



Waldemar M O S K A
Dariusz S K A L S K I
Piotr M A K A R
Damian K O W A L S K I

Trening zdolności motorycznych w pływaniu



Gdańsk — Starogard Gdański

Liczba znaków ze spacjami: 260 402
Liczba grafik: 95 x 1 000 znaków (ryczałt) = 95 000 znaków.

Razem: Liczba znaków ze spacjami + ryczałt grafik: 355 402
8, 885 arkuszy wydawniczych.

Number of characters with spaces: 260 402
Number of images: 10 x 1 000 characters (lump sum) = 5 000 characters.

Total: Number of characters with spaces and graphics: 355 402
8, 885 sheets publications.

Publishing House:

Pomorska Szkoła Wyższa

Poland

Str. Kościuszki 112/114

83-200 Starogard Gdański

Tel: +48 58 563 00 90

e-mail: *mshalina@hot.pl*

Printing House:

Pomorska Szkoła Wyższa

Poland

Str. Kościuszki 112/114

83-200 Starogard Gdański

Tel: +48 58 563 00 90

e-mail: *mshalina@hot.pl*

ISBN: 978-83-89481-30-6

Trening zdolności motorycznych w pływaniu

Training of motor skills in swimming

Autorzy / Authors

Waldemar Moska

Dariusz Skalski

Piotr Makar

Damian Kowalski

Gdańsk – Starogard Gdański

2018

Pomorska Szkoła Wyższa w Starogardzie Gdańskim
przy udziale

Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego
w Gdańsku i Towarzystwa Naukowego w Grudziądzu

Autorzy / Authors:

prof. dr hab. Waldemar Moska
dr Dariusz Skalski
dr Piotr Makar
mgr Damian Kowalski

Recenzenci / Reviewers:

prof. dr hab. Arkadiusz Stanula
prof. dr hab. n. med. Igor Grygus

Sekretarz redakcji / Assistant editor:

mgr Albert Popławski

**Korekta, skład i łamanie / Correction, composition and
breaking:**

mgr Halina Muchawska – Skalska (filolog)

Okładka / Cover:

dr Dariusz Skalski

□ Copyright by: Pomorska Szkoła Wyższa w Starogardzie Gdańskim
przy udziale

Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego
w Gdańsku i Towarzystwa Naukowego w Grudziądzu

Gdańsk – Starogard Gdański
2018

□ **The Author(s) 2018.**

These monograph are published with Open Access at Pomeranian Academy in Starogard Gdański at participation a Academy of Physical Education and Sport in Gdańsk and Scientific Society in Grudziądz, Poland. Open Access These articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

Attribution — You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work). Noncommercial — You may not use this work for commercial purposes. Share Alike — If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

Zawartość tej monografii jest objęta – Creative Commons Uznanie Autorstwa – Użycie niekomercyjne – Na tych samych warunkach 3.0

powinnien stanowić zdziwienia pływak wykonujący ćwiczenia ciężkoatletyczne np. typowo ciężarowe. Zdolności motoryczne należy rozwijać jak największą liczbą środków różnorodnych których oddziaływanie kształtuje tą samą zdolność lecz w inny sposób. Interakcja pomiędzy specyficznym środowiskiem jakim jest woda a nowoczesnymi środkami i metodami treningowymi zawartymi w tej publikacji nasówa ciekawe wnioski oraz daje gotowe narzędzie to pracy z zawodnikiem. Ta monografia stanowi niejako kontynuację poprzedniej monografii pt. „*Pływanie jako wieloaspektowa aktywność fizyczna*”. Obie publikacje stanowią nowoczesne spożenie na sport i rekreację jaką jest pływanie. Wielotenie badania oraz obserwacje nowoczesnych metod i środków ukazały jak wiele jest jeszcze do zrobienia na tym polu. Cieszy fakt, iż coraz więcej trenerów jest świadomym i poszukującym nowych rozwiązań szkoleniowcem. Widac to w środowisku akademickim oraz na seminariach i konferencjach.

Zapraszamy Państwa do lektury naszej monografii, a także współpracy w poszukiwaniu nowych problemów badawczych.

Autorzy:

prof. dr hab. Waldemar Moska, *e-mail: waldemarmoska@wp.pl*

dr Dariusz Skalski, *e-mail: dskalski60@gmail.com, mshalina@hotmail.pl*

dr Piotr Makar, *e-mail: piotrmakar@wp.pl*

mgr Damian Kowalski, *e-mail: neku@tlen.pl*

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	10
Rozdział 1 Zdolności motoryczne – podstawowe pojęcia i uwarunkowania.....	11
1.1 Sprawność i zdolności motoryczne w świetle literatury.....	11
1.2 Motoryczność człowieka w ontogenezie.....	14
Rozdział 2. Uwarunkowania i determinanty zdolności motorycznych.....	30
2.1 Sprawność fizyczna.....	30
2.2 Cele, Materiał i metody badań.....	38
2.3 Badania własne autorów	39
2.4 Charakterystyka sprawności fizycznej chłopców.....	57
2.5 Podsumowanie i wnioski.....	67
Rozdział 3 Gibkość jako determinant potencjału szybkości w pływaniu.....	70
3.1 Rozwój i kształtowanie gibkości.....	70
3.2 Badania własne autorów.....	72
3.3 Podsumowanie.....	101
Rozdział 4. Trening na lądzie jako podstawa wytrzymałości i siły ustroju w pływaniu.....	105

4.1 Trening funkcjonalny w ujęciu definicyjnym.....	105
4.2 Błania własne autorów.....	119
4.3 Podsumowanie i wnioski.....	129
Rozdział 5. Siła jako czynnik szybkości w pływaniu.....	146
5.1 Badania własne autorów.....	146
5.2 Dyskusja.....	157
5.3 Podsumowanie.....	158
Rozdział 6. Progowe obciążenia biegowe a wytrzymałość specjalna w pływaniu na przykładzie triathlonu.....	159
6.1 Charakterystyka dyscypliny triathlon.....	159
6.2 Badania własne autorów.....	168
6.3 Podsumowanie.....	198
Zakończenie.....	199

OD AUTORÓW

Szanowni Państwo

Mamy zaszczyt zaprezentować Państwu pozycję „*Trening zdolności motorycznych w pływaniu*”. Jest to praktyczna wiedza odnosząc się do kształtowania zdolności motorycznych w procesie treningu sportu pływackiego. Termin zdolności motoryczne należy uznać za właściwy gdyż zdolność jest determinowana genetycznie z możliwością wpływania na jej parametry inaczej niż ma to miejsce w przypadku cechy (Sankowski 1990).

Rozwój metod badawczych oraz co raz większa wiedza na temat ludzkiego organizmu powodują, iż należy uwzględnić te zmienne w procesie treningu. Głównymi determinantami wyniku w każdej dyscyplinie sportu jest odpowiednie przełożenie sprawności fizycznej ogólnej na sprawność fizyczną specjalną. Konstrukty tych sprawności i ich odpowiednie przełożenie są warunkiem osiągnięcia wysokich wyników sportowych. Poznając co rusz nowe zmienne które wpływają pośrednio na zawodnika takie jak:

- rola powięzi w procesie treningu,
- znaczenie treningu funkcjonalnego,
- odporność na stres i presję wyniku.

Dochodzimy do wniosku, że sam proces treningu posiada dużo więcej składowych niż do tej pory myśleliśmy. Dlatego rozwój głównie kadry trenerskiej i otwartość na nowinki daje rezultaty. Odchodzenie od utartych schematów które kiedyś działały staje się praktykowane co raz częściej a bodźcowanie zawodnika w sposób mogłoby się wydawać odmienny od dotychczasowych działań jest optymalne. Jednakże równie ważne jest pamiętanie o podstawach i tak zwanych fundamentach, w tym przypadku sprawności fizycznej ogólnej. Bowiemy to z niej biorą początek zdolności specjalistyczne wpływające na wynik w dyscyplinie kierunkowej. Nie

- a) szybkościowe – charakteryzujące zdolność organizmu do przemieszczania całego ciała lub jego odcinków w przestrzeni w najkrótszym czasie,
- b) siłowe – charakteryzujące zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego lub oporu własnego ciała,
- c) wytrzymałościowe – charakteryzujące zdolność wykonywania pracy o określonej intensywności w długim czasie,
- d) koordynacyjne (zwinnościowe) – charakteryzujące zdolność do dokładnego i szybkiego wykonywania ruchów złożonych w zmieniających się warunkach.

(Raczek 2010, s. 58) zdolności motoryczne definiuje jako „*hipotetyczne konstrukty o wysokim stopniu uogólnienia, określające indywidualne różnice w poziomie procesów i funkcji sterująco-regulacyjnych czy też energetycznego zabezpieczenia, które leżą u podstaw wielu strukturalnie zróżnicowanych czynności ruchowych*”. Z definicji tej wynika, że każdy człowiek posiada inne zdolności motoryczne które otrzymał w kodzie genetycznym i to w jaki sposób możemy je kształtować w toku ontogenetycznym zależy w dużej mierze właśnie od tego kodu i czynników środowiskowych. Zdolności motoryczne to także złożony system uwarunkowań, zintegrowany system elementów i stosunków między nimi które wyznaczają możliwości działań ruchowych. Zdolności motorycznych nie wolno rozpatrywać jako konstruktu sumującego izolowane predyspozycje, lecz zawsze jako złożony wielowarstwowy i dynamiczny system stosunków i zależności między elementami spójnej całości. Według Raczka (2010) podział zdolności motorycznych można dokonać na podstawie dominanty biorącej udział w tworzeniu zdolności:

- a) zdolności kondycyjne (energetyczne) - składają się na nie głównie predyspozycje energetyczne i morfo-strukturalne,

Wstęp

Sprawność fizyczna jest tematem wielu prac naukowych rozpatrujących jej różne aspekty oraz podejmowane są różnorodne próby jej zmierzenia i zbadania. Wielu wybitnych autorów definiuje sprawność fizyczną oraz próbuje określić jej miarę w celu dokładnego jej określenia. Sprawność, której zdaniem autora niniejszej pracy zmierzyć i zbadać nie można do końca, powinni odznaczać się studenci Wychowania Fizycznego, jako przyszli pedagodzy i prekursorzy aktywności fizycznej. Szczególnie środowisko wodne weryfikuje panowanie nad własnym ciałem, działanie wszystkich funkcji ustroju, umiejętność nauki nowych czynności ruchowych, a także odporność psychiczną (strach przed wodą). Często człowiek na ogół sprawny fizycznie potrafiący nawet na poziomie wyczynu sportowego uprawiać jakąś dyscyplinę sportu nie potrafi pływać. Czy można wówczas powiedzieć że jest bardzo sprawny fizycznie? Czy studenci Wychowania Fizycznego będący elitą pod względem sprawności fizycznej wśród swoich rówieśników, są równie sprawni w wodzie? W pracy poruszono szereg problemów badawczych na które znaleziono jednoznaczne odpowiedzi. Grupa badawcza bardzo chętnie uczestniczyła w testach i interesowała się wynikami, co dobrze świadczy o zainteresowaniu aktywnością fizyczną oraz swoją sprawnością motoryczną. Sprawność Fizyczna w wodzie nie przejawia się wyłącznie w uzyskiwaniu czasów na pływalni na poziomie Igrzysk Olimpijskich, lecz umiejętność płynnego poruszania się w wodzie bez zbytniego wysiłku, co pozwalają zbadać testy zawarte w tej pracy, mierzące wydolność i szybkość pływacką.

Rozdział I. Zdolności motoryczne – podstawowe pojęcia i uwarunkowania

1.1. Sprawność i zdolności motoryczne w świetle literatury

Ruch jako jeden z nieodłącznych atrybutów człowieka jest z nim od poczęcia aż do schyłku życia. Ludzie uczą się przemieszczać aby móc w pełni korzystać z piękna tego świata. Nieodłącznym pojęciem towarzyszącym ruchowi jest „Sprawność Fizyczna”. Termin używany w mowie potocznej tak często zastępuję bardziej precyzyjne terminy dotyczące chociażby motoryki.

Według J. Drabika¹ „*sprawność fizyczna uważana jest za pozytywny miernik i podstawę zdrowia oraz dobrego samopoczucia*” (Drabik 1997, s. 27). Wiele osób utożsamia sprawność fizyczną ze zdrowiem jednakże są to rzeczy od siebie zależne. Ludzie w każdym wieku muszą pamiętać o bardzo ważnym aspekcie sprawności fizycznej – nie jest dana raz na zawsze. Niestety musimy ją ciągle doskonalić i najlepiej jeżeli jest ona rozwijana w sposób harmonijny i różnorodny, wynika to z fizjologii człowieka i biomechaniki mięśni. Sprawność fizyczna, to „*całość zdolności i umiejętności człowieka umożliwiających efektywne wykonanie wszelkich zadań ruchowych*”.

Sprawność fizyczna charakteryzuje się wysoką funkcją narządów która dają możliwość wykonania zadania ruchowego², to także możliwość wykonywania zadań ruchowych w codziennym życiu które świadczą o aktywności danego człowieka. To zintegrowany zespół trzech właściwości osobniczych:

- wydolności roboczej i poziomu zdolności motorycznych,

¹ Drabik J. „Testowanie sprawności fizycznej u dzieci, młodzieży i dorosłych” Wydawnictwo Uczelniane AWF, Gdańsk 1997, s. 27

² Przewęda R. „Rozwój somatyczny i motoryczny” wyd. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1973, s. 51

- umiejętności ruchowych,
- motywacji i subiektywnego zaangażowania się w działania.

To zmieniająca się wraz z rozwojem osobniczym gotowość do podejmowania i efektywnego wykonania prac fizycznych oraz czynności ruchowych, czyli stopień spożytkowania potencjału motorycznego. Na tak rozumianą sprawność fizyczną składa się to, że człowiek może wykonać zadanie ruchowe, że umie je rozwiązać oraz chce osiągnąć konkretny efekt. Możemy mówić o osobie ze jest sprawna fizycznie, jeżeli jej zdrowie jest na dobrym poziomie, porusza się samodzielnie, jest w stanie wykonywać zadania ruchowe które stawia przed nią życie. Sprawność fizyczna to osiągnięcie, ale też utrzymanie potencjału fizycznego (możliwości fizycznych) związanych z dobrym zdrowiem lub jego poprawą a potrzebnych w codziennej aktywności i konfrontowaniu się z przewidywanymi i nieprzewidywanymi wyzwaniami wysiłkowymi. Sprawność fizyczna jest całością składowych które budują jej specyfikę i mają wpływ na definicję tutaj przedstawione. Jedną ze składowych są zdolności motoryczne które w ostateczności decydują o poziomie sprawności fizycznej. Nierozzerwalnie ze sprawnością fizyczną łączą się zdolności motoryczne. Zdolności motoryczne to „*kompleksy indywidualnych właściwości psychofizycznych (predyspozycji) rozwijających się na podłożu wrodzonych zadatków genetycznych, które warunkują jakość przebiegu i efekt końcowy czynności ruchowej*”. Według J. Szopy (1998) zdolności motoryczne (*motor abilities*) określają aktualny stan gotowości organizmu do wykonania różnego rodzaju zadań ruchowych. Są one fenotypem obrazu stanu określonych predyspozycji (determinowanego genetycznie) i wpływów środowiskowych. Zdolności motoryczne możemy podzielić na cztery rodzaje:

- 8 – miesięczne siedzi swobodnie,
- 9 – miesięczne stoi trzymając się,
- 10 – 11 miesięczne stoi bez oparcia.

Należy pamiętać, że podane powyżej dane są orientacyjne. Każde dziecko ma indywidualne tempo rozwoju uzależnione od wielu czynników.

Okres poniemowlęcy (2 – 3 lata) i przedszkolny (3 – 7 lat)

Okres ten obejmuje lata związane zwane złotym wiekiem motoryczności ze względu na następujące tu dojrzewanie ośrodkowego układu nerwowego i wynikające stąd niezwykle szybkie doskonalenie ruchów o charakterze złożonym. Zachodzą także poważne zmiany w systemie nerwowym, poprawia się unerwienie mięśni, narastają mięśnie szkieletowe, zmniejsza się ilość tkanki tłuszczowej. Zmiany te umożliwiają wykonanie ruchów bardziej złożonych niż w poprzednim okresie. Wraz z przyjęciem postawy pionowej powiększa się świat dziecka. Kontakt z obszerniejszym środowiskiem sprzyja nauce nowych czynności ruchowych np. wspinanie, balansowanie, zeskoki w głąb, biegi, podskoki, popychanie, noszenie⁵. Dlatego też okres ten nazywany bywa fazą przyswajania wielorakich form ruchu. Dziecko chętnie biega dookoła, podskakuje, popycha i podnosi przedmioty bez widocznego celu, znajdując satysfakcję w samej umiejętności poruszania się. W wieku przedszkolnym (3 – 7 lat) następuje szybki przyrost wielu cech doskonalących motoryczność człowieka. Ujawnia się i utrwała lateralizację tj. większa sprawność jednej kończyny nad drugą (w obrębie rąk i nóg). Dziecko 4 – 5

⁵ Koszutowski D. (2012), *Motoryczność w wieku dorastania oraz środki i metody kształtowania zdolności motorycznych*, (Praca Magisterska) Bydgoszcz. s. 43

- b) zdolności koordynacyjne (informacyjne) - tworzą je w przewadze predyspozycje neuro-sensoryczne i psychiczne,
- c) zdolności kompleksowe (hybrydowe) – bez wyraźnej dominanty.

1.2. Motoryczność człowieka w ontogenezie

Mówiąc o rozwoju motoryczności człowieka w procesie ontogenezy (rozwoju osobniczym) nie wolno zapominać że jest ona efektem ewolucji a również ograniczeń cywilizacyjnych jakie niesie współczesność. W ontogenetycznym rozwoju motoryczności istnieją dwa ślady : filogenetycznej przeszłości i przemian środowiska, które przekraczają zdolności przystosowawcze człowieka- pozwalają zrozumieć pozorne niekonsekwencje tego procesu.

Rozwój motoryczności należy pojmować jako rezultat złożonego uwarunkowania nie tylko w sensie morfo fizjologicznych, psychicznych i społecznych jego czynników, lecz także genetycznie i para genetycznie zdeterminowanej stabilności oraz trybu życia, którym jednym z przejawów jest aktywność fizyczna. Mówiąc o fizycznych i psychicznych aspektach motoryczności nie można zapomnieć, że istotną różnicą stanowiącą pomiędzy poszczególnymi etapami ontogenezy jest zdolność przystosowawcza organizmu do zmian zachodzących w otaczającym go środowisku i w procesie pracy³. Odnosząc się do pewnych objawów rozwoju motoryczności człowieka przyjęto następujące podział życia człowieka:

- okres noworodka i niemowlęcy (do 1 roku życia),
- okres poniemowlęcy (2-3 rok życia) i przedszkolny (3 – 7 rok życia),
- wczesny okres szkolny (7 – 10 rok życia),

³ Denisiuk L, Milicerowa H. „Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. PZWS, Warszawa 1969, s. 28

- późny okres szkolny (dz.11/12 – 13/14 rok życia, chł. 10/11 – 12/13 rok życia),
- okres dojrzewania:
 - faza pubertalna (dz.11/12 – 13/14 rok życia, chł. 12/13 – 14/15 rok życia),
 - faza adolescencji (dz. 12/14 – 17/18 rok życia, chł. 14/15 – 18/19 rok życia),
- wiek człowieka dorosłego:
 - wczesny okres człowieka dorosłego (18/20 – 30 rok życia),
 - średni wiek człowieka dorosłego (30 – 45/50 rok życia),
 - późny wiek człowieka dorosłego (45/50 – 60/70 rok życia),
- okres starzenia się (Czabański i Makutynowicz, 1996).

Okres noworodka i niemowlęcy (do 1 roku życia)

Rozwój motoryczny niemowlęcia odzwierciedla tezę, że ruch jest formą przystosowania do środowiska zewnętrznego odpowiednio do rozwoju układu nerwowego. Ruchy znajdują się początkowo pod kontrolą centrów podkorowych, wraz z rozwojem ośrodków korowych przechodzą pod ich kontrolę⁴. Konsekwencją wspomnianych prawidłowości jest to że w początkowych okresach ontogenezy przeważają ruch impulsywne później formują się bardziej złożone czynności o stopniowo zmieniającym się udziale świadomości. Stąd fakt że małe dziecko jest bardzo ruchliwe, bo na każdy bodziec odpowiada ruchem i to zazwyczaj obejmującym całe ciało. Stąd pierwsze półrocze po urodzeniu określane jest jako okres przedlokomocyjny.

⁴ Drozdowski Z. „Antropologia sportowa” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1984, s. 62

Charakterystyczną cechą aktywności ruchowej pierwszego półrocza po urodzeniu jest względnie symetryczna aktywność ruchowa, przejawiająca się przeciwnymi względem siebie ruchami kończyn oraz znaczną hipertonią mięśni w czym dominują zginacze kończyn dolnych. Do chwili ustąpienia hipertonii ruchy są bardzo usztywnione. W rozwoju psychomotorycznym niemowlęcia można wyróżnić dużą motorykę która dotyczy ruchów głowy i tułowia, siadania, stania i chodzenia oraz małą motorykę do której należą ruchy chwytne manipulacyjne itp. Etapy rozwoju chwytania obejmują:

- a) odruch zamykania dłoni,
- b) uogólnioną reakcję na widok przedmiotu,
- c) celowe ruchy kończyn górnych, mające na celu dotknięcie przedmiotu.

W początkowej fazie rozwoju ruchom tym towarzyszą przyruchy obejmujące całe ciało. Część ruchów ma charakter odruchowy np. odruch chwytu (Moro – drażniąc dłoniową stronę ręki, wywołuje skurcz tak silny że dziecko nawet przez minutę może utrzymać ciężar własnego ciała na tak zaciśniętej ręce) odruch pływania, (czuje się swobodnie w wodzie nie tonie, lecz przyjmując pozycje w której usta znajdują się nad powierzchnią wody) odruch ssania zamykania powiek i wiele innych. W tym okresie następuje stopniowe doskonalenie czynności chwytania coraz większą rolę odgrywają palce (dziecko bierze je do buzi, gdyż zmysł smaku jest lepiej rozwinięty niż zmysł dotyku). W ciągu pierwszego roku życia obserwujemy u dzieci następujące zachowania:

- 2 - miesięczne unosi głowę leżąc na brzuchu,
- 3 - 4 miesięczne unosi głowę wraz z tułowiem opierając się na rękach,
- 5 – miesięczne siedzi podtrzymane,
- 6 – miesięczne stoi podtrzymane,

potrafi aktywnie ćwiczyć. Jeśli zainteresowania rozwija w innym kierunku, to niechętnie podejmuje próby ćwiczeń czy uprawiania sportu. Pierwszą fazę dojrzewania nazywano kiedyś krytycznym okresem rozwoju motorycznego czy też okresem zanikania sprawności fizycznej z późnego wieku szkolnego. W tej fazie dostrzega się istotny przyrost siły, szczególnie u chłopców. Natomiast w niewielkim tylko stopniu doskonalą się wytrzymałość i zdolności koordynacyjne. Zmniejszą się również możliwości szybkościowe. Wraz z istotnymi zmianami w proporcjach budowy ciała dostrzega się poważne zmiany w zachowaniach ruchowych dzieci. Dzieci wchodzące w okres dojrzewania, uprawiające sport bądź też o dużych zdolnościach koordynacyjnych nie wykazują szczególnych różnic w rozwoju fizycznym, sprawności ruchowej i fizycznej. U pozostałych dostrzega się różnice a niekiedy przejawy te są bardzo charakterystyczne⁸. Ich ruchy zgłasza w biegu czy podczas ćwiczeń gimnastycznych, tracą dotychczasową swobodę i lekkość, stają się sztywne, kanciaste, niekiedy występują zbędne przyruchy. Towarzyszą temu trudności w uczeniu się nowych czynności sportowych. zmniejszone są możliwości szybkiego dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia. U uprawiających sport dostrzega się niekiedy małą stabilność osiągnięć, której towarzyszy duża labilność formy sportowej. Przyczynami tych zjawisk są: przede wszystkim nagły, znaczny przyrost długości kończyn lub też – zwłaszcza u dziewcząt bardzo znaczny przyrost masy ciała, a także nadmierna pobudliwość nerwowa występująca w okresie dojrzewania tzw. „skok pokwitaniowy”. Około 13 roku życia dostrzega się istotne zróżnicowanie płciowe. Przyrost siły bezwzględnej jest szybszy u chłopców niż u dziewcząt. Względna siła kończyn górnych wzrasta jednak nieznacznie a u dziewcząt obserwuje się nawet stagnację, a nawet regres.

⁸ Szopa J., (1996), *Uwarunkowania, przejawy i struktura motoryczności*, AWF Kraków. s. 118

letnie potrafi łączyć wiele czynności w jeden akt ruchowy, np. łączy bieg z rzutem, bieg ze skokiem, bieg z kopnięciem piłki itp. Okres 3-6 lat charakteryzują się zwolnionym tempem rośnięcia, natomiast doskonaleniem struktury i funkcji – w czym zasadniczą rolę odgrywa środowisko zewnętrzne. W wieku tym następuje pewne wydłużenie czasu reakcji prostej, wzmocnienie siły mięśniowej, przy której siła zginaczy i prostowników staje się podobna co do wielkości. Dzieci poddane w tym okresie celowemu nauczaniu znacznie szybciej doskonalą swoją motorykę od pozostałych. Uczą się pływać, jeździć na nartach, wrotkach, łyżwach. Okres około 5 roku życia jest to już wspomniany złoty okres motoryczności inaczej mówiąc pierwsze apogeum motoryczności. W wieku przedszkolnym następuje przyrost szybkości lokomocyjnej i szybkości ruchów obserwuje się dopiero około 6 roku życia. Cechą charakteryzującą ten wiek jest biologiczna potrzeba ruchu, która jest przyczyną dużej ruchliwości. Ograniczenie przez dorosłych pędu do ruchu jest sprzeczne z naturą i nie sprzyja rozwojowi organizmu. Widoczna jest radość dziecka z każdego sukcesu motorycznego (Meinel 1972).

Wczesny okres szkolny (7 – 10 lat)

Jest to okres szybkiego uczenia się nowych aktów ruchowych. Obserwuje się znaczny przyrost szybkości i wytrzymałości jednak słaby przyrost siły. Poprzez podjęcie obowiązku szkolnego zmianie ulega tryb życia. Pierwsze lata pobytu dziecka w szkole przyczyniają się do rozwoju jego motoryki⁶. Następuje wyraźny wzrost ogólnej sprawności i umiejętności posługiwania się narzędziami, kształtuje się umiejętność pisania, doskonalą rysunek pojawiają się formy współzawodnictwa sportowego. Rozpoczyna się również

⁶ Meinel K. (1967), *Motoryczność ludzka*, Sport i Turystyka, Warszawa. s. 48

doskonalenie motoryczności w ramach obowiązkowych lekcji wychowania fizycznego. Wiele dzieci w tym okresie wchodzi także w cykl pozaszkolnych zajęć sportowych. Stąd też obowiązkowe, sportowe zajęcia szkolne i pozaszkolne będą rzutowały na rozwój motoryczny dziecka. Wczesny wiek szkolny to okres doskonalenia zdolności uczenia się nowych czynności ruchowych. Pierwsze lata pobytu w szkole przyczyniają się do rozwoju motoryki dziecka. Dlatego też podejmuje się wówczas masową naukę pływania, jazdy na łyżwach i nartach a także naukę technicznych elementów lekkiej atletyki, gimnastyki i wielu gier zespołowych. W tym okresie dostrzega się istotne przyrosty szybkości i wytrzymałości. Obserwuje się szybsze przyrosty siły kończyn dolnych niż górnych. Znaczny również jest przyrost szybkości ruchów. W wysiłkach typu wytrzymałościowego obserwuje się znaczną poprawę. W przyrostach w danym okresie nie zauważa się różnic płciowych.

Późny okres szkolny- dziewczęta 10/11 – 11/12 rok życia, chłopcy 10/11 – 12/13 roku życia

Ten okres nazywany bywa przez nauczycieli wychowania fizycznego najlepszym okresem uczenia się motorycznego. Jest to tzw. drugie apogeum motoryczne. Podobnie jak w poprzednim okresie obserwuje się znaczną ruchliwość dziecka teraz jest już opanowana i celowa. Aktywność ta cechuje zarówno chłopców jak dziewczęta (szczególnie kiedy łączy się je w grupy koedukacyjne z chłopcami. Koedukacyjne lekcje wychowania fizycznego mogą zmniejszać dezintegrację społeczną dziewcząt i chłopców. Zróżnicowanie płciowe w sprawności fizycznej można dostrzec dopiero pod koniec tego okresu. W tym czasie obserwuje się, szczególnie u chłopców, ale również u dziewcząt zainteresowania sportem aż do przyjęcia

przez niektóre dzieci sportu jako jedynej aktywności ruchowej. Dzieci stają się bardzo szybkie i zwinne a ich ruchy skoordynowane. Następuje szybki przyrost siły szczególnie kończyn dolnych, czego wynikiem jest poprawienie wyników w biegach skoku w dal czy wzwyż. W rozwoju wytrzymałości dostrzega się bardzo duże indywidualne zróżnicowanie (Szopa 1996). Ogólnie można stwierdzić, że wytrzymałość, zarówno chłopców jak i dziewcząt, w późnym wieku szkolnym jest stosunkowo niewielka, chociaż pod wpływem racjonalnego treningu można ją doprowadzić do bardzo wysokiego poziomu. Z roku na rok obserwuje poprawę wytrzymałości jednak nie tak znaczny jak w wieku młodszym szkolnym. Szybkość a zwłaszcza szybkość reakcji znacznie się poprawia pod koniec tego okresu jest prawie równa szybkości osób dorosłych⁷.

Okres dojrzewania

Faza pubertalna: dziewczęta – 11/12 – 13/14 rok życia, chłopcy- 12/13 – 14/15 rok życia

Starszy wiek szkolny charakteryzował się znaczną aktywnością ruchową dzieci, radość i chęć udziału w sportowych działaniach. Dojrzewanie jest okresem zmienności i przebudowy typowych dla poprzednich okresów życia działań również i motorycznych. Okresom aktywności ruchowej towarzyszą okresy demonstracji niechęci do zajęć sportowych i znużenia. Dzieci, które jeszcze niedawno trudno było utrzymać na miejscu teraz często unikają ćwiczeń fizycznych i intensywniejszych zadań ruchowych, próbują „oszczędzać się” na lekcjach wychowania fizycznego. Jest to okres również znacznej indywidualizacji zainteresowań. Jeśli dziecko interesuje się sportem-

⁷ Raczek J., (2010), *Antropomotoryka*, PZWL, Warszawa. s.92

przebiega do 22-23 roku życia, kręgosłup kostnieje po 20 roku życia a obojczyk dopiero koło 25 roku. Większość funkcji fizjologicznych i struktur somatycznych dochodzi teraz do szczytowego rozwoju. Organizm w wieku 20 – 22 lata staje się sprawny, odporny na zachorowania i niekorzystne czynniki środowiskowe, reprezentuje wysoki poziom rozwoju motorycznego, jest zdolny do samodzielnej egzystencji i przedłużania gatunku przez wydanie potomstwa. Zmianom strukturalnym najdłużej podlega centralny układ nerwowy tworzący nowe połączenia między ośrodkami (Przewęda 1973). Te dojrzewanie i dalsze zmiany ośrodków bogaci osobowość jednostki i stopniowo doprowadza do uzyskania pełnej dojrzałości osobniczej. Okres ten kończy etap życia, gdzie dominowały procesy budowy nad rozpadem. Od tej pory rozpoczyna się etap charakteryzujący się względną równowagą tych zjawisk. Organizm zwolniony z trudów związanych z rozrastaniem, dojrzewaniem i różnicowaniem skupia się na utrzymaniu procesów życiowych, na zachowaniu równowagi środowiska wewnętrznego wobec czynników zewnętrznych, na adaptacji do świata zawiernego. O tym jak podoła tym wysiłkom decyduje przebieg procesów rozwojowych z poprzednich etapów życia.

Średni okres człowieka dorosłego (30 – 45 rok życia)

W średnim okresie człowieka dorosłego obserwuje się nie tak gwałtowne, ale stałe, zmniejszenie się możliwości motorycznych człowieka. Wykonywanie czynności zawodowych, które są powtarzane codziennie nie sprawia żadnych problemów i tylko w bardzo ciężkiej pracy fizycznej lub czynnościach wymagających dużego napięcia nerwowego sprawność człowieka obniża się. Zmniejsza się przede wszystkim zdolność uczenia się nowych czynności sportowych. Można w tym wieku podjąć naukę pływania, jazdy na łyżwach

Przyczyną jest brak lub zaniedbywanie ćwiczeń siłowych. Inaczej kształtuje się doskonalenie cech szybkościowych (Meinel 1967). Osiągany czas reakcji jest najlepszy pod koniec tego okresu i w zasadzie w dalszych okresach rozwojowych zmienia się już nieznacznie. Nie dotyczy to osób uprawiających sport, w których czas reakcji decyduje niekiedy o sukcesie i przez trening stale doskonałą swoje zdolności do szybkiej reakcji na bodziec. Szybkość wyrażająca się w częstotliwościach ruchów osiąga swe maksimum między trzynastym a piętnastym rokiem życia i również w dalszych etapach życia pozostaje na tym samym poziomie (Szopa 1998). Nieco odmiennie doskonalili się szybkość biegową. Znaczny jej przyrost obserwuje się u dziewcząt jak i u chłopców w 12 – 14 roku życia. Po tym okresie chłopcy, w przeciwieństwie do dziewcząt, stale jeszcze poprawiają swe wyniki w sprincie. Okresowi dojrzewania towarzyszą w niektórych przypadkach zmiany w układzie krążeniowo- oddechowym nie sprzyjające wysiłkom typu wytrzymałościowego. Jednak u większości dzieci następuje stopniowy wzrost możliwości wytrzymałościowych.

Faza adolescencji: dziewczęta 13/14 – 17/18 rok życia, chłopcy 14/15 – 18/19 rok życia

Fazę tę określa się jako fazę stabilizacji, wyraźnego zróżnicowania płciowego oraz coraz silniej zaznaczającej się indywidualizacji w doskonaleniu motoryki człowieka. Pierwszym przejawem stabilizacji jest znikanie charakterystycznych dla poprzedniego okresu zaburzeń i zmienności w nastawieniu do aktywności fizycznej. Wyraża się to większą stałą gotowością do podejmowania działań sportowych, wyraźną stabilnością formy sportowej, a także zainteresowaniem i uczestnictwem w ciekawych lekcjach wychowania fizycznego. Należy pamiętać, że jest o okres wyraźnego zróżnicowania

płciowego i że np. większe zainteresowanie sportem przejawia się u chłopców niż u dziewcząt⁹. Specyfika osobowości chłopców taka jak np. odwaga, siła, wytrzymałość, odporność na trud, stają się czynnikami decydującymi o charakterze rozwoju motorycznego, a takie cechy dziewcząt jak zręczność i zwinność przesądzać będą o formach ich zajęć sportowo-rekreacyjnych. W okresie adolescencji obserwuje się znaczny przyrost siły chłopców. Przejawia się to poprawą wyników sportowych w biegach krótkich, skoku w dal i w rzutach. Mniej zmienia się wytrzymałość siłowa. Inaczej przebiega rozwój siły u dziewcząt. Przyrost siły jest nieznaczny a w 14-15 roku życia następuje stagnacja. Szczególnie w tym okresie, ale i później rejestruje się bardzo niskie wartości siły bezwzględnej kończyn górnych. Słabo również rozwija się wytrzymałość siłowa. W zakresie możliwości siłowych zróżnicowanie płciowe coraz bardziej się powiększa, tak że pod koniec tego okresu obserwuje się bardzo dużą różnicę między siłą chłopców a dziewcząt¹⁰. W stosunku do okresu poprzedniego znacznie wrastają możliwości funkcjonalne układu krążeniowo – oddechowego, co warunkuje osiągnięcia wytrzymałościowe. Zróżnicowanie płciowe w możliwościach wytrzymałościowych zarysowuje się wyraźnie już w wieku 12 – 14 lat i stale wzrasta. Maksymalne możliwości wytrzymałościowe pojawiają się u dziewcząt już w wieku 15 – 16 lat, a u chłopców między 18 a 22 rokiem życia. Okres adolescencji to, w przeciwieństwie do okresu poprzedniego czas stabilizacji koordynacji ruchów. Doskonali się zarówno rytm, jak i dokładność wykonywanej czynności sportowej. Doskonalenie zdolności koordynacyjnych występuje wyraźniej u młodzieży męskiej, a zakresie u dziewcząt. Adolescencja jest okresem, w którym młodzież ponownie szybko się nowych

⁹ Przewęda R. „Rozwój somatyczny i motoryczny” wyd. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1973, s. 92

¹⁰ Denisiuk L., Milicerowa H. „Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. PZWS, Warszawa 1969, s.107

czynności sportowych. Dziewczęta, które uchylają się od ćwiczeń i mają negatywny stosunek do zajęć z wychowania fizycznego i sportu obserwuje się pewną stagnację rozwoju sprawności fizycznej i ruchowej. Po przez zainteresowanie sportem można te negatywne tendencje ograniczyć.

