

Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu

**Roksana Kubiak**

**WPLYW TRENINGU WYOBRAZENIOWEGO  
NA POZIOM KOORDYNACJI RUCHOWEJ  
OSÓB TRENUJĄCYCH  
AEROBIK SPORTOWY**

KONSPEKT PRACY DOKTORSKIEJ

Opiekun naukowy

dr hab. Janusz Maciaszek prof. AWF

Zakład Nauk o Aktywności Fizycznej i Promocji Zdrowia

Poznań 2019

1. WSTĘP.....	3
1. 1. TRENING WYOBRAŻENIOWY.....	3
1. 2. AEROBIK SPORTOWY.....	7
1. 3. KOORDYNACJA RUCHOWA.....	9
1. 4. ROZWÓJ BADAŃ NAD KOORDYNACJĄ RUCHOWĄ ORAZ WYOBRAŻENIAMI NA PRZESTRZENI LAT.....	16
2. CELE BADAŃ.....	19
3. HIPOTEZY BADAWCZE.....	20
4. MATERIAŁ I METODY BADAŃ.....	20
4. 1. PODMIOT BADAŃ.....	20
4. 2. METODY BADAŃ.....	21
4. 2. 1. TESTY WYKORZYSTANE W BADANIACH.....	23
5. PRZEBIEG I ORGANIZACJA BADAŃ.....	33
6. GŁÓWNE SPOSTRZEŻENIA I WNIOSKI Z BADAŃ PILOTAŻOWYCH.....	35
7. SPIS RYCIN, TABEL, WYKRESÓW.....	37
8. PIŚMIENNICTWO.....	38

## 1. WSTĘP

### 1. 1. TRENING WYOBRAŻENIOWY

Już w najmłodszych latach dziecięcych system wyobrażeń rozwinięty był na bardzo wysokim poziomie. Wyobrażenia wymaganych przyjaciół, poszukiwania zajęcia wielkanocnego czy wyobrażanie sobie spotkań ze Świętym Mikołajem czyniły życie ciekawszym. (Rutkowska 2013). Również każdy z nas codziennie wyobraża sobie mnóstwo sytuacji i sposobów rozwiązania jej. W myślach rozpatruje najlepsze z nich.

Stosowanie kontrolowanych wyobrażeń znalazło swoje zastosowanie w sporcie w formie treningu wyobrazeniowego, nazywanego też treningiem ideomotorycznym. Polega on na przypominaniu sobie danej aktywności sportowej, jednak bez jej wykonywania. Ważne jest, aby trening taki tworzony był przy pomocy różnych zmysłów. To właśnie czynnik wyróżniający ten rodzaj treningu od wizualizacji, która opiera się tylko na obrazach. Naukowcy udowodnili, że wyobrażanie sobie konkretnych ruchów jest ściśle powiązane z przewodnictwem nerwowym oraz pojawieniem się impulsów w nerwach mięśni, które uczestniczą w wykonaniu tych ruchów. Mówi się, że wyobrażanie sobie danej techniki ruchu jest odzwierciedleniem idealnego ruchu, który wspomaga wykonywanie go w sytuacjach trudnych. Zawodnik jest w stanie wyobrazić sobie, stworzyć w umyśle sytuację, choć jeszcze się ona nie wytworzyła. Emocje jakie mu wówczas towarzyszą, a także fizyczne reakcje są porównywalne do tych jakby działo się to w czasie rzeczywistym (Gierasimiuk, Parzelski, 2009).

Jacobson w swoich badaniach potwierdził, że podczas wyobrażania sobie ruchu pojawia się aktywność mięśniowa w danej okolicy ciała, w więcej niż 90% prób (Gierasimiuk, Parzelski, 2009). Również inni badacze udowodnili to stwierdzenie zauważając aktywność EMG (Hale B. D, 1982), a Bird (1984) wykazał zgodność aktywności EMG treningu wyobrażanego z EMG rzeczywistej aktywności sportowej. Richard Suinn (1976) prosząc zawodników narciarstwa o odtworzenie w wyobraźni ruchów wykonywanych podczas slalomu i mierząc w tym czasie aktywność mięśniową kończyn dolnych zaobserwował podwyższoną aktywność impulsów wysyłanych do mięśni w momentach, gdy rzeczywista trasa była bardziej wymagająca.

Na podstawie tych i innych badań wysunięto tezę, że „wyobrażenia mogą wzmocnić pamięć mięśniową czynności motorycznych, umożliwiając mięśniom działanie w pewnej ustalonej sekwencji dla tej czynności, bez jej rzeczywistego wykonania” (Vealey R.S, 2001). Z tego powodu zasadne jest stosowanie treningu wyobrazeniowego w programach treningowych wielu dyscyplin sportu jako ich integralnej i nierozdzielnej części.

Nie podjęto jak dotąd prób wykazania, że wspomniany trening wyobrazeniowy może przyczynić się do polepszenia wykonywania danej czynności motorycznej.

Burton i Raedke (2008) zdefiniowali trening wyobrazeniowy jako:

„wykorzystanie zmysłów do tworzenia oraz odtwarzania w umyśle doświadczeń. Wyobrażanie sobie sportowej umiejętności jest tym samym co jej wykonywanie., z wyjątkiem tego, że sportowcy doświadczają danej sytuacji tylko w umysłach”. Ich trening ideomotoryczny znajduje swoje zastosowanie w lepszym odwzorowaniu określonego ruchu, zadania. Dzięki niemu zawodnik lepiej potrafi opanować dane zadanie, odpowiednio skoncentrować się na ćwiczeniu, czy poradzić sobie w sytuacji, która do tej pory się jeszcze nie wydarzyła, ale wielokrotnie ćwiczona była za pomocą tego właśnie treningu (Rutkowska 2013).

W literaturze przedmiotu wyróżnia się kilka obszarów, w których trening wyobrazeniowy znajduje swoje zastosowanie (Kurach, Sobczyk 2015), (Rutkowska 2013):

- Podtrzymywanie i doskonalenie umiejętności sportowych – przy pomocy indywidualnego zawodnika odwołanie się do wyobrażeń ruchu właściwego, zachowań pożądanых podczas treningu oraz w momentach, gdy trening właściwy jest ograniczony lub nawet niemożliwy
- Nauka nowych umiejętności – nowe umiejętności zaleca się ćwiczyć zarówno „realnie”, jak i w wyobraźni. Dzięki temu skuteczne rozwiązania danego ruchu „w głowie” znajdują swoje odwzorowanie w ruchu wykonywanym, a wszystko za pomocą pobudzenia tych samych dróg neuronalnych w mózgu podczas ćwiczeń „w umyśle” jak i „realnie”

- Psychiczna rozgrzewka, nauka rozwiązywania problemów, które mogą się pojawić podczas startu – mentalne przygotowanie się do startu, przeanalizowanie ruchów, zachowań, problemów jakie mogą pojawić się podczas startu i ich rozwiązań unikając momentu zaskoczenia. To także stan optymalnego pobudzenia umożliwiający od samego początku zaprezentowanie swojej formy
- Nabywanie, podtrzymywanie oraz doskonalenie cech psychospołecznych – głównym zadaniem jest budowanie pewności siebie, wiary we własne możliwości, umiejętności, które w okresie słabszej formy pozwolą zawodnikowi zachować pewność siebie oraz utrzymać poczucie skuteczności
- Odnowa biologiczna, odnowa po kontuzjach, wsparcie rehabilitacji – w tym przypadku trening wyobraźniowy ma pomóc w zapewnieniu komfortu po kontuzji, a także złagodzeniu odczuć bólowych. Wsparcie umysłu polegać może na wyobrażeniu sobie gojącego się miejsca, co zwiększy spokój psychiczny, a finalnie może przyczynić się od szybszego powrotu do sprawności po urazie
- Analiza osiągnięć, zachowań – stosowana zazwyczaj po zakończeniu rywalizacji sportowej, w odstępie czasowym pozwalających zachować obiektywną ocenę sytuacji. Polega na analizie własnego występu, a co za tym idzie wyciągnięciu konstruktywnych wniosków do dalszej pracy i eliminowaniu popełnianych błędów w przyszłości, a także korekty dotychczas stosowanych rozwiązań
- Zwiększenie motywacji do działania – w przypadku spadku motywacji lub jej całkowitego braku warto wyobrazić sobie pozytywne dla nas zakończenie rywalizacji sportowej. Istotne jest, aby w wyobrażeniu zwracać uwagę na pozytywne aspekty i związane z nimi emocje, które prawdopodobnie zmienią naszą chęć do działania
- Poprawa koncentracji, uwagi na zadaniu – niezmiernie istotne przed rozpoczęciem rywalizacji. Polega na zdefiniowaniu elementów, na których chcemy się skupić podczas startu, wyobrażeniu ich sobie, a następnie przełożeniu tego na ruchy i zachowania podczas występu

- Zarządzanie emocjami – uwzględnienie treningu wyobraźniowego jako elementu relaksu przedmeczowego. Polega na wyciszeniu, rozluźnieniu, a następnie wyobrażeniu sobie własnej osoby w miejscu przyjemnym, które pomoże nabrać energii i chęci do walki

Ważne jest, aby przeprowadzając tego rodzaju zajęcia przestrzegać odpowiednich zasad, które w swej publikacji prezentuje Kurach i Sobczyk (2015):

- wyobrażenia powinny być jak najbardziej wyraźne, realne. Koncentracja na szczegółach,
- włączenie wszystkie zmysły do budowania obrazów (również zmysł kinestetyczny, odczucia płynące z ciała),
- budowanie obrazów raczej z pozycji aktora, niż obserwatora zdarzeń,
- trening wyobraźniowy rozpoczynać od małych dawek, przy niskim poziomie stresu (raczej w ciszy),
- stopniowe wprowadzanie czynników zakłócających,
- używanie wyobrażeń systematycznie, regularnie,
- kontrola przebiegu wydarzeń (pozycja siedząca, zamknięte oczy, może być wcześniej przygotowany scenariusz),
- przeżywanie pozytywne emocji podczas wyobrażeń.

Systematyczność w treningu wyobraźniowym potrafi na prawdę wiele zmienić. Sytuacje już raz przeżyte (czy to realnie czy w wyobraźni) są łatwiejsze do opanowania w przyszłości, dlatego warto korzystać z wyobraźni jak najczęściej.

## 1. 2. AEROBIK SPORTOWY

Aerobik sportowy jest połączeniem aerobiku i gimnastyki z elementami choreograficznymi. Dyscyplina ta daje szansę młodzieży oraz dorosłym konkurować w sporcie, który jest mniej ryzykowna niż gimnastyka sportowa czy akrobatyka, a dodatkowo posiada dużą wartość artystyczną oraz można się przy niej dobrze bawić (Brańska 2002).

Code of Points 2001-2004 określa ten sport jako zdolność do wykonywania ciągłych ruchów o wysokiej intensywności w rytm muzyki, która pochodzi od tradycyjnego tańca. Zawodnik musi wykazać się ciągłym ruchem, elastycznością, wytrzymałością i wysokim stopniem perfekcyjnie wykonanych elementów technicznych.

