013) *Analiza porównawcza poziomu sprawności motorycznej zawodników kadry województwa pomorskiego*. [W:] *Wykorzystanie badań naukowych w wychowaniu fizycznym i sporcie* (red. Iskra J., Tataruch R., Kuśnierz C.) *Studia i monografie* z. 373 s. 177-188. Politechnika Opolska.

78. Makaruk H., Sadowski J. (2008) Wybrane aspekty treningu w skoku w dal i trójskoku. Biała Podlaska
79. Malarecki J. (1970) Wydolność i sprawność fizyczna w świetle fizjologii człowieka. „Wychowanie Fizyczne i Sport”, 4.
80. Malina R. M., Rogol A.D., Cumming S.P., Coelho e Silva M.J., Figueiredo A.J., (2015) Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. British Journal of Sports Medicine vol.49: 852-859
81. Malina R.M. (1994), Physical Growth and Biological Maturation of Young Athletes, The American College of Sports Medicine, Volume 22 - Issue 1 - p 280-284
82. Marques V., Coswig V., Viana R., Leal A., Alves R., Alves A., Teles G., Vieira C., Silva M., Santos D., Gentil P. (2019) Physical Fitness and Anthropometric Measures of Young Brazilian Judo and Wrestling Athletes and Its Relations to Cardiorespiratory Fitness. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, Sports 7, 38
83. Martens R., Christina R.W., Harvey Jr. J.S., Sharkey B.K. (1981) Coaching young athletes. Human Kinetics, Champaign
84. Matos N., Winsley R. J. (2007) Trainability of Young Athletes and Overtraining. Journal of Sports Science and Medicine 6(3): 353–367
85. McQuilliam S.J., Clark D.R., Erskine R.M., Brownlee T.E., (2020) Free-Weight Resistance Training in Youth Athletes: A Narrative Review. Sports Medicine vol. 50: 1567–1580
86. Merkel D.L. (2013) Youth sport: positive and negative impact on young athletes, Journal of Sports Medicine, 151-160
87. Meyer G.D., Jayanthi N., Difiori J.P., Faigenbaum A.D., Kiefer AW., Logerstedt D., Micheli L.L. (2015) Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? Sports Health: A Multidisciplinary Approach Volume 7 Issue 5
88. Migasiewicz J. (2006) Wybrane przejawy sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 7–18 lat na tle ich rozwoju morfologicznego. AWF Wrocław
89. Miguel-Etayo P.De. (2014) Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. International Journal of Obesity vol. 38, S57–S66
90. Miller S.G. (2006) Ancient Greek Athletics. Yale University Press.
91. Mleczo E., Szopa J., Żak S. (2000) Podstawy antropomotoryki, Warszawa

92. Motylianskaja R.E. (1956). Sport i Wozrast. Medgiz, Moskwa;
93. Mucha P., Napierała M., Pezala M., Zukow W. (2014) stan cech somatycznych i zdolności motorycznych 14-letnich piłkarzy z gimnazjum im. Polskich noblistów w Więcborku. *Journal of Health Sciences*. 4(15): 11-18
94. Mynarski W. (1995) Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8–18 lat. AWF Katowice
95. Naglak Z. (1999). *Metodyka trenowania sportowca*. AWF Wrocław
96. Nieczuja-Dwojcka J., Grzelak J., Siniarska A., Chwaścińska K. (2015) Sprawność fizyczna warszawskiej młodzieży gimnazjalnej. *Studia Ecologiae et Bioethicae* 13 (3), 67-84. Wydawnictwo UKSW, Warszawa
97. Ortega F.B., Leskošek B., Blagus R. i in. (2023) European fitness landscape for children and adolescents: updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. *British Journal of Sports Medicine* vol. 57: 299–310
98. Osiński W. (1991) „Zagadnienia motoryczności człowieka” Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań
99. Osiński W., (2011) *Teoria wychowania fizycznego*. Wydawnictwo AWF Poznań
100. Osiński W., (2019) *Antropomotoryka*. Wydanie III. AWF Poznań
101. Pate R., Oria M., Pillsbury L., (2012) *Fitness Measures and Health Outcomes in Youth*. The National Academies Press, Institute of Medicine of the National Academies. Washington D.C.
102. Pavol B., Iermakov S., Garapuczyk A., Zukow W. (2013) Ocena poziomu rozwoju somatycznego i sprawności fizycznej ogólnej dziewcząt w wieku 10-14 lat. *Journal of Health Sciences*. 3 (10): 401-418
103. Pekas D., Trajković N., Krističević T. (2016) Relation between fitness tests and match performance in junior soccer players. *Sport Science* 9 Suppl 2: 88-92.
104. Perenc L., Kaczmarek-Borowska B., Tymczak M. (2016) Trening wytrzymałości mięśni oddechowych – przegląd piśmiennictwa. *Praca pogładowa. Medical review* vol 14 (2): 193-208, Rzeszów
105. Pilicz S. (1997) Pomiar ogólnej sprawności fizycznej. „*Studia i Monografie AWF w Warszawie*”, 65.