Wczesny okres człowieka dorosłego (18/20 – 30 rok życia)

Jest to okres zachowania niezmiennego poziomu zdolności motorycznych człowieka. Dla motoryki mężczyzny charakterystyczna tendencja zwiększonej celowości i ekonomiki ruchu w nauczonych już technikach sportowych. Zakres ruchów, zaangażowanie siłowe jak i tempa ruchów powinny być zgodne z zamierzeniami ćwiczącego¹¹. Podobnie tendencje obserwuje się również w motoryce młodych kobiet, chodź zaznaczają się różnice płciowe przejawiające większą elastycznością ruchów. Osoby uprawiające sport w tym okresie uzyskują szczytowe wyniki. Mimo że w wielu dyscyplinach sportowych można osiągnąć lepsze wyniki wcześniej lub później, to jednak w zasadzie trzecia dekada życia jest okresem wielkiego wyczynu sportowego. Osobą w tym okresie należy zalecić możliwe intensywne i systematyczne uprawianie sportu rekreacyjnego i różnych form wychowania fizycznego (jogging, aerobik, taniec, pływanie, turystykę pieszą itp.). Organizm przebył już najważniejsze etapy swojego progresywnego rozwoju, a dokładnie zmiany jakościowe przekształciły ustrój dziecka w organizm dojrzały. Jest to ostateczne dorastanie organizmu, głównie poprzez powiększenie tkanek miękkich: mięśniowej i tłuszczowej. One nadają ostateczny kształt osobników mężczyzn i kobiet. Procesy osyfikacji w kościach długich kończą się, ale kostnienie innych elementów trwa nadal. Na przykład rozwój kości miednicy

¹¹ Czabański B., „Kształcenie psychomotoryczne”, AWF, Wrocław. s. 73

pływackiego od poziomu siły ujawnia się już we wstępnym etapie doskonalenia pływackiego. Pływanie zaliczamy do dyscyplin sportowych w których podstawowym celem ćwiczeń siłowych jest kształtowanie względnej siły tzn. wielkość siły przypadającej na 1kg masy ciała. Główną zasadą kształtowania siły u pływaka jest konieczność zwiększenia jej proporcjonalnie w stosunku do innych cech motorycznych – szczególnie wytrzymałości i szybkości, zapewniając jednocześnie maksymalny rozwój siły w ramach nawyku ruchowego przy zachowaniu prawidłowej techniki pływania. Szybkość jak każda inna cecha jest uwarunkowana genetycznie²⁰. Posiada ścisły związek z fenotypem oraz strukturą centralnego i obwodowego układu nerwowego. Stąd rozwój szybkości jest bardziej ograniczony niż wytrzymałości czy siły. Na poziom szybkości mają wpływ również określone zmiany biochemiczne i funkcje tkanki mięśniowej. W licznych badaniach dowiedziono, że w rezultacie ćwiczeń szybkościowych podnosi się poziom glikogenu, wzrasta ich pobudliwość i skraca się czas reakcji odruchowej oraz, że pod wpływem wysiłków szybkościowych wzrasta stężenie kwasu mlekowego co jest efektem pracy anaerobowej. Praca odbywa się w warunkach narastającego długu tlenowego który może być wyrównany dopiero po jej zakończeniu²¹. W pływaniu szybkość zawodnika przejawia się w:

- szybkości reakcji na strzał startera,
- szybkości wykonywanych ruchów pływackich,
- szybkości zmiany jednego rodzaju ruchu na drugi (styl zmienny).

²⁰ Urbaniak C 2001. "Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu" Akademia Wychowania Fizycznego Warszawa S. 72

²¹ Górski J. red. (2012), *Fizjologia wysiłku i treningu sportowego*, PZWL, Warszawa. s. 105

czy gry w tenisa, ale dłuższy będzie czas trwania tej nauki i będzie wymagać więcej wysiłku niż u osób 20 – 25 letnich¹². Stosunkowo niskie parametry wykazują szybkość i siła szybka, a także wytrzymałość i wytrzymałość siłowa¹³. Co prawda obniżanie sprawności następuje powoli i stopniowo to pod koniec okresu jest już ona dość niska. Siła maksymalna, w zależności od uprawianego sportu może jeszcze być dość duża. U osób pracujących fizycznie właśnie siła zmniejsza się najpóźniej i dostrzega się ją około 45-50 rok życia. W tym okresie zaznacza się ogromna różnica między osobami trenującymi które niekiedy do 50 roku życia potrafią osiągnąć doskonałe wyniki sportowe a nietrenującymi, których sprawność fizyczna jest niewielka. Tak więc szybkie obniżanie się sprawności w czwartej dekadzie życia nie jest wynikiem biologicznego starzenia się, lecz rezultatem niedbałości o jej stan.

Motoryczność człowieka w wodzie

Człowiek już na początku swojego rozwoju ontogenetycznego, w okresie noworodka wykazuje odruch pływania i nie tonie¹⁴. Człowiek w rozwoju filogenetycznym dostosował się do życia na lądzie. Rozważania nad sposobami przemieszczania się człowieka w wodzie trzeba zacząć od poznania specyfiki tego środowiska. Z chwilą zanurzenia się w wodzie na nasze ciało ze wszystkich stron działa ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie wywołane ciężarem słupa wody znajdującego się nad określonym poziomem. Górne warstwy wody naciskają na warstwy położone poniżej. Ciśnienie to zwane – hydrostatycznym – rośnie wraz z głębokością zanurzenia¹⁵. Sprawdzić

¹² Grabowski H. (1999) *Teoria fizycznej edukacji*, Warszawa, WSiP. s. 72

¹³ Przewęda R. (1973), *Rozwój somatyczny i motoryczny*, PWN, Warszawa. s. 52

¹⁴ Rejman M. 2007. *Science in Swimming*. Wydawnictwo AWF we Wrocławiu, Wrocław. s. 39

¹⁵ Płatonow W.N. (1997), *Trening wyczynowy w pływaniu. Struktura i programy*, RCMSKFiS, Warszawa. s. 83

to można, nurkując na głębokość 2 – 3 metrów, gdzie ciśnienie osiąga wielkość ponad 200 – 300 g na cm² powierzchni naszego ciała. Przy takim ciśnieniu odczuwamy lekki ból w uszach. W zanurzeniu większe będzie ciśnienie na powierzchni dolną naszego ciała. Wypadkowa ciśnień na powierzchnię dolną i górną ciała zawsze jest skierowana do góry. Siła ta zwana siłą wyporu – jest równa ciężarowi wody wypartej przez zanurzone ciało. Ciało pływaka w bezruchu tonie, gdy stosunek siły wyporu do siły ciężkości jest równy 1. Ze względu na mniejszą gęstość górnej części ciała obserwujemy zwykle, że środek wyporu jest nieco bliżej głowy aniżeli środek masy. Można stwierdzić, że w zależności od stosunku siły wyporu i ciężkości ciało pływaka w bezruchu może unosić się, tonąć lub utrzymywać w równowadze¹⁶. Każde ciało posiada swoistą pływalność, czyli zdolność do unoszenia się na wodzie. Średnią gęstość ciała podwyższają kości i mięśnie, a obniża tkanka tłuszczowa. Największą gęstość posiadają kości 1.870, a najniższą tkanka tłuszczowa: 0.925g/cm³. Działanie wody na ciało pływaka w ruchu należy do problemów niezwykle złożonych. Do niedawna uważano, że wystarczy poznać prawa i metody hydrodynamiki, uzyskanie tych informacji na drodze matematycznej okazało się mało precyzyjne. Dlatego w hydrodynamice rozwinęły się metody doświadczalne a szczególnie jedna z nich – modelowanie. Metoda ta polega na badaniu przepływów w innej skali i interpretacji wyników na podstawie praw podobieństwa hydrodynamicznego. W ostatnich latach w badaniach nad techniką pływania zaczęto stosować szerzej metodę wizualizacji ruchu, polegającą na wprowadzeniu do wody substancji zabarwionych, co umożliwia obserwację przepływu wody. Pęd ciała pływaka w przód stwarza zaburzenia

¹⁶ Bernabei T., Cowcher P., Cross D., Newell N. (2011) *Pływanie. Profesjonalnie o sporcie*, Muza SA, Warszawa. s. 42

w ciśnieniu wody na przednią część ciała¹⁷. Na skutek tego zjawiska powstaje opór czołowy, który działa przeciwnie do kierunku poruszania się tego ciała. Wielkość tego oporu zależy głównie od kształtu i przekroju poprzecznego ciała oraz prędkości poruszania się pływaka. Na wielkość oporu wody u pływaka wpływ ma również opór tarcia¹⁸. Wielkość tego współczynnika oporu zależy w znacznym stopniu od gładkości powierzchni ciała, gęstości i lepkości wody, a także rodzaju kostiumu pływackiego. Gładkość ciała ma wpływ na siłę tarcia która powstaje na wskutek tarcia między cząsteczkami wody a poruszającym się pływakiem. Strumienie wody po opłynięciu ciała pływaka rozszczepiają się i tworzą wiry. W efekcie obserwujemy zjawiska, które pływacy nazywają „ssaniem ogonowym”. Zjawisko to przyczynia się do powstawania ujemnego ciśnienia w okolicach stóp i wpływa hamująco na ruch postępowy ciała pływaka. Różnica ciśnień powoduje wciąganie cząsteczek wody pod ciało pływaka w formie hamujących zawirowań. Pływanie zalicza się do dyscyplin sportowych, w których osiągnięcie wysokich wyników zależy w znacznej mierze od poziomu siły – jednej z podstawowych cech motorycznych. Wynika stąd potrzeba ciągłych obserwacji dotyczących wielkości i dynamiki rozwojowej tej cechy u pływaka. Wypadkową możliwości siłowych pływaka jest tzw. siła napędowa, nazywana często siłą ciągu. Wielkość tej siły zależy od masy ciała i budowy pływaka oraz od sposobu i stopnia opanowania techniki. Ponadto, istotny wpływ na jej wielkość ma prędkość pływania. Znajomość wielkości siły napędowej zawodnika stanowi istotną informację i ma znaczenia przy układaniu programów treningowych, dlatego trener powinien opanować umiejętność jej obliczania¹⁹. Zależność wyniku

¹⁷ Urbaniak C 2001 "Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu" Akademia Wychowania Fizycznego Warszawa. S. 61

¹⁸ Ernst K (2010). *Fizyka sportu* Wydawnictwo Naukowe PWN. s. 46

¹⁹ Bartkowiak E (1999), *Pływanie sportowe*, COS, Warszawa. s. 149

poziomu wytrzymałości. Zdolność szybkości uzależniona jest od trzech składowych:

- czas reakcji – związany głównie z szybkością odbioru bodźców i przewodzenia impulsów przez drogi nerwowe,
- prędkość działania, czyli czas, w którym następuje przemieszczanie elementów aparatu ruchu w przestrzeni,
- częstotliwość ruchów.

W poszczególnych czynnościach ruchowych szybkość ruchów może być różna, dlatego nie jest możliwe określenie jakiejś szybkości ogólnej. Szybkość jest zatem bardziej związana z rodzajem wykonywanych ruchów, dlatego często mówi się o specjalnej szybkości pływaka lub biegacza. Rozróżnia się dwa rodzaje reakcji: prostą i złożoną. Reakcja prosta odpowiada na jeden ruch, natomiast reakcja złożona na dwa lub więcej, a reakcja nastawiona jest na jeden z nich.

Wytrzymałość – to zdolność do wykonywania intensywnego i długotrwałego wysiłku bez oznak zmęczenia. Wytrzymałość w głównej mierze zależy od wydolności organizmu, która z kolei uzależniona jest od prawidłowego funkcjonowania układów krążenia i oddychania. Układy te zapewniają mięśniom warunki do długotrwałej pracy, dostarczają do nich tlen oraz materiały energetyczne, oraz odprowadzają produkty spalania. Wytrzymałość to zdolność do kontynuowania długotrwałej pracy, która wymaga intensywności (z reguły od 60 do 80-90%), maksymalnych możliwości bez obniżenia efektywności działań i przy zachowaniu podwyższonej odporności na zmęczenie²⁷. Poszczególne fazy życia danego organizmu wykazują bardzo wyrównany poziomi dynamikę rozwoju wytrzymałości. Wahania można

²⁷ Wołkow N. L. (1989) *Bioenergetyczne podstawy i ocena wytrzymałości*. Sport wyczynowy, nr 7-8 s. 15.

Wytrzymałość jest cechą motoryczną uwarunkowaną odpowiednią sprawnością układu sercowo-naczyniowego. Miarą wytrzymałości pływaka może być procentowy udział prędkości maksymalnej w osiąganym średniej prędkości. Inaczej, krótszy czas na danym dystansie świadczy o większej wytrzymałości²². Poziom prędkości pływania na niemal wszystkich dystansach zależy od zdolności ustroju do wykonywania długotrwałych wysiłków. A zdolność ta, obok innych czynników biologicznych i psychicznych, w znacznym stopniu zależy od wydolności organizmu w zakresie maksymalnego zużycia tlenu (VO_{2max})²³. Podkreślając wysoki aerobowy potencjał energetyczny jako podstawowy czynnik wytrzymałości w sensie biologicznym, zastrzega się jednak, że długotrwały intensywny wysiłek zabezpiecza cały szereg jeszcze nie poznanych jeszcze w pełni mechanizmów fizjologicznych i właściwości psychobiologicznych. Należy także zwrócić uwagę na wytrzymałość ogólną, którą osiągamy głównie przez ćwiczenia na lądzie oraz wszechstronne przygotowanie pływackie w okresie przygotowawczym cyklu treningowego, ma korzystny wpływ na wytrzymałość na dystansie specjalistycznym.

Rozdział II. Uwarunkowania i determinanty zdolności motorycznych.

2.1. Sprawność fizyczna

²² Hannula D. (2003), *Coaching Swimming Succesfully*. Human Kinetics, Champaign. s. 84

²³ Płatonow W.N. (1997), *Trening wyczynowy w pływaniu*. Struktura i programy, RCMSKFiS, Warszawa.

Obserwując organizm ludzki można zauważyć, iż wraz z jego rozwojem fizycznym następują również zmiany w sprawności tego organizmu, a układ ruchowy staje się zdolny do wykonywania form ruchowych. Występują również adaptacje środowiskowe i osobnicze. Gilewicz określił sprawność fizyczną jako „*gotowość organizmu ludzkiego do podejmowania i rozwiązywania trudnych zadań ruchowych w różnych sytuacjach życiowych, wymagających siły, szybkości, zręczności, gibkości, zwinności, wytrzymałości, jak również szeregu nabytych i ukształtowanych umiejętności i nawyków ruchowych, opartych o odpowiednie uzdolnienia i stan zdrowia*”.

Natomiast Denisiuk wyraził zdanie, że „*sprawność fizyczna to aktualne możliwości wykonania czynności ruchowych wymagających znacznego wysiłku, szybkości, wytrzymałości, zręczności, zwinności i wszystkich innych cech motorycznych. Sprawność ta jest efektem wyćwiczenia powodującego przestrojenie regulacyjnych funkcji układu nerwowego i zmianę czynności całego organizmu*”. Zdolności motoryczne są to indywidualne właściwości fizyczne i psychiczne, rozwijające się na podłożu wrodzonych zadatków biologicznych, które warunkują skuteczne wykonanie działania ruchowego. Natomiast J. Szopa jest zdania, że zdolności motoryczne to zdeterminowany genetycznie obraz stanu predyspozycji i wpływu środowiska. J. Raczek (1990) podzielił zdolności motoryczne na:

- zdolności kondycyjne uwarunkowane głównie procesami energetycznymi – siła, szybkość i wytrzymałość,
- zdolności koordynacyjne zdeterminowane głównie procesami sterowania regulacji ruchami – zwinność, zdolność orientacji, szybkość reakcji, zdolność różnicowania ruchu, równowagę, poczucie rytmu, zdolność łączenia ruchu, zdolność dostosowania i przestawienia ruchowego.

Osobnym ogniwem w powyższej klasyfikacji zajmuje gibkość, której zdefiniowanie okazało się niemożliwe przy zastosowaniu powyższych kryteriów podziału.

Siła – jest podstawową cechą ludzkiej motoryczności, która jest wynikiem pracy mięśni. Siła to zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego lub przeciwdziałania mu kosztem wysiłku mięśniowego²⁴. Najczęściej wyróżnia się siłę ogólną oraz siłę specjalną. Poprzez siłę ogólną rozumie się zdolność do pokonywania oporów przez zaangażowanie wszystkich podstawowych grup mięśniowych w tym samym czasie. Siłę specjalną charakteryzuje zdolność do pokonywania oporów w pewnych tylko ruchach, a zaangażowane są tylko wybrane zespoły mięśniowe²⁵. Często spotyka się również pojęcie „siły względnej”, która stanowi stosunek wykonywanego oporu do masy ciała osobnika. U dzieci do 12 roku życia siła mięśniowa nie wykazuje dużego zróżnicowania ze względu na płeć, jednak chłopcy wykazują nieznacznie lepsze wyniki w poszczególnych próbach siłowych. Począwszy od 13 - 14 roku życia rozwój siły znacznie zauważalny jest u chłopców, natomiast u dziewcząt następuje stabilizacja a nawet nieznaczny regres. Szybkość – zdolność motoryczna, której mechanizm jest bardziej skomplikowany, niż w przypadku siły, przejawia się w większej liczbie postaci i jest trudniejsza do zmierzenia. Szybkość to zdolność do wykonywania ruchów w jak najkrótszym czasie²⁶. Jest w dużym stopniu uzależniona od budowy morfologicznej mięśni pracujących podczas ruchu, poziomu koordynacji nerwowo-mięśniowej, jak i

²⁴ Raczek J., (2010), *Antropomotoryka*, PZWL, Warszawa. s. 117

²⁵ Sozański H. 1993. *Podstawy teorii treningu*. RCMSzKFIS, Warszawa s. 62

²⁶ Sozański H.: (1986) "Zróżnicowanie rozwoju sportowego młodocianych zawodników w zależności od rodzaju treningu." Warszawa, AWF s. 71

działających bodźców. Czynniki zewnętrzne, zwłaszcza ruch, działają na organizm z największą efektywnością szczególnie w młodszy wiek. W obecnych czasach warunki zewnętrzne nie sprzyjają korzystnemu rozwojowi sprawności fizycznej, a nawet często wpływają na pogarszanie się stanu zdrowia. Szczególnie siedzący tryb życia, brak ruchu spowodowany „skomputeryzowaniem” nie sprzyja uruchomieniu naturalnych mechanizmów rozwojowych. Jeśli dodamy do tego niekorzystne zjawiska będące konsekwencją współczesnej cywilizacji życia społecznego takich jak: zanieczyszczenie powietrza, hałas, złe odżywianie itp. to stwierdzić należy, że współczesny człowiek narażony jest na wiele szkodliwych bodźców powodujących rozstrojenie normalnego stanu równowagi psychofizycznej. Brak ruchu zwana w literaturze hipokinezją czy nawet ograniczona aktywność ruchowa może być przyczyną upośledzenia motoryczności i wydolności fizycznej. J. Raczek na podstawie badań stwierdził, że wytrzymałość współczesnych dzieci jest cechą szczególnie zaniedbaną, co w konsekwencji odbija się na sprawności układu krążenia. Pod wpływem wysiłku fizycznego zachodzą określone zmiany morfologiczne we krwi. Zmiany te odnoszą się do krwinek, elektrolitów i innych składników. Uboga aktywność fizyczna powoduje zmniejszenie ilości krwi krążącej i zmniejszenie liczby czerwonych krwinek. Konsekwencją tego jest ograniczenie wielkości pułapu tlenowego, co powoduje ograniczenie wydolności fizycznej organizmu. Reasumując, rozwój sprawności fizycznej zależy od układu nerwowego, stanu zdrowia, rozwoju fizycznego, a także zainteresowań, upodobań i uzdolnień ruchowych. Aby racjonalnie kierować się rozwojem motorycznym trzeba wiedzieć, w których okresach motorycznych organizm jest szczególnie podatny na oddziaływanie bodźców ruchowych wpływających na kształtowanie zdolności motorycznych. Trzeba też wiedzieć, że w określonych fazach życia

zaobserwować u osobników różnej płci. Faza dojrzewania młodzieży jest korzystnym okresem dla kształtowania wytrzymałości. Wytrzymałościowe bodźce ruchowe w tym okresie działają bardzo skutecznie. Wytrzymałość mierzymy za pomocą czasu, jaki upływa od chwili podjęcia wysiłku do wystąpienia zmęczenia, która z reguły powoduje zmniejszenie lub utratę zdolności do wykonywania określonej pracy z założoną intensywnością. Wyróżnić można trzy rodzaje wytrzymałości:

- ogólną, czyli zdolność do wykonywania przez dłuższy czas niespecyficznej pracy fizycznej
- ukierunkowaną, czyli sprawność wysiłków specyficznych np. wytrzymałość skocznościową lub rzutną
- specjalną, czyli zdolność do wykonywania specjalnego wysiłku w obrębie danej konkurencji.

Wytrzymałość można też podzielić ze względu na:

- I. czas treningu startowego:
 1. wytrzymałość długiego czasu (powyżej 8 minut)
 2. wytrzymałość średniego czasu (od 2 do 8 minut)
 3. wytrzymałość krótkiego czasu (od 5 sekund do 2 minut)
- II. charakter przebiegu procesów fizjologicznych:
 1. wytrzymałość tlenowa (aerobowa)
 2. beztlenowa (anaerobowa)
- III. udział w obciążeniach innych cech motorycznych:
 1. wytrzymałość szybkościowa
 2. wytrzymałość siłowa

Zręczność – polega na wykonywaniu określonej czynności ruchowej w sposób szybki, płynny i ekonomiczny tj. z najmniejszą utratą energii. Zręczność określa się poprzez ocenę doskonałości koordynacji określonej czynności

ruchowej przy jak najmniejszej ilości ruchów, które są przy danej czynności zbędne²⁸.

Gibkość – zdolności do wykonywania ruchów z dużą amplitudą. Amplituda człowieka, czyli obszerność ruchów zależy przede wszystkim od kształtu stawów, elastyczności mięśni, ścięgien i więzadeł. Miarą gibkości jest maksymalny zakres ruchu uzyskiwany w poszczególnych stawach ludzkiego organizmu. Jest to predyspozycja układu ruchu determinowana budową danego stawu oraz funkcja, która pełni. Im większy zakres ruchu przejawia się w poszczególnych stawkach, tym uzyskuje się większą gibkość. Wbrew ogólnej opinii na poziom gibkości nie mają wpływu uwarunkowania genetyczne. Jej poziom zależy między innymi od aktywności fizycznej, budowy anatomicznej stawu, płci (kobiety są bardziej gibkie), elastyczności ścięgien, więzadeł, elastyczności i temperatury mięśni oraz wieku (im człowiek młodszy tym jest bardziej gibki).

Zwinność – to ruch zręczny i zarazem szybki. Zwinność jest połączeniem szybkości, zręczności oraz gibkości, które pozwalają na wykonanie szybką zmianę pozycji i postaw ciała²⁹. Przy pomiarze tej cechy wykorzystuje się czas potrzebny na wykonanie czynności ruchowych, w których skład wchodzi duża liczba zwrotów. Poziom zwinności ruchowej w pierwszych latach życia ukierunkowany jest przede wszystkim stopniem i stanem rozwoju układu nerwowego. Punkt kulminacyjny zwinność osiąga u dziewcząt w wieku 5 lat, natomiast u chłopców dopiero w wieku 12 lat.

Moc – obrazuje zdolność do wyzwolenia w możliwie najkrótszym czasie maksymalnej siły. Z badań przeprowadzonych nad tą cechą dowodzą, że istotny wpływ na jej poziom ma siła statyczna i zrywna mięśnia, cechy morfologiczne

²⁸ Zaporożanow W., Sozański H. (1997) *Dobór i kwalifikacja do sportu*, RCMSKFiT, Warszawa. s. 124.

²⁹ Drozdowski Z. „Antropologia sportowa” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1984., s.59.

człowieka oraz zdolności układu nerwowego i mięśniowego do szybkiego reagowania na zmianę sytuacji zewnętrznej. Najczęstszym sposobem pomiaru tej cechy jest skok dosiężny, dlatego często zamieniamy pojęcie moc na skoczność. Chłopcy charakteryzują się lepszą skocznością, która wzrasta w sposób najintensywniejszy w okresie 13-15 lat. Dziewczęta z kolei mogą dłużej kształtować tę cechę. Wzrasta ona do 18 roku życia, nie osiąga ona jednak tak wysokiego poziomu jak u chłopców. Twórcy EUROFIT-u przedstawiają składowe sprawności fizycznej w następujący sposób. Wszystkie procesy towarzyszące sprawności fizycznej są uwarunkowane czynnikami dziedzicznymi i wpływami środowiskowymi. Odnoszą się one w podobnym stopniu jak w przypadku rozwoju fizycznego, jednak w rozwoju motorycznym bardziej zaznaczają się wpływy otoczenia, wyćwiczenie oraz tryb życia. Wobec tego trudniejsze jest wyodrębnienie z tej dużej liczby przejawów ruchowych cech typowo genetycznych. Na czynniki genetyczne wpływ mają zjawiska decydujące o jakości i tempie rozwoju morfologicznego i fizjologicznego³⁰. Oprócz tego na sprawność fizyczną wpływ mają również uzdolnienia ruchowe, powstające z kolei z sumy cech, wśród których na czołowe miejsce wysuwają się procesy koordynacji nerwowo-mięśniowej. Czynniki genetycznymi, które wpływają bardziej lub mniej na sprawność fizyczną są także typ budowy, temperament, sprawność zmysłów takich jak: wzroku czy czucia kinestetycznego itp. Zarówno czynniki wrodzone, jak i liczne czynniki zewnątrzpochothane i związane z nimi tryb życia wpływają na sprawność fizyczną. Oddziaływanie przez dłuższy czas zewnętrznych czynników: środowiskowych, społeczno-ekonomicznych i prowadzenie określonego stylu życia, powoduje zmiany anatomiczne i funkcjonowanie organizmu, przy czym charakter tych zmian jest zależny od intensywności

³⁰ Burzyński W. J. „Deprywacja warunków rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej, [w:] Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej”, (red.) J. Zagórki., M. Skład, Instytut Medycyny Wsi, Lublin 2003. s. 141

widocznym zarysem żeber, smukłymi rękami, nogami, o wydłużonych mięśniach, brzuchem o cienkiej tkance tłuszczowej oraz sylwetce o małych obwodach w stosunku do wysokości ciała,

- typ atletyczny wyróżniający się grubymi kośćmi, silnymi mięśniami o wyrazistej rzeźbie, szerokimi barkami, obszerną klatką piersiową, szerokimi dłońmi i stopami,
- typ pikniczny – cechuje otyła budowa, drobny szkielet, umięśnienie słabo rozwinięte, zaokrąglone kształty sylwetki, krótkie nogi i krótka szyja.

F. Curtius stworzył formułę, która za pomocą wskaźnika Rohrera pozwoliła na wykorzystanie ww. typów do oceny rozwoju fizycznego.

Wskaźnik Rohrera określa się za pomocą wzoru:

$$X = \frac{\text{Masa ciała [g]}}{\text{Wysokość ciała [cm}^3\text{]}} \times 100\%$$

Podana formuła przed F. Curtiusa ma następującą postać:[13]

- typ leptosomatyczny $x - 1,27$
- typ atletyczny $1,28 - 1,49$
- typ pikniczny $1,5 - x$

Do oceny sprawności fizycznej badanej grupy posłużono się Międzynarodowym Testem Sprawności Fizycznej, w którym wykorzystano 8 prób sprawności:

1. bieg na dystansie 50 m,

człowieka, organizm charakteryzuje się zwiększoną wrażliwością na działanie czynników środowiskowych niż w innych okresach³¹.

2.2. Cele, materiał i metody badań

W literaturze dotyczącej sprawności fizycznej niejednokrotnie spotkać można pogląd, iż dzieci i młodzież wiejska prezentują przeciętnie niższy poziom rozwoju fizycznego w porównaniu z rówieśnikami ze środowiska miejskiego. Rozwój społeczno-ekonomiczny w społeczności wiejskiej postępuje w niższym stopniu, aniżeli w społeczności miejskiej, co powoduje dystans pomiędzy miastem i wsią. Rozwarstwienie to ma wpływ szczególnie w początkowych fazach życia człowieka. Z przeprowadzonych badań wynika, że wpływ środowiska uwidocznił się także w zakresie dojrzewania płciowego dziewcząt i chłopców, a także w sferze psychicznej dzieci i młodzieży. Badania przeprowadzone w środowisku wiejskim i miejskim wykazały, że międzypokoleniowe zjawisko powiększenia się cech morfologicznych (wysokości i masy ciała), grubości fałdów skórno-tłuszczowych, obniżania się wieku występowania pierwszej menstruacji u dziewcząt występuje w populacjach dzieci i młodzieży wiejskiej, ale jest znacznie niższe niż w środowisku miejskim. Literatura z lat 1995-2005 i wcześniejsza prezentuje ludność wiejską jako taką, która pozbawiona jest wielu dóbr materialnych i duchowych i do wielu ma znacznie utrudniony dostęp. Według W. J. Burzyńskiego „*degradacja ekonomiczna i społeczna ludności wiejskiej przenosi wiele jej skutków na komplikujące się uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży; (...) wygasza ich aspiracje wyższego rzędu, tworzy zapóźnienie w*

³¹ Demel. M. Skład A. „Teoria wychowania fizycznego” PWN, Warszawa 1970. s.91

wielu dziedzinach życia i stwarza realne zagrożenia pogłębiania się rozwarstwienia się społecznego dzieci i młodzieży wiejskiej w stosunku do ich rówieśników z dużych aglomeracji miejskich. Nie należy także zapominać o dużym zróżnicowaniu wewnątrz wiejskim. Ta sytuacja nakazuje poświęcenie większej uwagi badaniom nad usytuowaniem dzieci i młodzieży wiejskiej w owych uwarunkowaniach.”

Istotny wpływ na rozwój fizyczny i sprawność fizyczną dzieci i młodzieży jest także status społeczno-ekonomiczny rodziny określany między innymi na podstawie wykształcenia rodziców, wykonywanej pracy i związanych z nią możliwościach finansowych, liczby dzieci i warunków mieszkaniowych. Im wyższa pod względem zasobności klasa społeczna, tym przeciętnie wyższe wartości wysokości i masy ciała jej reprezentantów³². Powyższa prawidłowość przejawia się w całej fazie rozwoju progresywnego. Zróżnicowanie, powstające w wyniku realizacji tej fazy stanowi biologiczny wskaźnik rozwarstwienia społecznego.

2.3. Badania własne autorów

Celem pracy jest próba określenia poziomu rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej dzieci wieku tj. 10-11 lat z różnych środowisk: miejskiego i wiejskiego. Do próby badawczej wykorzystano dwie szkoły podstawowe: Szkołę Podstawową w Pęperzynie jako środowisko wiejskie, oraz Szkołę Podstawową nr 1 w Więcborku jako środowisko miejskie. Problem z rozwarstwieniem społeczno-ekonomicznym pomiędzy środowiskiem wiejskim, a miejskim i związanym z tym problemem niejednakowych szans rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej dzieci i młodzieży został

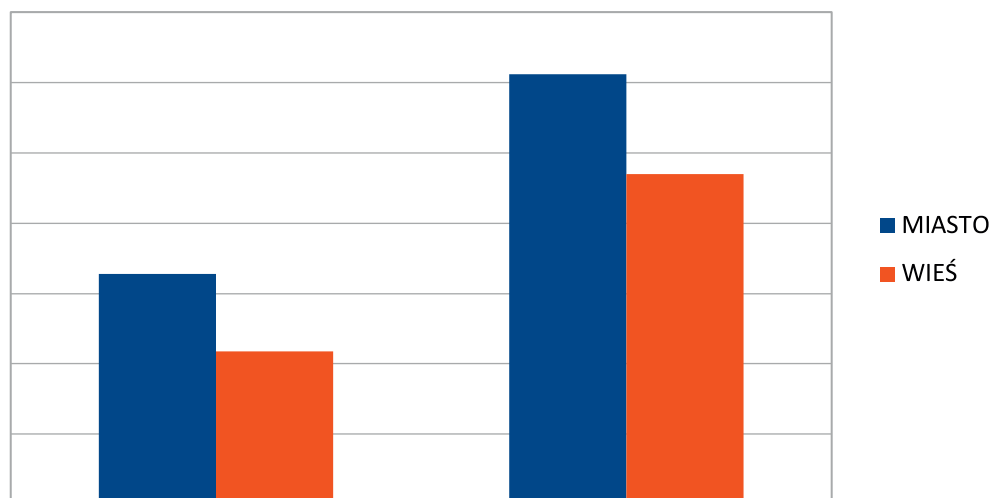
³² Drozdowski Z., „Antropologia sportowa” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1984. s. 128

uwidoczniony już wiele lat temu. Czy pomimo upływu lat problem nadal istnieje, a jeśli tak to w jakim stopniu sytuacja ta się zmieniła? Jaki jest poziom rozwoju fizycznego dziewcząt, a jaki chłopców w wybranych środowiskach? Jak kształtuje się poziom sprawności fizycznej dzieci we wsi i w mieście?

Badania przeprowadzono w 2016 roku. Miejscem badań były szkoły podstawowe w Więcborku i Pęperzynie objęto dziewczęta i chłopców z czwartych klas podstawowych. Próbie badawcza środowiska wiejskiego obejmowała 15 osób, z tego 7 dziewcząt i 8 chłopców, natomiast środowiska miejskiego 15 osób, z czego 13 osób to dziewczęta, a 4 to chłopcy. Obie grupy w ramach programu nauczania realizują 4 godziny lekcyjne wychowania fizycznego wychowania fizycznego. Testy sprawności zostały przeprowadzone w salach gimnastycznych oraz na boisku szkolnych obu szkół, po uprzednio przeprowadzonej rozgrzewce prowadzonej przez nauczyciela wychowania fizycznego. Badanych uczniów obowiązywał strój sportowy. Badania zostały przeprowadzone w ciągu dwóch dni.

Poziom rozwoju fizycznego oceniono na podstawie pomiaru wysokości i masy ciała. Wysokość ciała była mierzona przy pomocy miary lekarskiej wysuwanej z kolumny wagi. Podczas badania wysokości ciała każdy z uczniów stał w pozycji wyprostowanej z opuszczonymi wzdłuż tułowia kończynami dolnymi i zwartymi piętami przy lekko rozstawionych stopach. Głowa była ustawiona w przedłużeniu kręgosłupa. Pomiary ustalano z dokładnością do 0,1 cm. Pomiar masy ciała dokonano za pomocą wagi lekarskiej z dokładnością do 0,1 kg. Uczniowie poddani zostali badaniu będąc w stroju gimnastycznym (bez obuwia). Na podstawie wysokości i masy ciała zostały określone typy budowy ciała według systemu Kretschmera. Są to:

- typ asteniczny (leptosomatyczny) – który charakteryzuje się wątłą budową, wąskimi barkami, długą, wąską i płaską klatką piersiową z



Rysunek 4. Wartości maksymalne i minimalne wysokości ciała dziewcząt

Masa ciała dziewcząt z miasta mieści się w przedziale od 27,9 kg do 43,3 kg, z czego średnia arytmetyczna masy ciała to 34,67 kg. W przypadku masy ciała dziewcząt ze wsi przedział wartości waha się od 31,2 kg do 24,5 kg, przy średniej arytmetycznej 35,91 kg. Wyniki badań przedstawione zostały w tabeli 3.

Tabela 3. Charakterystyka liczbowa pomiaru masy ciała dziewcząt

Środowisko	n	Min-Max	X	σ	D
Miasto	13	27,9-43,3	34,68	11,79	-
Wieś	7	31,2-42,5	35,91	4,43	1,23

2. skok w dal z miejsca,
3. bieg na dystansie 600 m,
4. ściskanie dynamometru,
5. zwis na ramionach ugiętych,
6. bieg wahadłowy na dystansie 4 x 10 m,
7. siady z leżenia tyłem w czasie 30 s,
8. skłon tułowia w dół.

Każda z prób była przeprowadzona z pokazem i szczegółowym objaśnieniem techniki wykonania poszczególnych elementów.