Dyscyplina aerobiku sportowego ma swoje początki w 1984 roku, jednak do tej pory jest dość kontrowersyjne to, czy miała swój początek w Stanach Zjednoczonych czy Japonii. Jednakże dopiero w 1995 roku Federation International de Gymnastique (FIG) zakwalifikowała aerobik sportowy jako czwartą dyscyplinę gimnastyki. Pierwsze Mistrzostwa Świata w tej dyscyplinie zorganizowane zostały przez FIG w Paryżu, we Francji. Z każdym kolejnym rokiem uczestniczy w nich coraz to większa liczba osób i narodów. Aerobik sportowy jest prężnie rozwijająca się dyscypliną nie tylko w świecie, ale również w Polsce. Od 1997 roku odbywają się w naszym kraju zawody rangi Mistrzostw Polski, Mistrzostwa Polski Szkół Wyższych, a od 2009 roku również zawody w ramach Akademickich Mistrzostw Polski (<http://www.fisafinternational.com/en/>).

Zmagania sportowe odbywają się w pięciu głównych kategoriach:

- indywidualnej mężczyzn,
- indywidualnej kobiet,
- par mieszanych,
- trio,
- grupy.

Zadaniem startujących jest przedstawienie dwuminutowego występu w rytm muzyki, który prezentuje wytrzymałość, siłę, elastyczność, moc i walory artystyczne. Sędziowie oceniają zawodników za jakość

artystyczną, choreografię, interpretację muzyki, koordynację ruchową, wykonanie i poziom trudności. Każdy występ oceniany jest na podstawie trzech podstawowych elementów, którymi są: wrażenie artystyczne, wykonanie choreografii i poziom trudności układu oraz prezentowanych elementów. Do wrażenia artystycznego zalicza się przede wszystkim złożoność choreografii, artyzm, różnorodność ruchów w rytm muzyki, podnoszenia w parach, trójkach i grupach. Wykonaniem układu jest realizacja każdego ruchu, natomiast poziom trudności określają poszczególne elementy, gdyż w swojej prezentacji każdy z zawodników zawrzeć musi figury obowiązkowe, wybrane spośród określonych grup zawartych w regulaminie (<http://www.aerobic.org/aerobic/types/sportsaerobics.asp>)

Do zalet wyróżniających tę dyscyplinę uznać można:

(<http://www.gymsportsnz.com/aerobics>):

- buduje siłę i elastyczność,
- rozwija sprawność, koordynację i pewność siebie,
- jest to dyscyplina dość nowoczesna, szybka i intensywnie rozwijająca się,
- dostarcza widzowi ekscytujących, twórczych i estetycznych wrażeń,
- rozwija wytrzymałość tlenową,
- jest ściśle powiązana z zabawą i rozrywką.

Niezmiernie ważnym aspektem w tej dyscyplinie sportu jest rytm, na bazie którego opiera się choreografia. Jak pisze Bednarzowa (1983), jest on uporządkowaniem elementów ruchu tanecznego, polegającym na wyznaczaniu stosunków czasowych, kształtujących formę wykonywanego ruchu.

Wielokierunkowość aerobiku sportowego powoduje, iż cieszy się on coraz większą popularnością i również podczas zajęć szkolnego wychowania fizycznego. Niemniej jednak bardziej zainteresowane tą dyscypliną są dziewczęta, niż chłopcy. Wojtuś-Sikora (2006) proponuje więc aby zajęcia ukierunkować tak, by wśród płci męskiej poprzez ćwiczenia gimnastyczno – rytmiczno – taneczne wyrabiać siłę, odwagę i zwinność, natomiast wśród płci żeńskiej kształtować przede wszystkim plastyczność ciała, gibkość i płynność ruchu. W dyscyplinie tej muszą się dobrze rozwinąć podstawowe i specyficzne zdolności motoryczne. Najważniejsze są jednak zdolności koordynacyjne, które powinny być na wysokim poziomie,



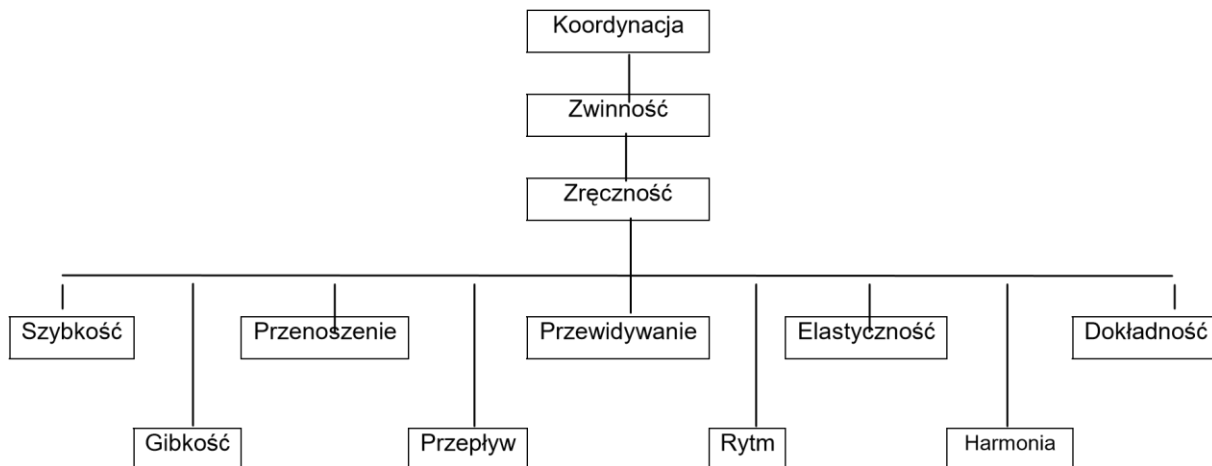
### 1. 3. KOORDYNACJA RUCHOWA

Jednym z istotnych aspektów rozważań nad motorycznością człowieka jest koordynacja ruchowa. Ma ona znaczny wpływ na wykonywanie zadań ruchowych zarówno podczas ćwiczeń fizycznych, jak i codziennej mimowolnej aktywności ruchowej człowieka.

Pojęcie koordynacji ruchowej z punktu widzenia słowotwórstwa, to połączenie dwóch niezależnych od siebie wyrażań, gdzie pierwsze - *koordynacja* - oznacza "harmonijny przebieg lub funkcjonowanie czegoś" (<http://sjp.pwn.pl/>), natomiast drugie - *ruchowa* - wiąże się z motorycznością, a dokładnie zmianą położenia organizmu żywego: ciała ludzkiego, zwierzęcego, bądź też jego części w stosunku do jakiegoś punktu odniesienia.

Koordynacja ruchowa jest zjawiskiem dość obszernym, dlatego jej definicji mamy tak wiele, jak wielu badaczy zainteresowanych tematem, a same zmieniają i rozwijają się one wraz ze wzrostem wiedzy w tym zakresie.

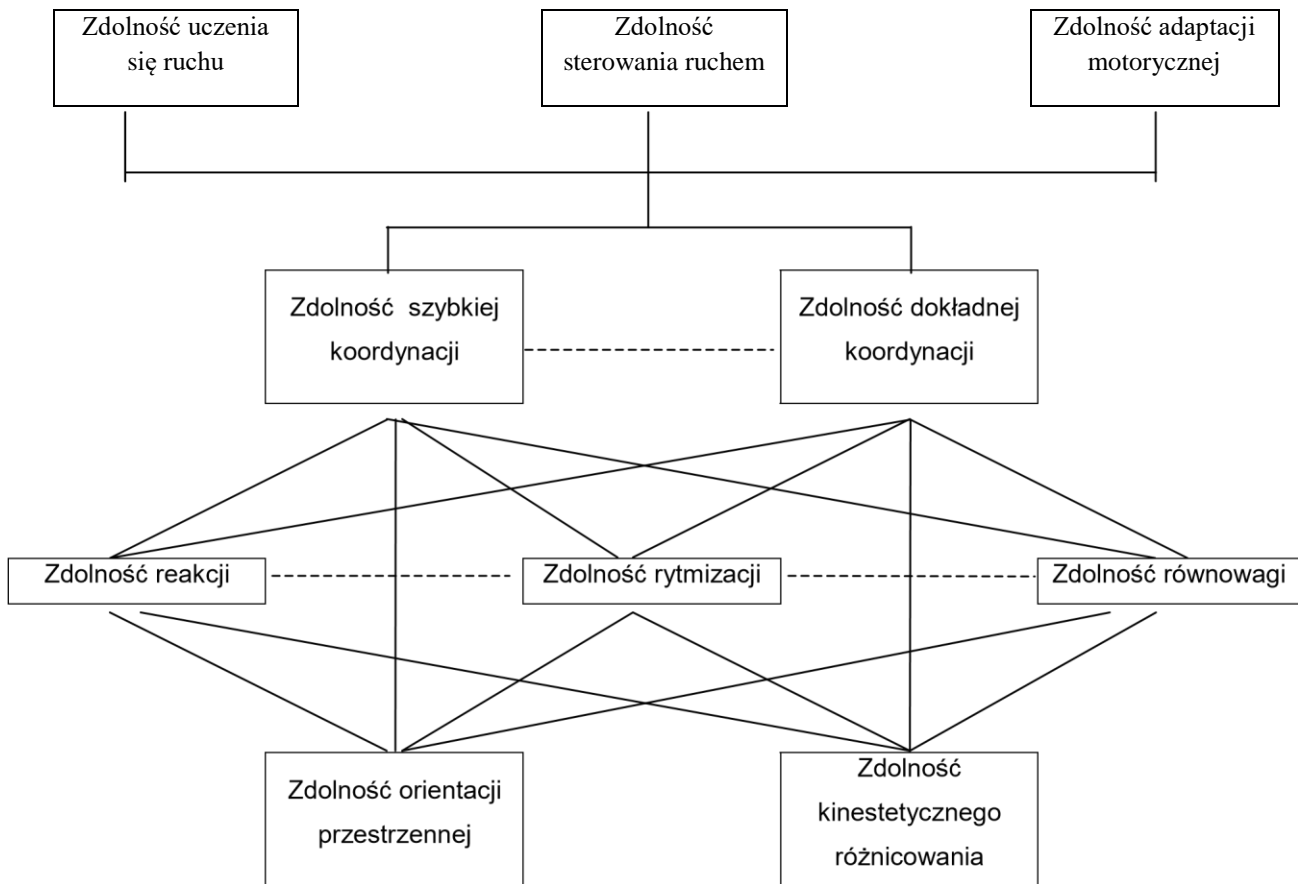
Jedną z pierwszych definicji jest wysunięta przez Bernsteina (1947), która zakładała, że koordynacja ruchowa to pokonywanie nadmiernej liczby stopni swobody poruszającego się organizmu, czyli przekształcenie go w system sterowalny. Nieco szerzej pojmowali pojęcie koordynacji ruchowej Denisiuk i Milicerowa (1969) definiując ją jako "zdolność do scalania ruchów różnych rodzajów w jedną całość oraz zdolność do szybkiego przestawiania się z jednych aktów ruchowych na inne". Inne rozwiązania proponowali Ważny (1981), opisując koordynację ruchową jako umiejętność dokładnego wykonania aktów ruchowych, Raczek (1992) dostosowanie elementów ruchowych w celu wykonania narzuconego zadania ruchowego oraz Starosta (2006) zdolność od wykonywania złożonych ruchów dokładnie, szybko i w zmiennych warunkach oraz zharmonizowanie ruchów poszczególnych części ciała w czasie i przestrzeni. Jak sugeruje Gierat (1999) pojęcie koordynacji ruchowej jest dość ogólne i przez rozmaitych badaczy w różny sposób definiowane, a ponieważ odnosi się do motoryczności zakłada, że obejmuje ono całokształt różnorodnych zdolności koordynacyjnych. Uwagę zwraca również na fakt, iż koordynacyjne zdolności to jedne z najsłabiej zbadanych do tej pory zdolności, a poglądy odnośnie liczby i rodzaju zdolności z jakich sama koordynacja ruchowa się składa nie są ujednoczone. Meinel (Osiński W., 1994 – Meinel?) zakłada tylko zwinność oraz zręczność jako składowe koordynacji ruchowej, które z kolei zawierają w sobie inne składowe (rys 1.).