106. Pilicz S., Charzewski J. (red.) (2004). Punktacja sprawności fizycznej młodzieży polskiej wg Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Kryteria pomiaru wydolności organizmu testem Coopera. AWF Warszawa.
107. Pilicz S., Przewęda R, Dobosz J, Nowacka-Dobosz S. (2005) Punktacja sprawności fizycznej młodzieży polskiej wg Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Kryteria pomiaru wydolności organizmu testem Coopera. Studia i monografie 94, AWF Warszawa.
108. Pilicz S., Przewęda R., Trzeźniowski R. (1997) Skale punktowe do oceny sprawności fizycznej polskiej młodzieży. AWF Warszawa
109. Pilicz S., Ulatowski T. (2002) Testowanie sprawności ogólnej, [w:] Ulatowski T. (red.), Zastosowanie metod naukowych na potrzeby sportu, Biblioteka PTNKF, Warszawa.
110. Piotrowicz L. (2003) Arystoteles. Dzieła wszystkie, tom I, Polityka, tłum., Warszawa.
111. Płatonow W. N., Sozański H. (1991) Optymalizacja struktury treningu sportowego. RCMSzKFIS, Warszawa.
112. Płatonow W. N., Sozański H. (1991) Optymalizacja struktury treningu sportowego. RCMSzKFIS, Warszawa.
113. Płatonow W.N. (1990) Adaptacja w sporcie. Wydawnictwo Resortowego Centrum Metodyczno-Szkoleniowego Kultury Fizycznej i Sportu. Warszawa
114. Płatonow W.N. (2019) Ogólna teoria przygotowania sportowców: historia rozwoju i stan współczesny. [W: Sadowski J. (red.) Współczesne trendy optymalizacji szkolenia sportowego – księga jubileuszowa profesora Henryka Sozańskiego. Biała Podlaska
115. Prieske O., Chaabene H., Gabler M., Herz M., Hem., Markov A., Granacher U. (2020) Seasonal Changes in Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness and the Relationships with Sporting Success in Young Sub-Elite Judo Athletes: An Exploratory Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 17. 7169
116. Program: szkolenie i współzawodnictwo sportowe młodzieży uzdolnionej oraz sport osób niepełnosprawnych w latach 2006-2012 roku. Departament Sportu Wyczynowego MSiT, Warszawa, 2005-2011;



117. Przewęda R. (1985) Uwarunkowania poziomu sprawności fizycznej polskiej młodzieży szkolnej. AWF, Warszawa.
118. Przewęda R., Dobosz J. (2003) Kondycja fizyczna polskiej młodzieży. AWF Warszawa
119. Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum, Wrocław 1978
120. Pyszka A. (2015) Istota efektywności. Definicje i wymiary. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Nr. 230. UE Katowice
121. Raczek J. (1985). Koncepcja przygotowania sprawnościowego dzieci i młodzieży. Rocznik Naukowy AWF, Katowice
122. Raczek J. (1991) Podstawy szkolenia sportowego dzieci i młodzieży, Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, Warszawa
123. Raport NIK KNO.410.009.00.2015 nr. ewid. 55/2016/P15/030/KNO
124. Regulaminy współzawodnictwa młodzieży uzdolnionej sportowo część A, B, C, 2006-2013, Zespół Metodyczny, Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Sportu, Warszawa, 2006-2013
125. Renson R. (1989) From Physical Education to Kinanthropology: A Quest for Academic and Professional Identity. Quest vol. 43, issue 3
126. Report of World Health Organization Meeting (1968), Exercise tests in relation to cardiovascular function, World Health Organization Technical Report Series No. 388, Genewa 1968
127. Ręklewski M. (2020) Statystyka opisowa. Teoria i przykłady. Państwowa Uczelnia Zawodowa we Włocławku
128. Richards A.B., Klos L., Swindell N., Griffiths L.J., De Martelaer K., Edwards L.C., Brophy S., Stratton G. (2022) Associations between swimming & cycling abilities and fitness in 9-11 year old boys and girls. Journal of Sport Science Volume 40, Issue 6, 658-666
129. Robertson S., Way R. (2005) Long-Term Athlete Development. [In:] Coaches Report, vol. 11, no. 3
130. Ronikier A., (2008), Fizjologia Sportu, COS Warszawa
131. Rosandich, T. (1999). Internatiol Physical Fitness Test. The Sport Journal, 2, Available at: <http://thesportjournal.org/article/international-physical-fitness-test/>