Otrzymane z przeprowadzonego testu wyniki poddano obróbce statystycznej z wykorzystaniem poniższych wzorów³³:

1. Średnia arytmetyczna – służąca do określenia charakterystyki zbiorowości

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

x – kolejne wyniki pomiarów

n – liczebność badanej grupy

2. Średnie odchylenie standardowe – służące do określenia przeciętnych odchyleń wszystkich obserwacji od średniej

³³ Arska – Kotlińska M., Bartz J., Wieliński D. (2002), *Wybrane zagadnienia statystyki dla studiujących wychowanie fizyczne*, AWF Poznań. s. 49

$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

σ – odchylenie standardowe

x – wyniki pomiarów

- średnia arytmetyczna

n – ilość pomiarów

3. Różnica między średnimi – służąca do określenia różnicy między otrzymanymi wynikami pomiaru badanej cechy

$$D = X_1 - X_2$$

X_1 – średnia arytmetyczna pierwszej badanej grupy

X_2 – średnia arytmetyczna drugiej badanej grupy

Dzięki uzyskanym wynikom można sklasyfikować poszczególne badane grupy do norm klasyfikacyjnych sprawności fizycznej. W tym celu wykorzystano tabele punktacyjne sporządzone według skali T. Przy zamianie bezpośrednich wyników na punkty najpierw odnaleziono właściwe tabele, następnie w odpowiedniej kolumnie odszukano wynik, potem w tym samym wierszu, ale w kolumnie 1 odczytano wartość tego wyniku w punktach. Sumę punktów za wyniki w poszczególnych próbach przyporządkowano według normy klasyfikacyjnej sprawności fizycznej w MTSF Pilicza i wsp.:

Tabela 1. Normy klasyfikacyjne sprawności fizycznej w MTSF (Pilicz i wsp., 1993).

Poziom sprawności	Dla wszystkich bez względu na wiek i płeć (zakres punktów)
wysoki	481 i więcej
średni	320 - 480
niski	319 i mniej

Charakterystyka rozwoju fizycznego dzieci wiejskich i miejskich w wieku 10-11 lat- analiza badań

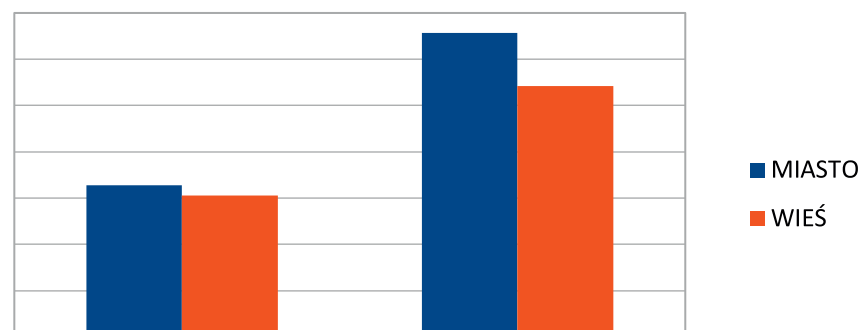
Charakterystyka rozwoju fizycznego dziewcząt

W pierwszej kolejności analizie porównawczej poddano rozwój fizyczny dziewcząt klas czwartych ze szkoły podstawowej z Więcborku (miasta) i z Legbąda (wsi). Aby uzyskać jasny i czytelny obraz wyniki zostały ujęte w postaci tabeli. Indywidualne wyniki pomiaru wysokości ciała u dziewcząt z miasta w badaniu wahają się w granicach od 141,4 cm do 155,6 cm przy średniej arytmetycznej 148,4 cm. Z kolei wysokość ciała dziewcząt we wsi waha się w granicach od 135,9 cm do 148,5 cm, przy średnim wzroście 142,9 cm.

Tabela 2. Charakterystyka liczbowa pomiaru wysokości ciała dziewcząt.

Środowisko	n	Min-Max	X	σ	D
Miasto	13	141,4 - 155,6	148,4	5,16	5,52
Wieś	7	135,9 – 148,5	142,9	4,36	-

Wieś	8	30,5-54,2	43,93	8,86	-
-------------	---	-----------	-------	------	---

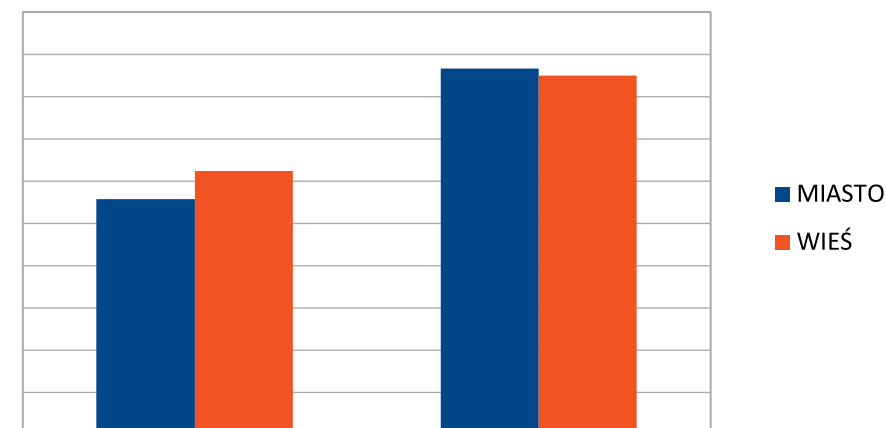


Rysunek 7. Wartości maksymalne i minimalne masy ciała chłopców

Analiza wyników badań polegająca na porównaniu średniej arytmetycznej wysokości i masy ciała chłopców w wieku 10-11 lat wykazała, że chłopcy z miast są wyżsi od swoich rówieśników ze środowiska wiejskiego o 6,42 cm a masa ich ciała jest większa o 1,79 kg. Porównanie rozwoju fizycznego chłopców z miasta i ze wsi na podstawie uzyskanych wyników ze średniej arytmetycznej zawiera poniższa tabela nr 8:

Tabela 8. Zestawienie wyników pomiaru rozwoju fizycznego chłopców z miasta i ze wsi.

Cecha	Miasto	Wieś	D
Wysokość w cm	156,06	149,64	6,42
Masa w kg	45,73	43,94	1,79



Rysunek 5. Wartości maksymalne i minimalne masy ciała dziewcząt

W badanej populacji dziewczęta ze wsi są niższe aniżeli w mieście i to z dużym odchyleniem, gdyż średnie arytmetyczne różnią się od siebie o 5,52 cm. Natomiast masa ciała dziewcząt ze wsi jest wyższa niż dziewcząt z miasta, jednak z nieznaczną różnicą, bo tylko 1,23 kg. Porównanie rozwoju fizycznego dziewcząt z miasta i ze wsi na podstawie uzyskanych wyników ze średniej arytmetycznej zawiera tabela nr 4:

Tabela 4. Zestawienie wyników pomiaru rozwoju fizycznego dziewcząt z miasta i ze wsi

Cecha	Miasto	Wieś	D
Wysokość w cm	148,42	142,9	5,52
Masa w kg	34,68	35,91	1,23

Analizując uzyskane pomiary w kontekście środowiska z jakiego pochodzą badane osoby można zauważyć, iż w mieście dziewczęta są wyższe lecz z mniejszą masą ciała niż dziewczęta ze wsi. Jednak przy odczytywania

wyników należy wziąć również pod uwagę liczebność prób. W szkole miejskiej dziewcząt do badania przystąpiło znacznie więcej dziewcząt niż we wsi, co z pewnością ma odzwierciedlenie w wynikach testu. Pomiar wysokości i masy ciała posłużyć może również do określenia typu budowy ciała człowieka (tabela 5). Dziewczeta z miasta zostały w większości przyporządkowane do typu leptosomatycznego – 92,31%, a tylko jedna osoba do typu atletycznego. Typ pikniczny w tej grupie nie występuje. Rozpiętość typów dziewcząt ze wsi jest już większa, jednak również w przewadze jest typ leptosomatyczny – 57,14%, później atletyczny – 28,57, a tylko 14,29% stanowi typ pikniczny.

Tabela 5. Charakterystyka liczbowa typów somatycznych na podstawie wskaźników Rohrer'a u badanych dziewcząt.

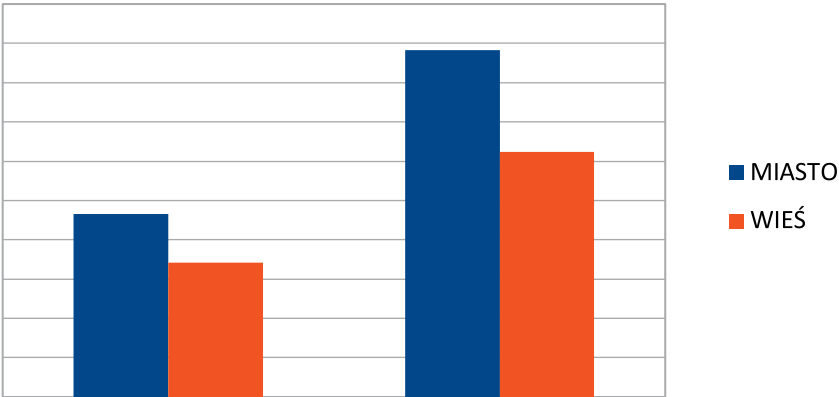
Środowisko	n	Typ leptosomatyczny		Typ atletyczny		Typ pikniczny	
		x – 1,27		1,28 – 1,49		1,5 - x	
		n	%	n	%	n	%
Miasto	13	12	92,31%	1	7,69%	0	0,00%
Wieś	7	4	57,14%	2	28,57%	1	14,29%

Charakterystyka rozwoju fizycznego chłopców

Wyniki pomiaru wysokości ciała u chłopców z miasta w badaniu wahają się w granicach od 148,3 cm do 169,1 cm przy średniej arytmetycznej 156,06 cm. Natomiast wysokość ciała chłopców ze wsi waha się w granicach od 142,1 cm do 156,2 cm (średnia arytmetyczna 149,64 cm). Porównanie wyników przedstawione zostało w tabeli 6.

Tabela 6. Charakterystyka liczbowa pomiaru wysokości ciała chłopców.

Środowisko	n	Min-Max	X	σ	D
Miasto	8	148,3-169,1	156,06	7,45	6,42
Wieś	8	142,1-156,2	149,64	4,37	-



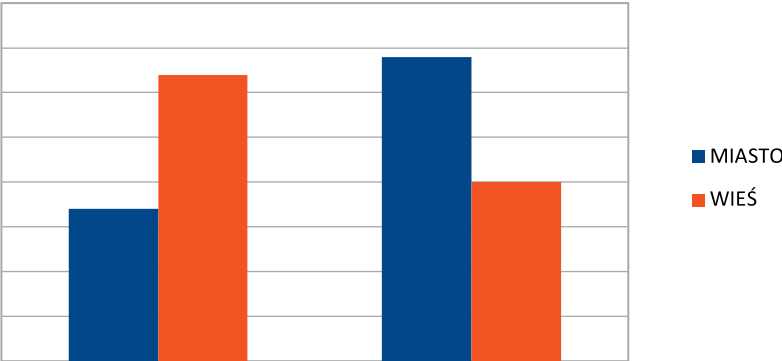
Rysunek 6. Wartości maksymalne i minimalne wysokości ciała chłopców

Indywidualne pomiary masy ciała chłopców z miasta mieszczą się w przedziale od 32,8 kg do 65,7 kg, przy średniej arytmetycznej 45,73 kg. Natomiast w przypadku masy ciała chłopców ze środowiska wiejskiego waha się od 30,5 kg do 54,2 kg, przy średniej arytmetycznej 43,93 kg, co przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Charakterystyka liczbowa pomiaru wysokości masy ciała chłopców.

Środowisko	n	Min-Max	X	σ	D
Miasto	8	32,8-65,7	45,73	12,93	1,8

Miasto	kG	8	17-34	24,08	4,73	0,63	25
Wieś		8	20-32	24,71	4,07		25



Rysunek 11. Wartości minimalne i maksymalne ściskania dynamometru przez dziewczęta

W tabeli 14 przedstawiono wyniki próby siły mięśni obręczy barkowej mierzonej czasem zwisu na ugiętych rękach mieszczą się w przedziale od 1,24 do 13,77 s dla uczennic ze szkoły w Więcborku i od 2,24 do 13,22 s dla uczennic ze szkoły w Legdządzie. Średnie arytmetyczne wynoszą analogicznie: 3,71 i 3,4 s. Z powyższych pomiarów wynika, że dziewczęta z obu grup osiągnęły bardzo zbliżone wartości średniej arytmetycznej, bo różnica wynosi tylko 0,11 sekund z minimalną przewagą dziewcząt z miasta.

Tabela 14. Zwis na ramionach ugiętych dziewcząt.

Pomiary zamieszczone w tabeli 9 wskazują zróżnicowaną budowę ciała badanych. Chłopcy z miasta charakteryzują się w 75% typem leptosomatycznym. Typ atletyczny i pikniczny u badanych grup występuje na tym samym poziomie (12,50%). U dzieci ze środowiska wiejskiego dominują dwa typy: leptosomatyczny i pikniczny (typ leptosomatyczny – 50%). Typ altetyczny reprezentuje tylko jedna osoba (12,5%)

Tabela 9. Charakterystyka liczbowa typów somatycznych na podstawie wskaźników Rohrera u badanych chłopców

Środowisk o	n	Typ leptosomatyczny		Typ atletyczny		Typ pikniczny	
		x – 1,27		1,28 – 1,49		1,5 - x	
		n	%	n	%	n	%
Miasto	8	6	75,00%	1	12,50%	1	12,50%
Wieś	8	4	50,00%	1	12,50%	3	37,50%

Charakterystyka sprawności fizycznej dziewcząt

W biegu na dystansie 50 m dziewczęta ze szkoły w mieście osiągnęły wyniki wahające się w przedziale od 9,01 do 10,42 s, natomiast dziewczęta ze szkoły ze wsi osiągnęły wartości od 8,2 do 10,4 s. Na podstawie średnich arytmetycznych okazało się, że szybsze są dziewczęta ze szkoły wiejskiej o 0,32 sekundy. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Bieg na dystansie 50 m dziewcząt.

Środowisko	Jedn. Miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	13	9,01-10,42	9,73	0,49	0,32	49
Wieś		7	8,2-10,4	9,41	0,79		52

Tabela 11. Skok w dal dziewcząt.

Z pomiarów umieszczonych w tabeli 11 wynika, że grupie dziewcząt z miasta udało się osiągnąć wyniki w przedziale od 132 do 165 cm, a dziewczętom z Legbąda w przedziale od 110 do 170 cm. Z powyższych wyników wywnioskować można, że dziewczęta z miasta są bardziej skoczne, ponieważ wykonali skok o 17,5 cm dalszy niż dziewczęta ze wsi.

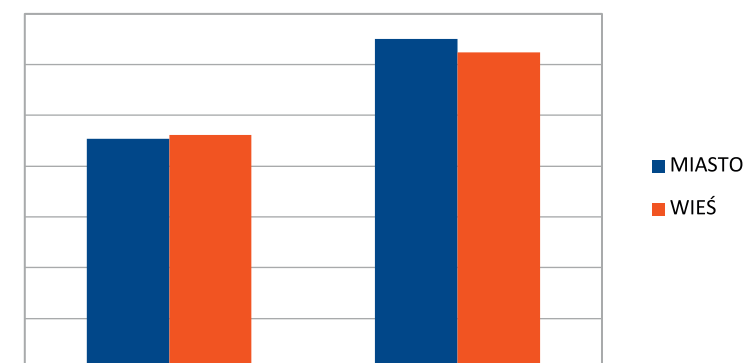
W biegu na dystansie 600 metrów wyniki przedstawiają się następująco: w

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	cm	13	132-165	154,93	12,86	17,5	49
Wieś		7	110-170	137,43	22,69		44

Więcborku od 2,27 do 3,25 s, a w Pęperzynie od 2,31 do 3,12 s. Średnie poszczególnych prób badanych wynoszą odpowiednio 2,62 s i 2,53 s. Mimo bardzo zbliżonych wyników większą wytrzymałością wykazały się dziewczęta ze wsi, gdyż osiągnęły czas 2,53 minut, a dziewczęta z miasta biegły dłużej o 0,09 minuty. Analizę badań umieszczono w tabeli 12.

Tabela 12. Bieg na dystansie 600m dziewcząt.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	13	2,27-3,25	2,62	0,32	0,09	48
Wieś		7	2,31-3,12	2,53	0,28		54

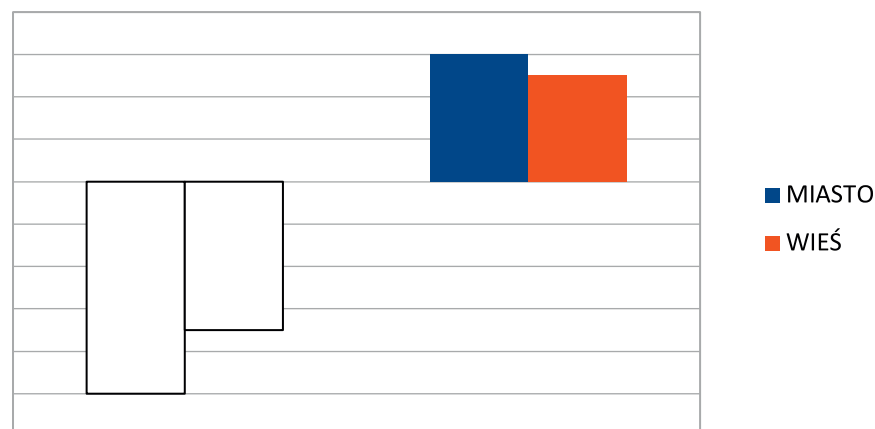


Rysunek 10. Wartości minimalne i maksymalne biegu na dystansie 600 metrów dziewcząt

Wyniki próby siły mięśni dłoni, które przedstawia tabela 13 kształtują się następująco: w Więcborku od 17 do 34 kG, w Pęperzynie od 20 do 32. Średnia dla uczennic z miasta wynosi 24,08 kG, a dla uczennic ze wsi 24,71. W próbie ściskania dynamometru lepsze wartości uzyskały dziewczęta ze wsi z niewielką różnicą 0,63 kG.

Tabela 13. Ściskanie dynamometru przez dziewczęta.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
------------	-------------	---	---------	---	----------	---	-----



Rysunek 15. Wartości minimalne i maksymalne sklonu tułowia w dół dziewcząt

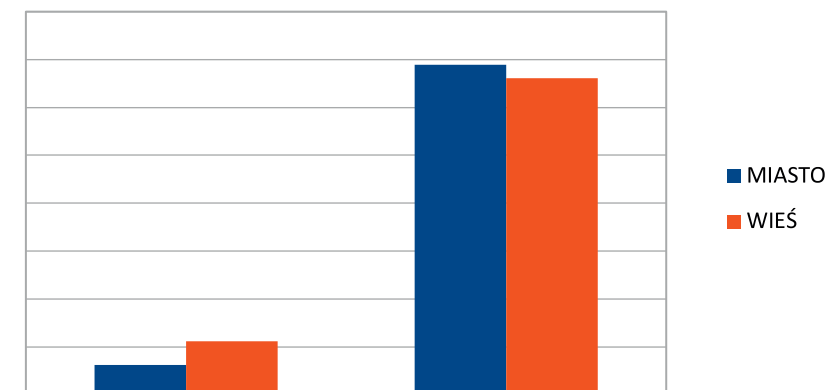
4. 1. Charakterystyka sprawności fizycznej chłopców

Jak przedstawia tabela 18 w biegu na 50 m chłopcy ze szkoły podstawowej w Więcborku osiągnęli wyniki wahające się w przedziale od 8,42 do 10,37 s. Natomiast w przypadku chłopców ze szkoły z Legbąda rozpiętość jest nieco większa i wynosi od 8,4 do 12,7 s. Średnia arytmetyczna kształtująca się kolejno: 9,33 s i 9,83 s pokazują, że chłopcy z miasta są o 0,5 s szybsi aniżeli chłopcy ze wsi.

Tabela 18. Bieg na dystansie 50 m chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	8	8,42–10,37	9,33	0,68	0,5	51
Wieś		8	8,4-12,7	9,83	1,45		43

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	13	1,24-13,77	6,65	3,71	0,11	52
Wieś		7	2,24-13,22	6,54	3,4		52



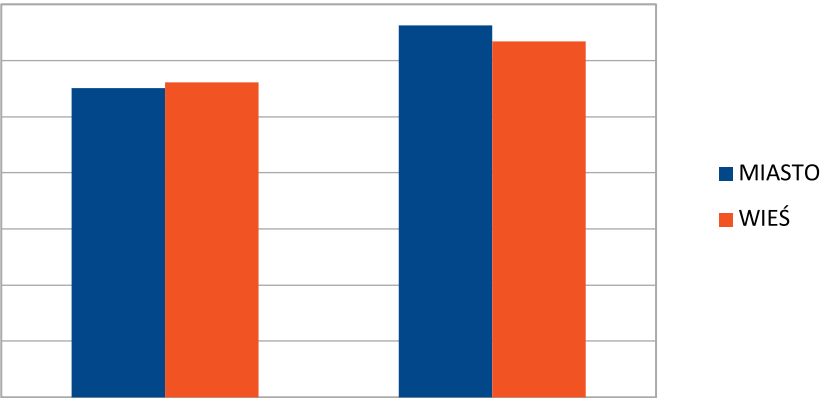
Rysunek 12. Wartości minimalne i maksymalne zwisu na ramionach ugiętych dziewcząt

Wyniki biegu wahadłowego dla badanych dziewcząt z miasta zawarte są pomiędzy wartościami 11,02 – 13,24 s, a dla badanych dziewcząt ze szkoły wiejskiej 11,22 – 12,69 s. Średnie poszczególnych prób wynoszą: 12,45 s i 12,04 s. W biegu wahadłowym większą zwinnością wykazały się dziewczęta ze szkoły wiejskiej, gdyż osiągnęły średni czas krótszy o 0,41 sekund od średniej dziewcząt ze szkoły miejskiej. Wyniki badań umieszczono w tabeli 15.

Tabela 15. Bieg wahadłowy dziewcząt na dystansie 4x10 m.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	8	11,02–13,24	12,45	1,45	0,5	51
Wieś		8	11,22–12,69	12,04	1,45		43

Miasto	s	13	11,02-13,24	12,45	0,66	0,41	59
Wieś		7	11,22-12,69	12,04	0,56		62



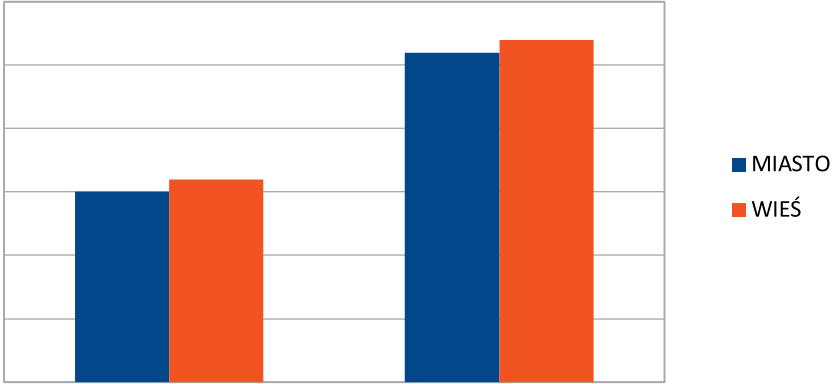
Rysunek 13. Wartości minimalne i maksymalne biegu wahadlowego 4x10 m dziewcząt

Wyniki próby mięśni brzucha mierzonej ilości siadów wykonanych w czasie 30 sekund znajdują się w przedziale: u uczennic z szkoły podstawowej w Więcborku od 15 do 26 powtórzeń i uczennic ze szkoły podstawowej w Pęperzynie od 16 do 27n powtórzeń. Średnie arytmetyczne w poszczególnych grupach badanych wynoszą: w pierwszej 19,62, w drugiej 21,14. Różnica między średnimi wynosi 1,52. Pomiary te ukazuje tabela 16.

Tabela 16. Siady dziewcząt z leżenia tyłem w czasie 30 s.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	cm	13	-10-6	-0,62	5,99	0,38	41
Wieś		7	-7-5	-1	4,43		47

Miasto	liczba	13	15-26	19,62	2,9	1,52	54
Wieś		7	16-27	21,14	3,44		57

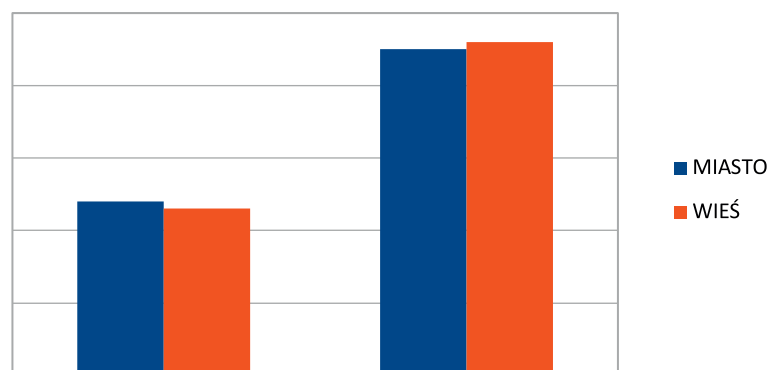


Rysunek 14. Wartości minimalne i maksymalne siadów dziewcząt z leżenia tyłem w czasie 30 s

Skłon tułowia w dół jako pomiar gibkości u uczennic ze szkoły miejskiej waha się w granicach od -10 do 6 cm, a uczennic ze szkoły wiejskiej od -7 do 5 cm. Średnie wynoszą analogicznie: -0,62 i -1 cm. Różnica między średnimi wynosi 0,38 na korzyść uczennic z miasta. Wyniki te zamieszczono w tabeli 17.

Tabela 17. Skłon tułowia w dół dziewcząt.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	cm	13	-10-6	-0,62	5,99	0,38	41
Wieś		7	-7-5	-1	4,43		47

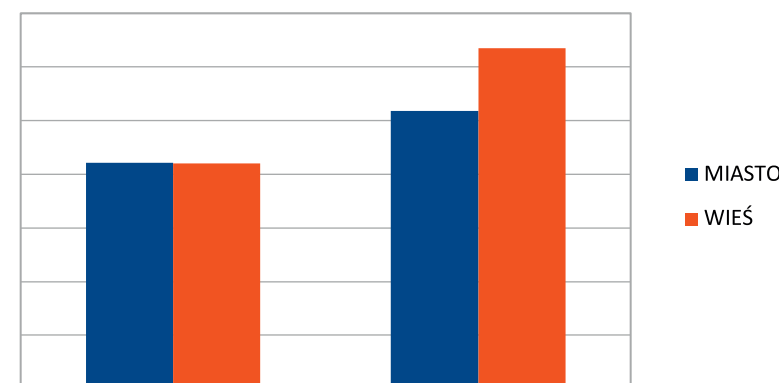


Rysunek 19. Wartości minimalne i maksymalne ściskania dynamometru przez chłopców

Z analizy tabeli nr 22 wynika, że chłopcy z miasta osiągnęli wartości z przedziału 1,98 do 12,6 s, a chłopcy ze wsi od 0,93 do 15,23 s. Średnie arytmetyczne tych grup kształtują się następująco: 7,18 i 5,07 s, co oznacza, że większą siłą obręczy barkowych cechuje chłopców z miasta.

Tabela 22. Zwis na ramionach ugiętych chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	8	1,98-12,6	7,18	3,26	2,11	35
Wieś		8	0,93-15,23	5,07	4,56		30

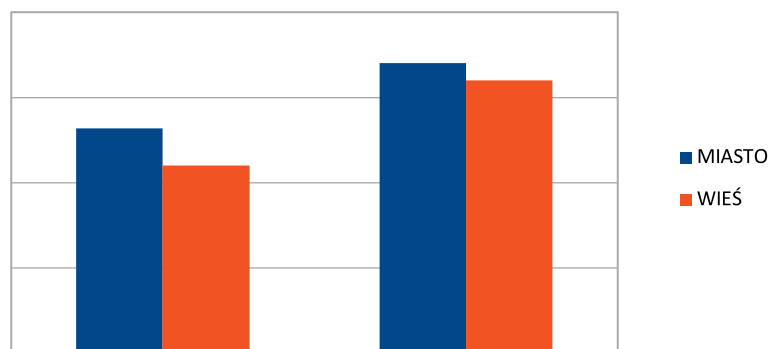


Rysunek 16. Wartości minimalne i maksymalne biegu chłopców na dystansie 50 m

Z analizy danych umieszczonych w tabeli 19 wynika, że grupie chłopców z miasta wyniki indywidualne wahają się od 132 do 170 cm, a grupie chłopców ze wsi od 110 do 160 cm. Średnie skoku wynoszą analogicznie: 155,5 cm i 144,25 cm. Różnica między średnimi wynikami wynosi 11,25 i jest korzystna dla grupy miejskiej.

Tabela 19. Skok w dal chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	cm	8	132-170	155,5	13,56	11,25	49
Wieś		8	110-160	144,25	16,04		44

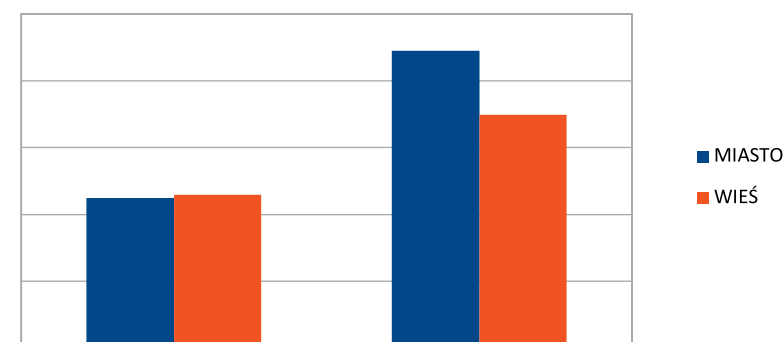


Rysunek 17. Wartości minimalne i maksymalne skoku w dal chłopców

Jak ukazuje tabela 20 wyniki biegu na dystansie 600 m kształtują się na poziomie od 2,25 do 4,45 s dla grupy chłopców w Więcborku, z kolei dla chłopców z Legbąda na poziomie od 2,29 do 3,49. Średnie arytmetyczne poszczególnych badanych grup wynoszą odpowiednio: 3.31 s i 2,73 s. Różnica średnich pomiędzy badanymi klasami wynosi 0.58 s na niekorzyść chłopców z miasta.

Tabela 20. Bieg na dystansie 600m chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	8	2,25-4,45	3,31	0,87	0,58	29
Wieś		8	2,29-3,49	2,73	0,49		44



Rysunek 18. Wartości minimalne i maksymalne biegu chłopców na dystansie 600m

Tabela 21 przedstawia wyniki próby siły mięśni dłoni chłopców z Więcborku mieszczą się w przedziale od 24 do 45 kG, natomiast chłopcy z Legbąda osiągnęli wyniki od 23 do 46 kG. Średnie arytmetyczne wynoszą kolejno: 32,25 i 33,75 na korzyść grupy chłopców z Legbąda.

Tabela 21. Ściskanie dynamometru przez chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	kG	8	24-45	32,25	6,78	1,5	32
Wieś		8	23-46	33,75	7,17		35

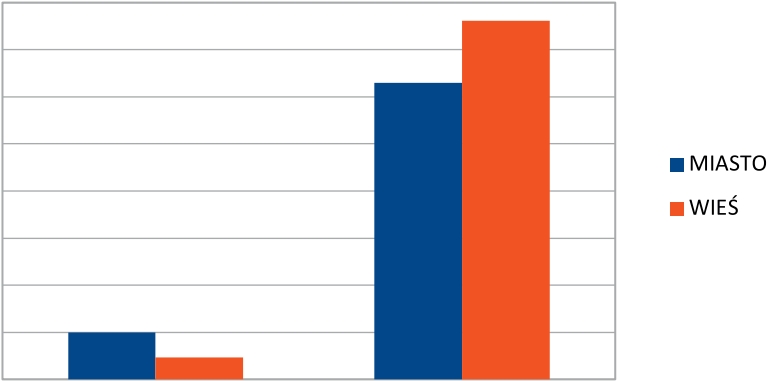
Summaryczna ocena poziomu sprawności fizycznej grupy dzieci ze Szkoły Podstawowej w Więcborku oraz ze Szkoły Podstawowej w Pęperzynie porównana do norm klasyfikacyjnych według skali Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (MTSF) została przedstawiona w tabeli nr 26.

Według norm klasyfikacyjnych MTSF, wyniki badań uczniów zarówno miejskich i wiejskich mieszczą się w grupie o średnim poziomie sprawności fizycznej. Większe wartości osiągnęli uczniowie ze szkoły podstawowej w Pęperzynie: dziewczęta ze wsi przewyższają miasto o 16 punktów, natomiast chłopcy ze wsi są lepsi o 7 punktów od chłopców z miasta. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 26.

Tabela 26. Poziom sprawności ogólnej badanych uczniów według tabel punktowych MTSF.

Płeć	Miasto	Wieś	D
Dziewczęta	377	393	16
Chłopcy	345	352	7

Z tabeli 27 wynika, że w pięciu próbach lepsze wyniki osiągnęły dziewczęta z środowiska wiejskiego, a są to próby: bieg na 50 m przy różnicy średnich arytmetycznych 0,35 s, bieg na 600 m o różnicy 0,09 s, siła dłoni o różnicy średnich 0,63 kG, bieg wahadłowy o 0,41 s i siady z leżenia o 1,52 powtórzeń. Natomiast dziewczęta ze szkoły miejskiej okazały się lepsze w: skoku w dal z różnicą od dziewcząt ze wsi o 17,5 cm, zwisie na drążku o różnicy 0,11 s i skłonie w głąb o różnicy 0,38 cm.

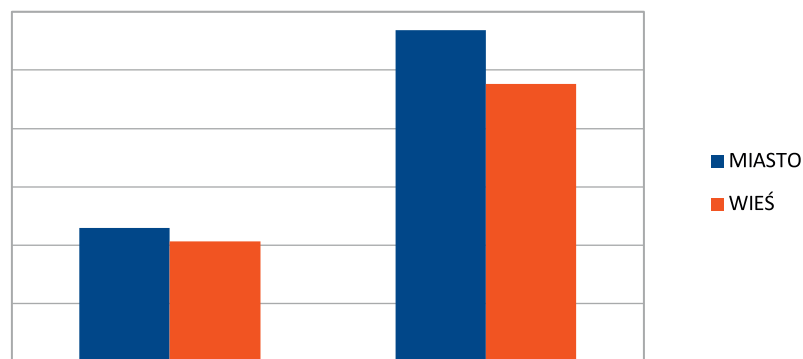


Rysunek 20. Wartości minimalne i maksymalne zwisu chłopców na ramionach ugiętych

W próbie zwinności chłopcy z miasta osiągnęli wyniki wahające się w przedziale od 11,15 do 12,84 s, a ze wsi od 11,03 do 12,38 s. Średnie arytmetyczne poszczególnych grup wynoszą 11,91 s i 12,26 s.. Różnice między średnimi wynoszą 0,35 s z korzyścią dla chłopców z miasta. Wyniku przedstawiono w tabeli 23.

Tabela 23 Bieg wahadłowy chłopców na dystansie 4x10 m.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	s	8	11,15-12,84	11,91	0,54	0,35	59
Wieś		8	11,03-12,38	12,26	1,24		58

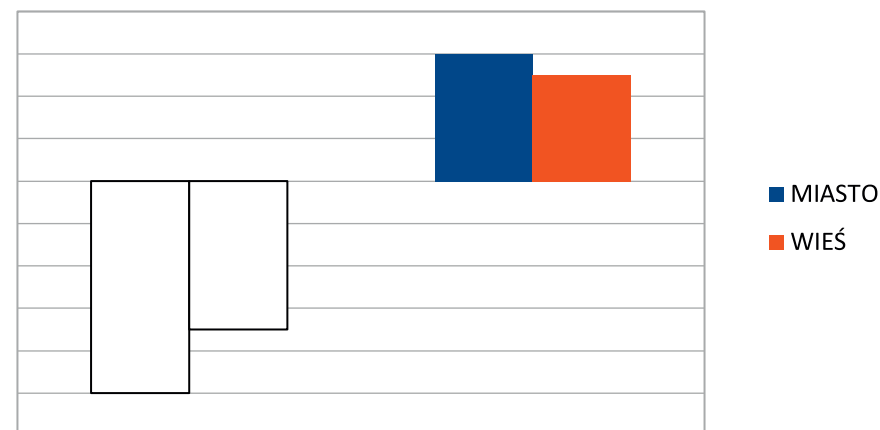


Rysunek 21. Wartości minimalne i maksymalne biegu wahadłowego chłopców na dystansie 4x10 m

Rezultaty pomiaru siły mięśni brzucha określone ilością siadów z leżenia wykonanych w czasie 30 s (tabela 24) znajdują się w przedziale: u uczniów z Więcborku od 18 do 25, a z Pęperzyna od 15 do 25 powtórzeń. Średnie arytmetyczne w tych grupach wynoszą: w pierwszej 20,13 powtórzeń, a w drugiej 21 powtórzeń. Różnica między średnimi jest nieznaczna, bo wynosząca 0,87 powtórzeń z korzyścią dla chłopców z Legbąda.

Tabela 24. Siady chłopców z leżenia tyłem w czasie 30 s.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	liczba	8	18-25	20,13	2,47	0,87	51
Wieś		8	15-25	21	3,42		54



Rysunek 22. Wartości minimalne i maksymalne siadów chłopców z leżenia tyłem w czasie 30 s

Sklon tułowia w dół z ławeczki jako pomiar gibkości u uczniów z miasta waha się granicach od -12 do 4 cm, a u uczniów z Legbąda od -12 do 13 cm. Średnie wynoszą analogicznie: -3,63 cm i 0,25 cm. Różnica między średnimi wynosi 3,88 cm, co oznacza, że chłopcy z Legbąda wykazują się większą gibkością co przedstawia tabel 25.