Rys. 1. Koordynacja ruchowa i jej przejawy wg. K. Meinela Źródło: Osiński W. (1994), Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. AWF Poznań.

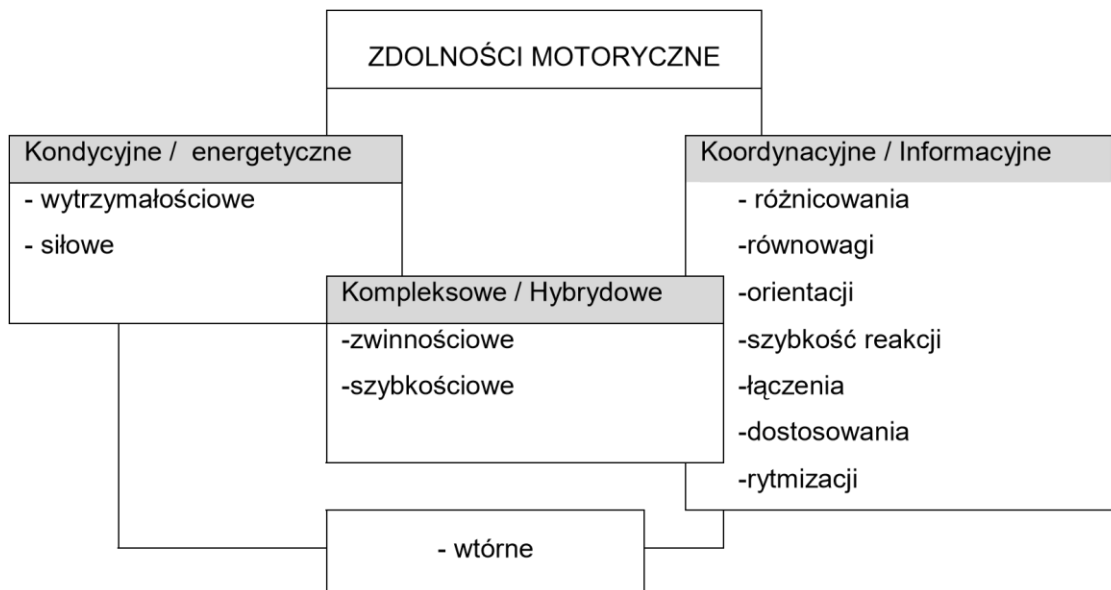
Jednakże do chwili obecnej udowodniono oraz opisano więcej składowych koordynacji ruchowych, a wszystkie opinie układają się w dwa nieco odmienne od siebie kierunki prezentujące dwa różne podejścia do zagadnienia zwinności. Pierwszy z nich zalicza zwinność w poczet kompleksowych zdolności koordynacyjnych, a jej składowe określa mianem specyficznych zdolności koordynacyjnych. Stanowisko takie prezentują głównie rosyjscy i część niemieckich uczonych m. in. E. A. Fleishman, W.D. Mattausch oraz W. Ljach. (Gierat, 1999).

Drugi kierunek prezentuje Hirtz (1985), według którego zdolność kinestetycznego różnicowania ruchu oraz orientacji przestrzennej opierają się na informacjach odbieranych z wrażeń kinestetyczno-orientacyjnych podczas wykonywania i sterowania ruchem. Głównym motorem napędowym są tu procesy sensoryczne, które w połączeniu z bardziej złożonymi operacjami ruchowymi określają zdolność szybkiej reakcji, zachowanie równowagi ciała, i rytmizację ruchu (rys.2).



Rys. 2. Hierarchia i współzależność podstawowych zdolności koordynacyjnych [Hirtz 1985] Źródło: Gierat B. (1999)

Koncepcja Raczka (1992) rozdziela zdolności motoryczne na dwie składowe; kondycyjne i koordynacyjne. Jest to jednak podział nieco subiektywny, gdyż nie bierze on pod uwagę odczucia stopnia komplikacji zadania, który często się zmienia i zależy od stopnia technicznego opanowania zadania. Według profesora składowa kondycyjna określana jest przede wszystkim za pomocą procesów energetycznych zachodzących w organizmie i ukazuje przede wszystkim wysiłkowe możliwości organizmu. Komponent koordynacyjny natomiast zależy jest od możliwości obwodowego układu nerwowego, a co za tym idzie – od mechanizmów sterujących ruchem i jego regulacją (rys. 3).



Rys. 3. Model struktury motorycznych zdolności wg Prof. Raczka ; Źródło: Gierat B., Górska K. Biopsychiczne podstawy zdolności motorycznych. AWF Katowice 1999

Niezależnie jednak od tego jaki pogląd na zdolności motoryczne przyjmiemy podkreślić należy fakt, że rozpatrywać je należy biorąc pod uwagę wszystkie jej składowe, a jedynie proporcje między nimi będą zmienne i zależą od celu działania. Podobnie koordynację ruchową należy traktować w sposób całościowy, syntetyczny dostrzegając jej złożoność i wielostronność (Osiński 1993).

Analizując poziom wiedzy na temat koordynacji ruchowej nie można ominąć podziału dyscyplin sportowych na grupy, bazując na stopniu trudności techniki oraz wykorzystywanych w niej ruchach. Podziału takiego dokonał Farfel (1964), a uzupełnił Starosta (2003), dodając karate tradycyjne (tab. 1).

Najmniej skomplikowane ruchy pod względem koordynacyjnym zaszeregowane zostały do poziomu I, gdyż w należących do tej grupy dyscyplinach wymagana jest tylko i wyłącznie przestrzenna dokładność ruchów odtwarzanych na podstawie wzorca. Poziom II określał dyscypliny sportowe, w których pod względem koordynacyjnym ruchy muszą być dokładnie wykonywane w jak najmniejszych jednostkach czasu, tj. dokładnie i szybko. Do poziomu III natomiast zalicza się dyscypliny najbardziej złożone koordynacyjnie – przede wszystkim gry zespołowe, sporty walki i inne. Istotnym aspektem jest tutaj wykonywanie ruchów dokładnych i szybkich w zmieniających się warunkach. W tych dyscyplinach właśnie wysoki poziom koordynacji ruchowej jest niezbędny do osiągnięcia sukcesu sportowego na arenie międzynarodowej (Starosta 2003).

Tab. 1. Orientacyjna klasyfikacja wybranych dyscyplin sportu według ich stopnia trudności – poziomów koordynacji ruchowej W. Farfela uzupełniona o karate tradycyjne przez W. Starostę (2003); Źródło: Osiński W. Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. AWF Poznań. 1993

Umowny stopień złożoności dyscypliny	12	Poziom III Przestrzenna dokładność ruchów wykonywanych w minimalnych jednostkach czasu	1. Hokej na łyżwach i wrotkach
	11		2. Piłka ręczna, koszykówka
	10		3. Piłka nożna
	9		4. Piłka siatkowa
	8		5. Judo, zapasy styl wolny
	7		6. Karate tradycyjne - walka z przeciwnikiem rzeczywistym (Kumite)
	6	Poziom II Przestrzenna dokładność ruchów wykonywanych w minimalnych jednostkach czasu (w warunkach prawie standardowych)	7. Zapasy styl klasyczny
	5		8. Siermierka
	4		9. Tenis stołowy
	3		10. Tenis, badminton
	2		11. Kajakarstwo, narciarstwo zjazdowe
	1		12. Kolarstwo szosowe
		13. Skoki narciarskie	
		14. Karate tradycyjne, walka z pozorowanym przeciwnikiem (Kata)	
		15. Łyżwiarstwo i wrotkarstwo figurowe	
		16. Gimnastyka sportowa	
		17. Akrobatyka	
		18. Skoki do wody	
		19. Gimnastyka artystyczna	
		20. Kolarstwo torowe	
		21. Łyżwiarstwo szybkie	
		22. Podnoszenie ciężarów	
		23. Figury obowiązkowe -łyżwiarstwo i wrotkarstwo figurowe	
		24. Łucznictwo	
		25. Strzelanie z pistoletu	
		26. Łyżwiarstwo podstawowe	
		27. Wrotkarstwo podstawowe	
		28. Karate tradycyjne	
		29. Doskonalenie techniki (Kihon)	

To właśnie powyższy podział na trzy poziomy koordynacji zainspirował Starostę (1989) do sformułowania chyba najbardziej trafnej dla poruszanego tematu definicji koordynacji ruchowej, rozpatrującej jej jako *zdolności człowieka do wykonywania złożonych ruchów dokładnie, szybko i w zmiennych warunkach*, bowiem w aerobik sportowym to właśnie wykonanie skomplikowanych ruchów dokładnie, szybko i w zmieniających się warunkach jest najbardziej istotne.

## Charakterystyka poszczególnych zdolności koordynacyjnych

Zdolnościom koordynacyjnym poświęca się bardzo dużo miejsca w literaturze przedmiotu, a co za tym idzie, są one bardzo dobrze zdefiniowane i opisane.

Strukturę i nazewnictwo poszczególnych zdolności koordynacyjnych zaproponowali Hirtz (1985) i Blume (1981). Były one następnie opracowywane i opisywane przez kolejnych uczonych z Polski i z zagranicy, m. in. Kasa, Mekota, Willimczik, Roth, Harre, Raczek, Mynarski (2000) .

Podzielić je można zatem następująco:

- Zdolność orientacji czasowo-przestrzennej – polega za określeniu położenia ciała oraz jego zmiany w trakcie ruchu w przestrzeni i czasie w stosunku do danego obszaru działania (np. przyrządu, obiektu, boiska, przeszkody) lub obiektu, który znajduje się w ruchu (piłka, przeciwnik, współwiczący). Orientacja przestrzenna ściśle wiąże się z czasowymi parametrami ruchu.
- Zdolność kinestetycznego różnicowania – według większości autorów, jest ona najważniejsza. Zdolność ta opisuje wysoki poziom dokładności oraz ekonomii pojedynczych ruchów części ciała, a także etapów całego cyklu ruchowego. Najważniejszym celem tej zdolności jest świadome, dokładne określenie czynników siły - stanu napięcia zaangażowanych mięśni, czasu - prędkości ruchu i przestrzeni - odpowiedniego układu w stawach, podczas wykonywanego ruchu. Zatem zwrócić należy dokładną uwagę na te parametry podczas przebiegu czynności motorycznej, aby wykonanie całej czynności ruchowej było jak najlepsze, jak najbardziej precyzyjne.
- Zdolność zachowania równowagi – opisuje umiejętność utrzymania całego ciała w zrównoważonej pozycji (równowaga statyczna) lub też jej zachowanie albo przywrócenie w odpowiednim czasie podczas wykonywania zadania ruchowego i zaraz po jego zakończeniu (równowaga dynamiczna). Równowaga dynamiczna może wiązać się z ruchami wykonywanymi w jednym kierunku (równowaga lokomocyjna) bądź też ruchami wykonywanymi wokół własnej osi ciała (obrotowa). Zdolność zachowania równowagi jest jeszcze większa, gdy mamy

do czynienia z zadaniem ruchowym wykonywanym na małych płaszczyznach podparcia (belka, blok), chwiejnym podłożu lub w warunkach częstych zakłóceń pozycji ciała.