132. Rowland T.W. (2006) Children's exercise physiology. Human Kinetics. Champaign
133. Rozporządzenie Ministra Edukacji narodowej z dnia 17 października 2001 w sprawie zasad współzawodnictwa sportowego dzieci i młodzieży (Dz. U. Nr 128 poz. 1416)
134. Ryguła I. [red.] (2000) Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego. AWF Katowice
135. Ryłko A., (1989) Metody analizy statystycznej, Kraków
136. Sadowski J., Siewierski M., Bochenek A. (2013) Sport dzieci i młodzieży , szkolenie sportowe młodocianych, jedność celów edukacyjnych, wychowawczych i sportowych. [red.] Sozański H., Czerwiński J., Sadowski J. Podstawy teorii i technologii treningu sportowego. Tom I. Biała Podlaska
137. Saeterbakken A.H., Stein N., Andersen V., Scott S., Cumming K.T., Behm D.G., Granacher U., Prieske O. (2022) The Effects of Trunk Muscle Training on Physical Fitness and Sport-Specific Performance in Young and Adult Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* 52:1599–1622
138. Santos Silva D.A., Petroski E.L., Araujo Gaya A.C. (2013) Anthropometric and physical fitness differences among Brazilian adolescents who practice different team court sports. *Journal of Human Kinetics* volume 36: 77-86
139. Santtila, M., Pihlainen K., Koski H., Vasankari T., Kyrolainen H. (2018). Physical Fitness in Young Men Between 1975 and 2015 with a Focus on the Years 2005-2015. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(2), 292-298
140. Schmidt R., Wrisberg C.A. (2008) Motor learning and performance. Human Kinetics. Champaign
141. Schnabel G. (1980) Sportliche Leistung – ein Beitrag zur Terminologie. Diskussion, Theorie und Praxis der Körperkultur, 10, 780.
142. Siniarska A., Wolański N. (2005) Zmiany tempa rozwoju w ontogenezie człowieka i metody jego badania. *Studia Ecologiae et Bioethicae* 3, 43-81
143. Smart D., Hopkins W.G., Quarrie K.L., Gill N. (2011) The relationship between physical fitness and game behaviours in rugby union players. *European Journal of Sport Science* Volume 14: 8-17
144. Sozański H. (1986) Zróżnicowanie rozwoju sportowego młodocianych zawodników w zależności od rodzaju prowadzonego treningu. AWF Warszawa

145. Sozański H. (2000) Cele strategiczne oraz uwarunkowania sportu dzieci i młodzieży. [W:] K. Zuchora, Myśli i uwagi o wychowaniu fizycznym i sporcie. AWF Warszawa, s. 371-382;
146. Sozański H. (2004a) Efektywność długofalowego szkolenia sportowego dzieci i młodzieży. Ekspertyza MENiS. Warszawa
147. Sozański H. (2005) Systemowe uwarunkowania modelu treningu młodocianych i ich wpływ na rozwój karier. W: red. Śledziwski D., Kuder A., Perkowski K. Modelowe rozwiązania treningu w szkoleniu młodzieży uzdolnionej sportowo. PTNKF, Warszawa
148. Sozański H. (red.) (1994) Sport dzieci i młodzieży, vademecum trenera. RCMS z KFiS, Warszawa
149. Sozański H. (red.) (1999) Podstawy teorii treningu sportowego. COS Warszawa
150. Sozański H., (2003) Progresywny i intensywny rozwój karier sportowych – uwarunkowania, specyfika, konsekwencje. W: Szkolenie uzdolnionej sportowo młodzieży w polskim systemie edukacyjnym. Red. Śledziwski D., Karwacki A. Warszawa
151. Sozański H., Adamczyk J., Siewierski M. (2012) Etapizacja procesu szkolenia sportowego – teoria i rzeczywistość. [W:] Etapizacja procesu szkolenia sportowego – teoria i rzeczywistość [red.] Karpowicz K., Strzelczyk R. AWF Poznań, Monografie nr 407
152. Sozański H., Sadowski J., Czerwiński J. (2015) Podstawy teorii i technologii treningu sportowego. Warszawa-Biała Podlaska
153. Sozański H., Siewierski M., Adamczyk J. (2010) Sport w szkole – stan i perspektywy. Wychowanie fizyczne i sport w szkole. Problemy nauki i wychowania. Komisja Nauki, Edukacji i Sportu. Senat Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa
154. Sozański H., Witczak T. (1981) Trening szybkości. Sport i Turystyka, Warszawa
155. Sozański H., Witczak T., Starzyński T. (1999) Podstawy treningu szybkości. COS Warszawa
156. Sozański H.: (1975) Sprawność fizyczna w teorii i praktyce sportu. Sport wyczynowy nr 12