Tabela 25. Sklon tułowia w dół chłopców.

Środowisko	Jedn. miary	n	Min-Max	X	σ	D	Pkt
Miasto	cm	8	-12 - 4	-3,63	5,68	3,88	36
Wieś		8	-12 - 13	0,25	9,22		44

w Pęperzynie powinni skupić się nad skocznością, siłą mięśni obręczy barkowej i gibkości. Chłopcy tejże szkoły powinni popracować nad: szybkością, skocznością, siłą mięśni obręczy barkowej i zwinnością.

Tabela 27. Porównanie poziomu sprawności fizycznej dziewcząt.

Lp.	Jedn. miary	Rodzaj próby	Środowisko		D
			Miasto	Wieś	
1	s	bieg na 50 m	9,76	9,41	0,35
2	cm	skok w dal	154,93	137,43	17,5
3	s	bieg na 600 m	2,62	2,53	0,09
4	kG	siła dłoni	24,08	24,71	0,63
5	s	zwis na drążku	6,65	6,54	0,11
6	s	bieg 4x10	12,45	12,04	0,41
7	liczba	siady z leżenia	19,62	21,14	1,52
8	cm	skłon w głąb	-0,62	-1	0,38

Jak wynika z tabeli 28 w przypadku chłopców z badanych środowisk okazuje się, że z ośmiu kategorii w czterech z nich lepsi są chłopcy z miasta a w pozostałych czterech kategoriach chłopcy ze wsi. Uczniowie ze Szkoły Podstawowej z Więcborku są lepsi w: biegu na 50 m z różnicą 0,5 s, w skoku w dal o 11,25 cm, w zwisie na drążku o 2,11 s i w biegu wahadłowym o 0,35 s. Natomiast chłopcy ze Szkoły Podstawowej z Legbada wyróżnili się w biegu na 600 m z różnicą 0,58 s, w sile mięśni dłoni z różnicą 1,5 kG, w siadach z leżenia z różnicą 0,87 powtórzeń i w skłonach w głąb z różnicą 3,88 cm.

Tabela 28. Porównanie poziomu sprawności fizycznej chłopców.

Lp .	Jedn. miary	Rodzaj próby	Środowisko		D
			Miasto	Wieś	
1	s	bieg na 50 m	9,33	9,83	0,5
2	cm	skok w dal	155,5	144,25	11,25
3	s	bieg na 600 m	3,31	2,73	0,58
4	kG	siła dłoni	32,25	33,75	1,5
5	s	zwis na drążku	7,18	5,07	2,11
6	s	bieg 4x10	11,91	12,26	0,35
7	liczba	siady z leżenia	20,13	21	0,87
8	cm	skłon w głąb	-3,63	0,25	3,88

2.3. Podsumowanie i wnioski

Jednym z podstawowych celów realizowanych przez nauczyciela wychowania fizycznego jest poprawne kształtowanie i utrzymywanie sprawności fizycznej uczniów. Wobec tego założenia badania nad sprawnością fizyczną prowadzone powinny być w sposób systematyczny, co pozwoliło by określić czy działania nauczyciela są skuteczne czy też nie. Dzięki przeprowadzonym testom można również wykazać ubytki w rozwoju fizycznym czy stanie zdrowia.

Analiza przeprowadzonych badań i dokonanych obliczeń statystycznych zawartych w pracy pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- Dziewczęta z miasta okazały się wyższe i o mniejszej masie ciała niż dziewczęta ze wsi. Natomiast chłopcy z miasta są wyżsi i o większej masie ciała niż chłopcy ze wsi.
- Na podstawie dokonanej analizy klasyfikacji smukłości ciała stwierdzić można, że wśród dziewcząt z miasta przeważa typ budowy leptosomatyczny. Wśród dziewcząt ze wsi również dominuje typ

leptosomatyczny, ale występuje także typ atletyczny i w minimalnym procencie typ pikniczny, którego w ogóle nie ma wśród dziewcząt z miasta. Wśród chłopców z miasta dominującym typem jest typ leptosomatyczny, pozostałe dwa typy stanowią minimalny procent. Natomiast chłopcy ze wsi w połowie charakteryzują się typem leptosomatycznym, w drugiej kolejności piknicznym, a typ atletyczny stanowi jedynie niewielki procent.

- Wyniki testu wskazują, że dziewczęta ze środowiska wiejskiego osiągnęły lepsze wyniki w pięciu próbach wykazując wyższy poziom prób sprawnościowych (szybkość, wytrzymałość, siła mięśni dłoni, zwinność i siła mięśni brzucha). Dziewczęta z miasta okazały się lepsze w trzech próbach: skoczność, siła mięśni obręczy barkowej i gibkości.
- Jak pokazują wyniki badania chłopcy ze środowiska miejskiego wykazali się lepsi w czterech kategoriach: szybkości, skoczności, sile mięśni obręczy barkowej i zwinności. W pozostałych czterech kategoriach lepsze wyniki osiągnęli chłopcy ze wsi tj. w wytrzymałości, sile mięśni dłoni, sile mięśni brzucha i gibkości.
- Po przeliczeniu wyników sprawności fizycznej na punkty według klasyfikacji MTSF zarówno uczniowie ze środowiska miejskiego i wiejskiego znajdują się w grupie o średniej sprawności fizycznej. Uzyskane punkty pozwalają jednak na stwierdzenie, że zarówno dziewczęta jak i chłopcy ze wsi mają lepszą sprawność fizyczną aniżeli rówieśnicy z miasta.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w grupie dziewcząt ze Szkoły Podstawowej w Więcborku należałoby skupić się nad szybkością, wytrzymałością, siłą mięśni dłoni, zwinnością i siłą mięśni brzucha. W szkole tej chłopcy powinni pracować nad: wytrzymałością, siłą mięśni dłoni, siłą mięśni brzucha i gibkością. Nauczyciele dziewcząt ze Szkoły Podstawowej

terminach w celu określenia zmian na przestrzeni trwania badania w grupie badawczej oraz kontrolnej. Wprowadzenie zaś dodatkowego programu ćwiczeń gibkościowych miało na celu określenie wpływu ćwiczeń gibkościowych na wyniki poszczególnych prób sprawności, takich jak: szybkość, skoczność, wytrzymałość, zwinność i siłę.

Badania zostały przeprowadzone w dwóch etapach. Pierwszy z nich został przeprowadzony w październiku 2016 roku, natomiast druga część badań odbyła się w maju 2017 roku. Każdy etap badań zajął dwa dni. Miejscem badań było Gimnazjum nr 1 w Mroczy, gdzie odbywają się zajęcia na pływaniu. Badania przeprowadzono w dwóch klasach pierwszych, jedna z nich stanowiła grupę badawczą (klasa 1 B), w której wprowadzono dodatkowy program ćwiczeń gibkościowych, druga zaś stanowiła grupę kontrolną (klasa 1D). Próba badawcza klasy 1B liczyła 15 chłopców, natomiast klasa 1D liczyła 18 osób. Obie klasy w ciągu tygodnia miały po 4 godziny lekcyjne podstawowego programu nauczania wychowania fizycznego. Zajęcia wychowania fizycznego w obu grupach prowadził ten sam nauczyciel. Próby sprawnościowe zostały przeprowadzone w sali gimnastycznej, na boisku sportowym typu Orlik oraz na stadionie sportowym. Obydwu grupom stworzono te same warunki. Badani uczniowie wykonywali test sprawnościowy w stroju sportowym, po uprzednio przeprowadzonej rozgrzewce.

Badania nad określeniem wpływu ćwiczeń gibkościowych na sprawność fizyczną odbyły się dwóch turach. W pierwszym etapie przeprowadzono Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej na obydwu grupach. Następnie w klasie 1B wprowadzono na lekcjach wychowania fizycznego dodatkowy program zawierający ćwiczenia gibkościowe, który trwał siedem miesięcy. Po tym okresie ponownie przeprowadzono test sprawnościowy w obu grupach i porównano wyniki. Test sprawnościowy zawierał 8 prób sprawności:

Rozdział III. Gibkość jako determinant potencjału szybkości w pływaniu

3.1. Rozwój i kształtowanie gibkości

Ćwiczenia gibkościowe mają za zadanie przygotowanie aparatu ruchu do realizacji zadań startowych oraz opanowanie racjonalnej techniki. W przypadku niewłaściwego rozwoju gibkości mogą wystąpić niepożądane zjawiska tj:

- słabsze tempo nauki różnych ruchów i ich doskonalenie,
- większa skłonność do kontuzji,
- znaczna trudność w rozwijaniu pozostałych cech motorycznych,
- ograniczenie jakości ruchu powodujące np. wykonywanie ruchów mniej dynamicznie.

Czynniki, które wpływają na rozwój gibkości to:

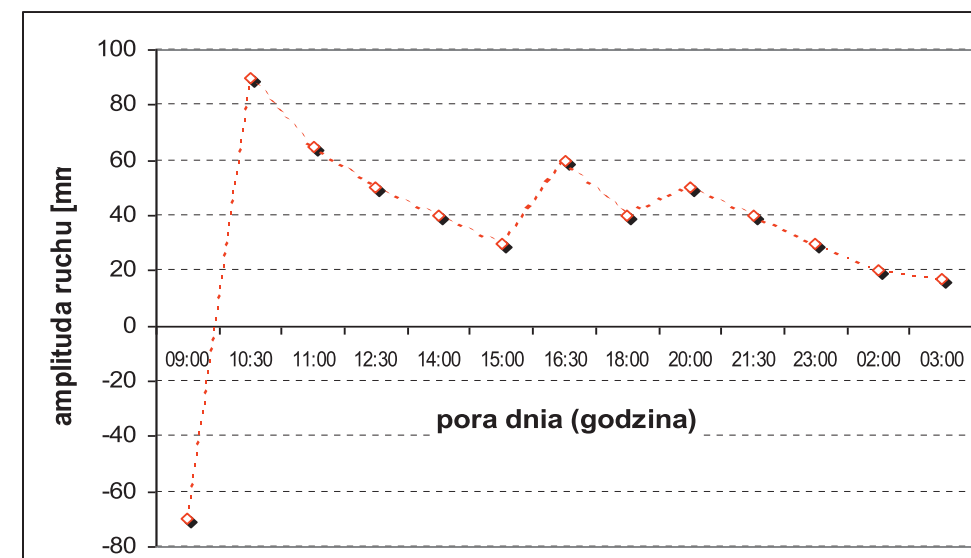
- elastyczność więzadeł i ścięgien – zakres ruchu jest większy, gdy większa jest elastyczność;
- mięśnie okalające staw oraz te, które biorą udział w pracy stawu – w przypadku, gdy mięśnie antagonistyczne nie są odpowiednio rozluźnione, bądź gdy między kurczeniem się mięśni, a ich rozluźnieniem nie ma koordynacji, gibkość jest ograniczona³⁴;
- wiek i płeć – dzieci wykazują się większą gibkością aniżeli osoby dorosłe, ponieważ u młodszych chłopców i dziewcząt trwa jeszcze proces kostnienia, co zwiększa elastyczność mięśni oraz tkanki łącznej;

³⁴ Bompa T.O., *Teoria Planowania treningu*, RCMSKFiS, Warszawa 1989. s. 119.

- temperatura ciała oraz temperatura określonego mięśnia – istotną rolę w uzyskaniu odpowiedniej gibkości ma rozgrzewka, która powinna trwać 15-20 minut, dzięki czemu wzmożony przepływ krwi do mięśnia czyni go bardziej elastycznym³⁵;
- pora dnia i temperatura w miejscu ćwiczenia – badania dowodzą, że największą efektywność gibkości uzyskuje się między godzinami 10-11 oraz 16-17. Stwierdzono też, że odpowiednio ogrzane miejsce oraz ubiór, który pozwala utrzymać dłużej temperaturę ciała pozytywnie wpływają na rozwijanie gibkości;
- poziom siły mięśni – istotny jest właściwy poziom siły mięśni, gdyż jego brak lub nadmierna rozbudowa powoduje ograniczenie jego ruchomości;
- zmęczenie i stan emocjonalny – im bardziej negatywny stan emocjonalny oraz zmęczenie lub znużenie tym trudniej kształtować gibkość³⁶.

³⁵ Costill D.L., Thomas R., Robergs R.A., Pascoe D., Lambert C., Barr S., Fink W.J., Adaptations to swimming training: Influence of training volume. Medicine and Science in Sports and Exercise, vol. 23, 1991. S. 18

³⁶ Marciniak J., *Zbiór ćwiczeń koordynacyjnych i gibkościowych*, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 1998. . 17.



Wykres 1. Zmiany zakresu ruchu w ciągu dnia (Marciniak, 1998, s. 17)

3.2. Badania własne autorów

Gibkość to bardzo istotny element przygotowania sprawnościowego, którego nie należy pomijać w codziennych treningach. Dzięki gibkości zwiększa się elastyczność ruchu, a poprzez regularne jej kształtowanie zmniejsza się napięcie mięśniowe, utrzymuje się poszerza zakres ruchu w poszczególnych stawach, a organizm nie odczuwa bólów mięśniowych. Człowiek staje się bardziej zrelaksowany, a postawa jego ciała utrzymuje prawidłową sylwetkę. Celem opracowania jest określenie wpływu ćwiczeń gibkościowych na sprawność fizyczną uczniów I klasy szkoły gimnazjalnej ze środowiska miejskiego. Dobór grupy był celowy, gdyż okres dziecięcy jest najbardziej podatny na kształtowanie gibkości. Dla porównania rozwoju somatycznego chłopców w obu grupach posłużono się podstawowymi cechami: wysokością i masą ciała. Na ich podstawie obliczono współczynnik BMI. Badania sprawności fizycznej uczniów poszczególnych klas przeprowadzono w dwóch

8	< 13,7	13,8 - 18,8	> 18,9	> 22,2
9	< 13,9	14,0 - 19,7	> 19,8	> 23,7
10	< 14,1	14,2 - 20,6	> 20,7	> 24,8
11	< 14,4	14,5 - 21,4	> 21,5	> 25,6
12	< 14,8	14,9 - 22,0	> 22,1	> 26,1
13	< 15,2	15,5 - 22,6	> 22,7	> 26,6
14	< 15,7	15,8 - 23,1	> 23,2	> 26,8
15	< 16,3	16,4 - 23,5	> 23,6	> 27,0
16	< 16,9	17,0 - 23,8	> 23,9	> 27,3
17	< 17, 7	17,8 - 24,0	> 24,1	> 27,6
18	< 18,5	18,6 - 24,2	> 24,3	> 28,3

Uzyskane dane empiryczne poddano obróbce statystycznej zgodnie z zaleceniami Arskiej-Kotlińskiej i wsp. (2002). Wyniki, które otrzymano po przeprowadzeniu dwóch tur Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej poddano obróbce statystycznej korzystając z poniższych wzorów:

1. Średnia arytmetyczna – służąca do określenia charakterystyki zbiorowości

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

x_i – kolejne wyniki pomiarów

n – liczebność badanej grupy

2. Różnica między średnimi – służąca do określenia różnicy między otrzymanymi wynikami pomiaru badanej cechy

$$D = X_1 - X_2$$

X_1 – średnia arytmetyczna pierwszej badanej grupy

X_2 – średnia arytmetyczna drugiej badanej grupy

1. bieg na dystansie 50 m,
2. skok w dal z miejsca,
3. bieg na dystansie 1000 m,
4. ściskanie dynamometru,
5. zwis na ramionach ugiętych,
6. bieg wahadłowy na dystansie 4 x 10 m,
7. siady z leżenia tyłem w czasie 30 s,
8. skłon tułowia w dół (Drabik, 1998, s. 24).

Każdą próbę poprzedziło szczegółowe omówienie i dokładny pokaz wykonania ćwiczenia. Uzyskane wyniki porównywano z punktacją sprawności fizycznej sporządzonej według skali T. W przypadku próby siły mięśni dłoni przyrównanie do wspomnianej skali nie było możliwe z uwagi na posiadanie dynamometru mierzącego siłę dłoni w ciśnieniu (psi), a Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej uwzględnia tę próbę w kilogramach. Chcąc zmierzyć wpływ ćwiczeń gibkościowych na ogólny poziom sprawności fizycznej wprowadzono cykl ćwiczeń gibkościowych wśród uczniów klasy I B przez pół roku. Badani wykonywali poniższe ćwiczenia, które zostały przedstawione w "Zbiorze ćwiczeń korekcyjnych i gibkościowych" J. Marciniaka (1998, s. 66-94):

I. Ćwiczenia kończyn górnych i obręczy barkowej:

- Pozycja wyjściowa wysoka w rozkroku. Wypad nogi prawej w bok z jednoczesnym naprzemianstronnym wymachem ramion. Po 10 wymachach zmiana nogi i taką samą serię z obciążeniem drugiej nogi należy powtórzyć.

- Pozycja wyjściowa wysoka z szeroko rozstawionymi nogami. Ćwiczenie polega na krążeniu ramion w przód przez 10 sekund, a następnie przez kolejne 10 sekund w tył.
- Pozycja wyjściowa wysoka z ramionami wyprostowanymi z przodu, następnie prawy nadgarstek kładzie się na łokciu lewej ręki i wykonuje się odmach za głowę, po czym powrót do pozycji wyjściowej i ze zmianą rąk wykonuje się to samo ćwiczenie. Ćwiczenie należy wykonać 5 razy na każdą stronę.

II. Ćwiczenia kończyn dolnych

- Pozycja wyjściowa wysoka w małym rozkroku z ugiętymi kolanami. Należy wykonać krążenia w lewo, a następnie w prawo; w każdą stronę ćwiczenie należy wykonać przez 10 sekund.
- Pozycja wyjściowa wysoka. Należy wykonać wymachy wyprostowanej nogi prawej do wyprostowanej przed sobą lewej ręki i odwrotnie. Ćwiczenie należy wykonać 10 razy na każdą stronę.
- Leżenie tyłem, ręce wyprostowane wzdłuż tułowia, nogi ugięte w stawach kolanowych pod kątem ok 90 stopni. Należy wykonać naprzemianstronne wymachy nogi prostej w górę i opuścić w dół. Każdą nogę należy podnieść 10 razy.

III. Ćwiczenia tułowia

- Postawa wyjściowa wysoka, nogi razem, ręce opuszczone wzdłuż tułowia. Ćwiczenie polega na wykonaniu skłonu tułowia w przód z

jednoczesnym wymachem ramion w tył po czym wraca się do pozycji wyjściowej ze skłonem w tył. Ćwiczenie należy wykonać 10 razy.

- Należy ustawić się w rozkroku, ramiona podnieść w górę i chwycić się rękoma za łokcie. Z tej pozycji trzeba wykonać skłon tułowia w dół i powrócić do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie wykonuje się 10 razy.
- Leżenie przodem. Ćwiczenie polega na maksymalnym odchyleniu tułowia do tyłu za pomocą ramion oraz jednoczesnym odchyleniem głowy.

W pierwszej kolejności zbadano chłopców z obu grup pod względem ich masy i wysokości ciała. W tym celu posłużono się wskaźnikiem BMI, który jest wskaźnikiem masy ciała (Wojnarowska, 2008, s. 27).

$$\text{BMI} = \frac{\text{Masa [kg]}}{(\text{wysokość ciała [m]})^2}$$

Uzyskany wynik wskaźnika BMI przyrównano do wyników opracowanych przez Wojnarowską (2008) i zawartych w poniższej tabeli, która określa normę masy ciała, jej niedobór, nadwagę bądź otyłość.

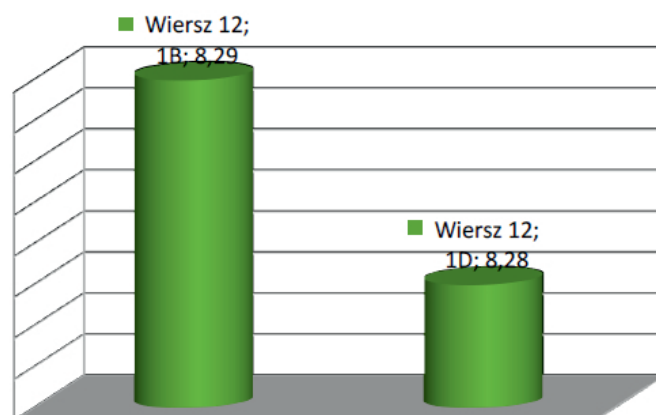
Tabela 30. Tabela BMI dla chłopców w wieku 7-18 lat (Wojnarowska, 2008, s. 28).

wiek	masa ciała			
lata	niedobór	prawidłowa	nadwaga	otyłość
7	< 13,5	13,6 - 17,8	> 17,9	> 20,4

Analiza i interpretacja uzyskanych wyników z pierwszej tury badań

Poniższe wykresy przedstawiają wyniki średnie uzyskane z prób Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej w pierwszej turze badań.

1. Bieg na dystansie 50 m



Wykres 2. Wartości średnich arytmetycznych biegu na dystansie 50 m chłopców w pierwszej turze badań

Wyniki pomiaru szybkości mierzonej biegiem na dystansie 50 m kształtowały się na bardzo zbliżonym poziomie.

2. Skok w dal z miejsca

3. Odchylenie standardowe – służące do określenia przeciętnych odchyleń wszystkich obserwacji od średniej.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x'_i - \bar{x})^2 n_i}{N}}$$

gdzie:

σ — oznacza odchylenie standardowe,

x'_i — oznacza środki przedziałów klasowych,

\bar{x} — oznacza średnią arytmetyczną,

n_i ($i=1,2,\dots,k$) — oznacza liczebność cząstkową (wagę),

N — oznacza ogólną liczebność zbiorowości.

4. Współczynnik zmienności – to klasyczna miara zróżnicowania rozkładu cechy. Jest miarą względną, zależną od wielkości średniej arytmetycznej.

$$V = \frac{s}{\bar{x}}, \quad \bar{x} \neq 0$$

s – odchylenie standardowe z próby

\bar{x} – średnia arytmetyczna z próby

5. Test istotności dwóch średnich – test ten weryfikuje równość średnich dla dwóch zmiennych. Test ten pozwala ustalić czy różnica pomiędzy średnimi jest istotna statystycznie, czyli czy średnie te różnią się między sobą (czy można odrzucić hipoteza zerowa) przy ustalonym poziomie istotności

$$u = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

\bar{x} - średnia arytmetyczna z próby, odpowiednio 1 – pierwsza badana grupa, 2- druga badana grupa

s – odchylenie standardowe, odpowiednio 1 – pierwsza badana grupa, 2- druga badana grupa

n – liczebność próby, odpowiednio 1 – pierwsza badana grupa, 2- druga badana grupa

Statystyczne istotności różnic obliczono na poziomie 5%, gdzie $p < 0,05$
 $t_{0,05} = 2,4573$

Analiza i interpretacja zebranego materiału empirycznego

Analiza i interpretacja rozwoju somatycznego

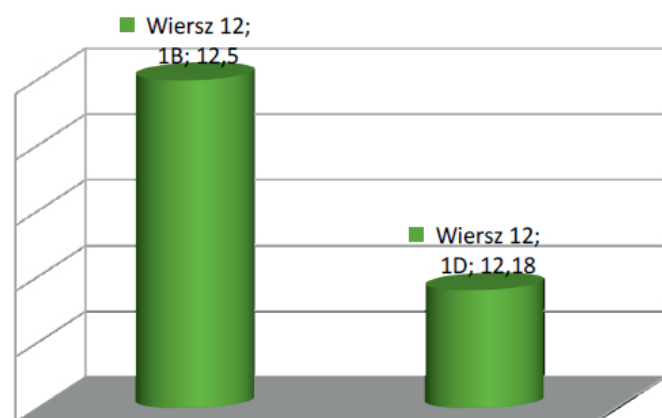
W pierwszej kolejności badań nad wpływem gibkości na poziom sprawności ogólnej dokonano pomiaru rozwoju somatycznego uczniów obu klas. W tym celu posłużono się dwoma podstawowymi parametrami tj. wysokością i masą ciała. Uzyskane dane pozwoliły na obliczenie współczynnika BMI.

Tabela 31. Charakterystyka liczbowa wskaźnika BMI.

Cecha	Klasa 1 B (n=15)				Klasa 1 D (n=18)				D	test u
	Min-Max	śr. aryt.	S	V	Min-Max	śr. aryt.	S	V		
wysokość ciała (cm)	156 - 187	171,87	8,54	5%	154 - 187	171,89	8,16	5%	0,02	0,008
masa ciała (kg)	48 - 83	61,3	10,94	18%	36 - 93	61,56	12,33	20%	0,22	0,05
BMI	15,73 - 30,86	20,78	4,06	27%	15,18 - 29,68	20,72	3,86	21%	0,6	0,08

W oparciu o badania widać, iż wartość współczynnika BMI chłopców z obu klas kształtował się na podobnym poziomie, co oznacza, że chłopcy posiadają prawidłową masę ciała w stosunku do wieku. Warto przyjrzeć się jednak wadze uczniów w obu grupach: waga chłopców w klasie 1 B wahała się od 48 kg do 83 kg, a w klasie 1 D od 36 kg do 93 kg. Dane te wskazują na duże zróżnicowanie masy ciała chłopców z obu grup w stosunku do wartości średnich. Dane zawarte w tabeli 31 świadczą o tym, że chłopcy z obu grup są podobni pod względem somatycznym.

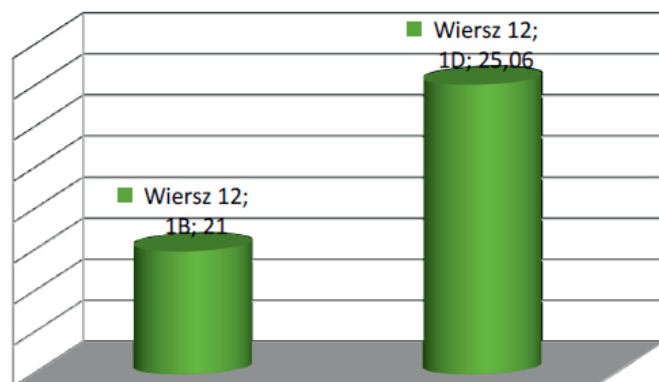
6. Bieg wahadłowy na dystansie 4x10 m w pierwszej turze



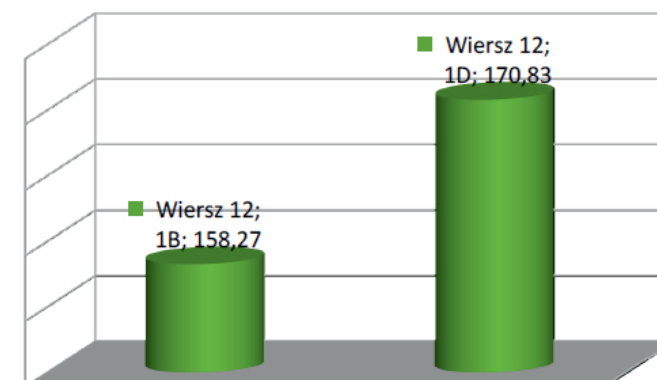
Wykres 7. Wartości średnich arytmetycznych biegu wahadłowego 4x10 m chłopców w pierwszej turze badań.

Dane zobrazowane na wykresie 7 pokazują, że chłopcom z klasy 1 B wykonanie próby biegu wahadłowego 4x10 zajęło więcej czasu, aniżeli rówieśnikom z klasy 1 D.

7. Siady z leżenia tyłem



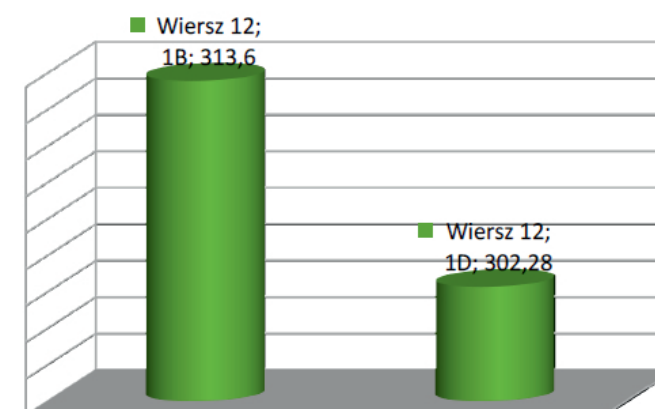
Wykres 8. Wartości średnich arytmetycznych siadów z leżenia tyłem chłopców w pierwszej turze badań



Wykres 3. Wartości średnich arytmetycznych skoku w dal z miejsca chłopców w pierwszej turze badań

Pierwsza tura skoku w dal chłopców pokazała, że uczniowie z klasy 1 B uzyskali wyniki na poziomie średniej arytmetycznej 158,27 cm, przez co wypadli słabiej aniżeli uczniowie z klasy 1 D, którzy skoczyli średnio o 12,56 cm dalej.

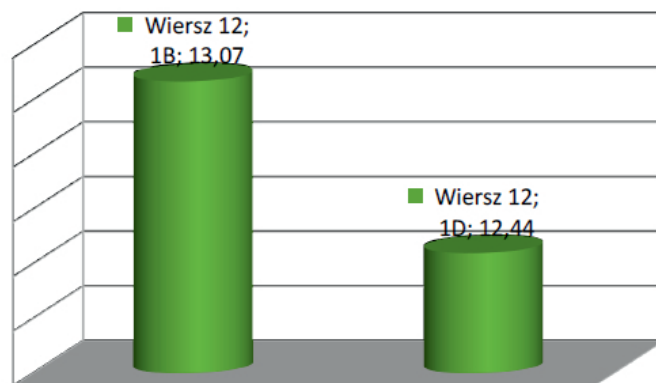
3. Bieg na dystansie 1000 m



Wykres 4. Wartości średnich arytmetycznych biegu na dystansie 1000 m chłopców w pierwszej turze badań

Pierwsza tura biegu na dystansie 1000 m chłopców pokazała, że uczniowie z klasy 1 D uzyskując wynik na poziomie średniej arytmetycznej 302,28 s okazali się lepsi średnio o 11,32 s od badanych uczniów z klasy 1 B, którzy uzyskali wynik na poziomie 313,6 s.

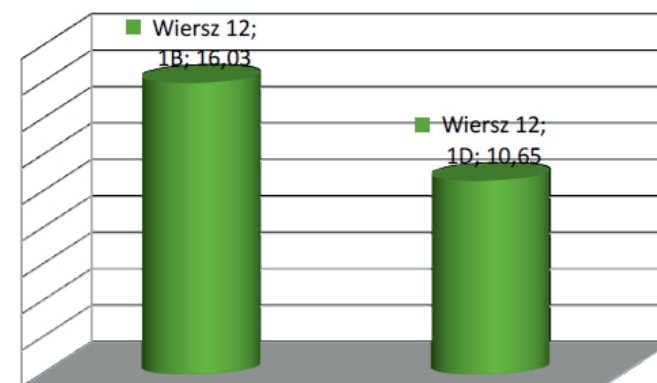
4. Ściskanie dynamometru



Wykres 5. Wartości średnich arytmetycznych ściskania dynamometru chłopców w pierwszej turze badań

W próbie siły mięśni dłoni chłopcy z klasy 1 B uzyskali średni wynik na poziomie 13,07 psi, a uczniowie z klasy 1 D wykazali się mniejszą siłą dłoni o 0,6 psi.

5. Zwis na ramionach ugiętych

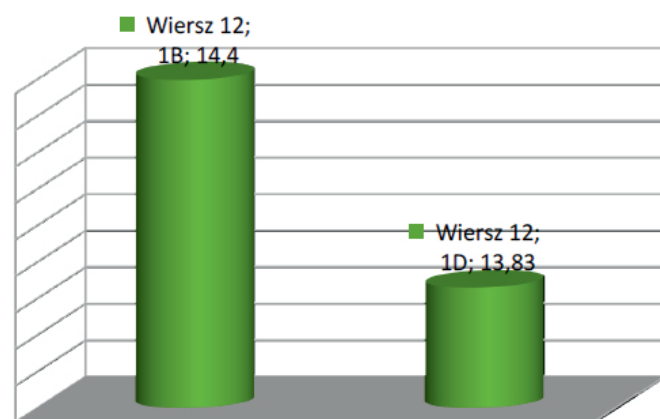


Wykres 6. Wartości średnich arytmetycznych zwisu na ramionach ugiętych chłopców w pierwszej turze badań

Średnie arytmetyczne wyników siły mięśni obręczy barkowej mierzonej czasem zwisu na ugiętych rękach w pierwszej turze pokazały, że lepsze rezultaty uzyskali chłopcy z klasy 1 B o 5,58 s, aniżeli badani chłopcy z klasy 1 D.

W turze wiosennej w próbie biegu na dystansie 1000 m chłopcy z klasy 1 D okazali się bardziej wytrzymali od uczniów klasy 1 B, o czym świadczą średnie arytmetyczne ich wyników.

4. Ściskanie dynamometru

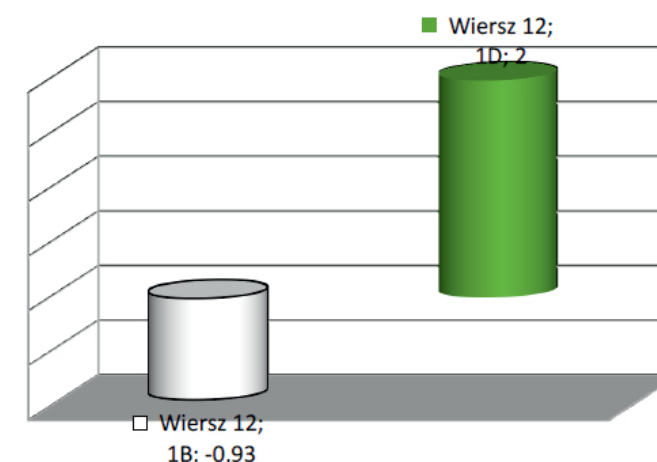


Wykres 13. Wartości średnich arytmetycznych ściskania dynamometru chłopców w drugiej turze badań

Druga tura ściskania dynamometru wypadła na korzyść chłopców z grupy kontrolnej. Uczniowie z klasy 1 B okazali się lepsi w powyższej próbie od uczniów z klasy 1D o 0,57 psi.

Jesienne wyniki próby siły mięśni brzucha wskazują, że średnio więcej siadów wykonali respondenci z klasy 1 D, gdyż aż 25,06 razy, a uczniowie klasy 1 B wykonali tych siadów 21.

8. Skłon tułowia w dół



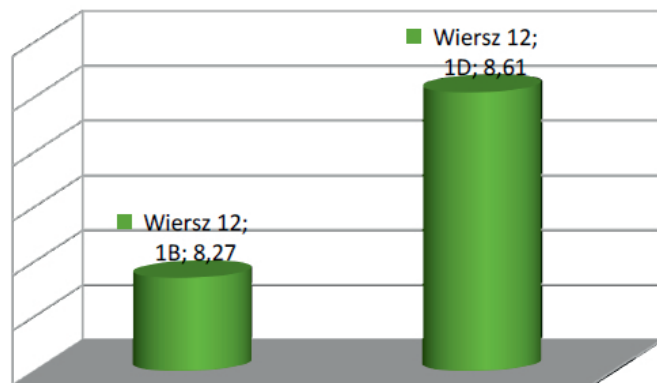
Wykres 9. Wartości średnich arytmetycznych skłonu tułowia w dół chłopców w pierwszej turze badań

Analizując próbę gibkości mierzoną skłonem tułowia w dół należy zaobserwować, iż w pierwszej turze badań wyniki średnie kształtowały się następująco: chłopcy z klasy 1 B: -0,93 cm powyżej punktu 0, natomiast uczniowie z klasy 1 D wykonali skłon poniżej tego progu uzyskując wynik na poziomie 2 cm.

Analiza i interpretacja uzyskanych wyników z drugiej tury badań

Wyniki średnie uzyskane z drugiej tury badań Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej przedstawiono na poniższych wykresach.

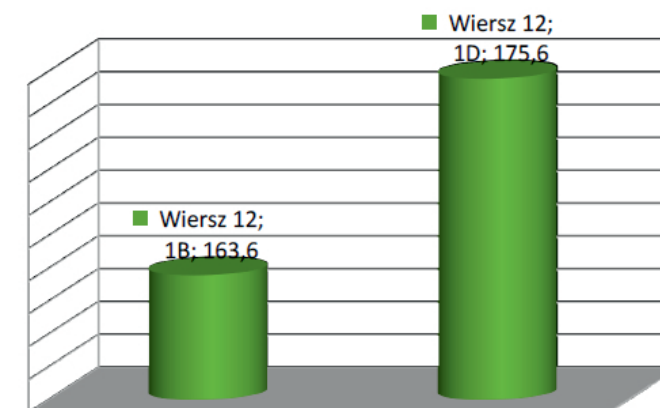
1. Bieg na dystansie 50 m



Wykres 10. Wartości średnich arytmetycznych biegu na dystansie 50 m chłopców w drugiej turze badań

W drugiej turze biegu na dystansie 50 m szybsi okazali się chłopcy z klasy 1 B, ponieważ uzyskali czas krótszy o 0,34 s od chłopców z klasy 1 D.