- Zdolność szybkiej reakcji motorycznej – ten rodzaj zdolności pozwala na odpowiednio szybkie rozpoczęcie i wykonanie całym ciałem lub jego częścią czynności ruchowej na określony sygnał i w określonym celu. Im krótszy czas od zadziałania bodźca do zakończenia określonego ruchu, tym wyższy poziom omawianej zdolności.
- Zdolność adaptacji motorycznej – pozwala ona podjąć optymalne działania lub ich modyfikację w przypadku zmieniających się warunków, pozwalające na kontynuowanie czynności w inny, niż wcześniej zaplanowany sposób. Zdolność ta może objawiać się w mało zmiennych warunkach – wymagających niewielkiej korekty wykonywanych czynności ruchowych. Jednakże może ona wystąpić również w warunkach ciężkich, wymagających znacznych zmian. Może to zakłócić proces wykonywanego zadania lub też spowodować chwilowe przerwanie wykonywanej czynności ruchowej, a nawet zmusić do rozpoczęcia zupełnie nowych zadań ruchowych.
- Zdolność rytmizacji ruchów – cecha ta wymaga wychwycenia, odtworzenia i przedstawienia określonej dynamiczno-czasowej struktury ruchów. Istotnym elementem jest tutaj ściśle zdefiniowany i przyjęty rytm znajdujący się w wyobraźni, w trakcie wykonywanego zadania ruchowego.
- Zdolność sprzężenia ruchów – podporządkowuje całe ciało określonym czynnościom ruchowym przy pomocy planowanego zorganizowania ruchów części ciała. Zmierza ona do integralności przestrzennych, czasowych i dynamicznych parametrów ruchu.

W 2006 roku Starosta uzupełnił listę wyodrębnionych zdolności koordynacyjnych o:

- zdolność symetryzacji ruchów – to umiejętność przenoszenia, odwzorowania techniki ruchu z jednej strony ciała na drugą. W przypadku odwzorowania najprostszych ruchów, bez problemu powinien sobie poradzić każdy, jednak bardziej złożone i skomplikowane zadania będą w stanie wykonać jedynie osoby cechujące się wysokim poziomem koordynacji ruchowej.

- zdolność wyrazistości ruchów (ekspresji) – ten rodzaj zdolności polega na uwypukleniu emocji wywołanych dźwiękiem, obrazem, rytmem, melodią. Wykonuje się to za pomocą mimiki, pozycji ciała, gestów.
- zdolność rozluźnienia mięśni – polega ona na izolowanym rozluźnianiu mięśni bądź też ich części niezaangażowanych w wykonywanie danego ruchu oraz na maksymalnym rozluźnieniu mięśni zaangażowanych w wykonywanie odpowiedniego ruchu bezpośrednio po jego zakończeniu.
- zdolność współpracy – ideą tego rodzaju zdolności jest umiejętne połączenie własnych ruchów z czynnościami partnera, a także przewidywanie zachowań współwiczającego i odpowiednia modyfikacja własnych w celu kooperacji.

#### **1. 4. ROZWÓJ BADAŃ NAD KOORDYNACJĄ RUCHOWĄ ORAZ WYOBRAŻENIAMI NA PRZESTRZENI LAT**

Prawidłowa koordynacja ruchowa jest niezmiernie istotna podczas wykonywania zadań ruchowych w życiu codziennym. Jej definicja ewoluowała w zależności od poziomu wiedzy w tym zakresie, a badania w tej dziedzinie prowadzono już od początku nowożytności (Kostiukow, Kaluga, Samborski, Rostkowska, 2014). Początkowo rozprawiano przede wszystkim nad fenomenem ruchu, ze wszystkimi jego aspektami. Następnie skupiono się na ocenie sprawności fizycznej człowieka, by ostatecznie opisać czym jest koordynacja ruchowa, wyszczególnić jej składowe, a także usystematyzować ją pośród innych zdolności motorycznych.

Pierwszymi badającymi skupiającymi się nad rozwiązaniem zagadnienia ruchu i poruszania się są Leonardo da Vinci, próbujący udowodnić związek ludzkiego ciała z prawami mechaniki, a także Borelli, który pracował nad opracowaniem położenia środka ciężkości ciała oraz sklasyfikowaniem ruchów lokomocyjnych (Osiński 2003).

W 1890 roku stworzono pierwszy globalny test pomiaru sprawności, tak zwany Pentathlon Test, którym objęto m.in. długość skoku, rzut czy szybkość biegu (Osiński 2003).

Ozierecki (1931) zdefiniował skalę metryczną do badań nad motorycznością dzieci i młodzieży. Posegregował on zagadnienia ruchowe w następujące grupy:



- koordynacja statyczna i dynamiczna,
- szybkość ruchów,
- zdolności ruchowe w zakresie rytmu,
- synkinezja,
- zdolności synchronizacji ruchów,
- siła i energia ruchowa.

Temat koordynacji ruchowej ukazywał również Pieter (1949), uwzględniając jej zastosowanie w testach inteligencji motorycznej, który wyróżniał próby: ekonomii wysiłku, pamięci, szybkości, a także koordynacji dynamicznej ruchu. Pomimo iż obaj badający w różny sposób nazywali poszczególne zdolności koordynacyjne nie ma wątpliwości iż wszystkie bezpośrednio odnoszą się do koordynacji ruchowej.

Dalsze badania prowadził Guilford (1958), który w latach 50 XX wieku rozróżnił motoryczne zdolności koordynacyjne na trzy grupy:

- statyczna precyzja ruchów (równowaga statyczna, precyzja ruchów ręki),
- reaktywność układu nerwowego (szybkość reakcji, częstotliwość),
- dynamiczna precyzja ruchów (równowaga dynamiczna, celowe ruchy kończyn górnych).

W Polsce do XIX wieku błędnie uważano, iż koordynacja ruchowa jest zamiennikiem zwinności (Ważny 1989). Jednakże pod koniec XX wieku zaczęto systematyzować oraz porządkować posiadaną już wiedzę rezygnując z utożsamiania koordynacji ruchowej ze zwinnością. Powstało wówczas wiele propozycji wyodrębnienia składowych koordynacji ruchowych. Wśród naukowców zajmujących się poruszonym zagadnieniem usłyszeć można było takie nazwiska jak: Szop, Mynarski, Raczek, Ljach (Osiński 2003).

Na początku kolejnego wieku dominował już przede wszystkim Starosta. To właśnie on dokonał klasyfikacji zdolności koordynacyjnych, która obowiązuje do dnia dzisiejszego (Starosta 2006).

Autor ten zaproponował również test, do pomiaru globalnej koordynacji ruchowej. Jak stwierdził: stwarza on możliwość oceny wszystkich spośród jedenastu zdolności koordynacyjnych, choć ze względu na specyfikę wykonania próby, test przeznaczony jest przede wszystkim dla osób zdrowych i sportowców (Starosta 2003, 2006).

Badania nad koordynacją ruchową trwają nadal i obecnie prowadzone są w wielu ośrodkach. Zauważyć możemy w związku z tym wzrost publikacji na ten temat, nie tylko o charakterze naukowym (Kostiukow, Kaluga, Samborski, Rostkowska, 2014).

Warto zbadać nie tylko samą koordynację ruchową, ale i jej zmienność pod wpływem różnych czynników. W literaturze przedmiotu znaleźć można m.in.: badania dotyczące zmienności koordynacji ruchowej zawodników wybranych dyscyplin w ciągu półrocznego cyklu treningowego (Antosiak-Cyrak, Habiera, Jerszyński, Wochna, Sobczak, Ciereszko, Pietrusik, Rostkowska 2015) czy pod wpływem treningu piłkarskiego (Gardašević, Vasiljević, 2017), a także osób będących na różnych etapach przygotowania sportowego (Kruczkowski, Fostiak, Fostiak, Biernacki 2013). Zbadano również poziom koordynacji ruchowej osób niepełnosprawnych: dzieci z zaburzeniami (Adams., Lust, Wilson, Steenbergen 2017), osób po udarze (Desrosiers, Rochette, Corriveau 2005), z mózgowym porażeniem dziecięcym (Shin, Song, Hwangbo 2015), a także różnice poziomu koordynacyjnych zdolności motorycznych osób z dysfunkcjami oraz pełnosprawnych (Rutkowska, Stanowska, Molik, Bednarczuk, Koc, Kaźmierska 2012). Pinheiro, Scianni, Faria i Teixeira-Salmela (2014) próbowali znaleźć związek pomiędzy koordynacją ruchową, a psychiką, natomiast Li, Kwan i Cairney (2019) szukali wpływu koordynacji ruchowej, na cierpienie psychiczne.

Arzoglou, Tsimaras, Kotsikas, Fotiadou, Sidiropoulou, Proios, Bassa (2013) zdefiniowali wpływ treningu tańca na poziom koordynacji osób z autyzmem.

W literaturze przedmiotu można znaleźć niewiele rozważań nad wyobrażeniami czy treningiem wyobrażeniowym.

Drybińska (2004) udowodniła, że metoda wizualizacji, która jest składową treningu wyobrażeniowego, pozytywnie wpływa na skuteczność przyswajania nowych czynności ruchowych podczas procesu nauczania. Wykazała też, że istotnym czynnikiem w kształtowaniu wyobrażeń ruchowych jest poziom inteligencji. Klarowicz (2004) natomiast przedstawił dowód na to, że w procesie nauczania nowych

czynności oraz rozwoju sprawności ważny jest nie tylko przekaz słowny, ale i zadania mające na celu uświadomienie uczniom występowania wrażeń kinestetycznych występujących podczas uczenia się.

Jednakże nie ma wielu badań eksperymentalnych, w których autorzy ingerują w proces nauczania i usprawniania poprzez unowocześnienie go i wprowadzenie autorskich rozwiązań (Chrobot 2010).

Niejednokrotnie dowodzą, że trening sportowy podnosi poziom koordynacji ruchowej. Nie odnotowano natomiast badań wiążących trening wyobraźniowy z koordynacją ruchową. Warto zatem sprawdzić jej zmienność pod wpływem treningu wyobraźniowego oraz powiązanie jej poszczególnych składowych z inteligencją ludzką. Jedynie Jerszyński, Wochna, Ciereszko, Antosiak-Cyrak, Habiera, Sobczak, Pietrusik, Gozdewski (2016) mierzyli wpływ treningu wizualizacji ruchu na zmiany techniki pływania kraulem na grzbiecie, jednakże jako podstawę przyjęli elementy techniczne danego stylu pływackiego, a nie samą koordynację.

## **2. CELE BADAŃ**

Głównym celem pracy jest określenie wpływu zorganizowanego treningu wyobraźniowego na poziom koordynacji osób trenujących aerobik sportowy.

Cele szczegółowe:

1. Analiza wpływu treningu wyobraźniowego na umiejętność odwzorowania w wyobraźni ruchów rzeczywistych.
2. Zbadanie wpływu treningu wyobraźniowego na poziom stabilności posturalnej.
3. Obserwacja zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi w testach koordynacyjnych zdolności motorycznych, a proporcjami w budowie ciała.
4. Interpretacja wpływu treningu wyobraźniowego na poziom poprawności wykonania próby rytmizacji ruchów w zależności od inteligencji.