157. Stanisz A. (2007) Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem *STATISTICA PL* na przykładach z medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe. Kraków
158. Stankiewicz B., Łukasiak M., Pabianek Ł., (2016) Changes in the level of motor skills of young players as an indicator of the effectiveness of training for the football club "Gedania" Gdańsk. *Journal of Education, Health and Sport.*; 6 (12): 693-717
159. Starosta W. (2003) Motoryczne zdolności koordynacyjne. MSMS, Warszawa
160. Stefaniak T. (2018) Znaczenie treningu siły mięśniowej w strzelectwie sportowym. *Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe)*, zeszyt nr 15, Wrocław
161. Strzelczyk R. (1985) O konieczności testowania sprawności fizycznej. Monografie nr 230, AWF Poznań
162. Strzelczyk R., Karpowicz K. (2012). Kilka uwag o etapizacji procesu szkolenia sportowego. [W:] Strzelczyk R., Karpowicz K. (red.) *Etapizacja procesu szkolenia sportowego. Teoria i rzeczywistość*. AWF Poznań, Monografie nr 407
163. Strzelczyk R., Osiński W. (2023) Niektóre aspekty przygotowania do uczestnictwa w rywalizacji sportowej. [W:] Sozański H. *Od wiedzy o sporcie do nauki o sporcie. Pamięci Profesora Tadeusza Ulatowskiego*. AWF Warszawa, s. 117-121
164. Szajna G. (2001) Znaczenie i wpływ wybranych czynników na wyniki szermierzy. *Ido – Ruch dla Kultury: rocznik naukowy*: 2, 55-62
165. Szopa J. (1989) Z badań nad strukturą motoryczności, analiza czynnikowa predyspozycji oraz efektów motorycznych u chłopców i dziewcząt w wieku 8-19 lat. *Antropomotoryka* nr 2, s. 45-71
166. Szopa J. (1993) *Zarys Antropomotoryki*. Wydawnictwo skryptowe nr 17: 13-37, AWF Kraków
167. Szopa J., Mleczko E., Żak St., (2000) *Podstawy antropomotoryki*, PWN Warszawa-Kraków
168. Szot T., Bonisławska I., Ellwart M. (2017) Przegląd testów sprawności fizycznej w wybranych sportach i sztukach walki. *Rocznik Naukowy, AWFIS w Gdańsku*, 2017 r., t. XXVII; s. 11-20
169. Śledziwski D. (1998) *Formy i rozwiązania w sporcie dla utalentowanej młodzieży*. *Trening* nr 2-3 (38-39)