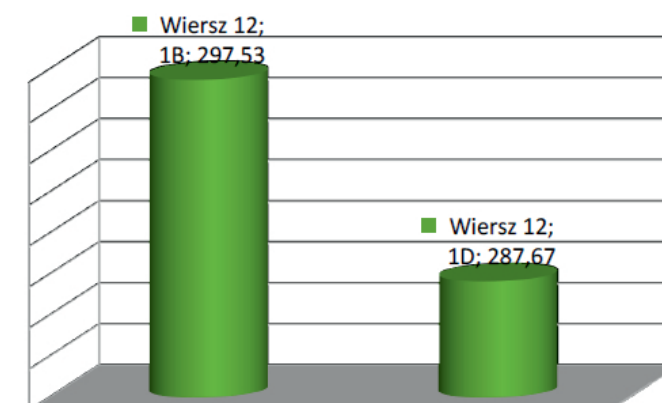
2. Skok w dal z miejsca



Wykres 11. Wartości średnich arytmetycznych skoku w dal z miejsca chłopców w drugiej turze badań

Wykres 11 pokazuje, że w drugiej turze badań chłopcy z grupy eksperymentalnej osiągając wynik 163,6 cm okazali się bardziej skocznymi niż chłopcy z grupy kontrolnej o 12 cm.

3. Bieg na dystansie 1000 m

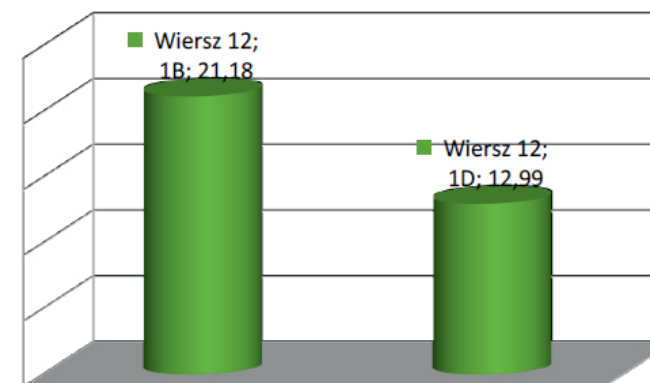


Wykres 12. Wartości średnich arytmetycznych biegu na dystansie 1000 m chłopców w drugiej turze badań

Tabela 32. Charakterystyka statystyczna wyników MTSF chłopców w pierwszej turze badań.

Próby MTSF	Klasa 1 B (n=15)					Klasa 1 D (n=18)					D	test u
	Min - Max	śr. arytm.	S	V	Pkt	Min-Max	śr. arytm.	S	V	Pkt		
bieg na dystansie 50 m	6,9 - 9,8	8,29	0,92	11%	53,33	7,2 - 8,8	8,28	0,75	9%	52,89	0,01	0,01
skok w dal z miejsca	115 - 219	158,3	28,11	18%	41,93	138 - 220	170,8	24,24	14%	46,17	12,5	1,36
bieg na dystansie 1000m	234 - 421	313,6	55,73	18%	24,93	231 - 379	302,28	46,11	15%	27,94	11,32	0,63
ściskanie dynamometru	8 - 22	13,07	3,86	30%	-	7 - 21	12,44	3,61	29%	-	0,63	0,48
zwis na ramionach ugiętych	0 - 47,3	16,03	14,6	91%	75,47	0 - 26,8	10,65	9,65	91%	67,83	5,38	1,22
bieg wahadłowy 4x10 m	10,7 - 12,9	12,5	1,08	9%	44,87	10,6 - 13,4	12,18	0,68	6%	48,28	0,32	1
siady z leżenia tyłem	17 - 27	21	3,22	15%	42,07	18 - 32	25,06	3,54	14%	50,17	4,06*	3,44
skłon tułowia w dół	16 - (-18)	-0,93	10,79	1156%	45,53	10 - (-8)	2	5,73	286%	48,56	1,07	0,95

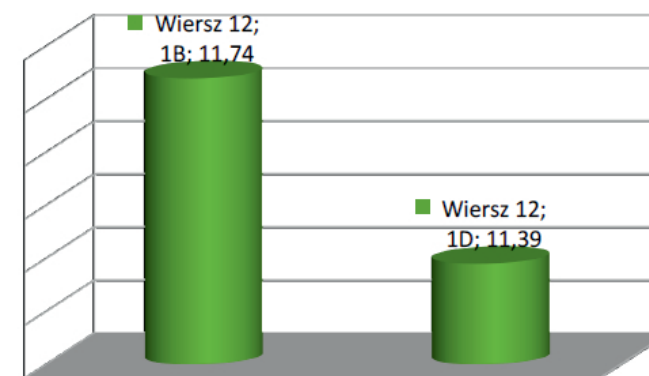
5. Zwis na ramionach ugiętych



Wykres 14. Wartości średnich arytmetycznych zwisu na ramionach ugiętych chłopców w drugiej turze badań

Zdecydowaną przewagę w próbie zwisu na ramionach ugiętych w turze wiosennej osiągnęli chłopcy z klasy 1 B, gdyż uzyskali średnio dłuższy czas o 8,19 s od swych rówieśników z klasy 1 D.

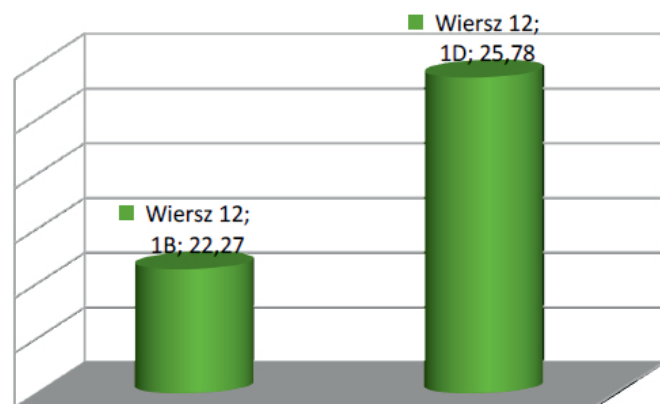
6. Bieg wahadłowy na dystansie 4x10 m



Wykres 15. Wartości średnich arytmetycznych biegu wahadłowego 4x10 m chłopców w drugiej turze badań

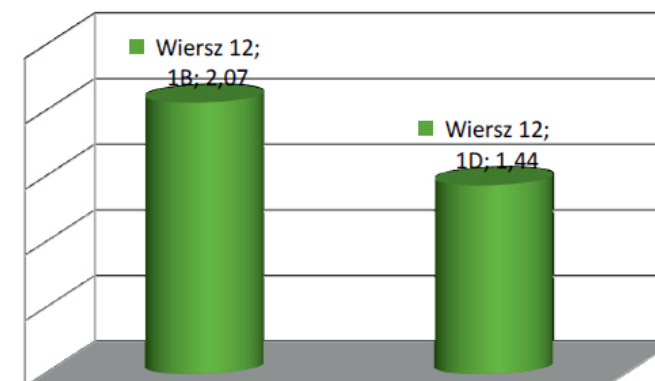
Średnie wyniki biegu wahadłowego w drugiej turze pokazały, że chłopcy z klasy 1 D ukończyli szybciej daną próbę aniżeli ich rówieśnicy z klasy 1 B.

7. Siady z leżenia tyłem



Wykres 16. Wartości średnich arytmetycznych siadów z leżenia tyłem chłopców w drugiej turze badań

Analizując powyższy wykres zauważyć można, że w drugiej turze lepszą siłą mięśni brzucha wykazali się uczniowie z klasy 1 D.



a wynikiem średnim zwiększyła się. Przyjęta hipoteza zerowa, w której założono, że średnie arytmetyczne obu klas w obu turach nie różnią się została potwierdzona przez test istotności. Patrząc na postęp obu klas można stwierdzić, że mimo uzyskanych lepszych wyników przez klasę kontrolną, większy postęp uzyskali chłopcy z klasy badawczej.

Próba wytrzymałości mierzona biegiem na dystansie 1000 m ukazała, że mimo statystycznie nieistotnych różnic pomiędzy wynikami średnimi uczniowie klasy 1 D uzyskali lepsze wyniki od uczniów klasy 1 B średnio o 11,32 s. Pomiary biegu na dystansie 1000 m w klasie 1 B różniły się przeciętnie o 18% od wyniku średniego (313,6 s), a w klasie 1 D różnica ta wynosiła 15% od wyniku średniego (302,28 s). W drugiej turze uczniowie z klasy kontrolnej utrzymali swoją przewagę nad klasą badawczą, aczkolwiek zmniejszyła się ona z 11,32 s na 9,86 s (tabela 4). Uzyskane wyniki średnie z próby wytrzymałości okazują się nieistotne statystycznie. Porównując obie tury zauważyć można podobną poprawę wyników obu badanych grup, przy nieznacznie lepszym rezultacie klasy 1 B. Uzyskany wynik maksymalny w grupie badawczej sugeruje, że poszczególne jednostki badawcze nie wykonały próby z należytą starannością. Zakładając 5% poziom ufności wysuwa się wniosek o istotnej różnicy między średnimi.

Pomiary próby siły mięśni dłoni w pierwszej turze badań pokazują, że nieznacznie lepszą grupą była klasa 1 B. Wyniki pierwszej badanej grupy różniły się przeciętnie o 30% od wyniku średniego, drugiej badanej grupy podobnie, bo o 29% od ich wyniku średniego. Test istotności wskazał, że należy odrzucić hipotezę zerową, która zakłada równość średnich. Druga tura badań także wyszła na korzyść klasy 1 B. Średnie arytmetyczne obu grup nie wykazują jednak statystycznych różnic, przy założeniu 5 % ryzyka błędu. Odchylenie standardowe wśród pomiarów w klasie badawczej zmniejszyło się, co wskazuje na mniejsze rozbieżności poszczególnych wyników. Natomiast w

Tabela 33. Charakterystyka statystyczna wyników MTSF chłopców w drugiej turze badań.

Próby MTSF	Klasa 1 B (n=15)					Klasa 1 D (n=18)					D	test u
	Min - Max	śr. aryt.	S	V	Pkt	Min- Max	śr. aryt.	S	V	Pkt		
bieg na dystansie 50 m	7 -9,5	8,27	0,69	8%	49,47	7,4 - 10,3	8,61	0,88	10 %	46,44	0,34	0,81
skok w dal z miejsca	114 - 215	163,6	26,3	16%	40,67	128 - 229	175,6	29,58	17 %	47,06	12	0,81
bieg na dystansie 1000m	221 - 413	297,53	56,84	19%	30,07	204 - 354	287,67	44,91	16 %	31,61	9,86	1,83
ściskanie dynamometru	8 - 21	14,4	3,63	25%	-	8 - 22	13,83	4,19	30 %	-	0,57	2,4
zwis na ramionach ugiętych	0 - 60,2	21,18	17,7	84%	78,67	1,4 - 34,8	12,99	11,39	88 %	72,11	8,19	0,65
bieg wahadłowy 4x10 m	10,1 - 12,9	11,74	0,85	7%	50,27	10,4 - 12,7	11,39	0,68	6%	54,89	0,35	0,75
siady z leżenia tyłem	18 - 27	22,27	3,26	15%	43,8	17 - 33	25,78	4,7	18 %	51,5	3,51	3,4*
skłon tułowia w dół	17 - (16,9)	2,07	17,7	84%	48,67	14 - (-9)	1,44	6,26	43 4%	48	0,63	0,24

*(p=0,05) (t_{0,05}=2,4573)

Tabela 34 przedstawia wyniki testu istotności pomiędzy uzyskanymi wynikami średnimi z poszczególnych prób MTSF z pierwszej i drugiej tury badań.

Tabela 34. Dane statystyczne testu istotności pomiędzy turami badań w poszczególnych grupach.

Próby MTSF	Klasa 1 B	Klasa 1 D
	Test u	Test u
bieg na dystansie 50m	0,045	1,201
skok w dal z miejsca	1,317	0,836
bieg na dystansie 1000m	7,422*	6,959*
ściskanie dynamometru	1,855	2,023
zwis na ramionach ugiętych	7,161*	3,415*
bieg wahadłowy 4x10 m	1,058	1,165
siady z leżenia tyłem	1,763	1,165
skłon tułowia w dół	30,77*	0,810
*(p=0,05) (t _{0,05} = 2,4573)		

W biegu na dystansie 50 m obie grupy uzyskały bardzo zbliżone wyniki. Wartość średnia u chłopców z klasy 1 B wyniosła 8,29 s, natomiast u chłopców z klasy 1 D 8,28 s (tabela 3). Wyniki w tej turze klasy 1 B różniły się przeciętnie o 11% od wyniku średniego, a w przypadku klasy 1 D o 9%. Średnia arytmetyczna w biegu na dystansie 50 m klasy 1 B przy założonym 5% ryzyku błędu nie różniła się statystycznie od średniej statystycznej klasy 1 D. W drugiej turze lepsi okazali się chłopcy z klasy 1 B uzyskując przewagę 0,34 s nad rówieśnikami z klasy 1 D (tabela 4). Wynik pomiaru szybkości w

klasie 1 B wahał się pomiędzy 7 s a 9,5 s, zaś w klasie 1 D pomiędzy 7,4 s a 10,3 s. Różnice pomiędzy poszczególnymi wynikami były mniejsze w grupie badawczej (8%), aniżeli w grupie kontrolnej (10%). Analizując obie tury biegu na dystansie 50 m chłopców, którzy zostali objęci dodatkowym programem ćwiczeń zauważyć można, iż poprawili swoje wyniki z pierwszej tury. Stwierdzona różnica pomiędzy turami badań nie była istotna statystycznie. Obserwując odchylenie standardowe w danej grupie widać, że poszczególne wyniki drugiej tury znacznie zbliżyły się do wyniku średniego. W grupie kontrolnej czas w drugiej turze wydłużył się w stosunku do pierwszej tury z 8,28 s do 8,61 s. Test istotności na poziomie 1,201 pokazał, że średnie arytmetyczne nie wykazały statystycznych różnic. Wartości współczynnika zmienności zwiększyły się z 9% w pierwszej turze do 10% w drugiej, co wskazuje na zwiększenie różnic pomiędzy poszczególnymi wynikami, a wynikiem średnim. Obserwując uzyskane wyniki skoku w dal z miejsca w pierwszej turze badań widać, że klasa 1 D uzyskując średni wynik 170,8 cm skakała dalej od klasy 1 B, która uzyskała średni wynik na poziomie 158,3 cm (tabela 3). Pomimo otrzymanego przez obie grupy zbliżonego wyniku maksymalnego (219 cm – 220 cm) duży wpływ na niższy wynik średni w klasie 1 B miała wartość minimalna, która kształtowała się na poziomie 115 cm. Druga tura badań pokazała, że grupa badawcza uzyskała nieznaczny progres, osiągając średni wynik na poziomie 163,6 cm (tabela 4). Jednakże wartości minimalne i maksymalne się obniżyły. Współczynnik zmienności spadł z 18% do 16%, co wskazuje, że wyniki skoku w dal zbliżyły się do wyniku średniego. W klasie 1 D także zaobserwować można poprawę wyniku średniego, aczkolwiek wynik minimalny obniżył się o 10 cm. Współczynnik zmienności, który wzrósł z poziomu 14% do 17% pozwala na wysunięcie wniosku, że na poprawę ogólnego wyniku miały wpływ tylko nieliczne jednostki badawcze, gdyż rozbieżność pomiędzy poszczególnymi wynikami,

iż wartości minimalne i maksymalne praktycznie się nie zmieniły to średnia arytmetyczna wzrosła. W pierwszej turze wyniosła -0,93 cm, natomiast w drugiej turze kształtowała się na poziomie 2,07 cm. Sytuację tą obrazuje również bardzo wyraźnie współczynnik zmienności, który zmniejszył się z poziomu 1156% do 84%, co świadczy o zmniejszeniu rozbieżności poszczególnych wyników badanych chłopców. Druga grupa nie poprawiła wyników z pierwszej tury, a nawet obniżyła wyniki wiosennej tury z 2 cm na 1,44 cm, dodatkowo wyniki stały się bardziej rozbieżne. Test istotności grupy eksperymentalnej pokazał, że przy założonym 5% ryzyku błędu, średnie arytmetyczne wykazały istotne różnice. Natomiast, w grupie, w której nie wykonywano ćwiczeń gibkościowych różnice statystyczne w średnich nie wystąpiły.

3.3. Podsumowanie

Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej jest jednym z najpopularniejszych testów sprawnościowych. Badania zostały przeprowadzone w dwóch turach: jesiennej i wiosennej, podczas przeprowadzenia badań postarano się, aby wykonywanym próbom towarzyszyły podobne warunki. Do badań zarówno w pierwszej jak i w drugiej turze wybrano dni sprzyjających warunkach pogodowych. Aby wyniki były bardziej porównywalne do badań wybrano uczniów z klas, w których lekcje wychowania fizycznego prowadził ten nauczyciel. Dzięki temu charakter, metody nauczania, sposób docierania do uczniów i metody motywacyjne były podobne, a więc nie powinny mieć wpływu na otrzymane wyniki. W celu porównania rozwoju somatycznego poszczególnych grup posłużono się podstawowymi miernikami – wysokością i masą ciała, na podstawie których obliczono wskaźnik wagowo-wzrostowy - BMI. Okazało się, że uczniowie z

przypadku klasy 1 D odchylenie nieznacznie się zwiększyło. W turze wiosennej mimo poprawy wyników przez obie grupy lepsi okazali się jednak chłopcy z klasy 1 D, ponieważ ich średnia arytmetyczna wzrosła z 12,44 psi do 13,83 psi, a klasy 1 B z 13,07 psi tylko do 14,4 psi. Obie różnice przy 5% ryzyku błędu okazują się jednak statystycznie nieistotne.

W pierwszej turze próby zwisu na ramionach ugiętych chłopcy z klasy 1 B okazali się lepsi, uzyskując średni wynik na poziomie 16,03 s od chłopców z klasy 1 D, którzy osiągnęli średni czas 10,65 s (tabela 3). W grupie badawczej znalazły się jednostki, które wykazały się dużą siłą mięśni obręczy barkowej, dając tej grupie wynik maksymalny na poziomie 47,3 s. W pierwszej turze w obydwu grupach znaleźli się uczniowie, którzy mimo próby wykonania zwisu uzyskali zerowy wynik. W tej próbie widać duże rozbieżności, ponieważ poszczególne wyniki obu grup różniły się przeciętnie od wyniku średniego o 91%. Przy założeniu 5% ryzyka błędu test istotności nie wykazywał istotnych różnic pomiędzy średnimi wynikami.

Druga tura także wypadła na korzyść chłopców z klasy 1 B i to w bardzo dużym stopniu. Z pewnością przyczyniła się do tego poprawa maksymalnego wyniku, aczkolwiek w dalszym ciągu minimalny wynik kształtował się na zerowym poziomie. Pomiary w klasie 1 B różniły się przeciętnie o 84% od wyniku średniego, który wyniósł 21,18 s, a w klasie 1 D różnica ta kształtowała się na poziomie 88% przy średniej arytmetycznej 12,99 s. Podobnie jak w pierwszej turze średnie arytmetyczne obu grup nie różniły się statystycznie. Analizując wyniki z obu tur zaobserwować można znaczny postęp grupy, która została poddana ćwiczeniom gibkościowym (klasa 1 B), ponieważ ich średnie rezultaty wzrosły z 16,03 s na 21,18 s. W drugiej badanej grupie wyniki średnich arytmetycznych wzrosły nieznacznie, bo z 10,65 s na 12,99 s. Jak wskazuje obliczony test istotności średnie arytmetyczne obu grup z pierwszej tury różniły się statystycznie od średniej z drugiej tury. Wyniki chłopców z

klasy 1 B w biegu wahadłowym 4x10 m w pierwszej turze różniły się przeciętnie o 9% od wyniku średniego tej klasy, który wyniósł 12,5 s. Współczynnik zmienności klasy 1 D kształtował się na poziomie 6%, który wskazywał przeciętne odchylenie poszczególnych wyników od rezultatu średniego, który wyniósł 12,18 s. Średnie arytmetyczne z powyższego biegu w pierwszej turze były statystycznie podobne z minimalną przewagą uczniów klasy 1 D. Wiosenne osiągnięcia danej próby pokazały, że w dalszym ciągu lepsi okazali się chłopcy 1 D (średnia arytmetyczna wynosi 11,39 s), aniżeli chłopcy z klasy 1 B (średnia arytmetyczna wynosi 11,74 s). Wyniki uczniów z klasy 1 B różniły się przeciętnie od ich wyniku średniego o 0,85 s (7%), a chłopców z klasy 1 D o 0,68 s (6%). Średnie arytmetyczne okazały się być nieistotne statystycznie przy założeniu 5% ryzyka błędu. Analizując obie tury, można zauważyć znaczną poprawę zarówno grupy eksperymentalnej jak i tej niećwiczącej. Lepszy progres osiągnęła nieznacznie klasa 1 D. Zakładając w hipotezie zerowej równość średnich obu grup test istotności go potwierdził. Obserwując uzyskane wyniki pomiaru siły mięśni brzucha, mierzoną siadami z leżenia tyłem w czasie 30 s widać, że lepszą grupą w pierwszej turze byli uczniowie z klasy 1 D, gdyż wykonali średnio 25,06 siadów (tabela 3). Ich wyniki wahały się pomiędzy 18 a 32 razy. Natomiast w przypadku rówieśników z klasy 1 B średni pomiar kształtował się na poziomie 21 siadów, przy podobnym wyniku minimalnym (17 siadów), a maksymalnym większym od rówieśników z klasy 1 D o 5 siadów. Wyniki średnich arytmetycznych w klasie 1 B różniły się przeciętnie o 15% od ich wyniku średniego, a w klasie podobnie, bo o 14%. Średnie arytmetyczne obu klas różniły się statystycznie, co potwierdził test istotności na poziomie 3,44 (wartość oczekiwana = 2,4573), przy założonym 5% ryzyku błędu. W drugiej turze badań chłopcy z klasy 1 D okazali się w dalszym ciągu lepsi od chłopców z klasy 1 B o średnio 3,51 siadów. Wyniki uczniów klasy 1B różniły się przeciętnie o 15% od wyniku

średniego, a uczniów klasy 1 D o 18%. Analizując średnie arytmetyczne na poziomie tej tury należy wnioskować, że przy założonym 5% ryzyku błędu średnie statystyczne różniły się statystycznie. Pomimo wyższych wyników respondentów z klasy 1 D w obu turach, nie uzyskali znaczącego progresu. Zaś grupa podjęta dodatkowym programem ćwiczeniom poprawiła swoje rezultaty średnie z 21 na 22,27 siadów. Średnie arytmetyczne analizowane odrębnie dla każdej z grup nie różniły się istotnie, zakładając 5% ryzyko błędu. Warto zauważyć, że rozbieżność poszczególnych wyników od wyniku średniego w grupie badawczej nie uległa zmianie, natomiast w grupie kontrolnej zwiększyła się o 4%. Analizując typową próbę gibkościową mierzoną skłonem tułowia w dół widać, że uczniowie z klasy 1 B wykazali się mniejszą gibkością uzyskując średni wynik na poziomie -0,93 cm, co było o 1,07 cm gorzej od uczniów z klasy 1 D (tabela 3). Rezultaty w tej próbie pierwszej badanej grupy (klasa 1 B) różniły się przeciętnie o 10,79 cm od ich wyniku średniego, co dało aż 1156%. Wyniki w klasie 1 D różniły się przeciętnie o 6,26 cm od wyniku średniego w tej grupie (286%). Porównując średnie arytmetyczne obu klas w pierwszej turze należy stwierdzić, iż nie wykazały one istotnej różnicy. Druga tura badań wypadła na korzyść grupy badawczej, gdyż uzyskali oni średni wynik na poziomie 2,07 cm. Natomiast średni wynik chłopców z klasy równorzędnej wynosił 1,44 cm (tabela 4). Przyglądając się wartościom odchylenia standardowego i współczynnika zmienności zauważyć należy, że większe rozbieżności pomiędzy poszczególnymi wynikami a wynikiem średnim widać w klasie 1 D. Wyniki z tej próby różniły się przeciętnie w klasie 1 B o 17,7 cm (84%) od wyniku średniego w tej grupie, natomiast w drugiej grupie o 6,26 cm (434%) od ich wyniku średniego. Porównując średnie arytmetyczne testem istotności należy stwierdzić, że nie różniły się one statystycznie. Tura wiosenna pokazała znaczną poprawę wyników grupy poddanej dodatkowym ćwiczeniom gibkościowym. Pomimo,

Rozdział IV. Trening na lądzie jako podstawa wytrzymałości i siły ustroju w pływaniu

4.1. Trening funkcjonalny w ujęciu definicyjnym

Trening funkcjonalny swoje początki miał w Stanach Zjednoczonych i początkowo wywodził się z form rehabilitacji ruchowej oraz związany był z przywróceniem równowagi oraz powrotem sprawności ogólnej organizmu człowieka. Działo się to w początkach lat osiemdziesiątych a pionierami tego rodzaju treningu w cyklach treningowych byli amerykańscy trenerzy przygotowania motorycznego sportowców, szczególnie związanych z kadrą olimpijską³⁷. Poprzez odpowiednie zindywidualizowanie treningów osiągnęli oni podczas igrzysk w Atlancie w 1996 roku poprawę wyników głównie dzięki polepszeniu wszystkich cech motorycznych na tyle znacząco, że zdeklasowali oni tamte igrzyska pod względem zdobytych medali, co sprawiło, że na ich metodach następnie zaczęli wzorować się trenerzy z Europy³⁸. Trening funkcjonalny posiada wiele definicji zależnie od autora, jednak to, co na temat treningu funkcjonalnego powielane jest w każdym ujęciu tego rodzaju prowadzenia aktywności fizycznej przedstawia go jako rodzaj ćwiczeń o różnej intensywności i w każdej płaszczyźnie, którego jednymi z głównych założeń jest kształtowanie podstawowych wzorców ruchowych, praca nad ogólną rozbudową aparatu mięśniowego, nauczania bądź poprawienia czucia mięśniowego, a przede wszystkim wzmocnieniu organizmu i mięśni głębokich odpowiedzialnych w głównej mierze za

³⁷ Urbaniak C. "Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu" Akademia Wychowania Fizycznego Warszawa 2001. s. 178.

³⁸ Dziubiński Z., Jankowski K.W. (2009) *Kultura fizyczna w społeczeństwie nowoczesnym*, Warszawa, AWF, SALOS RP. s. 61.

obu badanych grup byli podobni pod względem wysokości i masy ciała. Wśród uczniów klasy 1 B była większa różnorodność wskaźnika BMI, aniżeli w klasie 1 D. Na podstawie dokonanej analizy wyników badań stwierdzić można, że ćwiczenia gibkościowe nie mają wpływu na wszystkie zdolności motoryczne. W próbie szybkości (bieg na dystansie 50 m) grupa poddana eksperymentowi uzyskała w drugiej turze czas minimalnie lepszy, aniżeli w pierwszej, jednak wynik nie był istotny statystycznie. Z kolei w drugiej grupie widać duży regres uzyskanych wyników. Może to świadczyć o wykonywaniu tej próby ze zbyt małym zaangażowaniem przez niektórych respondentów. Warto też dodać, że uczniowie w tym wieku rzadko biegają na dystansie, jakiego wymaga powyższa próba, więcej przykładu się uwagi biegom na dłuższych dystansach. Dlatego tej próby nie powinno się zaliczać do tych, na które mają wpływ ćwiczenia gibkościowe. Bardziej skoczni okazali się respondenci z klasy niepoddanej dodatkowym ćwiczeniom. Obydwie grupy poprawiły swoje osiągnięcia z pierwszej tury, jednakże uczniowie, którzy wykonywali ćwiczenia gibkościowe zrobili w tej próbie większe postępy. Literatura wskazuje na teorię mówiącą o tym, że kształtując gibkość poprawia się także wytrzymałość. Zasadę tą potwierdzają niniejsze badania. Pomimo iż obie grupy uzyskały znacząco lepsze wyniki w biegu na dystansie 1000 m, to uczniowie z eksperymentalnej klasy szybciej wykonali tą próbę. Jednakże wśród uczniów klasy 1 D odnotować można najlepszy wynik spośród badanych chłopców. Różnice pomiędzy wynikami z pierwszej i drugiej tury okazały się istotne statystycznie w obu grupach. Do próby siły mięśni dłoni wykorzystano dynamometr. Niestety nie spełniał on odpowiednich wymogów, które pozwoliłyby określić sprawność fizyczną według klasyfikacyjnych tabel Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Uzyskane rezultaty świadczą o tym, iż uczniowie obu grup poprawili swoje wyniki z pierwszej tury, jednak nie na tyle, aby były istotne statystycznie. Lepsi okazali się jednak uczniowie

z klasy 1 D, co pozwala stwierdzić, że wykonując ćwiczenia gibkościowej nie poprawia się siła mięśni dłoni. Dzięki uzyskanym wynikom w próbie zwisu wywnioskować można, że przez kształtowanie gibkości poprawia się także siła mięśni obręczy barkowych. W próbie zwisu na ramionach ugiętych zarówno chłopcy z klasy 1 B i jak i 1 D uzyskali lepsze wyniki w turze wiosennej, co obrazuje test istotności (tabela 5). Większą poprawę wyników osiągnęli chłopcy z klasy eksperymentalnej. Zauważyć można duże zróżnicowanie wyników, ponieważ współczynniki zmienności kształtują się w przedziale od 84% do 91%. W każdej grupie znaleźli się jednak uczniowie, którzy w ogóle nie wykonali ćwiczenia w tej próbie.

Analizując bieg wahadłowy na dystansie 4x10 m widać poprawę zarówno u chłopców klasy 1 B, jak klasy 1 D, z minimalną przewagą tych drugich. Jednak wyniki nie poprawiły się na tyle, aby były istotne statystycznie. Nie można do końca stwierdzić czy na uzyskaną poprawę wśród uczniów klasy eksperymentalnej nie miały wpływu wykonywane dodatkowo ćwiczenia gibkościowe. Być może gdyby nie te ćwiczenia ich wyniki w drugiej turze nie byłyby na takim poziomie. W próbie siły mięśni brzucha okazuje się, że lepsze wyniki osiągnęli uczniowie z klasy 1 D, lecz gdy zwróci się uwagę na różnicę wyników pomiędzy turami widać, że większy postęp zrobili uczniowie z klasy 1B. Stwierdzona różnica pomiarów pomiędzy turami nie była istotna statystycznie. Jednakże stwierdzić można, że na ten progres miał wpływ dodatkowy trening gibkościowy. Wyniki w próbie skłonu tułowia w dół, czyli typowej próbie gibkościowej nie były zaskoczeniem. Pierwsza tura wyników pokazała, że chłopcy z klasy 1 B mają większe problemy z skłonem tułowia w dół, aniżeli chłopcy z klasy równorzędnej. Siedmiomiesięczny trening gibkościowy odwrócił wyniki w zdecydowany sposób. Jednakże zaobserwować można też, iż wykonywane ćwiczenia gibkościowe nie na wszystkich podziały w jednakowy sposób. Świadczą o tym odchylenia

standardowe oraz współczynniki zmienności, które w turze wiosennej znacznie się poprawiły. Wyniki pomiaru gibkości wśród chłopców grupy eksperymentalnej okazały się istotne statystycznie. Wprowadzenie do programu wychowania fizycznego większej liczby ćwiczeń gibkościowych pozytywnie wpłynie na szybkość, skoczność, wytrzymałość, siłę mięśni obręczy barkowej, siłę mięśni brzucha oraz gibkość. Badania pokazały, że ćwicząc gibkość nie poprawi się siły mięśni dłoni oraz zwinności.

Akcesoria, których mogą nam pomóc w urozmaiceniu tych ćwiczeń to między innymi: sztangielki, które możemy podnosić, wypychać, czy unosić, jak różne przedmioty w życiu codziennym, piłki lekarskie, które są stosowane w niezliczonej ilości i wariantach ćwiczeń od popularnych "brzuszków", przysiadów z piłką lekarską trzymaną przed sobą bądź nad głową, ciskaniu piłką o ziemię poprawiając w ten sposób siłę eksplozywną naszego ciała. Kolejnym przyrządem są taśmy oraz gumy do ćwiczeń, tak zwane mini-bandy, które poza funkcją oporową bardzo dobrze sprawdzają się także przy nauczaniu prawidłowych ułożeń na przykład kolan, czy łokci, poprzez odpowiednie oddziaływanie i rotowanie w stawach gumy oporowe uczą nawyków ruchowych, ponadto spełniają one funkcję asystującą i wspomagającą na przykład przy podciąganiu się na drążku, poprzez odciążenie naszego ciała, dzięki czemu osoba wykonująca ćwiczenie, może skupić się na prawidłowej technice wykonania ćwiczenia i poprawnym czuciu mięśniowym. Innymi bardzo przydatnymi przyrządami są worki bułgarskie, które mogą być również używane przy różnych odmianach przysiadów, czy wykroków, a nawet zwykły spacer z workiem trzymanym w rękach, może pomagać matkom, gdyż imituje on dziecko przez nie noszone, w związku z czym kręgosłup oraz głównie mięśnie grzbietu będą przystosowane do obciążeń co pozwoli uniknąć towarzyszącym temu w ciągu dnia bólom pleców, ponadto wykorzystywać można stopy lub skrzynie, które przystosowują nasze ciało do dźwigania własnej masy ciała podczas codziennych czynności takich jak wchodzenie po schodach, podnoszenie się z łóżka, czy krzesła⁴⁵. Najpopularniejszym i jednym z najbardziej efektywnych przyrządów jest jednak tak zwane BOSU, które to jest połączeniem piłki, a dokładnie jej

⁴⁵ Olbrecht J. (2000) The science of winning. Planning, periodizing and optimizing swim training, Luton. s 118.

stabilizację naszej sylwetki, prawidłowe prowadzenie się naszego ciała oraz poprawę pracy narządów wewnętrznych oraz ich ochronę³⁹. Założeniem tego rodzaju treningu nie jest natomiast rozbudowa masy mięśniowej. Ćwiczenia, które wykonywane są przy tego rodzaju treningu mają za zadanie imitować nasze codzienne czynności, które każdego dnia wykonujemy niezliczoną ilość razy, na przykład: skłony, poruszanie się, przysiad czy podnoszenie przedmiotów. Istotą treningu funkcjonalnego jest wykonywanie zadań ruchowych, o których wspomniane zostało wcześniej ze zwiększoną intensywnością, znacznie większą liczbą powtórzeń danego ruchu oraz dynamizacja tych czynności, czyli zwiększanie tempa i płynności ich wykonywania. Dzięki naśladowaniu ruchów, które wykonujemy na co dzień poszczególne grupy mięśniowe kooperują ze sobą co pozwala nam na zwiększenie ich zdolności motorycznych takich jak: siła, szybkość, koordynacja, gibkość czy wytrzymałość. Pozornie wydają się to być proste ćwiczenia, mało która osoba powie, że ćwiczenie podobne do wyciągania ręki po robot kuchenny stojący na półce, czy wskakiwanie na stopień, unoszenie przedmiotów z podłoża czy wstawanie z łóżka, czyli najczęściej wykonywane przez nas ćwiczenia w ciągu dnia mogą sprawiać jakąkolwiek trudność oraz przynosić pożądane efekty⁴⁰. Odpowiednio dobrane, przeprowadzone i zintensyfikowane ćwiczenia, mogą wzmocnić nasze ciało i pozwolić nam z wielką swobodą wykonywać wszystkie obowiązki i czynności w ciągu dnia, nie czując pod jego koniec wielkich bóli oraz zmęczenia. Podczas wykonywania treningu funkcjonalnego powinno się stosować głównie ćwiczenia złożone, angażujące do pracy możliwie jak najwięcej partii naszego ciała, czyli stosować tak zwane ćwiczenia wielostawowe. Zaletą stosowania w

³⁹ Górski J. red. (2012), *Fizjologia wysiłku i treningu sportowego*, PZWL, Warszawa. s. 84

⁴⁰ Hannula D. (2003), *Coaching Swimming Successfully*. Human Kinetics, Champaign. s.60

tego typu wysiłku ćwiczeń wielostawowych jest wzmacnianie całego gorsetu mięśniowego co stanowi podstawę prawidłowego i pozbawionego dysfunkcji działania naszego organizmu, zmniejszeniu podatności na urazy, przeciążenia, czy występujące bóle z racji prawidłowych nawyków ruchowych i sposobu wykonywania tych podstawowych czynności w sposób zdrowy dla organizmu⁴¹. Bardzo często stosowanie tego rodzaju treningu ma zalety korekcyjne dla naszej postawy, co jest jednym z jego założeń. Poza ogólną poprawą funkcjonowania organizmu, możemy zniwelować lub nawet pozbyć się przykurczów, a co za tym idzie zwiększyć naszą mobilność, zakresy ruchów oraz ich swobodę. W treningu funkcjonalnym nie stosujemy wielkich obciążeń, skupiamy się głównie na pracy i radzeniu sobie z ciężarem własnego ciała, jedynie wspomagając się przyrządami niewielkiej wadze, ponieważ ideą tego treningu nie jest budowanie tkanki mięśniowej, lecz kształtowanie poprawnych wzorców ruchowych i czucia mięśniowego, co jest podstawą do prawidłowego wykonywania ćwiczeń, natomiast bardzo często pomijane i zaniedbywane przy treningu siłowym⁴². Przed rozpoczęciem stosowania tego typu treningu powinno się dokonać ocenę funkcjonalną organizmu danej osoby, dokonać tego można np. za pomocą testu FMS, czyli tak zwanego testu 7 podstawowych ćwiczeń, pozwalającego nam określić zdolności ruchowe, widoczne przykurcze w stawach, poziom koordynacji, gibkości oraz kontroli mięśniowej i ruchowej własnego ciała. Okres stosowania treningu funkcjonalnego nazywany jest anatomiczną adaptacją naszego ciała, ponieważ rozwijamy naszą "bazę", czyli mięśnie posturalne,

⁴¹ Klimek-Włodarczak H. (2003) *Struktura i wpływ obciążeń treningowych na wyniki sportowe w pływaniu w 2-letnim okresie treningowym: rozprawa doktorska*, Gdańsk. s. 93

⁴² Kowalski D. (2013), *Wpływ pływania na rozwój i stan zdolności motorycznych u młodzieży gimnazjalnej*, (Praca Licencjacka) Bydgoszcz. s. 42

oddechowe i mięśnie głębokie⁴³. Trening funkcjonalny powinien być wykonywany w seriach trwających od 30 do 90 sekund, zależnie od poziomu wytrenowania osoby ćwiczącej, intensywności i złożoności wykonywanych ćwiczeń oraz od fazy treningu, w której się znajdujemy. W czasie jednej serii wykonuje się jedno ćwiczenie przez cały okres czasu, wykonując je z możliwie największą prędkością w celu zintensyfikowania ćwiczenia i maksymalnego pobudzenia organizmu do pracy i angażowaniu jak największej liczby układów i narządów naszego ciała, po czym przechodzimy bezpośrednio do następnej serii, zależnie od ilości przygotowanych ćwiczeń, po wykonaniu pełnego obejścia przewidziany jest czas na odpoczynek i krótką regenerację przed następnymi seriami ćwiczeń. Trening ten bazuje na idei treningu interwałowego intensywnego⁴⁴. Kolejnym ważnym aspektem w treningu funkcjonalnym jest urozmaicenie i różnorodność wykonywanych ćwiczeń, gdyż nasz organizm posiada tak zwaną pamięć mięśniową, a co za tym idzie różne sposoby wykonania danego ćwiczenia bądź dostarczenia bodźców do danej grupy mięśniowej już dezorientują nasz organizm, pozwalając się mu ciągle rozwijać i adaptować do nowych sytuacji tak, aby bez przeszkód sobie w nich radził. Do tego celu podczas wykonywania ćwiczeń wykorzystywane są różne przyrządy i przybory które są ogólnodostępne w większości klubów fitness, gdzie taki trening możemy odbywać lub możemy je bez problemu nabyć, gdy taki trening chcemy wykonywać w domu, jednak rozważniejszą opcją jest wykonywanie tego typu ćwiczeń pod okiem doświadczonego trenera.