### **3. HIPOTEZY BADAWCZE**

- 1) Trening wyobrażeniowy zwiększa koncentrację tancerza trenującego aerobik sportowy, czego efektem jest podwyższenie poziomu koordynacji wzrokowo-ruchowej.
- 2) Zastosowana metoda treningu wyobrażeniowego pozytywnie wpływa na umiejętność odwzorowania w wyobraźni ruchów rzeczywistych.
- 3) Osoby, u których został wdrożony trening wyobrażeniowy cechują się wyższą zdolnością zachowania równowagi ciała podczas prób z zamkniętymi oczami.
- 4) Istnieje ujemny związek pomiędzy wysokością ciała a wynikami uzyskanymi w testach koordynacyjnych zdolności motorycznych. Osoby wysokie uzyskują gorsze wyniki niż osoby niskie w próbach równowagi ciała – zarówno statycznej, jak i dynamicznej oraz próbie częstotliwości ruchów.
- 5) Wyższy poziom inteligencji wiąże się dodatnio z poprawnością wykonania próby rytmizacji ruchów.

### **4. MATERIAŁ I METODY BADAŃ**

#### **4. 1. PODMIOT BADAŃ**

W eksperymencie podmiotem badań będzie młodzież - dziewczęta w wieku od 17 do 20 lat podzielona na dwie grupy: eksperymentalną (GE) oraz grupę kontrolną (GK). Dobór do grup będzie losowy spośród osób, które zadeklarują chęć przystąpienia do badania, a każda z grup liczyć będzie minimum 30 osób. Warunkiem włączenia badanych do projektu jest : nauka w Zespole Szkół Zawodowych Nr 1 w Poznaniu w trakcie trwania eksperymentu, płeć (kobiety), wiek (17 – 20 lat) oraz stan zdrowia (brak niepełnosprawności zarówno intelektualnej, jak i ruchowej). Warunkiem wyłączenia jest zawodowe, czynne uprawianie dowolnej dyscypliny sportu co najmniej przez ostatnie pół roku.

Przed przystąpieniem do badań wszystkim uczestnikom zostanie wyjaśniony cel i sposób ich przeprowadzenia. Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Badania zostaną przeprowadzone w Poznaniu w sali gimnastycznej Zespołu Szkół Zawodowych nr 1 oraz w Akademii Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu.

## **4. 2. METODY BADAŃ**

Metodą naukową jest eksperyment badawczy.

Osoby z grupy eksperymentalnej uczestniczyć będą w zajęciach ruchowych aerobiku sportowego oraz poprzedzających je treningach wyobrażeniowych. Grupa kontrolna będzie brać udział jedynie w zajęciach ruchowych. Cały eksperyment potrwa około 5 miesięcy. Pojedyncza jednostka treningowa aerobiku sportowego potrwa 45 minut i będzie się odbywać dwa razy w tygodniu zawsze w te same dni i o tej samej porze. Zajęcia odbywać się będą przy muzyce. Trening grupy eksperymentalnej każdorazowo poprzedzony będzie 15 minutowym treningiem wyobrażeniowym. Zajęcia odbywać się będą w sali gimnastycznej Zespołu Szkół Zawodowych Nr 1 w Poznaniu i prowadzone będą przez instruktora z odpowiednimi kwalifikacjami, według ściśle określonego toku zajęć.

Trening wyobrażeniowy zawierać będzie elementy wizualizacji z wykorzystaniem:

- szczegółowego pokazu oraz omówienia wykonania ćwiczenia przez prowadzącego,
- lustra,
- nagranych podczas zajęć filmików przedstawiających zajęcia i uczestniczące w nich poszczególne osoby,
- filmików instruktażowych,
- ćwiczeń w myśli (wyobrażanie ruchu).

Cały eksperyment będzie badaniem podłużnym, którego celem jest określenie w dwóch różnych punktach czasowych ilościowych zmian koordynacji i jej składowych, osób przystępujących do eksperymentu pod wpływem zaprogramowanego treningu wyobraźniowego. Przez okres trwania eksperymentu badani ćwiczyć będą z następującymi przyborami:

:



Stepy



Taśmy thera-band

Piłki fit-ball



Hantle

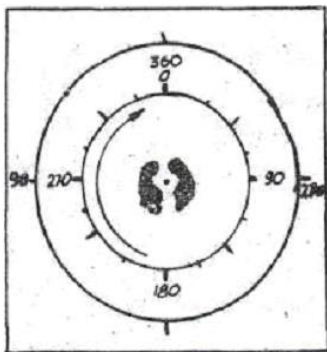


#### 4. 2.1 TESTY WYKORZYSTANE W BADANIACH

Poziom motorycznych zdolności koordynacyjnych zostanie oceniony za pomocą siedmiu testów obejmujących niezbędne w aerobiku sportowym zdolności koordynacyjne:

##### 1) Test globalnej koordynacji ruchowej

*Sprzęt i pomoce:* Koordynacjomierz W. Starosty. Drewniana platforma o wielkości 1m<sup>2</sup>. Na platformie znajduje się czarne koło o średnicy 80 cm z narysowaną podziałką kątową do obrotu zarówno w prawą, jak i lewą stronę. W środku koła obrysowane są kontury stóp (ryc. 1). Poza tym, potrzebne są: linijka o długości co najmniej 50 cm, trójkąt oraz kreda.



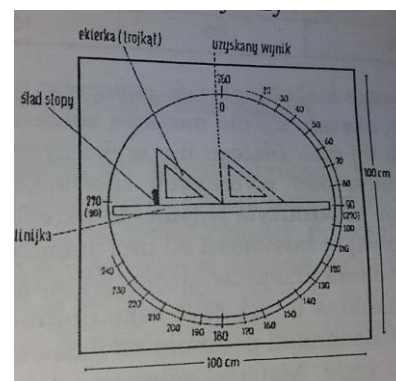
Ryc. 1. Urządzenie – koordynacjomierz do oceny poziomu globalnej koordynacji ruchowej

*Opis wykonania:* Najczęściej wykonywanymi próbami są: maksymalny obrót w wyskoku obunóż w prawo i lewo oraz maksymalny obrót w wyskoku jednonóż z prawej nogi w prawo i lewej nogi w lewo. W celu wykonania próby badany ustawia się na koordynacjomierzu w wyrysowanych konturach stóp. W zależności od tego, w którą stronę wykonywany jest obrót, na odpowiedniej nodze zaznaczana jest kredą linia przechodząca przez środek pięty do miejsca pomiędzy dużym, a następnym palcem stopy (obrót w prawo – stopa prawa, obrót w lewo – stopa lewa). Następnie badany wykonuje półprzysiad, po którym następuje szybki wyskok z maksymalnym obrotem (rotacją) w wyznaczoną stronę. Lądując, badany zostawia ślad w kole koordynacjomierza (odcisk linii narysowanej kredą na stopie). Aby pomiar był ważny badany musi zeskoczyć

w wyznaczonym kole o średnicy 80 cm oraz utrzymać równowagę. Łądowanie poza zaznaczonym kołem lub utrata równowagi jest równoznaczna z unieważnieniem próby, którą należy powtórzyć. Zgodnie z pozostawioną linią wyznacza się wielkość obrotu z dokładnością do 1 stopnia.

W zadaniu badani wykonują cztery próby: obrót w wyskoku obunóż w prawo, w lewo oraz obrót w wyskoku jednonóż z nogi prawej w prawo oraz nogi lewej w lewo. W badaniu pod uwagę bierze się jedynie wyniki, w których badany po wykonaniu próby zeskokczył w obrębie czarnego koła i zachował równowagę.

Wynik: W celu dokładniejszego odczytu uzyskanego wyniku należy posłużyć się linijką oraz trójkątem. Jedno z ramion trójkąta przykładają się równoległe do odcisniętej linii, podczas gdy do drugiego należy przyłożyć linijkę. Następnie poprzez przesunięcie trójkąta wzdłuż linijki należy tak wyznaczyć linię, aby ramię wyznaczające wielkość obrotu przechodziło przez środek koordynacjomierza, kierując na odpowiednią jednostkę skali (ryc. 2). Wynik odczytuje się z dokładnością do jednego stopnia. Im większy obrót wykona badany, tym większy jest jego poziom globalnej koordynacji ruchowej. Każdą próbę powtarza się trzy razy (Starosta 1978, 1984).



Ryc. 2 Przykład pomiaru wielkości maksymalnego obrotu w lewo w teście W. Starosty na koordynacjomierzu (uzyskany wynik 365°) (Starosta, 1984)

W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Mocanu (2013) czy Rutkowska, Stanowska, Molik, Bednarczuk, Koc, Kaźmierska (2012).



## 2) Test równowagi statycznej – „flamingo balance”

Sprzęt i pomoce: drewniana belka o długości 50 cm, szerokości 3 cm oraz wysokości 4 cm. Prostopadle do niej zamocowane dwie podpórki o długości 15 cm i szerokości 2 cm.

Ponadto potrzebny był również czasomierz.

Opis wykonania: Badany ustawia się na belce dowolną stopą. Następnie ręką chwyta drugą stopę tak, by noga była ugięta w kolanie. Wolną rękę opiera na znajdującym się obok słupku. Czas wykonania próby mierzy się od momentu gdy badany puści słupek, a zatrzymuje się w momencie gdy utraci on równowagę puszczone nogę lub dotknie podłoża – spadając z belki (ryc. 3).

Wynik: Im dłuższy czas utrzymania na belce, tym lepiej wykonane badanie. Czas mierzony w sekundach (Starosta 2000).



Ryc. 3. Położenie ciała badanego w teście „Flamingo balance”

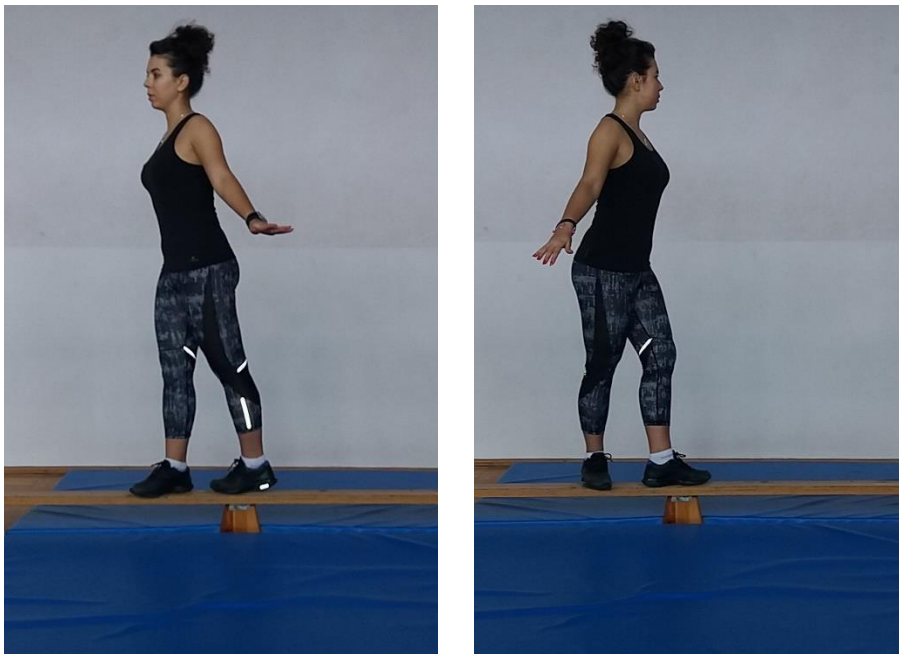
W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Ruiz, GrauperaJL, Gutierrez, Miyahara (2003).