170. Thiele D., Prieske O., Chaabene H., Granacher U. (2020b) Effects of strength training on physical fitness and sport-specific performance in recreational, sub-elite, and elite rowers: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, vol. 38, NO. 10, 1186–1195
171. Thiele D., Prieske O., Lesinski M., Granacher U. (2020a) Effects of Equal Volume Heavy-Resistance Strength Training Versus Strength Endurance Training on Physical Fitness and Sport-Specific Performance in Young Elite Female Rowers. *Front. Physiol.* 11:888
172. Trzaskoma Z. (2003) Maksymalna siła mięśniowa i moc mięśniowa kobiet i mężczyzn uprawiających sport wyczynowo. AWF Warszawa
173. Trzeźniowski R. (1990) Sprawność fizyczna dzieci i młodzieży. AWF, Warszawa
174. Ulatowski T. (2003) Wszechstronna sprawność fizyczna – podstawa mistrzostwa, konieczność testowania., W: Szkolenie uzdolnionej sportowo młodzieży w polskim systemie edukacyjnym. Red. Śledziwski D., Karwacki A. Warszawa
175. Ulbricht A., Fernandez-Fernandez J., Mendez-Villanueva A., Ferrauti A. (2016) Impact of Fitness Characteristics on Tennis Performance in Elite Junior Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 30(4): 989-998
176. Ustawa o kulturze fizycznej (Dz. U. z 2007r.Nr 226poz. 1675 ze zm.)
177. Ustawa o sporcie kwalifikowanym (Dz. U. z 2005 r. Nr 155, poz.1298 ze zm.)
178. Ustawa o sporcie z dnia 25.06.2010 (Dz. U. Nr 127, poz.857)
179. Varghese M, Ruparell S., LaBella C. (2022) Youth Athlete Development Models: A Narrative Review. *Sports health* vol. 14, no. 1
180. Wachowski E. (1995) Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych. I konferencja środowiskowa. 28.05.1993 Poznań. Monografia nr 318. AWF Poznań
181. Wachowski E., Strzelczyk R. (1991) Atuty cech motorycznych. *Trening* nr 1 (9)
182. Wachowski E., Strzelczyk R. (1999) Trafność pomiaru motorycznych cech kondycyjnych. AWF Poznań, Monografie nr. 342
183. Wachowski E., Strzelczyk R., Osiński W. (1975) O przydatności pomiaru siły ciągu w kształtowaniu szybkości pływaków. *Sport Wyczynowy* nr.1 1975
184. Ważny Z. (1977) *Trening siły mięśniowej*. Sport i Turystyka, Warszawa
185. Ważny Z. (2004) Rozważania na temat metodyki treningu sportowego. *Sport Wyczynowy* 2004 nr 7-8

186. Wesół K., Cieślicka M., Żukow W. (2016) Ocena sprawności specjalnej piłkarzy nożnych Ośrodka Szkolenia Sportowego Młodzieży w Bydgoszczy, *Journal of Education, Health and Sport.*; 6 (12): 274-295
187. Weston K.L., Pasecinic N., Basterfield L. (2019) A Preliminary Study of Physical Fitness in 8- to 10-Year-Old Primary School Children From North East England in Comparison With National and International Data. *Pediatric Exercise Science*, 2019, 31, 229-237
188. Więckowska M., Karpowicz K. (1997) Wpływ zróżnicowanego treningu szybkości na zmiany wszechstronnej sprawności fizycznej młodych koszykarzy. *Trening* nr 2
189. Wilmore J.H., Costil D.L. (1999) *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics. Champaign
190. Winkler R. (2010) Efektywność - próba konceptualizacji pojęcia. *Zeszyty naukowe nr 820 Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*. UE Kraków
191. Wolański N. (2012) *Rozwój biologiczny człowieka*. Wydanie ósme. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
192. Wolański N., Parizkova J. (1976). *Sprawność fizyczna a rozwój człowieka*. SiT, Warszawa
193. Xiao W., Geok S.K., Bai X., Bu T., Wazir M.R.N., Talib O., Liu W., Zhan C. (2022) Effect of Exercise Training on Physical Fitness Among Young Tennis Players: A Systematic Review. *Frontiers in Public Health*, vol. 10:843021
194. Zarządzenie nr 21 Ministra Sportu i Turystyki z 7 grudnia 2012 w sprawie wprowadzenia „Programu dofinansowania zadań zleconych z Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej w zakresie szkolenia i współzawodnictwa młodzieży uzdolnionej oraz sportu osób niepełnosprawnych w 2013 r. prowadzonych przez Departament Sportu Wyczynowego
195. Zauner C.W., Maksud M.G., Melichna J. (1989) Physiological Considerations in Training Young Athletes. *Sports Medicine* volume 8, pages 15–31

Załącznik nr 1 Szczegółowe liczebności w poszczególnych sportach z uwzględnieniem przedziałów wiekowych oraz typu sportu z podziałem na płeć