⁴³ Makar P. 2014. Biomechaniczna kontrola zmian indywidualnej techniki pływania na podstawie wyników testu marszowego 4x25 m. Wyd. AWFis, Gdańsk. 2014. S 113

⁴⁴ Marciniak J. 1998. *Zbiór ćwiczeń koordynacyjnych i gibkościowych*. Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa. s. 96.

włókna białe, czyli szybkokurczliwe, przykładem tego typu wysiłku jest trening stacyjny, funkcjonalny czy obwodowy⁵⁰. Kolejny podział wytrzymałości dotyczy charakteru pracy, który wykonują mięśnie, stąd wyróżniamy wytrzymałość statyczną oraz dynamiczną. Wytrzymałość statyczna dotyczy pracy mięśni, gdy położenie naszego ciała nie zmienia swojego położenia w przestrzeni, może to dotyczyć wytrzymałości mięśni podczas wykonywania ćwiczeń na siłowni na przykład wyciskania sztangi nad głową stojąc, ponieważ ciało osoby wykonującej ćwiczenie znajduje się ciągle w tym samym miejscu w przestrzeni, prace wykonują jedynie ramiona i mięśnie odpowiedzialne za konkretny ruch. Natomiast wytrzymałość dynamiczna odnosi się do zdolności wymian tlenowych wewnątrz organizmu oraz wytrzymałości mięśniowej, podczas gdy ciało osoby ćwiczącej zmienia swoje położenie w przestrzeni, czyli mówiąc prościej porusza się, mowa tutaj na przykład o bieganiu lub pływaniu. Dodatkowo ze względu na charakter pracy mięśni, a w zasadzie ilość zaangażowanych grup mięśniowych podczas konkretnego ruchu czy ćwiczenia wyróżniamy wytrzymałość globalną oraz lokalną. O wytrzymałości globalnej, mowa w kontekście ćwiczeń wielostawowych, podczas których zaangażowane jest około sześćdziesiąt procent mięśni ciała człowieka. Głównie ma to miejsce podczas stosowania treningu funkcjonalnego lub treningu obwodowego, który bazuje na ćwiczeniach wielostawowych. Wytrzymałość lokalna⁵¹, będąca antagonistyczną do globalnej bazuje na angażowaniu niewielkiej ilości grup mięśniowych do wykonania konkretnego ruchu lub ćwiczenia, dotyczy ona

⁵⁰ Kozłowski S., Nazar K., Chwalbińska-Moneta J. (1995): *Trening fizyczny - mechanizmy i efekty fizjologiczne*, [w:] *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*. Red. S. Kozłowskiego i K. Nazar, PZWL, Warszawa. s. 72

⁵¹ Maglischo E. (1993) *Swimming even faster*, Mayfield Publishing Company. Mountain View, California. S. 174

połowy ze stepem, co powoduje, że utrzymanie równowagi na nim jest utrudnione. Głównym zadaniem osoby trenującej na BOSU jest balansowanie ciałem, aby móc się na nim utrzymać i wykonywać ćwiczenia, dzięki niestabilnemu podłożu w największym stopniu kształtuje się koordynacja, która pozwala utrzymać się na jego powierzchni, a także szczególnie mocno zaangażowane i rozwijane są mięśnie głębokie, co wpływa na stabilizację ciała. Poza mięśniami głębokimi znacząco oddziałuje na mięśnie nóg, zwłaszcza w pozycjach przysiadu lub wykroku oraz wzmacnia tak zwane mięśnie CORE, czyli mięśnie tworzące nasz gorset mięśniowy odpowiedzialnym za stabilizację naszej postawy, głównie mięśnie brzucha i grzbietu. Istotną rzeczą podczas stosowania treningu funkcjonalnego jest prawidłowe oddychanie, co za tym idzie stosowanie odpowiedniej fazy oddychania, czyli wdechu i wydechu w odpowiednim momencie wykonywania ćwiczenia, czyli przy wypychaniu czy przyciąganiu. W tym celu stosuje się różne ćwiczenia oddechowe, które mają na celu nie tylko zwiększenie w niewielkim stopniu pojemności płuc, ale również przystosowanie organizmu do tego, aby nie tracił energii na zaburzenia oddychania związane z wykonywaniem ćwiczeń oraz przystosowaniem układu oddechowego do wykonywania wysiłków o długotrwałej intensywności, takiej jak na przykład pływanie na długim dystansie.

Definicyjne ujęcie wytrzymałości

Henryk Sozański definiuje wytrzymałość jako zdolność organizmu do wykonywania pracy o długim czasie jej trwania z odpowiednią intensywnością, bazującą w okolicach od sześćdziesięciu do nawet dziewięćdziesięciu procent maksymalnych możliwości organizmu, ze stałą intensywnością, bez jej zaburzeń oraz przy wysokiej odporności na

zmęczenie⁴⁶. Według autora głównym biologicznym czynnikiem, od którego zależy poziom wytrzymałości człowieka jest jego wydolność. Poziom wytrzymałości charakteryzuje rozbudowanie i prawidłowe funkcjonowanie układu krążenia oraz przede wszystkim układu oddechowego, który jest najbardziej eksploatowany i na rozwoju jego pracy najbardziej zależy podczas treningów o charakterze wytrzymałościowym. Wydolność, będąca podłożem dla wytrzymałości, jest to parametr określający zdolność do wykonania aktywności fizycznej w sposób możliwie najbardziej ekonomiczny, a zarazem efektywny, pozwalający osiągać wysokie osiągi pod względem wytrzymałościowym. Możliwości wydolnościowe uwarunkowane są przede wszystkim od rodzaju wykonywanego wysiłku, czy jest to próba tlenowa, czy beztlenowa oraz od pokładu energetycznego jakim dysponuje dany organizm⁴⁷. Pokład energetyczny w organizmie stanowią głównie tłuszcze oraz węglowodany, głównie w postaci glikogenu zmagazynowane w organizmie, a sposób wykorzystywanego podczas danego wysiłku źródeł a potencjału energetycznego również zależy od rodzaju wykonywanego treningu. Podczas próby tlenowej, czyli wysiłku charakteryzującego się względnie niewielką intensywnością, szacowaną od trzydziestu do sześćdziesięciu procent maksymalnych możliwości wysiłkowych organizmu, pozyskuje on energię głównie z tłuszczu, według pierwszego systemu resyntezy ATP (adenozynotryfosforan), czyli przemian mitochondrialnych. Natomiast podczas wysiłków beztlenowych, czyli wysiłków o intensywności powyżej sześćdziesięciu procent maksymalnych możliwości organizm energię pozyskuje głównie z węglowodanów, które tworzą glikogen, który magazynowany jest przez organy czy gruczoły, takie jak wątroba. Innymi

⁴⁶ Sozański H. (1992) "Kierunki optymalizacji obciążeń treningowych". AWF, Warszawa, s.6.

⁴⁷ Centralny Ośrodek Sportu (1999), Podstawy teorii treningu sportowego, Warszawa.s. 69.

źródłami energii pochodzącymi z resyntezy ATP, są miokinaza oraz rozkład fosfokreatyny ⁴⁸. Rozróżniane są dwa rodzaje wytrzymałości: wytrzymałość aerobowa, czyli tlenowa, która poza niską intensywnością charakteryzuje się długim czasem trwania, powyżej piętnastu minut, w tym rodzaju wysiłku za transport oraz zużycie tlenu odpowiadają aktywne tkanki naszego ciała. Drugi rodzaj, to wydolność beztlenowa, która odpowiedzialna jest za wysiłki o wysokiej intensywności i czasie trwania do trzydziestu sekund. Wytrzymałość, posiada znacznie obszerniejszą definicję oraz wyróżnia się kilka rodzajów wytrzymałości. Podziału wytrzymałości można dokonać na podstawie kilku aspektów takich jak charakter lub rodzaj zaangażowania aparatu mięśniowego w czasie trwania i wykonywania wysiłku, ze względu na charakter przemian energetycznych, długość trwania wysiłku oraz wpływ innych zdolności motorycznych na rozwój wytrzymałości. Ponadto wytrzymałość podzielić możemy na ogólną, ukierunkowaną oraz wytrzymałość specjalną⁴⁹. Pierwszy opisywany rodzaj wytrzymałości dzieli się ze względu na poziom wykorzystania źródeł energetycznych oraz wykorzystanie tlenu, stąd też podobnie jak w przypadku wydolności występuje podział na tlenową, występującą w przypadku wysiłku o niskiej intensywności i długim czasie trwania. Wytrzymałość beztlenową, która dotyczy wysiłków o maksymalnych możliwościach organizmu i maksymalnym wykorzystaniu potencjału tlenowego z intensywnością supramaksymalną oraz trzeci rodzaj wytrzymałości, który nie był opisywany w przypadku wydolności, czyli tlenowo-beztlenowa charakterystyczna dla wysiłków o średnim czasie trwania, około kilku minut, oraz wysokiej intensywności, angażujący w głównej mierze

⁴⁸ Górski J. red. (2012), Fizjologia wysiłku i treningu sportowego, PZWL, Warszawa. s. 91.

⁴⁹ Klusiewicz A., Zdanowicz R. (2002) Próg beztlenowy, a stan maksymalnej równowagi mleczanowej – uwagi praktyczne. Sport Wyczynowy, 1-2, s.58-70

szczegółowo według dystansów, czy są to sprinty, dystanse o średniej długości lub dystanse długie oraz ze względu na styl pływacki możemy wyróżnić nacisk i większy stopień rozwinięcia konkretnych rodzajów wytrzymałości⁵⁵. Spoglądając na dystanse, na których rywalizują pływacy pierwszą grupą, a zarazem odcinkami o najkrótszych dystansach są sprinty. Do sprintów w pływaniu zaliczają się dystanse 25,50 oraz 100 metrów⁵⁶. Bazują one na źródłach beztlenowych kwasomlekowych i niekwasomlekowych. Podczas sprintów główną rolę odgrywa poziom wytrzymałości siłowej oraz szybkościowej, dzięki którym pływak podczas kompetycji jest w stanie osiągać wysokie wyniki swoich startów, których zazwyczaj podczas zawodów jest kilka dziennie. Wytrzymałość siłowa generalizować maksymalne możliwości na całym dystansie sprintu. Ważna jest również wytrzymałość skocznościowa, która istotna jest w przypadku skoku startowego oraz w fazie odbicia podczas nawrotu, w czasie kilku startów dziennie odpowiednie przygotowanie do zachowania mocy podczas faz odbicia jest istotne, aby przy skoku startowym móc od początku zyskać przewagę nad rywalami, natomiast w przypadku mocnego odbicia w fazie nawrotu powiększać przewagę lub niwelować stratę do przeciwników⁵⁷. Ze względu na rodzaj pracy mięśniowej sprinty, jak i każdy inny dystans w pływaniu cechuje odpowiednia wytrzymałość dynamiczna, z racji tego, że ciało nieustannie pozostaje w ruchu,

⁵⁵ Makar P. (2003) Analiza zmian wybranych parametrów techniki pływania u dzieci po upływie jednorocznego cyklu szkolenia. Człowiek i Ruch numer 2 (8), 69 – 72. AWF, Wrocław.

⁵⁶ Makar P. 2014. Biomechaniczna kontrola zmian indywidualnej techniki pływania na podstawie wyników testu marszowego 4x25 m. Wyd. AWFIS, Gdańsk. 2014. s. 32

⁵⁷ Opyrchal Cz., Karpiński R., Langer I. (2002) Roczne obciążenia treningowe pływaczek w różnych kategoriach wiekowych na tle współczesnych tendencji w planowaniu treningu W: Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF Katowice 2002, s.115-140

głównie ćwiczeń izolowanych na konkretną grupę mięśniową na przykład podczas uginania przedramion siedząc z hantelkami w rękach izolowane są mięśnie dwugłowe ramienia i ich dotyczy wytrzymałość lokalna podczas ćwiczenia przedstawionego jako przykład. Dodatkowym podziałem wytrzymałości, jest ten ze względu na czas trwania wysiłku. W związku z tym wyróżniamy wytrzymałość czasu długiego, czyli wysiłki trwające powyżej 8-10 minut, wytrzymałość czasu średniego, dotycząca wysiłków trwających od 2 do 8 minut oraz wytrzymałość czasu krótkiego, czyli wysiłki do 2 minut. Kolejny podział rodzajów wytrzymałości dokonywany jest ze względu na zaangażowanie innych cech motorycznych stąd wyróżnić można wytrzymałość siłową, koordynacyjną lub szybkościową. Wytrzymałość siłowa jest to zdolność do wykonywania pracy o określonym obciążeniu przez odpowiednio długi okres czasu oraz zdolność do przeciwstawiania się zmęczeniu podczas pracy mięśniowej wymagające znacznych wysiłków (napieć) mięśniowych⁵². Przykładem jest stosowanie ćwiczeń tak zwanych "do odmowy". Możliwość wykonywania wybranego ruchu lub sekwencji ruchów z odpowiednią mocą, na określonych dystansach ma zastosowanie w takich sportach jak wioślarstwo, czy pływanie, gdzie należy zwłaszcza przy dłuższych dystansach rozsądnie rozkładać siły i dysponować dobrze rozwiniętą wytrzymałością siłową, aby móc progresywnie zwiększać odległość od rywali podczas wyścigu. Duży wpływ na poziom wytrzymałości siłowej ma siła maksymalna, jaką dany osobnik jest w stanie wygenerować w konkretnym ruchu. Wytrzymałość koordynacyjna, jest to zdolność do przeciwdziałania zmęczeniu w długotrwałych działaniach ruchowych stawiających zwiększone wymagania w zakresie koordynacji ruchów. Ten rodzaj wytrzymałości przejawia się między innymi przy wielokrotnym

⁵² Maglischo E.W. (2003) *Swimming Fastest*. Human Kinetics, Champaign. s. 103

wykonywaniu złożonych koordynacyjnie działań techniczno-taktycznych w grach zespołowych lub sportach walki czy ćwiczeniach gimnastycznych. Wytrzymałość szybkościowa dotyczy zdolności człowieka do wykonywania dużej liczby sprintów oraz ruchów dynamicznych bez zaburzeń ich jakości wraz z ilością powtórzeń. Podłożem wytrzymałości szybkościowej są beztlenowe (anaerobowe) możliwości organizmu – glikolityczne, kwasomlekowe oraz niekwasomlekowe. Intensywność ćwiczeń przy tego rodzaju pracy dochodzi około 85-98% maksymalnych możliwości organizmu⁵³. Dotyczy ona w głównej mierze dyscyplin sportowych związanych z bieganiem, biegów indywidualnych lub zespołowych gier sportowych takich jak na przykład piłka nożna. Istota wytrzymałości szybkościowej polega na tym, aby zawodnik grający na przykład w drużynie piłki nożnej, był w stanie przez cały mecz biegać za piłką i czynnie uczestniczyć w grze do jej zakończenia, a podczas meczu wykonuje on niezliczoną ilość sprintów. Kolejny podział wytrzymałości dotyczy czasu trwania wysiłku w związku z czym wyróżnić można wytrzymałość⁵⁴: sprinterską, gdzie wysiłek trwa do piętnastu sekund; wytrzymałość szybkościowa, o czasie trwania wysiłku od piętnastu do pięćdziesięciu sekund; wytrzymałość czasu krótkiego, trwający od pięćdziesięciu sekund do dwóch minut; wytrzymałość czasu średniego, o wysiłku trwającym od dwóch do dziesięciu minut; wytrzymałość czasu długiego, obejmująca wysiłki oddziesięciu do sześćdziesięciu minut oraz wytrzymałość typu maratońskiego, typujący wysiłki trwające powyżej sześćdziesięciu minut. Ostatni przedstawiony podział dotyczy metodycznego podziału wytrzymałości na

⁵³ Malarecki J. (1981) *Zarys Fizjologii wysiłku i treningu sportowego*, Sport i Turystyka, Warszawa. s. 49.

⁵⁴ Miszczenko W., Suchanowski A. (2002) *Kierunki rozwoju monitoringu fizjologicznego efektów wytrenowania sportowców wysokiej klasy*, Wychowanie Fizyczne i Sport, supl. nr 1, cz. 1, s. 98-99

ogólną, czyli wszechstronną, ukierunkowaną oraz specjalną. Wytrzymałość ogólna jest to zdolność do wykonywania przez długi okres czasu czynności angażującej dużo grup mięśniowych, które często nie są specyficzne dla wybranej dyscypliny sportowej, jej zadaniem jest ogólna rozbudowa zdolności wytrzymałościowych, tworząc podstawę do dalszego rozwoju. Ten rodzaj wytrzymałości rozwijany jest w początkowych okresach treningu, zwłaszcza dotyczy on osób młodych, dopiero zaczynających przygodę ze sportem i treningami, ale także osób dojrzałych, którzy chcą rozpocząć pracę nad swoim ciałem. Wytrzymałość ukierunkowana jest to forma pośrednia między wytrzymałością ogólną, a specjalistyczną, bazuje na adaptowaniu organizmu do wykonywania wstępnych wysiłków specjalistycznych, będących ogólną grupą konkurencji lub dyscyplin takich jak wytrzymałość skocznościowa czy rzutowa. Wytrzymałość specjalna, dotyczy już umiejętności i możliwości związanych z jedną konkretną dyscypliną sportową, która dana osoba uprawia, bądź do uprawiania której właśnie się przygotowuje.

Wytrzymałość ogólna w pływaniu

Generalizując pływanie jako dyscyplina bez podziału na style czy dystanse, można stwierdzić, że do osiągnięcia korzystnych rezultatów niezbędny jest wysoki poziom każdego rodzaju wytrzymałości opisanego do tej pory. Pływak powinien mieć wysoko rozwiniętą wytrzymałość ze względu na rodzaj przemian energetycznych zachodzących w organizmie zarówno tlenową jak i beztlenową. Podobnie jest w przypadku w związku wytrzymałości z innymi cechami motorycznymi, silnie rozwinięta powinna być zarówno wytrzymałość siłowa, szybkościowa, koordynacyjna jak i skocznościowa. Ze względu na rodzaj pracy mięśniowej pływak powinien mieć rozbudowaną wytrzymałość dynamiczną oraz globalną, gdyż podczas pływania bez względu na preferowany styl pływacki pracuje całe ciało. Rozwijając jednak tę dyscyplinę

organizmu mający na celu poprawę konkretnych grup mięśniowych oraz umiejętności związanych z czuciem mięśniowym i wzorcami ruchowymi. Uczestnicy badań zostali poddani testom wytrzymałości ogólnej. Przeanalizowano wszystkie wyniki testów Coopera, które zostały przeprowadzone na bieżni oraz na pływalni.

Do opracowania danych zostały zastosowane następujące metody statystyczne:

- obliczono średnią różnic progresji pomiędzy osobami trenującymi tę samą dyscyplinę sportu,
- obliczono średnia różnic progresję pomiędzy kobietami i mężczyznami,
- obliczono średnią różnic progresji pomiędzy osobami trenującymi różne dyscypliny sportowe.

Testy przeprowadzane były na pływalni dwudziesto-pięciometrowej, uczestnicy mieli za zadanie wykonanie testu Coopera, czyli pokonaniu możliwie najdłuższego dystansu w czasie 12 minut bez zatrzymania. Nie posiadali oni wytycznych co do stylu pływackiego, jakim musieli się poruszać, technika pływacka każdego z uczestników była na różnym poziomie, wobec czego dotyczyły ich żadne wytyczne co do sposobu pływania.

Tabela 35. Wyniki osiągnięte podczas prób w wodzie.

Płeć	Dystans przeplnięty w metrach (przed/po okresie treningów)	Preferowany styl podczas testu	Uprawiana dyscyplina sportu
------	--	--------------------------------	-----------------------------

wykonując ruchy napędowe, czyni sport dynamicznym, dodatkowo odpowiednio ukształtowana musi być wytrzymałość globalna, ponieważ w czasie pływania pracuje całe ciało, napędowe ruchy wykonują kończyny górne oraz dolne, a także korpus, którego odpowiednia praca dodatkowo powoduje generowanie mocy zwłaszcza w przypadku stylu motylkowego. W przypadku pływania poza treningami wytrzymałości specjalnej powinno znajdować się znaczna ilość metod kontrolnych oraz startowych pozwalających na regularne monitorowanie formy zawodnika. Pływacy na dystansach średnich, to jest 200 i 400 metrów znacząco nie różnią się, jeżeli chodzi o przygotowanie wytrzymałościowe od sprinterów. W przypadku rodzaju wytrzymałości pod względem przemian energetycznych znaczącą rolę odgrywa zarówno wytrzymałość tlenowa jak i beztlenowa, jednak tutaj istotniejsza jest ta pierwsza. Wraz ze zwiększaniem się dystansu, zwiększa się też udział wytrzymałości tlenowej. Wytrzymałość beztlenowa na dystansach średnich oraz długich istotną rolę odgrywa w przypadku finiszu, gdzie należy wykrzesać maksimum swoich możliwości siłowych i wydolnościowych, w celu osiągnięcia możliwie najlepszych rezultatów. Jak zostało wcześniej wspomniane, na każdym dystansie pływackim potrzebna jest wytrzymałość dynamiczna oraz globalna. Wykorzystywanie podczas wysiłku innych zdolności motorycznych połączonych w pływaniu na średnich dystansach głównie bazuje na wytrzymałości szybkościowej, pozwalającej utrzymywać stałe, wysokie tempo pływania przez cały dystans oraz wytrzymałość siłowa pozwalająca osiągać to wysokie tempo poruszania się w wodzie. Istotna jest również wytrzymałość koordynacyjna, pozwalająca wykonywać ruchy napędowe bez zaburzeń techniki pływackiej na dystansie oraz pozwalająca skupić się na prawidłowej pracy oddechu, nie skupiając się na automatyzmach związanych z prawidłową techniką. W przypadku konkurencji na długich dystansach, czyli 800, 1500 metrów oraz dłuższych wytrzymałość beztlenowa

nie odgrywa aż tak znaczącej roli, głównie za rezultat odpowiada wytrzymałość tlenowa zawodnika. Zdolność do pokonania tak długiego dystansu na stałym poziomie z zachowaniem odpowiednich ilości energii pozwalających pokonać cały dystans w satysfakcjonującym zawodnika tempie, możliwa jest jedynie dzięki dobrze wytrenowanej wytrzymałości tlenowej. W przypadku dystansów długich rodzaj wytrzymałości powiązanej z innymi cechami motorycznymi dotyczy głównie wytrzymałości szybkościowej, pozwalającej utrzymać stałe tempo pływania na całym dystansie. Pływanie zwłaszcza na długich dystansach charakteryzuje przede wszystkim zachowanie ekonomiczności pracy, dzięki czemu w połączeniu z wysoką wytrzymałością tlenową, zawodnik jest w stanie pokonywać takie dystanse z tak wysoką intensywnością i tak nieosiągalnymi dla zwykłego człowieka rezultatami.

4.2. Badania własne autorów

Trening funkcjonalny nie jest szczególnym obiektem badań naukowych prowadzonych przez fizjoterapeutów oraz trenerów. Skutkuje to zarówno małą wiedzą na ten temat, jak i znikomym zainteresowaniem wśród sportowców. Korzyści dla zdrowia jakie ten trening oferuje oraz możliwości poprawiania osiągnięć sportowych w niemal każdej dyscyplinie sportu nie są całkowicie zbadane. Jednym z założeń treningu funkcjonalnego jest poprawa możliwości wysiłkowych człowieka. Pozwala to na przystosowanie jego układu oddechowego oraz mięśniowego do ekonomicznej pracy, a w konsekwencji na osiągnięcie lepszych wyników wydolnościowych i wytrzymałościowych.

Celem badań było znalezienie zależności pomiędzy treningiem funkcjonalnym a wynikami osiągniętymi przez studentów AWFIS w Gdańsku w teście wytrzymałości ogólnej Coopera.

Pytania badawcze

- Czy stosowanie treningu funkcjonalnego u studentów AWFIS wpłynęło na poprawę wyników w teście wytrzymałości ogólnej Coopera przeprowadzonego w wodzie?
- Czy stosowanie treningu funkcjonalnego u studentów AWFIS wpłynęło na poprawę wyników testu wytrzymałości ogólnej Coopera przeprowadzonego na lądzie?
- Czy płeć badanych miała wpływ na zależność pomiędzy treningiem funkcjonalnym a wytrzymałością ogólną?
- Czy dyscyplina sportu uprawiana przez badanych miała wpływ na zależność pomiędzy treningiem funkcjonalnym a wytrzymałością ogólną?

Badania przeprowadzone zostały na studentach II-giego roku Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku. Grupa kontrolna składała się z dziesięciu osób wybranych losowo (5 mężczyzn, 5 kobiet). Osoby te czynnie trenują różne dyscypliny sportowe, m.in. lekkoatletykę (w badaniu udział wzięli biegacze oraz miotacze), pływanie (osoba trenująca pływanie stylem dowolnym na średnich dystansach, z preferencją na dystans 400 metrów) oraz przedstawiciele sportów drużynowych: siatkówki, piłki ręcznej oraz piłki nożnej. Warunkiem uczestnictwa w tym badaniu był aktualny stan zdrowia pozwalający na czynny udział w treningu zaleconym na potrzeby pracy oraz treningu własnym związanym z trenowaną dyscypliną sportu. W związku z tym, w badaniu nie brały udziału osoby posiadające kontuzje bądź prowadzące siedzący tryb życia. Osoby biorące udział w badaniach jako swój priorytet uznawały zajęcia związane z trenowaną przez nich dyscypliną sportu. Udział w treningach funkcjonalnych traktowany był jako dodatkowy bodziec dla

Kobieta	2300 / 2500 metrów (+200 metrów)	Piłka ręczna
Kobieta	1800 / 1900 metrów (+100 metrów)	Siatkówka

Największy progres po okresie stosowania treningu funkcjonalnego zaliczyła dwójka uczestników, mężczyzna trenujący na co dzień siatkówkę oraz kobieta trenująca piłkę ręczną. Ich wyniki w skali trzech tygodni poprawiły się o dystans 200 metrów.

Tabela 39. Wyniki, osób, które osiągnęły największy progres podczas próby na lądzie.

Płeć	Dystans przebyty w metrach (przed/po okresie treningów)	Uprawiana dyscyplina sportu
Mężczyzna	2600 / 2800 metrów (+200 metrów)	Siatkówka
Kobieta	2300 / 2500 metrów (+200 metrów)	Piłka ręczna

Trzy osoby spośród badanych nie uczyniły progresu w odległości po okresie stosowania treningu funkcjonalnego, dodatkowo jedna z uczestniczek zaliczyła regres.

Tabela 40. Wyniki osób, które nie osiągnęły progresji podczas próby na lądzie.

Płeć	Dystans przebyty w metrach (przed/po okresie treningów)	Uprawiana dyscyplina sportu
------	---	-----------------------------

Mężczyzna	880 / 930 metrów (+50 metrów)	Dowolny	Pływanie
Mężczyzna	720 / 720 metrów (+/- 0 metrów)	Dowolny	Siatkówka
Mężczyzna	680 / 700 metrów (+20 metrów)	Dowolny	Lekkoatletyka
Mężczyzna	660 / 690 metrów (+30 metrów)	Dowolny	Lekkoatletyka
Kobieta	610 / 650 metrów (+40 metrów)	Dowolny	Piłka ręczna
Mężczyzna	580 / 610 metrów (+30 metrów)	Grzbietowy	Lekkoatletyka
Kobieta	560 / 580 metrów (+20 metrów)	Dowolny	Siatkówka
Kobieta	550 / 550 metrów (+/- 0 metrów)	Dowolny	Lekkoatletyka
Kobieta	480 / 520 metrów (+40 metrów)	Dowolny	Lekkoatletyka
Kobieta	460 / 460 metrów (+/- 0 metrów)	Grzbietowy	Piłka nożna

Największy progres po okresie stosowania treningu funkcjonalnego zaliczył uczestnik, trenujący na co dzień pływanie. Jego wynik w skali trzech tygodni poprawił się o dystans 50 metrów.

Tabela 36. Wyniki osoby, która osiągnęła największy progres podczas próby w wodzie.

Płeć	Dystans przepłynięty w metrach (przed/po okresie treningów)	Preferowany styl podczas testu	Uprawiana dyscyplina sportu
Mężczyzna	880 / 930 metrów (+50metrów)	Dowolny	Pływanie

Dwie osoby spośród badanych nie uczyniły progresu po okresie stosowania treningu funkcjonalnego, natomiast nikt nie doświadczył regresu, co można uznać za sukces stosowania treningu.

Tabela 37. Wyniki osób, które nie osiągnęły progresji podczas próby w wodzie.

Płeć	Dystans przepłynięty w metrach (przed/po okresie treningów)	Preferowany styl podczas testu	Uprawiana dyscyplina sportu
Mężczyzna	720 / 720 metrów (+/- 0 metrów)	Dowolny	Siatkówka
Kobieta	550 / 550 metrów (+/- 0 metrów)	Dowolny	Lekkoatletyka

Większość badanych zdecydowała się na pokonanie większości dystansu stylem dowolnym i 7/8 osób uzyskało progres w osiągniętych odległościach, natomiast wśród pozostałych dwóch osób, zdecydowali się na pokonanie

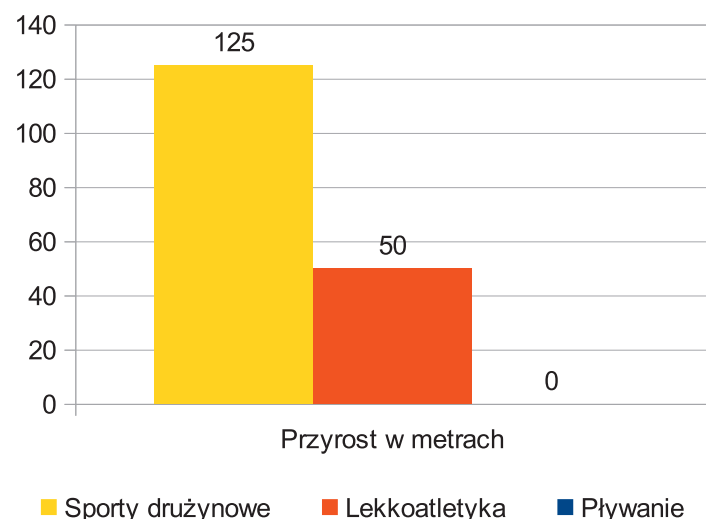
większości dystansu stylem grzbietowym, gdzie jedna z dwóch osób zaliczyła progres, natomiast druga nie poprawiła swoich rezultatów.

Wyniki wytrzymałości ogólnej w teście Coopera na lądzie.

Testy przeprowadzone zostały na otwartym stadionie znajdującym się na kompleksie Akademii wychowania fizycznego i sportu w Gdańsku, przy temperaturze sprzyjającej bieganiu, w obu przypadkach było to około 18 stopni Celsjusza oraz niewielkim zachmurzeniu. Zadaniem uczestników było wykonanie testu Coopera na bieżni i przebycie możliwie największego dystansu w czasie 12 minut. Badani podczas próby nie mogli się zatrzymać, musieli nieustannie pozostawać w ruchu.

Tabela 38 Wyniki osiągnięte przez badanych podczas prób na lądzie.

Płeć	Dystans przebyty w metrach (przed/po okresie treningów)	Uprawiana dyscyplina sportu
Mężczyzna	3400 / 3400 metrów (+/- 0 metrów)	Lekkoatletyka
Mężczyzna	3150 / 3150 metrów (+/- 0 metrów)	Pływanie
Mężczyzna	3000 / 3100 metrów (+100 metrów)	Lekkoatletyka
Kobieta	2800 / 2750 metrów (-50 metrów)	Lekkoatletyka
Mężczyzna	2750 / 2850 metrów (+100 metrów)	Lekkoatletyka
Kobieta	2650 / 2650 metrów (+/- 0 metrów)	Piłka nożna
Mężczyzna	2600 / 2800 metrów (+200 metrów)	Siatkówka
Kobieta	2400 / 2500 metrów (+100 metrów)	Lekkoatletyka



Wykres 19. Progresja wyników odległości wyrażona w metrach na osobę podczas próby na lądzie

Uczestnicy reprezentujący swoje środowisko sportowe spisali się z mieszanym skutkiem, pływacy w teście na pływalni osiągnęli największy progres, natomiast lekkoatleci nie wypadli już tak dobrze na bieżni, nie osiągając najwyższego progresu, a nawet osiągając ich brak lub regres.

4.3. Podsumowanie i wnioski

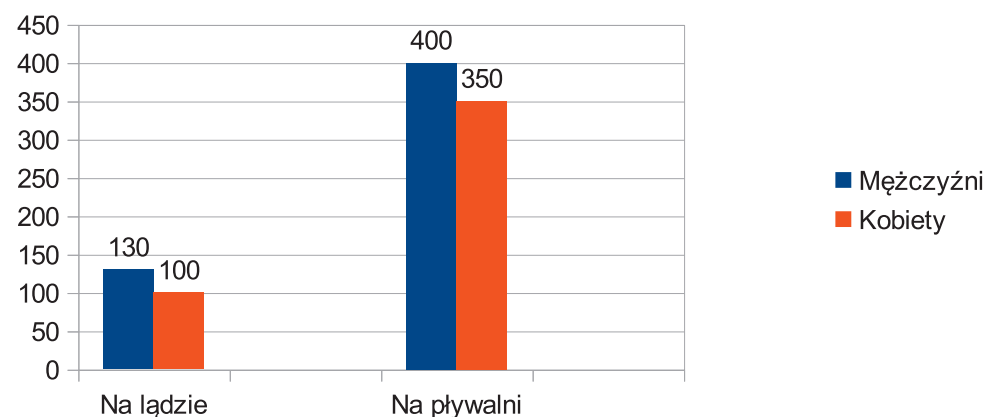
Stosowanie treningu funkcjonalnego jest w stanie podnieść możliwości wytrzymałościowe sportowców. Cykl treningu funkcjonalnego powinien trwać znacznie dłużej niż tylko trzy tygodnie i podzielony powinien być na konkretne cechy, które są priorytetowe i niezbędne do rozwinięcia mimo tak krótkiego czasu treningów. Pomimo tego badane osoby osiągnęły satysfakcjonujące wyniki. Analiza wyników badań wykazała, że stosowanie treningu funkcjonalnego wpłynęło na poprawę osiąganych

Mężczyzna	3400 / 3400 metrów (+/- 0 metrów)	Lekkoatletyka
Mężczyzna	3150 / 3150 metrów (+/- 0 metrów)	Pływanie
Kobieta	2650 / 2650 metrów (+/- 0 metrów)	Piłka nożna
Kobieta	2800 / 2750 metrów (-50 metrów)	Lekkoatletyka

Trening funkcjonalny nie przyniósł tak widocznej poprawy rezultatów w porównaniu do testu na pływalni, jednak można zauważyć progresy u ponad połowy badanych, co jest wynikiem satysfakcjonującym.