### 3) Test równowagi dynamicznej P. Hirtza

Sprzęt i pomoce: Belka bądź odwrócona ławeczka gimnastyczna o szerokości belki wynoszącej 10 cm; czasomierz.

Opis wykonania: Zadaniem jest wykonanie przez badanego na belce jak największej liczby obrotów w prawo lub lewo w ciągu 20 sekund. W razie wytracenia równowagi i spadnięcia z belki zatrzymuje się stoper, który włączany jest ponownie, gdy badany z powrotem znajdzie się prawidłowo na belce. Obrót zaliczony jest wówczas, gdy badany wróci do pozycji wyjściowej. Dodatkowo badany może wykonać próbne obroty przed pomiarem (ryc. 4).

Wynik: Liczba obrotów wykonana w ciągu 20 sekund z dokładnością do półobrotu (Hirtz 1985)



Ryc. 4. Odwrócona ławeczka gimnastyczna służąca do przeprowadzenia testu równowagi dynamicznej P. Hirtza

W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Rutkowska, Stanowska, Molik, Bednarczuk, Koc, Kaźmierska (2012).

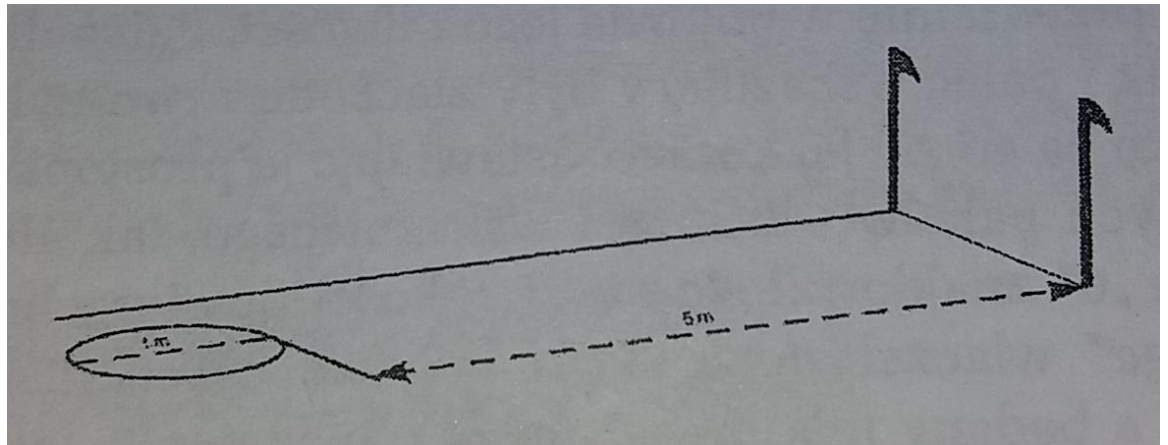
#### 4) Test orientacji przestrzenno – czasowej P. Hirtza – „marsz do celu”

Sprzęt i pomoce: taśma miernicza, kreda, opaska na oczy, kolorowa taśma klejąca o szerokości 2 cm.

Opis wykonania: Po zaznaczeniu linii startu, o odległości 5 metrów od niej zaznacza się okrąg o średnicy 1 metra. Środek okręgu przy pomocy kolorowej taśmy, długości 10 centymetrów należy oznaczyć krzyżykiem (ryc. 5). Zadaniem badanego jest stojąc na linii startu wzrokowo oszacować odległość dzielącą go do środka okręgu. Następnie zostaje założona mu opaska na oczy.

Z zawiązanymi oczami musi on dotrzeć do środka okręgu, zatrzymać się i podnieść rękę w momencie, gdy uzna, że ukończył zadanie.

Wynik: Odległość (w centymetrach) od punktu między stopami badanego do centrum okręgu. Test powtarza się trzykrotnie obliczając średnią wszystkich pomiarów (Hirtz 1985).



Ryc. 5. Test P. Hirtza „marsz do celu”

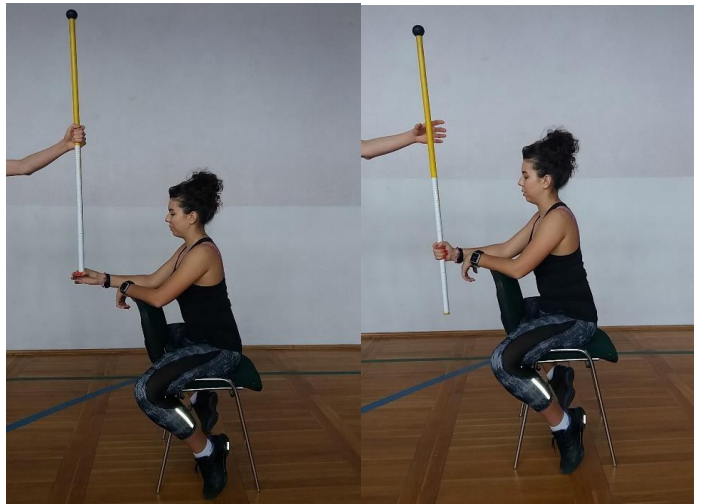
W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Rutkowska, Stanowska, Molik, Bednarczuk, Koc, Kaźmierska (2012) oraz Kiełtyka (2008).

5) Test szybkości reakcji – „chwyt pałeczki Ditricha” w modyfikacji W. Starosty

Sprzęt i pomoce: Pałeczka o średnicy 1,5 centymetra i długości 50 centymetrów z zaznaczoną skalą (co 1 centymetr).

Opis wykonania: Badany zostaje posadzony okrakiem na krześle, twarzą w kierunku oparcia, opierając o nie przedramię jednej z kończyn górnych w połowie jej długości. Palce układu łącząc kciuk i palec wskazujący w okrąg. Testujący trzyma pałeczkę za górny jej koniec, natomiast dolny, znajduje się przy powierzchni dłoni badanego, na wysokości punktu „0”. Na hasło „uwaga” testujący włącza stoper i po upływie odpowiedniego czasu zwalnia chwyt pałeczki. Zadaniem badanego jest jak najszybsza reakcja i chwyt pałeczki poprzez zaciśnięcie dłoni. Po złapaniu testujący odczytuje wynik na pałeczce. Pomiar powtarza się 10 razy dla prawej i 10 razy dla lewej ręki (ryc. 6). Modyfikacja testu polega na tym, że każde zwolnienie uchwytu przez badającego następuje po upływie różnej długości czasu (od 1 do 10 sekund). Zapisuje się wynik każdego pomiaru oraz całkowity czas każdej ręki. Opuszczanie pałeczki następuje wg harmonogramu (s): 1; 8; 5; 3; 6; 4; 1; 5; 3; 2.

Wynik: Z 10 przeprowadzonych pomiarów odrzuca się dwa skrajne wyniki. Dla pozostałych należy określić średnią arytmetyczną (Starosta 1975).



Ryc. 6. Test „Chwyt pałeczki Ditricha”

W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Kiełtyka (2008).

6) Test częstotliwości ruchów K. Mekoty – „przeskoki obunóż przez listwę”

Sprzęt i pomoce: przymocowana do podłoża listwa o wymiarach 60cm x 2cm x 2cm; czasomierz.

Opis wykonania: po komendzie „start” badany wykonuje przeskok przez listwę w jak najszybszym tempie. Próba wykonywana jest przez 15 sekund i powtarzana dwa razy (ryc. 7).

Wynik: liczba przeskoków w czasie 15 sekund (Mekota 1983)



Ryc. 7. Test K. Mekoty :przeskoki przez listwę”

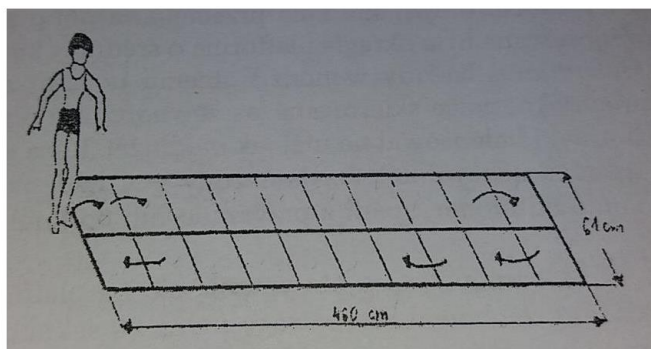
7) Test rytmiczacji ruchów Johnson – Matheny– „podskoki rytmiczne na dywaniku” w modyfikacji J. Raczka

Sprzęt i pomoce: dywanik stosowany w teście Johnsona – Matheny lub drabinka koordynacyjna, metronom, czasomierz

Opis wykonania: z metronomu odtwarzano rytmiczne sygnały dźwiękowe w tempie 20 sygnałów w ciągu 20 sekund. Zadaniem badanego było przesuwanie się w bok, wzdłuż dywanika w określonej kolejności z częstotliwością uderzeń metronomu. Po wykonaniu 10 przeskoków badany przesuwał

się w przeciwnym kierunku. W kolejnej próbie badany poruszał się w ten sam sposób, jednak bez użycia metronomu. Jego zadaniem była próba utrzymania tempa uprzednio narzuconego przez metronom (ryc. 8).

Wynik: czas wykonania zadania wyrażony w % zgodności czasu wzorca, którym jest 20 sekund (Raczek, Mynarski, Ljach 2002), zgodnie z tabelą (tab. 2).



Ryc. 8. Test Johnsona – Matheny „podskoki rytmiczne na dywaniku” w modyfikacji J. Raczka

Tab. 2. Klasyfikacja wyników testu rytmizacji ruchów („podskoki rytmiczne na dywaniku”) i ich ocena słowna [Starosta 2009]

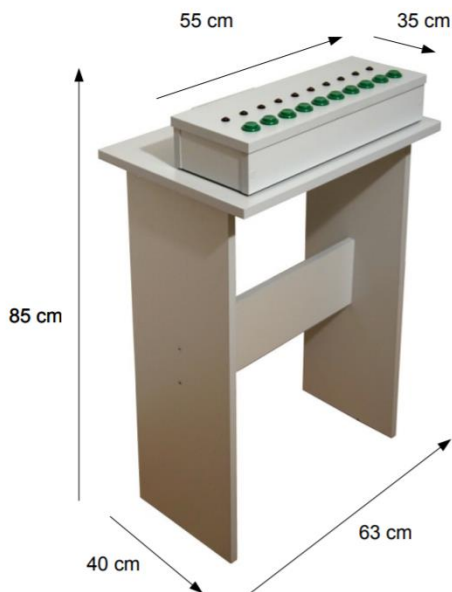
Przedziały czasowe (s)	Przedziały wyników (%)	Wynik (ocena)
19 – 21	95 – 100	wybitny
18-18,9 – 21,1-22	90 – 94,9	bardzo dobry
17-17,9 – 22,1-23	85 – 89,9	dobry
16-16,9 – 23,1-24	80 – 84,9	dostateczny
15-15,9 – 24,1-25	75 – 79,9	niedostateczny

8) Psychologiczny test koordynacji wzrokowo – ruchowej Aparatem Piórkowskiego

Sprzęt i pomoce: aparat Piórkowskiego, stół o wymiarach min. 63cm x 40cm x 85cm

Opis wykonania: zadaniem badanego jest zareagowanie na pojawiający się bodziec świetlny poprzez przyciśnięcie odpowiedniego przycisku. Jako parametry w badaniu przyjęto 60-sekundową próbę z częstotliwością prezentacji bodźców 100 impulsów na minutę.

Wynik: liczba reakcji: poprawne, błędne, pominięte.