TYP SPORTU/DYSCYPLINA	13-14		15-16		17-18		Liczebność razem		
	n- kobiet	n- mężczyzn	n- kobiet	n- mężczyzn	n- kobiet	n- mężczyzn	n- kobiet	n- mężczyzn	n- razem
<b>ESTETYCZNO-KOORDYNACYJNE – RAZEM</b>	<b>91</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>187</b>	<b>77</b>	<b>264</b>
gimnastyka artystyczna	8	0	4	0	0	0	12	0	12
gimnastyka-trampolina	25	36	17	26	4	15	46	77	123
pływanie synchroniczne	58	0	59	0	12	0	129	0	129
<b>KOORDYNACYJNE – RAZEM</b>	<b>85</b>	<b>93</b>	<b>220</b>	<b>274</b>	<b>96</b>	<b>131</b>	<b>401</b>	<b>498</b>	<b>899</b>
badminton	6	5	3	6	2	0	11	11	22
boks	0	24	4	63	3	22	7	109	116
judo	9	0	48	23	21	12	78	35	113
szermierka	23	17	69	95	20	19	112	131	243
taekwondo ITF	2	1	7	1	5	4	14	6	20
taekwondo olimpijskie	36	20	32	12	10	8	78	40	118
tenis stołowy	3	5	9	8	9	8	21	21	42
tenis	6	15	19	28	12	19	37	62	99
zapasy	0	0	29	19	14	22	43	41	84
zapasy klasyczne	0	6	0	19	0	17	0	42	42
<b>SENSORYCZNE – RAZEM</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>67</b>	<b>91</b>
łucznictwo	0	7	0	9	0	3	0	19	19
strzelectwo	1	0	10	30	13	18	24	48	72
<b>STERUJĄCE – RAZEM</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>261</b>
jeździectwo	8	0	6	4	2	2	16	6	22
kręglarstwo	6	4	10	20	15	38	31	62	93
żeglarstwo	26	16	37	30	19	18	82	64	146
<b>SZYBKOŚCIOWO-SIŁOWE – RAZEM</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>77</b>	<b>92</b>	<b>169</b>
lekka atletyka – skoki, sprinty	1	1	29	28	33	50	63	79	142
podnoszenie ciężarów	0	0	3	3	11	10	14	13	27
<b>WYTRZYMAŁOŚCIOWE – RAZEM</b>	<b>66</b>	<b>104</b>	<b>217</b>	<b>423</b>	<b>116</b>	<b>221</b>	<b>399</b>	<b>748</b>	<b>1147</b>
kajakarstwo	47	73	73	149	14	53	134	275	409
kolarstwo	5	21	33	138	13	38	51	197	248
lekka atletyka – średnie, długie	3	0	14	21	25	29	42	50	92
orientacja sportowa	0	0	24	14	8	12	32	26	58
pływanie	5	8	20	14	2	4	27	26	53
triathlon	1	0	22	21	30	33	53	54	107
wioślarstwo	5	2	31	66	24	52	60	120	180
<b>RAZEM suma</b>	<b>284</b>	<b>261</b>	<b>612</b>	<b>847</b>	<b>321</b>	<b>506</b>	<b>1217</b>	<b>1614</b>	<b>2831</b>

RAFAŁ GOZDECKI  
Imię i nazwisko doktoranta/ki

POZNAŃ, 15.05.2023  
Miejscowość, data

**Oświadczenie autora rozprawy doktorskiej o jej oryginalności, samodzielności jej  
przygotowania  
i o nienaruszeniu praw autorskich**

Ja, niżej podpisany/a oświadczam, że:

- a) rozprawa doktorska pt. *Sprawność fizyczna a efektywność współzawodnictwa młodzieżowego na przykładzie młodych sportowców województwa wielkopolskiego.* jest wynikiem mojej działalności twórczej i powstała bez niedozwolonego udziału osób trzecich;
- b) wszystkie wykorzystane przeze mnie materiały źródłowe i opracowania zostały w niej wymienione, a napisana przez mnie praca nie narusza praw autorskich osób trzecich;
- c) załączona wersja elektroniczna pracy jest tożsama z wydrukiem rozprawy;
- d) praca nie była wcześniej podstawą nadania stopnia innej osobie.

Mam świadomość, że złożenie nieprawdziwego oświadczenia skutkować będzie niedopuszczeniem do dalszych czynności postępowania w sprawie nadania stopnia doktora lub cofnięciem decyzji o nadaniu mi stopnia doktora oraz wszczęciem postępowania dyscyplinarnego/karnego.

*Rafał Gozdecki*  
*Podpis doktoranta/ki*