Wyniki testu wytrzymałości ogólnej Coopera w zależności od płci

W przypadku testu na pływalni jak i na bieżni lepsze wyniki zwykle osiągnęli mężczyźni, najlepsze rezultaty zarówno w wodzie jak i na lądzie należą właśnie do nich. Sumarycznie na pływalni mężczyźni uzyskali większe progresy w wynikach niż kobiety (Mężczyźni +130 metrów, kobiety +100 metrów), podobnie ma się sytuacja, jeżeli chodzi o wyniki na bieżni, gdzie mężczyźni osiągnęli łącznie progres +400 metrów, natomiast kobiety +350 metrów.



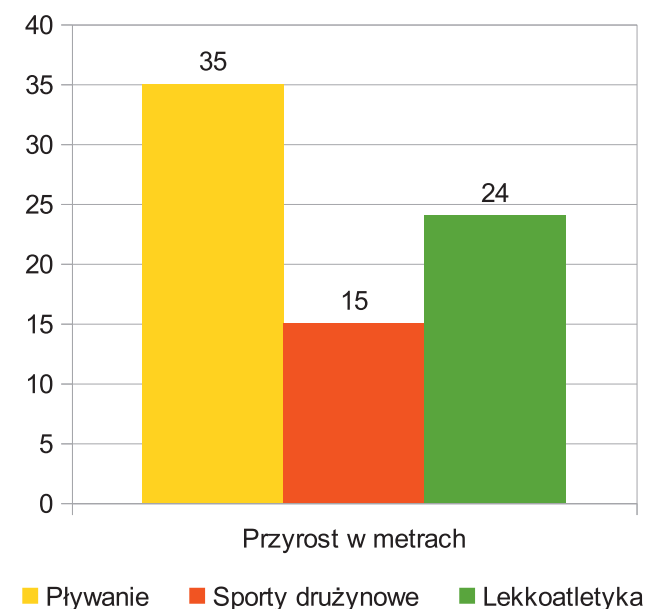
Wykres 15. Progresja wyników odległości wyrażona w metrach według płci.

Wśród mężczyzn więcej razy, bo trzy razy zaobserwować można brak progresu w rezultatach po okresie stosowania treningów, wśród kobiet brak progresu zauważalny był dwa razy oraz u jednej z badanych kobiet doświadczony został regres rezultatu.

Wyniki testu wytrzymałości ogólnej w teście Coopera w zależności od uprawianej dyscypliny sportowej.

W przypadku konkretnych dyscyplin sportowych podziału dokonamy na 3 grupy: lekkoatleci, sporty drużynowe oraz pływanie. Największy progres jako grupa podczas testu w wodzie uzyskali lekkoatleci, bo +120 metrów, natomiast w przypadku testu na bieżni przedstawiciele sportów drużynowych, aż +600 metrów. Jednak w przeliczeniu na progres na jedną osobę, wychodzi, że największy progres na pływalni zaliczyła grupa pływaków, których wynik

wynosi średnio +35 metrów na osobę, natomiast na lądzie reprezentanci sportów drużynowych, których progres na osobę wynosi +125 metrów.



Wykres 18. Progresja wyników odległości wyrażona w metrach na osobę podczas próby na pływalni.

2) Morfologiczne:

- Fizjologiczny przekrój mięśnia (im większy, tym większa siła skurczu),
- Uprzednie rozciągnięcie mięśnia,
- Procentowy skład włókien FT i ST (im więcej włókien FT, tym większa siła skurczu),
- Długość sarkomeru (im dłuższy, tym większa siła skurczu),
- Ułożenie włókien mięśniowych.

Podstawowe pojęcia w treningu siły mięśniowej

W sporcie rozróżniamy co najmniej dwa najważniejsze sposoby rozumienia pojęcia „siła”⁶¹:

- jako podstawowe pojęcie dynamiki – wyjaśniane za pomocą zasad dynamiki Newtona,
- jako cechę charakteryzującą możliwości fizyczne człowieka. W tym wypadku stosuje się następujące definicje:
 - „zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego lub przeciw działania kosztem wysiłku mięśniowego”,
 - „wielkość momentu siły rozwijanego przez mięsień (lub grupę) w pojedynczym, maksymalnym, izometrycznym skurcz bez ograniczania czasu jego trwania.

Pierwsza z definicji jest stosowana w warunkach, gdzie wskaźnikiem maksymalnej siły jest wielkość podniesionego ciężaru⁶². Druga opisuje siłę za pomocą pomiarów laboratoryjnych, gdzie wskaźnikiem maksymalnej siły jest wartość sumy momentów sił głównych grup mięśniowych mierzone w

⁶¹ Raczek J. (2010), *Antropomotoryka*, PZWL, Warszawa. s.71

⁶² Szopa J., (1996), *Uwarunkowania, przejawy i struktura motoryczności*, AWF Kraków.

wyników w testach Coopera zarówno na lądzie jak i w wodzie. Czynnikiem, które mają wpływ na osiągnięte rezultaty ma również płeć oraz dyscyplina sportu uprawiana przez badanych w grupie kontrolnej. Trening funkcjonalny jest bardzo przydatną formą wysiłku. Kształtuje nawyk ruchowy, czucie ruchowe, poprawa także mobilności ciała oraz wzmacnia siłę mięśni posturalnych i głębokich. Przez ćwiczenia oddechowe poprawa ekonomiczność wysiłku. Warto go popularyzować i pokazywać wśród sportowców wielu dyscyplin. Osoby, biorące udział w badaniu, widząc swoje postępy wysiłkowe zaczną nie tylko stosować, ale również i polecać trening funkcjonalny innym.

Wnioski:

- Stosowanie treningu funkcjonalnego u studentów AWFIS wpłynęło na poprawę wyników w teście wytrzymałości ogólnej Coopera przeprowadzonego w wodzie.
- Stosowanie treningu funkcjonalnego u studentów AWFIS wpłynęło na poprawę wyników w teście wytrzymałości ogólnej Coopera przeprowadzonego na lądzie
- Płeć badanych miała wpływ na zależność pomiędzy treningiem funkcjonalnym a wytrzymałością ogólną. Mężczyźni wykazali się lepszą poprawą wyników od kobiet. Badania wykazały, że uprawiana dyscyplina sportu ma wpływa na zależność pomiędzy treningiem funkcjonalnym a wytrzymałością ogólną w teście Coopera. Najlepiej wypadli zawodnicy sportów drużynowych.
- Trening funkcjonalny najslabiej wpłynął na poprawę wytrzymałości ogólnej u pływaków.

Rozdział V. Siła jako czynnik szybkości w pływaniu.

Budowa mięśnia szkieletowego.

Mięsień szkieletowy jest mięśniem poprzecznie prążkowanym. Każdy mięsień jest zbudowany z tysięcy komórek mięśniowych tworzących pęczki. Zależnie od długości brzośca mięśniowego komórki mają długość od kilku milimetrów do niekiedy ponad 50 centymetrów. Z punktu widzenia morfologicznego komórka mięśnia szkieletowego jest to komórka wielojądrzasta, o cylindrycznym przekroju poprzecznym, średnicy ok. 50 μm . Komórkę otacza pobudliwa błona – sarkolemma, jej wnętrze wypełnione jest sarkoplazmą. Włókno mięśniowe składa się z cienkich i grubych nitek białek mających zdolność kurczenia się. Nitkę cienką tworzy aktyna, a nitkę grubą miozyna⁵⁸.

Jednostka kurczliwa mięśnia – Sarkomer.

Sarkomer jest jednostką kurczliwą mięśnia. Jego budowa obejmuje jeden prążek miozynowy i sąsiadujące z nim dwie połówki prążka aktynowego. Każdy prążek aktynowy jest podzielony na 2 części należące do sąsiednich sarkomerów. Błona dzieląca aktynę nazywana jest linią Z. Skurcz mięśnia powodowany jest przez skurcz wielu sarkomerów składających się na komórkę mięśniową. Mechanizm skurczu sarkomeru polega na wsunięciu filamentów aktynowych pomiędzy filamenty miozynowe, co powoduje skrócenie długości sarkomeru. W fazie rozkurczu nitki aktynowe wysuwają się pomiędzy miozynowych i wracają do położenia wyjściowego⁵⁹.

⁵⁸ Kozłowski S., Nazar K. 1999. *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*. PZWL, Warszawa. s. 118.

⁵⁹ Górski J. red. (2012), *Fizjologia wysiłku i treningu sportowego*, PZWL, Warszawa. s. 62.

Skurcz mięśnia szkieletowego - rodzaje skurczów mięśniowych

1) Skurcz pojedynczy – skurcz ten jest odpowiedzią mięśnia na pojedynczy impuls nerwowy. Skurcze pojedyncze możemy podzielić ze względu na zmianę napięcia lub zmianę długości mięśnia:

- Skurcz izometryczny – długość mięśnia jest stała, zmienia się jego napięcie. Taki skurcz możliwy jest dzięki obecności w brzoścu mięśnia elementów elastycznych,
- Skurcz izotoniczny – napięcie mięśnia jest stałe, zmienia się jego długość,
- Skurcz auksotoniczny – mieszany, w pierwszej fazie jest to skurcz izometryczny, a w drugiej izotoniczny.

2) Skurcz tężcowy – dzielimy je ze względu na częstotliwość działania impulsów nerwowych.

- Tężcowy zupełny – kolejny impuls nerwowy działa przed fazą rozkurczu mięśnia, następuje wówczas zjawisko nakładania bodźców,
- Tężcowy niezupełny – nowy impuls nerwowy działa podczas fazy rozkurczu mięśnia⁶⁰.

Czynniki determinujące siłę skurczu mięśniowego

1) Nerwowe:

- Ilość pobudzonych jednostek motorycznych (im większa ich liczba, tym większa siła skurczu mięśnia),
- Częstotliwość działań bodźca (im większa częstotliwość impulsów, tym większa siła skurczu).

⁶⁰ Costill D.L. (1978) *Adaptations in skeletal muscle during training for sprint and endurance swimming*, In B. Eriksson & B. Furberg, (Eds.), *Swimming Medicine IV* (pp. 233-248). Baltimore: University Park Press

Nadal stosuje się środki podobne do tych stosowanych w poprzednim etapie treningu. Po etapie treningu ukierunkowanego zawodnik powinien posiadać wiedzę i umiejętności dotyczące podstaw rozgrzewki i uspokajania organizmu oraz ćwiczeń gibkościowych⁶⁷.

Trening siły na etapie treningu specjalnego

Etap treningu specjalnego jest trzecim etapem treningu sportowego. W pływaniu ten okres wypada na wiek biologiczny powyżej 14 roku życia. Jest to etap, który podzielony jest na trzy okresy:

- Etap specjalnego przygotowania bazowego,
- Etap rozwoju maksymalnych osiągnięć,
- Etap stabilnych osiągnięć.

Celem treningu na tym etapie jest przygotowanie zawodnika oraz doprowadzenie do maksymalnych osiągnięć sportowych. Następuje ostateczna specjalizacja stylowa i dystansowa. W treningu dominują metody ścisłe. W treningu siły nacisk położony jest na⁶⁸:

- Osiągnięcie technicznej perfekcji, w celu umożliwienia treningu z największymi obciążeniami,
- Budowanie siły maksymalnej. Wysoki poziom siły jest niezbędny do osiągnięcia wysokich szybkości w wodzie.

Środki treningowe stosowane na tym etapie treningu to:

- Siłownia – praca z ciężarami,
- Praca własnym ciężarem ciała,
- Piłki lekarskie.

⁶⁷ Zaciorski W. M., (1970), *Kształtowanie cech motorycznych sportowca*, Sport i Turystyka, Warszawa. s. 114.

⁶⁸ Rakowski M., (2010), *Sportowy trening pływacki*, Wyd. Londyn.

warunkach statycznych. Siła mięśniowa jest powiązana z cechami układu mięśniowego które są charakteryzowane pojęciami takimi jak⁶³:

- Masa mięśniowa – rozmiar mięśnia rozumiany jako powierzchnia jego przekroju poprzecznego, najczęściej wymiarem masy mięśniowej jest obwód części ciała, na której leży dana grupa mięśniowa, np. obwód uda, klatki piersiowej. W sporcie wyczynowym najczęściej celem zwiększania masy mięśniowej jest poprawienie zdolności motorycznych(siła, moc),
- Moc – zdolność do pokonywania oporów zewnętrznych w jak najkrótszym czasie,
- Wytrzymałość siłowa – zdolność rozwinięcia jak największej siły i utrzymania jej określonego poziomu w ustalonym (jak najdłuższym) czasie wybranymi mięśniami lub grupami mięśni.

Trening siły na poszczególnych etapach rozwoju zawodnika

Każdy etap treningu sportowego charakteryzuje się innymi celami⁶⁴. W związku z tym faktem, również trening siły na poszczególnych etapach musi charakteryzować się specyficznymi środkami i metodami treningowymi. Etapizacja treningu sportowego opiera się głównie na wieku biologicznym zawodnika[3]. Trening musi się opierać przede wszystkim o bezpieczeństwo zawodnika, jego zdrowie i harmonijny rozwój. Planując trening siły należy w pierwszym rzędzie brać pod uwagę fakt, iż trening ten może obciążać

⁶³ Bompa T.O. (1989), *Teoria Planowania treningu*. RCMSKFiS. Warszawa. s 86.

⁶⁴ Buhbinder B. (1973) *Nowy system planowania rozkładu obciążeń treningowych*, Sport wyczynowy, nr 5, s. 54-56

kręgosłup i stawy, co w połączeniu z nieadekwatnym doborem obciążeń i ćwiczeń może prowadzić do poważnych kontuzji.

Etapy rozwoju zawodniczego:

- Etap I – Trening wszechstronny,
- Etap II – Trening ukierunkowany,
- Etap III – Trening specjalistyczny.

Trening siły na etapie treningu wszechstronnego

Etap treningu wszechstronnego jest to pierwszy etap treningu sportowego. W pływaniu etap ten przypada na wiek biologiczny 8-10 lat. Celem tego etapu jest wprowadzenie młodego człowieka w świat sportu, kształtowanie właściwych postaw wobec rywalizacji sportowej. W treningu siły należy skoncentrować się na takich elementach jak:

- Technika ćwiczeń – dotyczy to zarówno ćwiczeń siłowych, jak i wszystkich innych (gibkość oraz technika w wodzie). Opanowanie prawidłowej techniki wykonywania poszczególnych elementów rzutuje pozytywnie na cały proces treningowy, gdyż pozwala uniknąć kontuzji spowodowanych wadliwym wykonaniem ćwiczeń,
- Zabawa – ze względu na wiek biologiczny i dojrzałość emocjonalną dzieci-zawodników trening musi opierać się na metodach zabawowych. Stosowanie tych metod ma na celu zainteresowanie ich treningiem, uniknięcie znużenia prostym powtarzaniem powtórzeń oraz chęć uczestniczenia w kolejnych jednostkach treningowych,
- Praca nad koordynacją ruchową – jest to okres przyspieszonego rozwoju tej cechy. Zaniedbanie rozwoju tak fundamentalnej cechy rzutuje potem negatywnie na całą karierę zawodnika.

Wśród środków jakie powinny być stosowane w treningu siły na tym etapie należy wymienić:

- Własna masa ciała zawodnika,
- Piłki lekarskie,
- Piłki „body Ball”.

Trening siły na etapie treningu ukierunkowanego.

Etap treningu ukierunkowanego – drugi etap treningu sportowego. W pływaniu ten okres wypada na wiek biologiczny 11-13 lat⁶⁵. Celem treningu na tym etapie jest wstępna orientacja stylowa i dystansowa lub sprinterska. W zakresie techniki jest to dalsze doskonalenie oraz optymalizacja techniki pływania. W treningu siły należy kłaść nacisk na⁶⁶:

- Dalsze doskonalenie techniki ćwiczeń. Jako, że jest to okres przyspieszonego wzrostu organizmu dobór ćwiczeń powinien wykluczyć zadania z obciążeniem osiowym,
- Atrakcyjność jednostek treningowych. Mimo faktu, iż na tym etapie zmniejsza się proporcja czasowa zabaw do ćwiczeń metodami ścisłymi, nadal należy mieć na uwadze młody wiek zawodników i programować jednostki treningowe w sposób pozwalający uniknąć znudzenia pracą,
- W końcowej fazie tego etapu, można włączyć zadania mające na celu kształtowanie siły zawodnika. Należy jednak zachować szczególną ostrożność w dozowaniu takich ćwiczeń. Mają one jedynie wprowadzić zawodnika w trening, którego objętość znacznie wzrośnie w kolejnym etapie treningu.

⁶⁵ Szopa J., (1998), *Nowa koncepcja klasyfikacji i struktury motoryczności człowieka* Antropomotoryka nr 2 PWN, Kraków. s. 119.

⁶⁶ Ważny Z., (1968), *Siła mięśniowa i sposoby jej kształtowania*, „Sport Wyczynowy” nr 5.

- Niezastąpiona metoda rozwoju siły maksymalnej,
- Duże możliwości kreatywnego prowadzenia treningu, prostota, dostępność przyrządów.

Ekscentryczna – działania ruchowe charakteryzują się ustępującym charakterem pracy (oddalenie się przyczepów mięśnia). W tym rodzaju treningu najczęściej wykorzystuje się ciężary większe lub równe maksymalnym dla treningu koncentrycznego

Wady:

- Brak odpowiadających temu rodzajowi pracy ruchów w wodzie,
- Ćwiczenia ze względu na swój charakter mogą nadmiernie obciążać aparat więzadłowo-stawowy,
- Ćwiczenia są skomplikowane logistycznie, często wymagają pomocy współćwiczącego lub specjalnych przyrządów i przyborów.

Zalety:

- Uważana za skuteczną metodę rozwoju siły maksymalnej.

Trening izokinetyczny

Trening izokinetyczny⁷³ – jest to trening prowadzony za pomocą środków technicznych takich jak specjalne trenażery, umożliwiające pracę w szerokim spektrum szybkości, faz ruchów, napięcia mięśni. Dzięki tym właściwościom sprzętu można optymalizować obciążenia w pełnym zakresie ruchu, co jest niemożliwe w pracy z wykorzystaniem innych metod. Metoda ta powinna być podstawowa w kształtowaniu siły maksymalnej i eksplozywnej.

Wady:

- Słabo dostępne, drogie urządzenia techniczne.

Zalety:

⁷³ Prus G. (2003) *Trening sportowy*. Copyright Grzegorz Prus, Katowice s. 42

Kontrola przygotowania siłowego

Pływanie jest sportem, w którym wysoki poziom siły warunkuje osiąganie wysokich wyników sportowych. Stąd potrzeba ciągłych obserwacji dotyczących jej wielkości i dynamiki⁶⁹. Są one jednak utrudnione ze względu na środowisko wodne, które uniemożliwia zastosowanie aparatury pomiarowej w pełnym wymiarze. Z tego powodu poziom siły w wodzie wnioskujemy z poziomu tej cechy prezentowanego na lądzie. Sposoby pomiaru siły⁷⁰:

- Siłę statyczną mierzy się z reguły metodami dynamometrycznymi. Pozwalają one mierzyć siłę praktycznie wszystkich grup mięśniowych,
- Siłę dynamiczną mierzy się metodami tensometrycznymi w czasie wykonywania konkretnych ćwiczeń.

Ocena siły zawodnika poprzez różne rodzaje siły

- Stosowanie pracy statycznej w diagnostyce możliwości siłowych wydaje się bezcelowe, ponieważ możemy zbadać siłę maksymalną jedynie w danym momencie ruchu. Najdokładniejszej kontroli możemy dokonać stosując pracę izokinetyczną na przeznaczonym do tego sprzęcie diagnostycznym. W ruchu izokinetycznym opór przyboru nie jest stały, co wymaga maksymalnego napięcia na całej długości ruchu i wyzwolić siłę maksymalną w wybranym momencie danego ruchu.
- Do oceny siły eksplozywnej stosuje się indeks szybkościowo – siłowy, charakteryzujący stosunek maksymalnej wartości siły do czasu jej przejawiania: F_{max}/t Siłę eksplozywną można ocenić podczas

⁶⁹ Rakowski M., (2010), *Sportowy trening pływacki*, Wyd. Londyn. s. 42

⁷⁰ Bernabei T., Cowcher P., Cross D., Newell N. (2011) *Pływanie. Profesjonalnie o sporcie*, Muza SA, Warszawa

wykonywania danego ruchu z określonym obciążeniem, np. w pływaniu podczas wykonywania ruchów imitacyjnych ze ściśle założonym obciążeniem (50-75% max). Wykorzystuje się do tego urządzenia techniczne, mogące zmieniać obciążenie w konkretnej fazie ruchu.

- Wytrzymałość siłową oceniamy w czasie pracy o charakterze imitacyjnym, która przypomina sposobem funkcjonowania aparatu nerwowo-mięśniowego ćwiczenia startowe. W pływaniu może to być praca na trenażerach lub pływanie na uwięzi.

Rodzaje treningu siły

Za Płatonowem wyróżniamy następujące rodzaje treningu siły⁷¹:

1. Izometryczny (statyczny),
2. Izotoniczny (dynamiczny),
3. Izokinetyczny,
4. Zmiennych oporów.

Trening izometryczny

Trening izometryczny – w czasie skurczu nie ulega zmianie długość mięśnia, zmienia się jedynie jego napięcie.

Zalety:

- Lokalne oddziaływanie na grupy mięśniowe (przy lokalnych napięciach statycznych występują najdokładniejsze odczucia głównych

⁷¹ Płatonow W.N. (1997), *Trening wyczynowy w pływaniu. Struktura i programy*, RCMSKFiS, Warszawa.

elementów techniki, co pozwala doskonalić ich poszczególne parametry).

Wady:

- Spadek możliwości szybkościowych (wymaga łączenia pracy siłowej z ćwiczeniami o charakterze szybkościowym),
- Specyfika tego rodzaju treningu w pływaniu wymaga stosowania ćwiczeń izometrycznych dla każdej fazy ruchu.

W pływaniu metoda ta nie jest powszechnie stosowana, jednak zawodnicy czasami stosowali tę metodę szczególnie dla podwyższenia siły maksymalnej – krótkotrwałe napięcia statyczne (do 10 sekund) oraz dłuższe (15-40 sekund) – celem budowania wytrzymałości siłowej⁷².

Trening izotoniczny

Trening izotoniczny – napięcie mięśnia jest stałe, zmienia się jego długość.

Występują 2 formy pracy izotonicznej:

Koncentryczna – działania ruchowe charakteryzują się pokonującym charakterem pracy (zbliżanie się przyczepów mięśnia), W przypadku tego rodzaju pracy dynamicznej z obciążeniem opór jest niezmienny w trakcie trwania całej długości ruchu.

Wady:

- W tej formie stosuje się ćwiczenia z wolnymi ciężarami (sztanga, sztangielki), które mogą być mało przydatne w treningu szybkościowo – siłowym w pływaniu, gdyż ćwiczenia te winny być wykonywane ze stałą prędkością co nie odzwierciedla ruchów zawodnika w wodzie.

Zalety:

⁷² Poliszczuk D.A. (1999) *Indywidualizacja procesu treningu a charakter działania startowego*. Sport wyczynowy, 7-8, s. 20-27

Trening siłowy w wodzie

Trening siły w pływaniu i zdolność zawodnika do przełożenia siły na lądzie na siłę w wodzie można podzielić na 3 fazy⁷⁹:

- Faza obniżonych możliwości: trwa około 4-6 tygodni. W momencie wejścia w mocny trening siłowy, praca ta powoduje zaburzenia koordynacji ruchowej, spada elastyczność aparatu mięśniowo-więzadłowego, obniża się poczucie rytmu, prędkości pływania, spada czucie wody. Prowadzi to do zmniejszenia prędkości uzyskiwanych w wodzie,
- Faza dostosowawcza: może trwać ok. 4-6 tygodni. w tej fazie pojawia się stopniowe zwiększenie możliwości transformacji siły z lądu na wodę, co uwidocznia się we wzroście maksymalnej siły ciągu oraz wytrzymałości siłowej. W tej fazie rosną możliwości czucia tempa i rytmu pływania, stopniowo wzrasta poziom absolutnej prędkości pływania oraz czucie wody⁸⁰,
- Faza równoległego rozwoju: najdłuższa z faz, obejmuje końcową część okresu przygotowania ogólnego oraz cały okres przygotowania specjalnego. Praca nad siłą odbywa się równolegle z pracą nad doskonaleniem techniki, zastosowanie znajdują specjalne ćwiczenia siłowe w wodzie pozwalające na transfer siły uzyskiwanej na lądzie na możliwości uzyskiwania maksymalnych prędkości w wodzie (Płatonow).

Ćwiczenia siłowe w wodzie wykorzystują dużo różnorodnych form, metod i środków treningowych. Głównym ich celem jest transformacja

⁷⁹ Płatonow W.N. (1997), *Trening wyczynowy w pływaniu. Struktura i programy*, RCMSKFiS, Warszawa. s. 118 r.

⁸⁰ Prus G. (2003) *Trening sportowy*. Copyright Grzegorz Prus, Katowice. s 112.

- Pozwala trenować w zakresach i prędkościach ruchów podobnych do warunków startowych.
- Możliwość dużego wyboru ćwiczeń i kreatywnego programowania jednostek treningowych,
- Stosunkowo niewielka urazowość treningu siłowego.

Trening metodą zmiennych oporów

Trening metodą zmiennych oporów⁷⁴ – różnorodne ćwiczenia siłowe imitujące ruchy napędowe wykonywane przez pływaka.

Wady:

- Drogie urządzenia techniczne.

Zalety:

- Możliwości techniczne urządzeń sprzyjają wykorzystywaniu dużej amplitudy ruchów, kształtowaniu siły w zakresach niezbędnych pływakowi,
- Możliwość rozwoju siły maksymalnej, wytrzymałości siłowej i siły eksplozywnej.

Trening siły na lądzie

Zawodnicy na najwyższym poziomie sportowym na trening na lądzie poświęcają ok. 250-350 godzin, z czego ok. 60% stanowi trening siły⁷⁵. W przypadku ukształtowanych zawodników najważniejszymi przyrządami wykorzystywanymi w pracy nad siłą są wolne ciężary (sztangi, sztangielki), trenażery, atlasy, gumy, piłki lekarskie. W treningu siły zawodników młodocianych najczęściej stosuje się własna masa ciała, piłki lekarskie oraz

⁷⁴ Przewęda R., (1973), *Rozwój somatyczny i motoryczny*, PWN, Warszawa.

⁷⁵ Rakowski M., (2010), *Sportowy trening pływacki*, Wyd. Londyn. s. 67

„body Ball”. W treningu siły, bez względu na wiek zawodników bardzo ważnym elementem są ćwiczenia rozluźniające i gibkościowe wplatane pomiędzy ćwiczenia siłowe oraz po zakończeniu jednostek treningowych.

Nowoczesne i tradycyjne urządzenia treningowe.

Trenażer jest urządzeniem dającym wiele możliwości pracy oraz rozwiązującym niektóre problemy z jakimi zmagają się trenerzy w treningu siły: odpowiednio dobrane trenażery mogą stwarzać warunki pracy w dużym stopniu pokrywające się ze specyfiką działalności startowej; ciągłego zbierania danych o wybranych parametrach ruchów, co z kolei daje możliwość bieżącej kontroli i wymiany informacji między zawodnikiem a trenerem; bardziej optymalnego programowania jednostek treningowych i lepszej kontroli⁷⁶. Najważniejszą różnicą między sprzętem treningowym w rozumieniu tradycyjnym a trenażerem jest fakt, iż tradycyjny sprzęt daje jedynie możliwość wykonania danego ćwiczenia, trenażery natomiast dają dodatkowo możliwość zbierania informacji i kontroli poszczególnych parametrów wykonywanych przez zawodnika ruchów. W wyniku stosowania trenażerów zawodnik może otrzymać zwrotną, obiektywną informację o parametrach ruchu takich jak np. wielkości generowanej mocy, siły maksymalnej w każdym momencie ruchu. Pozwala to na bieżąco, wnikliwie kontrolować proces treningowy⁷⁷.

Wśród podstawowych przesłanek wskazujących na potrzebę korzystania z trenażerów należy wymienić:

- Stosowanie w treningu ćwiczeń niespecyficznych, dostosowywanie ich do potrzeb poszczególnych zawodników, odejście od dobrze znanych ćwiczeń tradycyjnych,
- Możliwość sterowania takimi parametrami jak czas uzyskania siły maksymalnej, stwarzanie szerszych możliwości uzyskania maksimum siły, co nie zawsze jest możliwe przy użyciu sprzętu tradycyjnego.
- Mniejsze obciążenie układu ruchu przez możliwość ćwiczenia w pozycjach izolowanych, jak również zmniejszenie obciążeń psychicznych związanych z monotonią treningu
- Zmniejszenie udziału ćwiczeń specjalnych, co pozwala na dłuższe ich stosowanie w przekroju całego procesu treningowego⁷⁸.

Możemy wyróżnić 2 najważniejsze kierunki pracy w treningu siły:

- Rozwój możliwości szybkościowo-siłowych: ćwiczenia szczególnie ważne dla zawodników specjalizujących się w sprintach; powinny charakteryzować się submaksymalnym oporem (80-90% max) oraz krótkimi seriami i stosunkowo długimi przerwami odpoczynkowymi,
- Rozwój wytrzymałości siłowej: Przeznaczony szczególnie dla długodystansowców, jednak konieczne do stosowania u wszystkich pływaków. w tym przypadku stosuje się mniejsze obciążenia (ok. 60% max) oraz dłuższe serie. Pod względem fizjologicznym trening taki powoduje wzrost ukrwienia oraz zwiększenie ilości mitochondriów w mięśniach.

⁷⁶ Ryguła I. (2002) *Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego*, Katowice

⁷⁷ Rejman M. 2007. *Science in Swimming*. Wydawnictwo AWF we Wrocławiu, Wrocław. s. 82

⁷⁸ Ryguła I. (2002) *Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego*, Katowice. s 103.

25, potem na dystansie 50 metrów. Wyniki jakie uzyskano zostały przeliczone według tabel FINA na punkty i zestawione w tabeli 1.

Następnie został obliczony współczynnik korelacji r-Pearsona pomiędzy:

- a) sumą punktów FINA, a skokiem w dal z miejsca,
- b) sumą punktów FINA, a ilością siadów z leżenia,
- c) sumą punktów FINA, a czasem zwisu na ramionach ugiętych.

Analiza wyników

Przeprowadzone testy i pomiary wykazały wyniki przedstawione w poniższych tabelach. Pierwsza tabela odnosi się do prób z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej, druga natomiast do prób wykonanych w wodzie.

Tabela 42. Zestawienie wyników uzyskanych podczas testów na lądzie.

Zawodnik	Skok w dal z miejsca [m]	wynik wg skali	Siady z leżenia a	wynik wg skali	Zwis na ramionach ugiętych [s]	wynik wg skali
K.A.	1,5	↓P	25	W	9	P
K.K.	1,95	W	30	W	25	W
A.S.	1,45	↓P	28	W	11	P
H.P.	1,35	N	26	W	5	↓P
A.C.	1,3	N	24	W	8	P
M.S.	1,5	P	25	W	13	P
Z.K.	1,4	N	29	W	8	↓P
J.O.	1,5	P	28	W	15	↑P
A.D.	1,7	↑P	27	W	17	↑P
M.K.	1,3	N	24	W	10	P

wytrenowanych możliwości siłowych w możliwości, konieczne do skutecznego działania w warunkach startowych w wodzie. Należy tu wymienić ćwiczenia takie jak:

- Pływanie w gumie,
- Pływanie na uwięzi z użyciem urządzeń stacjonarnych,
- Pływanie w basenie przepływowym,
- Pływanie w płetwach i w łapkach,
- Pływanie w koszulkach, kostiumach oporowych, z pasami oporowymi.

W pływaniu istnieje duża zależność między poziomem siły a uzyskiwanymi wynikami sportowymi. W roku 1968 E. Bartkowiak przeprowadził badania celem udowodnienia tej tezy na przykładnie młodocianych zawodników AZS AWF Warszawa⁸¹. Badania przeprowadzono na grupie 20 chłopców w wieku od 11 do 13 lat którzy mieli za sobą cztero letni trening pływacki. Zawodnicy zostali przebadani pod kątem siły i sprawności pływackiej. Do pomiaru siły użyto dynamometrów. Zbadana została siła zginaczy i prostowników stawów łokciowych, barkowych, kolanowych, biodrowych oraz mięśni grzbietu. Równolegle przeprowadzono testy pływackie na dystansie 25, 50 i 200 metrów stylem dowolnym i grzbietowym. Uzyskane rezultaty badań pokazują wysoką zależność między siłą zawodnika a wynikami w pływaniu. Zależność ta jest najwyższa w przypadku dystansów sprinterskich, a niższa w wyścigach długodystansowych.

5.1. Badania własne autorów

Celem pracy stanowi określenie zależności pomiędzy siłą zawodnika, a wynikami na dystansie 25, 50 metrów stylem dowolnym.

⁸¹ Bartkowiak E. (1997), *Pływanie: program szkolenia dzieci i młodzieży*, Warszawa, S. 142.

Pytania badawcze

- Czy wyniki uzyskany w skoku w dal z miejsca, siadach z leżenia oraz zwisu na ramionach ugiętych ma wpływ na wynik uzyskiwany na dystansach 25 i 50 metrów stylem dowolnym?
- Jakie czynniki oprócz siły mogą mieć wpływ na wyniki uzyskane na dystansie 25 i 50 metrów stylem dowolnym?

Grupa badawcza liczy 10 zawodniczek klubu MOS Ostrów. Badaniom poddano grupę zawodniczek w wieku 14 lat. Zawodniczki wykonywały określony test w ciągu jednego dnia, najpierw zadania na lądzie, po czym sprawdzian w wodzie. Przed przystąpieniem do badań zbadano wysokość ciała i ciężar ciała każdej z zawodniczek:

Tabela 41. Charakterystyka anatomiczna badanych osób.

	Wysokość ciała [cm]	Ciężar ciała [kg]
K.A.	171	58
K.K.	168	57
A.S.	150	40
H.P.	161	60
A.C.	157	45
M.S.	165	53
Z.K.	148	47
J.O.	163	50
A.D.	171	59
M.K.	147	40
Średnia	160,1	50,9
Odchylenie standardowe	9,21	7,67

Wszystkie zawodniczki biorące udział w badaniu w dniu badania były w wieku kalendarzowym 13 lat (rocznik 1999). Żadna z nich nie skarżyła się na dolegliwości zdrowotne mogące uniemożliwić lub utrudnić udział w prowadzonym badaniu. Zawodniczki trenują od 5 klasy szkoły podstawowej, w wymiarze 6 jednostek treningowych w wodzie w ciągu tygodnia. Metody zastosowane w przedstawianym badaniu pochodzą z Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej:

- Skok w dal z miejsca (siła eksplozywna) – badany stoi w rozkroku ze stopami ustawionymi równolegle, z ugiętymi kolanami, przenosi ramiona dołem w tył, a następnie energicznym zamachem w przód odbija się, wykonując skok na jak największą odległość. Wynik mierzony w centymetrach od linii początkowej do zetknięcia tylnego brzegu pięty z podłożem,
- Siady z leżenia (siła mięśni tułowia) – badany leży na materacu z kolanami ugiętymi pod kątem 90° i rękoma splecionymi na karku oraz łokciami dotykającymi kolan wykonuje leżenie tyłem i powrót do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie trwa 30 sekund.

W ćwiczeniu pomaga druga osoba, której zadaniem jest utrzymywanie rękoma podudzi badanego oraz jego stóp na podłożu. Wynikiem jest ilość poprawnie wykonanych powtórzeń.

- Zwis na ramionach ugiętych (siła funkcjonalna) – badanie wykonano na drążku gimnastycznym o średnicy 2,5 centymetra. Badany stoi pod drążkiem trzymając go nachwytem. Z pomocą podciąga się do momentu, kiedy broda znajduje się powyżej drążka. Zadanie polega na jak najdłuższym utrzymaniu tej pozycji, bez zbędnych ruchów.

Próby w wodzie polegały na jak najszybszym przepłynięciu dystansów 25 oraz 50 metrów stylem dowolnym. Najpierw zawodniczki startowały na dystansie

Próby pływackie:

Tabela 42. Zestawienie wyników uzyskanych w wodzie.