Ryc. 9. Aparat Piórkowskiego – wersja tradycyjna

W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Merkisz, Galant, Karpiński, Orszulak (2014).

## 9) Badanie posturograficzne

Sprzęt i pomoce: posturograf, komputer

Opis wykonania: badany staje obunóż na posturografie i wykonuje kolejno na nieruchomym podłożu 5 prób wraz z przerwami pomiędzy nimi, z uwzględnieniem zadania pojedynczego lub podwójnego. Każda próba, a także przerwa trwają po 30 sekund. Próby wykonywane są z uwzględnieniem następujących zadań:

- Oczy otwarte
- Oczy otwarte z jednoczesnym odliczaniem od 200 wstecz
- Oczy zamknięte
- Oczy zamknięte z jednoczesnym odliczaniem od 200 wstecz
- Oczy otwarte z jednoczesnym utrzymaniem piłeczki ping-pongowej na talerzyku

Wynik: Pochodna przemieszczania się środka ciężkości (punkt dynamiczny zmieniający położenie w jednostce czasu) czyli punktów przyłożenia sił reakcji podłoża pochodzących od prawej i lewej kończyny dolnej.



Ryc. 10. Posturograf

W swych badaniach test ten wykorzystywali między innymi: Di Fabio (1995).



## 10) Test oceny poziomu wyobrażenia ruchowego

Sprzęt i pomoce: czasomierz, przyrządy i przybory niezbędne do utworzenia toru przeszkód

Opis wykonania: badany staje na linii startu toru przeszkód. Wykonuje dwie próby pokonania toru:

1. Na sygnał prowadzącego pokonuje w myślach tor przeszkód. Po zakończeniu daje sygnał, a prowadzący zatrzymuje czasomierz.
2. Na sygnał prowadzącego fizycznie pokonuje tor przeszkód. Prowadzący mierzy czas od rozpoczęcia do zakończenia wykonywania zadania.

Wynik: Porównanie różnicy czasu pokonania toru przeszkód przy pomocy wyobrażenia ruchowego oraz podczas faktycznego fizycznego wykonania zadania.

## 11) Test Matryc Ravena w wersji Standard

Sprzęt i pomoce: Test inteligencji, długopis, czasomierz

Opis wykonania: TMS-K składa się z 60 zadań ułożonych w 5 serii (A, B, C, D, E), po 12 zadań każda. Zadania mają postać niepełnych wzorów (matryc), a osoba badana ma dobrać brakujący fragment spośród podanych

Wynik: Zgodnie z podanym kluczem odpowiedzi. Wyższy wynik świadczy o wyższym poziomie inteligencji.

## 5. PRZEBIEG I ORGANIZACJA BADAŃ PILOTAŻOWYCH

Celem badań pilotażowych – eksperymentalnych było określenie wpływu treningu wyobraźniowego na poziom oraz składowe koordynacji osób trenujących aerobik sportowy. Celem dodatkowym było sprawdzenie zastosowania i przebiegu stworzonych metod pracy badawczej, które wykorzystane zostaną do opracowania pracy doktorskiej.

Badaniami objęto 20 osób (10 w grupie eksperymentalnej oraz 10 w grupie kontrolnej) z Poznania i okolic w grupie wiekowej od 17 do 20 lat. Badani dwa razy w tygodniu uczestniczyli w zajęciach. Były to treningi aerobiku sportowego dla obu grup, poprzedzone piętnastominutowym treningiem wyobraźniowym w grupie eksperymentalnej. Pomiary składowych koordynacji ruchowej prowadzone były w dwóch terminach: pierwszy raz w październiku 2017r., a następnie po okresie dwóch miesięcy w styczniu 2018 r. Polegały one każdorazowo na wykonaniu poszczególnych testów.

Wszystkie uczestniczki zostały zapoznane z poszczególnymi próbami, celem oraz sposobem ich przeprowadzenia, a także znaczeniem wykonywanych badań. Poinformowano o możliwości publikacji wyników z zachowaniem poufności danych osobowych, a także o możliwości zrezygnowania z uczestnictwa w eksperymencie przez badanego w dowolnym momencie bez podawania przyczyny. Każda z osób wyraziła na piśmie dobrowolną zgodę na uczestnictwo w badaniach podpisując klauzulę „Zgoda na czynny udział w badaniach”.

Badania obejmowały następujące próby:

- badanie globalnej koordynacji ruchowej za pomocą testu globalnej koordynacji ruchowej,
- badanie równowagi statycznej przy pomocy testu – „flamingo balance”,
- badanie równowagi dynamicznej za pomocą testu równowagi dynamicznej P. Hirtza,
- badanie orientacji przestrzenno – czasowej za pomocą testu P. Hirtza – „marsz do celu”,
- badanie szybkości reakcji za pomocą testu – „chwyt pałeczki Ditricha”,
- badanie częstotliwości ruchów za pomocą testu częstotliwości ruchów K. Mekoty – przeskoki obunóż przez listwę,
- badania rytmiczności ruchów za pomocą testu Johnson – Matheny – „podskoki rytmiczne na dywaniku”,
- autorski test oceny poziomu wyobrażenia ruchowego.

Jednakże ostateczny dobór testów zostanie dokonany po wstępnej analizie wyników.

Statystyczna interpretacja uzyskanych wyników zostanie przeprowadzona przy wykorzystaniu programu statystycznego Statistica 10.0. Baza danych natomiast przygotowana zostanie w programie MS Excel. Charakterystyka opisowa zawierać będzie podstawowe informacje: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe oraz SEM, zakres wyników minimum – maximum, poziom istotności różnic. W przypadku rozkładu normalnego statystyczna istotność różnic pomiędzy badanymi zmiennymi zostanie zbadana na podstawie testu t-Studenta. W przypadku rozkładu nienormalnego natomiast do oceny wybrany zostanie jeden z testów nieparametrycznych (Mann-Whitney'a lub Wilcoxon'a), a charakterystyka badanych grup uzupełniona zostanie o medianę. Zastosowana również zostanie analiza wariancji modelem ANOVA. Decyzja dotycząca wykorzystania innych testów, takich jak np. korelacji czy regresji możliwa jednak będzie po zakończeniu badań i wstępnej analizie dla zachowania poprawności metodologicznej. (Arska-Kotlińska, Bartz, Wieliński 2002).

## **6. GŁÓWNE SPOSTRZEŻENIA I WNIOSKI Z BADAŃ PILOTAŻOWYCH**

1. Zastosowanie treningu wyobraźniowego w procesie nauczania daje pozytywne korzyści w ocenie poziomu koordynacji ruchowej. Zarówno w grupie eksperymentalnej, jak i w grupie kontrolnej poziom analizowanych zdolności koordynacyjnych wzrósł, jednakże w przypadku grupy eksperymentalnej wzrost ten był nieco wyższy, niż w grupie kontrolnej. Badania osób, u których wdrożono trening wyobraźniowy, w porównaniu z drugą grupą ujawniły zauważalne różnice przyrostu poszczególnych zdolności w obrębie:
  - równowagi statycznej
  - równowagi dynamicznej
  - szybkości reakcji
  - rytmizacji ruchów
  - oceny poziomu wyobrażeń ruchowych

2. Zastosowana metoda treningu wyobraźniowego pozytywnie wpływa na umiejętność odwzorowania w wyobraźni ruchów rzeczywistych, dzięki czemu uczestnicy uzyskują lepsze wyniki próby testu wyobrażenia ruchowego.
3. Istnieje ujemny związek wysokości ciała do wyników uzyskanych w testach koordynacyjnych zdolności motorycznych. Osoby wysokie uzyskują gorsze wyniki niż osoby niskie w próbach równowagi ciała – zarówno statycznej, jak i dynamicznej oraz próbie częstotliwości ruchów.
4. W ostatecznym rezultacie konieczne będzie wykonanie badań w większej i szerszej zakrojonej próbie.
5. Grupę badanych stanowiły kobiety, co może ograniczać generalizowalność.

**Stan badań:**

wykonano badania pilotażowe,  
dokonano przeglądu piśmiennictwa,  
przygotowano szczegółową koncepcję badań „właściwych”

**Zamierzenie:**

Przeprowadzenie badań właściwych (rok szkolny 2018/2019 oraz 2019/2020), a także opracowanie wyników.

Systematyczne poszerzanie znajomości piśmiennictwa przedmiotu.

Prezentacje wybranych fragmentów wyników podczas konferencji krajowych i międzynarodowych oraz publikacje ich w czasopismach naukowych.

## 7. SPIS RYCIN, TABEL, WYKRESÓW

<b>Rys. 1.</b> Koordynacja ruchowa i jej przejawy wg. K. Meinela Źródło: Osiński W. (1994), Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. AWF Poznań.....	10
<b>Rys. 2.</b> Hierarchia i współzależność podstawowych zdolności koordynacyjnych [Hirtz 1985] Źródło: Gierat B. (1999).....	11
<b>Rys. 3.</b> Model struktury motorycznych zdolności wg Prof. Raczka ; Źródło: Gierat B., Górka K. Biopsychiczne podstawy zdolności motorycznych. AWF Katowice 1999.....	12
<b>Tab. 1.</b> Orientacyjna klasyfikacja wybranych dyscyplin sportu według ich stopnia trudności – poziomów koordynacji ruchowej W.Farfela uzupełniona o karate tradycyjne przez W. Starostę (2003); [w]: Osiński W. Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. AWF Poznań. 1993.....	13
<b>Tab. 2.</b> Klasyfikacja wyników testu rytmizacji ruchów („podskoki rytmiczne na dywaniku”) i ich ocena słowna [Starosta 2009].....	30
<b>Ryc. 1.</b> Urządzenie – koordynacjomierz do oceny poziomu globalnej koordynacji ruchowej.....	23
<b>Ryc. 2</b> Przykład pomiaru wielkości maksymalnego obrotu w lewo w teście W. Starosty na koordynacjomierzu (uzyskany wynik 365°) (Starosta, 1984).....	24
<b>Ryc. 3.</b> Położenie ciała badanego w teście „Flamingo balance”.....	25
<b>Ryc. 4.</b> Odwrócona ławeczka gimnastyczna służąca do przeprowadzenia testu równowagi dynamicznej P. Hirtza.....	26
<b>Ryc. 5.</b> Test P. Hirtza „marsz do celu”.....	27
<b>Ryc. 6.</b> Test „Chwył pałeczki Ditricha”.....	28
<b>Ryc. 7.</b> Test K. Mekoty :przeskoki przez listwę”.....	29
<b>Ryc. 8.</b> Test Johnsona – Matheny „podskoki rytmiczne na dywaniku” w modyfikacji J. Raczka.....	30
<b>Ryc. 9.</b> Aparat Piórkowskiego – wersja tradycyjna.....	31
<b>Ryc. 10.</b> Posturograf.....	32

## 8. PIŚMIENNICTWO

- Adams, I. L., Lust, J. M., Wilson, P. H., Steenbergen, B. (2017): Testing predictive control of movement in children with developmental coordination disorder using converging operations. *Brit J Psychology*, 108 (1), 73-90
- Antosiak-Cyrak K., Habiera M., Jerszyński D., Wochna K., Sobczak K., Ciereszko J., Pietrusik K., Rostkowska E. (2016): Zmienność globalnej koordynacji ruchowej u 12 letnich chłopców uprawiających piłkę nożną w półrocznym cyklu treningowym. *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, 2016 (29-32), 247-254
- Arska-Kotlińska M., Bartz J., Wieliński D. (2002): Wybrane zagadnienia statystyki dla studiujących wychowanie fizyczne, AWF Poznań
- Arzoglou D., Tsimaras V., Kotsikas G., Fotiadou E., Sidiropoulou M., Proios M., Bassa E. (2013) The effect of a traditional dance training program on neuromuscular coordination of individuals with autism, *Journal of Physical Education and Sport* 13(4):563-569
- Bednarzowa B. (1983), Taniec jedną z form kultury fizycznej, W: Tańce. Rytm. Ruch. Muzyka, red. Bednarzowa B., Młodzikowska M., Warszawa: Wydawnictwo Sport i Turystyka, s. 11
- Bernstein N.A. (1947) O postrojenji dżiżenij. Izd Medgiz, Moskwa
- Bird E. I. (1984): EMG quantification of mental practice. „*Perceptual and Motor Skills*” 1984(59), s. 899-906
- Blecharz, J. (2006). Psychologia we współczesnym sporcie. *Przegląd psychologiczny*, t. 49 ( 4), s. 445-462
- Brańska Ź. (2002), Aerobic Sportowy. AWF, Warszawa
- Brańska Ź.(2001), Historyczne uwarunkowania rozwoju form muzyczno – ruchowych tworzących fitness i korzyści ich stosowania, W: Zdrowie – Ruch – Fair Play, red. Z. Żukowska, R. Żukowski, Warszawa: Wyd. AWF, s. 189
- Burton D., Raedeke T. D., (2008) Sport Psychology for Coaches, Human Kinetics, Unated States

- Cavallier, F. (2001). Wizualizacja. Dom Wydawniczy Rebis.
- Chrobot M. (2010), Rola informacji werbalnej i wizualnej w procesie nauczania czynności motorycznych (na przykładzie pływania). Praca doktorska, Wrocław, Akademia Wychowania Fizycznego
- Denisiuk L., Milicerowa H. (1969): Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. PZWS, Warszawa
- Desrosiers J, Rochette A, Corriveau H. (2005): Validation of a New Lower-Extremity Motor Coordination Test, *Arch Phys Med Rehabil* 86 (5), 993-998
- Di Fabio RP. Sensitivity and specificity of platform posturography for identifying patients with vestibular dysfunction. *Physologist Therapy* 1995; 75(4): 290-305.
- Dybińska E. (2004), Optymalizacja informacji wizualnej jako czynnika usprawniającego uczenie się i nauczanie czynności pływackich dzieci 10-letnich, Studia i monografia, nr 25, Kraków, Akademia Wychowania Fizycznego
- Farfel Ws., (1964), Metody niezwłocznej informacji w treningu sportowym, Materiały Szkoleniowe: Biuletyn Polskiego Komitetu Olimpijskiego, 1964(1), 1722
- Gardašević J., Vasiljević I., (2017): The preparation period on the coordination transformation with football players under 16, *Kinesiologia Slovenica*, 23, 3, 12-17
- Gierasimiuk, M., Parzelski, D. (2009): Trening wyobrażeniowy w sporcie. *Sport Wyczynowy*, nr 2, s. 107-115
- Gierat B., Górską K. (1999): Biopsychiczne podstawy zdolności motorycznych. AWF Katowice
- Guilford J. P. (1958): A system of the psychomotor abilities. *Am. J. of Psychol.*, 1958, (71), 164-174
- Hale B. D. (1982): The effects of internal and external imaginery on muscular and ocular concomitants. „*Journal of Sport Psychology*” 4/1982
- Haljand, R. (1997), Swimming technique aspects from the coach view. XII FINA World Congress on Swimming Medicine, nr 3, 1–14.
- Held-Ziółkowska M. (2006): Równowaga statyczna i dynamiczna ciała. Część 2. Metody oceny równowagi posturalnej - komputerowa posturografia dynamiczna. *Mag Orl.* 2006; 5(2): 47-52
- Hirtz P. (1985) Koordinativen Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen, Berlin

- Jakubowscy B. i K. (2004), Taniec jako przejaw zachowań kulturowych człowieka, *Kultura Fizyczna*, nr 5-6, s. 30
- Janc M., Zamysłowska-Szmytke E., Śliwińska-Kowalska M. (2017): Nowe kierunki rozwoju badań posturografii, *Otorynolaryngologia* 2017, 16(4): 150-155
- Jerszyński D., Wochna K., Ciereszko J., Antosiak-Cyrak K., Habiera M., Sobczak K, Pietrusik K, Gozdewski R. (2016): Wpływ eksperymentalnego treningu wizualizacji ruchu na zmiany techniki pływania kraulem na grzbiecie u dzieci we wstępnym etapie, *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wieku* (32) 4/2016
- Kiełtyka J., (2008): Badanie zdolności koordynacyjnych osób trenujących i nietrenujących karate, Polski Związek Karate Tradycyjnego, wydanie elektroniczne
- Kłodecka-Różalska, J. (2006). O treningu mentalnym, dorobku i przyszłych zastosowaniach psychologii w polskim sporcie. *Wychowanie Fizyczne i Sport*. nr 4, s. 205-214.
- Kostiukow A., Kaluga E., Samborski W., Rostkowska E., (2014) Rozwój badań nad koordynacją ruchową człowieka, e-Wydaw. NCBKF, 2014, 16-20
- Kruczkowski D., Fostiak D., Fostiak M., Biernacki L., (2013), Poziom przejawiania wybranych zdolności koordynacyjnych przez gimnastyków sportowych będących na różnych etapach przygotowania sportowego, *Teoria i praktyka wychowania fizycznego i sportu*
- Kurach T., Sobczyk M., (2015): Wygrywając oczami wyobraźni, *Asystent Trenera* nr 2/2015 (9), 56-59.
- Ledin T., Kronhed A.C., Möller M., Ödkvist L.M., Olsson B.: Effects of balance training in elderly evaluated by clinical tests and dynamic posturography. *J. Vestib. Res.* 1990–1991, 1 (2), 129–138.
- Li YC., Kwan MYW., Cairney J., (2019) Motor coordination problems and psychological distress in young adults: A test of the Environmental Stress Hypothesis, *Res Dev Disabil.* Jan;84:112-121
- Meinel K., (1959), Zarys nauk o ruchu w aspekcie pedagogicznym, *Kultura Fizyczna* 1959(10), 672-675
- Měkota K., Blahus P. (1983) Motorické testy telesne vychovy. SPN, Praha.



- Merkisz J., Galant M., Karpiński D., Orszulak B. (2014): Wykorzystanie Aparatu Piórkowskiego do oceny porównawczej zdolności psychomotorycznych kierowcy przed i po treningu symulatorowym. *Logistyka* 2014, nr 4, 826-830
- Mocanu G.D., (2013): A corelation analysis of the coordination testin of students of the faculty of physical education and sports in Galati, *Annals of „Dunarea de Jos”*, Romania, p.98-103
- Mynarski W. (2000), *Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8-18 lat*, Katowice, AWF, Monografie
- Olejarz P, Olchowik G. Rola dynamicznej posturografii komputerowej w diagnostyce zaburzeń równowagi. *Otolaryngologia*. 2011; 10(3): 103-110.
- Osiński W. (2003): *Antropomotoryka*, AWF Poznań, Poznań
- Osiński W., (1994), *Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania*, AWF Poznań, Poznań (monografia)
- Ozierecki N.(1931): *Skala metryczna do badań zdolności ruchowych dzieci i młodzieży*, NTP, Lwów
- Pieter J. (1949): *Testy uzdolnień ruchowych*. *Rocznik Kultury Fizycznej*
- Pinheiro MB, Scianni AA., Faria Ch., Teixeira-Salmela LF. (2014): Reference Values and Psychometric Properties of the Lower Extremity Motor Coordination Test, *Arch Phys Med Rehabil.*, Aug;95(8), 1490-1497
- Raczek J., Mynarski W. (1992): *Koordynacyjne zdolności motoryczne dzieci i młodzieży. Struktura wewnętrzna i zmienność osobnicza*. Wyd. AWF Katowice, Katowice
- Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (2002) *Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów*. AWF, Katowice
- Ruiz LM., GrauperaJL., Gutierrez M., Miyahara M (2003): The Assessment of Motor Coordination in Children with the Movement ABC test: A Comparative Study among Japan, USA and Spain, *Intemationai Journal of Applied Sports Sciences*, Vol. 15, No. 1, 22-35
- Rutkowska I., Stanowska K., Molik B., Bednarczuk G., Koc K., Kaźmierska K. (2012): *Porównanie*

poziomu koordynacyjnych zdolności motorycznych chłopców z dysfunkcjami sensorycznymi i pełnosprawnych, *Postępy Rehabilitacji* (4), 55-62

- Rutkowska K. (2013) Trening wyobrażeniowy w sporcie. *Magazyn Trenera*, 26 (3), 52-55
- Shimada H., Obuchi S., Kamide N., Shiba Y., Okamoto M., Kakurai S. (2003): Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 82 (7), 511–516
- Shin J, Song G, Hwangbo G (2015): Effects of conventional neurological treatment and a virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy, *Phys. Ther. Sci.* 27(7), 2151-2154
- Starosta W. (2006): Globalna i lokalna koordynacja ruchowa. Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej, Warszawa
- Starosta W. (2003): Motoryczne zdolności koordynacyjne (znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie) (Motor co-ordination abilities (significance, structure, conditions, development). Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej Instytut Sportu w Warszawie, II wydanie poprawione i uzupełnione, Warszawa, 1-564. (Monografia)
- Starosta W., Karpińska A. (2009): Uwarunkowania rozwoju koordynacji ruchowej w tańcu na podstawie wyników badań uczennic szkół baletowych. Integraf, Warszawa
- Starosta W. (1989): Wybrane zagadnienia nauczania i doskonalenia techniki ruchu (na przykładzie sportów indywidualnych). Antropomotoryka, PWN Kraków, 2: 9-44.
- Suinn R. M. (1976): Visual motor behavior rehearsal for adaptive behavior [w:] Krumboltz J., Thoresen C., Counseling method., Holt Rinehart & Winston, New York, s. 360-366
- Szustakowski J. (1999), Mistrzowie aerobiku; MŚ bez Polaków. *Magazyn Gimnastyczny „GIM”*, R. I, nr 1 marzec/kwiecień, 18–24.
- Taylor J. A., Shaw D. F. (2002): The effect of outcome imagery on golf-putting performance. „*Journal of Sport Sciences*” 2002/20.
- Vealey R. S., Greenleaf C. A. (2001): Seeing is believing: Understanding and using imagery in sport [w:] Williams J. M (red.): *Applied sport psychology.*, Mayfield Publishing Company, London
- Ważny Z. (1989): Mały leksykon treningu sportowego, AWF Katowice, Katowice

- Ważny Z. (1981): Współczesny system szkolenia w sporcie wyczynowym. Wyd. Sport i Turystyka, Warszawa
- Wojtuś – Sikora B. (2006), Znaczenie tańca i form muzyczno – ruchowych w psychofizycznym rozwoju dzieci i młodzieży, *Lider* nr 4, s. 17
- <http://sjp.pwn.pl/> (25.01.2016)
- <http://www.aerobic.org/aerobic/types/sportsaerobics.asp> (19.03.2017)
- <http://www.fisafinternational.com/en/> (19.03.2017)
- [www. fig-gymnastics.com](http://www.fig-gymnastics.com). (kwiecień 2017 r.)
- <http://www.gymsportsnz.com/aerobics/> (kwiecień 2017 r.)