	25 m dow. [s]	50 m dow. [s]	Punkty FINA
K.S.	18,14	39,56	203
A.K.	13,51	29,37	496
M.M.	16,16	33,24	342
A.K.	16,48	32,89	353
M.S.	18,67	37,67	235
P.L.	15,32	32,31	372
Z.S.	16,26	33,17	344
J.J.	14,28	30,09	461
W.P.	15,03	30,87	427
M.K.	16,89	34,63	302
Średnia	16,07	33,38	353,50
Odchylenie standardowe	1,61	3,21	92,60

Wynik uzyskany na dystansie 50 metrów stylem dowolnym został przeliczony na punkty FINA według obowiązujących norm. Wynik na dystansie 25 metrów stylem dowolnym został wartością czasową, ponieważ nie jest to dystans, który jest rozgrywany na zawodach rangi mistrzowskiej i nie posiada swojego odpowiednika w tabelach FINA. Graficzne przedstawienie wyników:

Średnia	1,50		26,60		12,10	
Odchyl. Stan.	0,20		2,12		5,76	

Oznaczenie skali:

W - wysoki,

↑**P** - powyżej przeciętnej,

P - przeciętny,

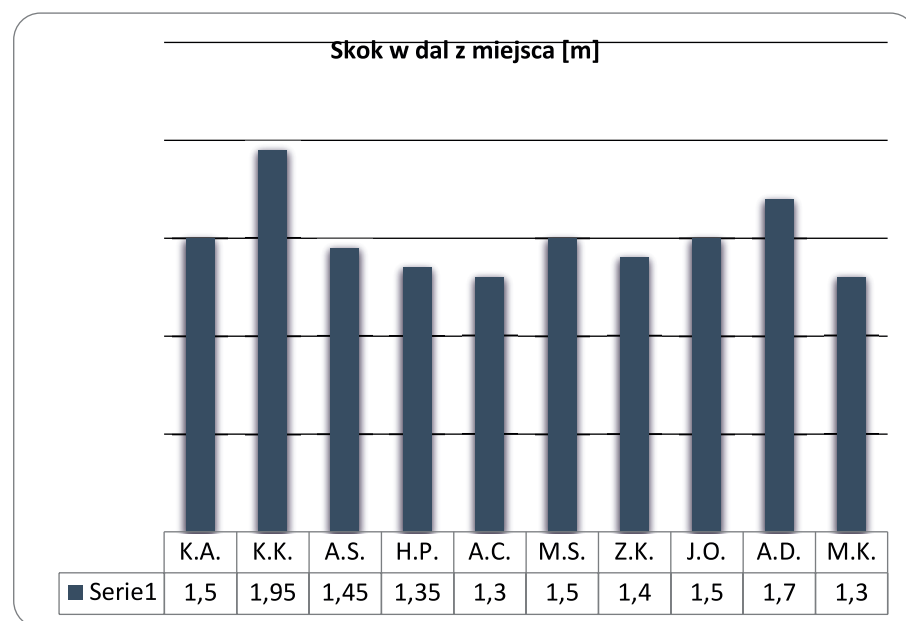
↓**P** - poniżej przeciętnej,

N - niski.

Uzyskane przez badane zawodniczki średnie wyniki nie odbiegają od norm ze skali informacyjno-normalizacyjnej testu EUROFIT dla dziewcząt 13-letnich:

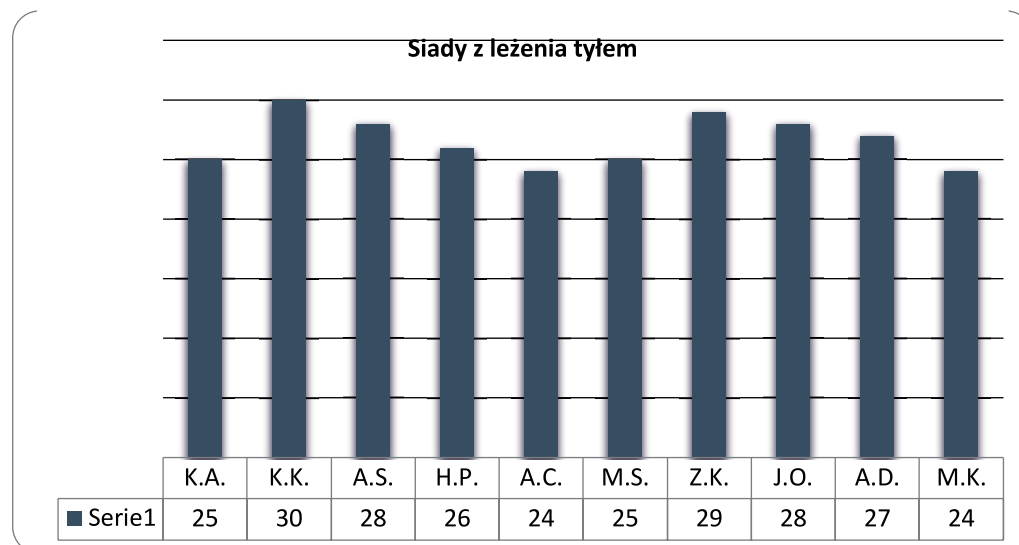
- średni wynik w skoku w dal z miejsca jest rezultatem przeciętnym,
- średni wynik w siadach z leżenia tyłem jest rezultatem wysokim,
- średni wynik w zwisie o ugiętych ramionach jest rezultatem przeciętnym.

Wyniki poszczególnych prób uzyskane przez zawodniczki przedstawione graficznie:



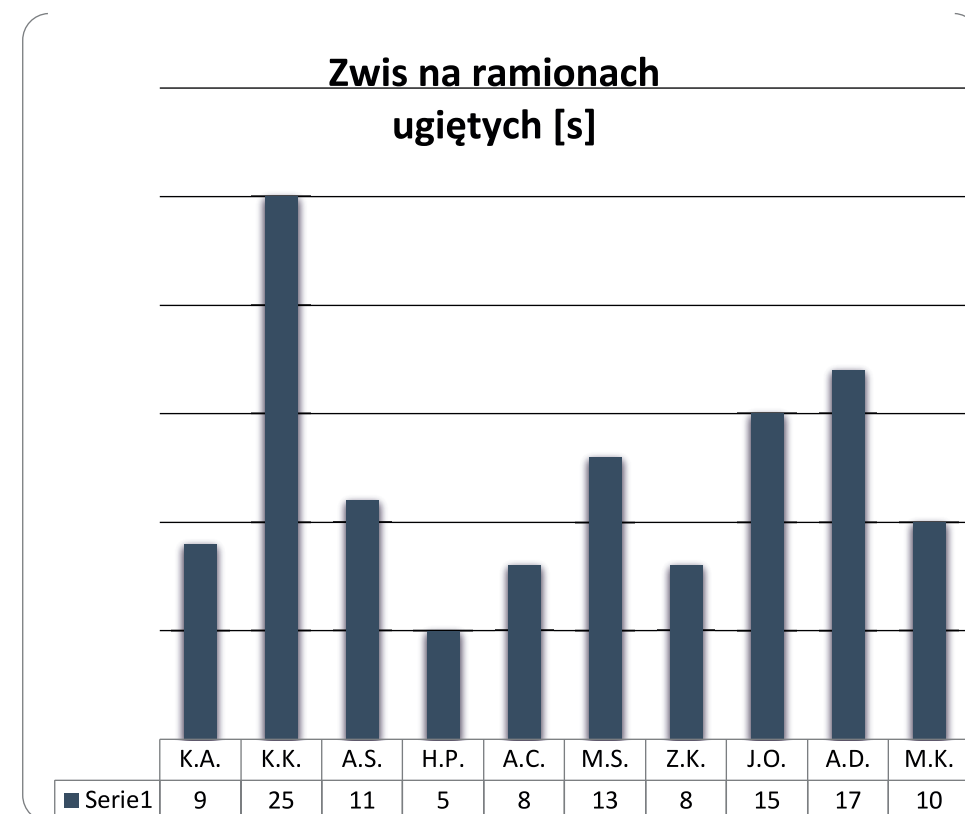
Ryc. 1. Zestawienie wyników skoku w dal w miejsca.

Tutaj rezultaty prezentują się na porównywalnym poziomie. Odchylenie standardowe jest na poziomie 0,2 metra, co nie jest znaczącą wartością.



Ryc. 2. Zestawienie wyników siadów z leżenia.

Podobnie przedstawiają się rezultaty w siadach z leżenia tyłem. Większość zawodniczek prezentuje podobny poziom. Odchylenie standardowe jest tu na poziomie 2,12, co przy wysokich wartościach próby nie jest dużą różnicą.

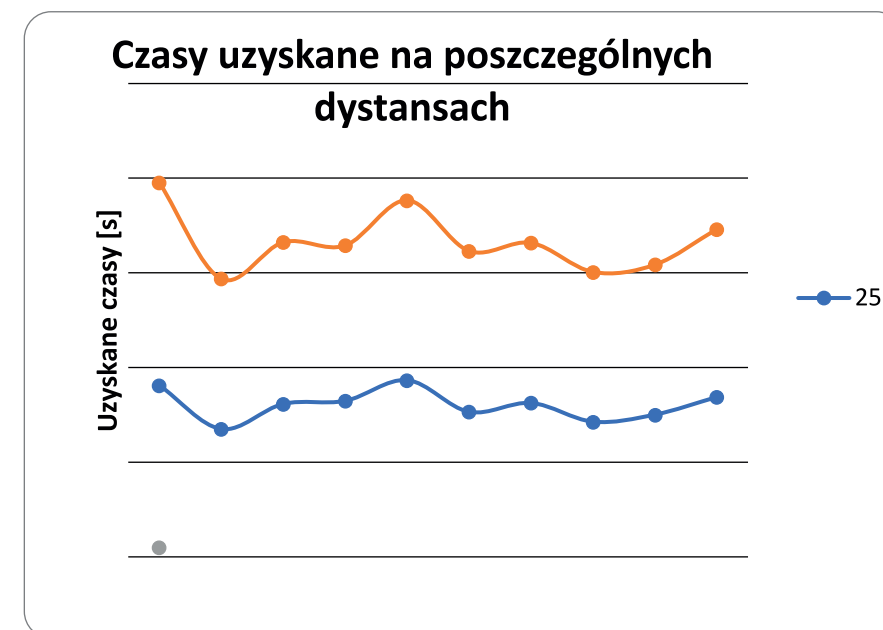


Ryc. 3. Zestawienie wyników zwisu na ramionach ugiętych.

Zupełnie inaczej przedstawiają się rezultaty zwisu o ramionach ugiętych. Tutaj można zaobserwować znaczące różnice pomiędzy poszczególnymi zawodniczkami. Odchylenie standardowe jest na poziomie 5,76 sekundy, a różnica pomiędzy najlepszym a najgorszym wynikiem to aż 20 sekund.

5.2. Dyskusja

Z punktu widzenia zarówno zawodnika, jak i trenera bardzo istotną kwestią jest ustalenie korelacji i wpływu siły mięśniowej na wynik w wodzie. Dzięki wiedzy uzyskanej w tego typu badaniach można lepiej planować i optymalizować proces treningu sportowego. Dane uzyskane w badaniu pozwalają, co prawda dać odpowiedź na pytania badawcze, jednak ze względu na małą liczebność grupy badawczej powinny być kontynuowane w szerszym wymiarze. Próba pierwsza, skok w dal z miejsca, testuje siłę eksplozywną (moc) jaka jest widoczna np. podczas skoku startowego. Korelacja wyniku pierwszej próby i punktów FINA wyniosła 0,69. Jest to wynik dość wysoki. Ten poziom korelacji pozwala twierdzić, iż siła eksplozywna (kończyn dolnych), mierzona tą próbą ma istotny wpływ na wynik uzyskiwany w wodzie. Wyzwolenie maksymalnej mocy w jak najkrótszym czasie po sygnale startera ma duży wpływ na wynik, szczególnie na tak krótkich dystansach jak 25 lub 50 metrów. Na dłuższych dystansach wiodącą rolę zaczynają odgrywać inne elementy przygotowania fizycznego, przez co siła eksplozywna ma zdecydowanie mniejsze znaczenie. Korelacja wyniku drugiej próby, siadów z leżenia tyłem, z punktami FINA kształtuje się na poziomie $r = 0,72$. Wpływ siły mięśni brzucha na rezultat uzyskiwany w wodzie przejawia się przede wszystkim w dużym wpływie owych mięśni na pozycję ciała pływaka na wodzie. Jak wspomniano we wcześniejszych rozdziałach pracy, w dzisiejszych czasach w treningu pływackim ogromnie akcentuje się pracę nad mięśniami brzucha, szczególnie poprzez ćwiczenia stabilizacyjne, np. na niestabilnym podłożu. Trzecia próba z testu EUROFIT – zwis na ramionach ugiętych pozwoliła zbadać siłę kończyn górnych jaką dysponuje dany zawodnik. W tej próbie korelacja osiągnęła największą wartość 0,76. W owego faktu można wyciągnąć wniosek, iż siła ramion ma duży wpływ na wynik pływacki. Siła mięśni obręczy barkowej i ramion ma kluczowy wpływ szczególnie na fazę

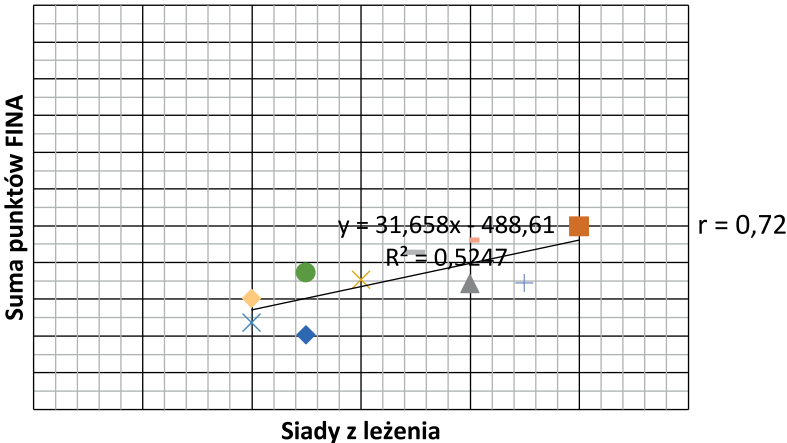


Ryc. 4. Prównanie wyzników w pływaniu.

Uzyskane przez zawodniczki czasy przeliczone na punkty wskazują na dość duże zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi zawodniczkami w poziomie uzyskiwanych rezultatów. Odchylenia standardowe na poszczególnych dystansach szacowane są na 1,61 sekundy na dystansie 25 metrów oraz 3,21 sekundy (92,6 punktów) na dystansie 50 metrów. Uzyskane wyniki zostały podstawione do wzoru współczynnika korelacji r-Pearsona. Uzyskane rezultaty dały następujące współczynniki korelacji r-Pearsona:

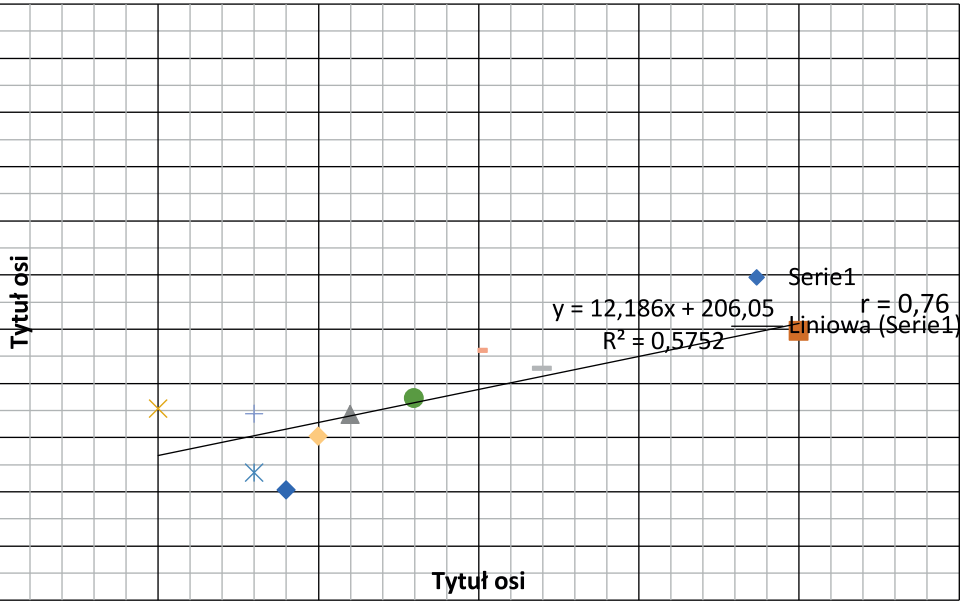
Tabela 12. Wyniki korelacji poszczególnych prób.

	Współczynnik korelacji r-Pearsona
Suma punktów FINA - skok w dal z miejsca	0,69
Suma punktów FINA - ilość siadów z leżenia	0,72
Suma punktów FINA - zwis na ramionach	0,76



Ryc. 5. Graficzne przedstawienie korelacji drugiej próby i sumy punktów FINA.

Korelacja jest na wysokim poziomie $r = 0,72$. Świadczy o tym linia prosta, która zarysowuje się na wykresie.



Ryc. 6. Graficzne przedstawienie korelacji trzeciej próby i sumy punktów FINA.

Korelacja jest na wysokim poziomie $r = 0,76$. Świadczy o tym linia prosta, która zarysowuje się na wykresie.

treningi dziennie przez 7 dni w tygodniu trwające od 60 do 180min, czasem liczba treningów zwiększa się do 3, lub wykonują trening łączony tzw. zakładkowy, na który składa się najczęściej kolarstwo i bieg wykonywane po sobie bez przerwy⁸⁵. Podczas treningów często występuje znaczne zmęczenie fizjologiczne organizmu spowodowane różnym rodzajem treningów, np. w jeden dzień trening pływacki i biegowy, a w kolejnym znów pływacki a następnie kolarski, a także krótki czas przerw wypoczynkowych pomiędzy treningami. Wszystko to sprawia, że każdy poprzedni trening ma ogromny wpływ na kolejny, wykonywany nawet następnego dnia. Zawody natomiast często odbywają się przy temperaturze wody 16-18 stopni Celsjusza co powoduje silne wychładzanie ciała, co skutkuje zwiększonym zużyciem energii. Pływanie długodystansowe angażuje bardziej górne partie mięśniowe ciała, szczególnie ramiona, które dają 80-90% napędu w wodzie, niż dolne, co powoduje zwiększony przepływ krwi w górnych częściach ciała, a zmniejszony w dolnych. Skutkuje to przysporzeniem wielu trudności fizjologicznych przy wykonywaniu kolejnej konkurencji jaką jest kolarstwo. Przystosowanie do tej fazy wyścigu trwa zazwyczaj ok. 5-10min, a częstość skurczów serca wzrasta z poziomu 160-180 ud/min. do 170-190 ud/min. Kolejną konkurencją jest bieg, tutaj znów musi upłynąć kilka minut nim organizm zaadaptuje się do nowego wysiłku, ponieważ w trakcie tych dyscyplin pracują głównie inne mięśnie, częstość skurczów serca znów wzrasta i zazwyczaj oscyluje w granicach 180-200 ud/min. Konieczność szybkiego przestawienia i adaptacji organizmu do kolejnego innego wysiłku świadczy o tym, że charakter treningu oraz startów w

⁸⁵ Klimek-Włodarczak H. (2003) *Struktura i wpływ obciążeń treningowych na wyniki sportowe w pływaniu w 2-letnim okresie treningowym: rozprawa doktorska*, Gdańsk. 118.

pociągnięcia w wodzie, co z kolei bezpośrednio wpływa na szybkość osiąganą przez zawodnika. E. Bartkowiak udowodnił ogromne znaczenie siły ramion w kształtowaniu wyniku w wodzie, wykazał również, iż wpływ ten jest większy na dystansach krótkich.

Analiza przedstawionych danych prowadzi do wniosku, iż komponent treningu fizycznego na lądzie jest bardzo ważnym elementem procesu treningowego. Należy jednak zauważyć, że jak wskazują uzyskane poziomej korelacji, siła mięśniowa nie jest jedynym komponentem odpowiedzialnym za wynik pływacki. Dlatego skupianie się wyłącznie na treningu fizycznym, szczególnie na wczesnym etapie szkolenia sportowego, nie ma większego sensu, może wręcz zaszkodzić. Trener zawsze powinien stawiać na pierwszym miejscu pracę nad techniką pływania oraz trening mentalny, dopiero potem nad właściwościami fizycznymi zawodnika.

5.3. Podsumowanie

Stwierdzono, że wyniki uzyskane w próbach testu EUROFIT: skoku w dal z miejsca, siadach z leżenia oraz zwisie na drążku mają istotny wpływ na wynik uzyskany podczas pływania na dystansach 25 i 50 metrowych. Siła eksplozywna, mierzona pierwszym testem, największe znaczenie ma w skoku startowym, co znacząco przekłada się na wynik (szczególnie na dystansach sprinterskich). Siła mięśni brzucha, badana drugą próbą, odgrywa ogromną rolę w kształtowaniu pozycji ciała na wodzie, co jest elementem kluczowym dla uzyskiwania dużej szybkości pływania. Siła mięśni ramion, badana trzecim testem, ma z kolei znaczący wpływ na siłę pociągnięcia ramienia, która jest (w stylu dowolnym) głównym.

Rozdział VI. Progowo obciążenia biegowe a wytrzymałość specjalna w pływaniu na przykładzie triathlonu

6.1. Charakterystyka dyscypliny triathlon

Triathlon (gr. tria - trzy + athlon - zawody), dyscyplina sportowa o charakterze trójboju, sprawdzającego wszechstronne przygotowanie zawodnika nazywanego triathlonistą, podczas trzech konkurencji: pływania, kolarstwa, oraz biegu⁸². Pomiędzy poszczególnymi dyscyplinami nie występują przerwy na przygotowanie się do kolejnej części. Wyścig rozpoczyna się od wspólnego startu do pływania i kończy finiszem na biegu, zwycięzcą zostaje osoba, która pierwsza przekroczy linię mety pokonując wyznaczoną trasę. W celu jak najszybszego przejścia pomiędzy konkurencjami ustawione są tzw. strefy zmian do których dostęp mają jedynie zawodnicy i sędziowie. Przed rozpoczęciem wyścigu zawodnik musi wnieść do tej strefy potrzebny mu sprzęt podczas startu: rower, obuwie kolarskie, obowiązkowy kask, obuwie biegowe, numer startowy do biegu, oraz inne rzeczy i odpowiednio ustawić wszystko w wyznaczonym miejscu. Właściwe przygotowanie sprzętu przed zawodami pozwoli na sprawne i szybkie przejście do kolejnej konkurencji. Dobra i szybka zmiana może mieć kluczowe znaczenie dla rozwoju wyścigu. Wyścigi triathlonowe rozgrywane są na różnych dystansach takich jak:

Supersprint (600 m pływania, 15 km kolarstwa, 3 km biegu) - na dystansie tym rozgrywane są zawody mistrzowskie dla juniorów młodszych i niektóre starty Pucharu Polski;

⁸² Friel J. 2010. *Triathlon Biblia Treningu*, Buk Rower, Warszawa. s. 95.

Sprinterski (750 m pływania, 20 km kolarstwa, 5 km biegu) - na tym dystansie rozgrywane są zawody rangi Mistrzostw Polski dla juniorów, młodzieżowców, seniorów, weteranów;

Standard (1500 m pływania, 40 km kolarstwa, 10 km biegu) – tzw. olimpijski dystans ten jest podstawowym dystansem dla młodzieżowców i seniorów. Rozgrywane są tu zawody rangi: Mistrzostw Polski, Puchary Europy i Świata, Mistrzostwa Kontynentalne i Świata oraz Igrzyska Olimpijskie;

Ironman 70.3 (1900 m pływania, 90 km indywidualnej jazdy rowerowej, 21 km biegu) – tzw. połówka Ironmana (1/2 IM) na tych dystansach rozgrywane są Mistrzostwa Świata i Europy, a także mistrzostwa Polski;

Ironman (3,8 km pływania, 180 km indywidualnej jazdy rowerowej, 42,195 km biegu) - królewski dystans triathlonu, rozgrywane są na nim jedne z najpopularniejszych zawodów triathlonowych, czyli Mistrzostwa Świata rozgrywane na Hawajach;

Inne: (1/8 IM, ¼ IM) – na tych dystansach rozgrywanych jest wiele zawodów o charakterze popularyzacyjnym oraz komercyjnym.

Charakterystyka treningu w triathlonie

Wszystkie dystanse w triathlonie charakteryzują się długim wysiłkiem o charakterze wytrzymałościowym⁸³, zatem już sam trening poszczególnych konkurencji stawia przed zawodnikiem wysokie wymagania, a zawody triathlonowe to trudny sprawdzian przygotowania fizycznego, a także psychicznego. Trening i zawody triathlonowe znacznie różnią się od treningu tych dyscyplin oddzielnie⁸⁴. Zawodowi triathloniści wykonują średnio po 2

⁸³ Maciantowicz J. 2000. *Biegi Wytrzymałościowe*, Biblioteka Trenera. Warszawa.

⁸⁴ Górski J. red. (2012), *Fizjologia wysiłku i treningu sportowego*, PZWL, Warszawa. s. 62

od poziomu ok. 4 mmol/l w miarę dalszego zwiększania intensywności wysiłku;

- Nasilenie hiperwentylacji płuc bez zależności liniowej od zwiększania obciążenia wysiłkowego;

Zmniejszenie procentowej zawartości CO₂ w wydychanym powietrzu

Zalety treningu na progu przemian beztlenowych AT są jednoznaczne: „Trening prowadzony przez 30 min przez 6 tygodni 5 razy w tygodniu na poziomie AT zwiększa progową szybkość biegu, natomiast trening o wyższych intensywnościach (95% VO₂max oraz podobnym czasie trwania) takich efektów nie powodował”. Dzieje się tak dlatego, że wysiłki wykonywane na poziomie AT przebiegają w warunkach względnej równowagi czynnościowej, czyli stabilizacji HR i VO₂max⁹¹.

Metody wyznaczania progu AT

Metody wyznaczania progu anaerobowego AT dzielą się na inwazyjne i nieinwazyjne. Metody inwazyjne głównie polegają na pomiarze stężenia mleczanu we krwi lub niedoboru zasad buforujących we krwi, pod wpływem stopniowo zwiększającego się obciążenia wysiłkowego. Są to bardzo dokładne metody, lecz bardzo angażujące i eksploatujące organizm ludzki zawodnika. Podstawowym testem wydolnościowym w tych metodach jest tzw. test do odmowy, czyli sportowiec wykonuje wysiłek tak długo jak może, tak aby osiągnąć maksimum możliwości, na ergometrze rowerowym lub bieżni, przy jednoczesnym poborze próbki krwi. Wyznaczanie progu AT metodami

⁹¹ Maglischo E.W. (2003) *Swimming Fastest*. Human Kinetics, Champaign. s. 129

triathlonie zdecydowanie różni się od innych dyscyplin⁸⁶. Dodatkową cechą odróżniającą triathlon od pływania, kolarstwa i biegania osobno jest specyficzna zmiana pomiędzy kolejnymi konkurencjami, podczas której nie ma czasu na odpoczynek, ponieważ czas spędzony w strefie zmian także zalicza się do czasu całych zawodów.

Obciążenia treningowe w pływaniu i bieganiu

Obciążenia treningowe to wielkość pracy określonego rodzaju i intensywności, jaką wykonał zawodnik w danym ćwiczeniu czy w danej jednostce treningowej, czy cyklu. Objętość to ilościowy składnik pracy wyrażony czasem, odległością, masą, liczbą powtórzeń itp. Intensywność natomiast to jakościowa składowa pracy wyrażająca się stosunkiem mocy rozwijanej do mocy maksymalnej, możliwej do osiągnięcia w danym ćwiczeniu przez konkretnego zawodnika. Według prof. Sozańskiego i współautorów ogólna charakterystyka wysiłków w poszczególnych zakresach intensywności:

- Zakres 1 – wysiłki z intensywnością bardzo małą i małą, przedział HR to zazwyczaj 130-140 ud./min.,
- Zakres 2 – wysiłki z intensywnością umiarkowaną i dużą, HR po wysiłku w granicach 160-180 ud./min., czas trwania pojedynczych wysiłków zazwyczaj powyżej 6min (nawet do 3h pracy ciągłej),
- Zakres 3 – praca z intensywnością dużą i submaksymalną, HR po pracy często powyżej 180 ud./min., czas trwania pojedynczych wysiłków do 6min,

⁸⁶ Miszczenko W., Suchanowski A. (2002) *Kierunki rozwoju monitoringu fizjologicznego efektów wytrenowania sportowców wysokiej klasy*, Wychowanie Fizyczne i Sport, supl. nr 1, cz. 1, s. 98-99

- Zakres 4 – wysiłki z intensywnością submaksymalną i zbliżoną do maksymalnej, HR po ćwiczeniach większe niż 190 ud./min., czas pojedynczych wysiłków 20-120 sek.,
- Zakres 5 – ćwiczenia z intensywnością zbliżoną do maksymalnej i maksymalną, HR po pracy ok. 150-160 ud./min., czas trwania pojedynczych wysiłków do 20 sek.,
- Zakres 6 – ćwiczenia nasilające przemiany anaboliczne.

Płatonow podaje następujące zakresy stosowane w treningu pływackim⁸⁷:

- Zakres 1 – trening wyrównawczy, HR do 22ud./10sek. – pływanie swobodne
- Zakres 2 – wysiłek tlenowy, HR 23-25ud./10sek.
- Zakres 3 – tlenowo – beztlenowy, HR 26-28ud./10sek.
- Zakres 4 – beztlenowy glikoli tyczny, HR 29-31ud./10sek.
- Zakres 5 – beztlenowy niekwasomlekowy – krótkie sprinty do ok. 6-7sek.

W treningu biegowym, długodystansowym natomiast według Maciantowicza stosuje się następującą klasyfikację, w nawiasie podano przykładowe wartości zaawansowanego zawodnika:

- Zakres 1 – trucht – 60-70% HR max. (114-136 ud./min.)
- Zakres 2 – OWB1 – 70-80% HR max. (137-156 ud./min.)
- Zakres 3 – OWB2 - 75-85% HR max. (157-166 ud./min.)
- Zakres 4 – OWB3 – 80-95% HR max. (167-185 ud./min.)
- Zakres 5 – WT – 90-100% HR max. (186-200 ud./min.) .

⁸⁷ Płatonow W.N. 1997. Trening wyczynowy w pływaniu. Biblioteka trenera, Warszawa. s. 104.

Próg przemian anaerobowych AT

Badania nad wyznaczeniem możliwości wytrzymałościowych organizmu ludzkiego zaczęto wykonywać już w XIX wieku, a dokładniej w 1891 r. przez Loewy'ego, Zuntza i Schumburga⁸⁸. Od tamtego okresu wielu naukowców, chcąc znaleźć wyjaśnienie wielu kwestii związanych z wydolnością człowieka, wykonywało bardzo wiele testów, które dawały coraz więcej odpowiedzi na różne kwestie. Głównym zadaniem było znalezienie odpowiedniej metody wyznaczania zakresów wytrzymałości dla danego zawodnika oraz dobranie odpowiedniej intensywności do objętości treningowej, tak aby uzyskać jak najlepszy efekt treningowy⁸⁹. AT (anaerobic threshold) próg przemian beztlenowych jest to wartość obciążenia (wyrażonego najczęściej częstością skurczów serca - HR lub mocą) po przekroczeniu, którego obserwujemy gwałtowny wzrost udziału przemian beztlenowych w resyntezie ATP (podstawowego substratu energetycznego). Wytworzona w ten sposób energia jest w znacznym stopniu ograniczona, a towarzyszący jej produkcji kwas mlekowy jest przyczyną zmęczenia mięśni, znacznego spadku efektywności pracy a w konsekwencji jej zaprzestania. Wyższa wartość obciążenia na progu przemian beztlenowych (anaerobowych) świadczy o wyższej wydolności organizmu. Według uznanych autorów Kozłowskiego i Nazar, próg przemian beztlenowych charakteryzuje⁹⁰:

- Ostry wzrost stężenia mleczanu we krwi, który zaczyna stromo narastać

⁸⁸ Sozański H. 1999. *Podstawy teorii treningu sportowego*. COS, Warszawa. s. 72

⁸⁹ Górski J. red. (2006), *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, PZWL, Warszawa. s. 54

⁹⁰ Kozłowski S., Nazar K., Chwalbińska-Moneta J. (1995): *Trening fizyczny - mechanizmy i efekty fizjologiczne*, [w:] *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*. Red. S. Kozłowskiego i K. Nazar, PZWL, Warszawa s. 40

- Jaki wpływ mają progowe treningi biegowe na wytrzymałość specjalną w pływaniu?

Material i metody badań

W badaniach udział wzięło 3 zawodników. Wszyscy zawodnicy byli zdrowi i znajdowali się pod stałą opieką przychodni sportowej. Średnia ich wieku to 16 lat +/- 1.

Tabela 43. Charakterystyka zawodników uczestniczących w badaniu.

Zawodnik	Wiek	Wysokość ciała [cm]	Ciężar ciała [kg]	Staż treningowy [lata]
Mi. W.	16	187	78	3
Ma. W.	15	178	68	2
K. L.	17	170	58	5

Metodą badawczą był test 30"/30", opracowany przez dr. Bogusława Tołwińskiego w 2007 roku, wyznaczający próg AT w bieganiu. Metoda polega na:

- Zawodnik wykonuje standardową rozgrzewkę. 5 minut truchtu przy HR 120-140 ud./min., następnie przez ok. 5min serię ćwiczeń rozciągająco – siłowych, kolejno rytmowy bieg 3-5x60m + 3' odpoczynek (bierny)

inwazyjnymi opiera się przede wszystkim na następujących zasadach:

- Nagłe, ostre obniżenie stężenia jonów wodorowęglanowych HCO_3^- , ilościowy skład kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych w organizmie pH, lub zasad buforujących we krwi;
- Wyznaczenie obciążenia wysiłkowego, przy którym stężenie mleczanu we krwi (OBLA) lub w osoczu (OPLA) jest równe 4 mmol/l;
- Ostry, nieliniowy wzrost stężenia mleczanu we krwi (tzw. próg mleczanowy).

Natomiast wśród metod nieinwazyjnych przy wyznaczaniu progu AT wyróżniamy⁹²:

a) Rejestracje zmian w układzie oddechowym:

- Nieliniowy przyrost wentylacji minutowej V_E ;
- Nieliniowy przyrost produkcji dwutlenku węgla V_{CO_2} ;
- Nagłym, nieliniowym wzroście współczynnika oddechowego RQ;
- Nagłym, nieliniowym wzroście procentowej zawartości tlenu w powietrzu wydychanym;
- Początku systematycznego wzrostu współczynnika V_E/V_{O_2} przy niezmiennym osiągnięciu najniższej wartości stosunku V_E/V_{CO_2} ;

⁹² Płatonow W.N., Sozański H. (1991) „Optymalizacja struktury treningu sportowego”. Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, Warszawa s. 76

- Systematycznym wzroście końcowo – przepływowego ciśnienia parcjalnego tlenu $PETO_2$, bez obniżenia w końcowo – przepływowym ciśnieniu parcjalnym dwutlenku węgla $PETCO_2$;
- b) Rejestrację zintegrowanej aktywności elektrycznej mięśni (iEMG):
 - Nieliniowy wzrost zintegrowanej aktywności elektrycznej mięśni obserwowanym w zakresie obciążeń progowych podczas narastającego wysiłku fizycznego;
- c) Pomiar częstości skurczów serca:
 - Nieproporcjonalne zahamowanie przyspieszenia częstości skurczów serca podczas stopniowanego wysiłku;
- d) Pomiar stężenia elektrolitów (Cl^- , Na^+) w ślinie:
 - Pierwszy wzrost stężenia jonu Cl^- lub Na^+ w ślinie podczas progresywnego wysiłku.

Kolejnym aspektem jest próba wydolnościowa, według której można ocenić te parametry. Podstawową metodą jest test do odmowy, podczas którego następuje narastający wysiłek fizyczny⁹³. Istnieje także szereg innych pośrednich metod, które mają swoje zastosowanie w określeniu progu AT. Jedną z nich jest metoda 30"/30", polegająca na naprzemiennym interwałowym obciążeniu (8x (30" progresywnego wysiłku oraz 30" wypoczynku między wysiłkami)), opracowana przez trenera triathlonu dr. Bogusława Tołwińskiego.

⁹³ Raczek J, Brehmer Z. (1984) Ocena efektów wieloletniego treningu wytrzymałościowego światła dynamiki wysiłkowych przemian tlenowo-beztlenowych, Sport Wyczynowy, nr 10, s. 13-22

Testy pływackie wyznaczające zakresy prędkości

Test Coopera jest to próba wytrzymałościowa opracowana przez amerykańskiego lekarza Kennetha H. Coopera na potrzeby armii USA w 1968 roku, polegająca na 12-minutowym nieprzerwanym wysiłku⁹⁴. Obecnie jest szeroko stosowany do badania sprawności fizycznej przede wszystkim sportowców. Celem Testu jest określenie maksymalnej wydolności tlenowej (V_{O2max}), która jest wyznacznikiem kondycji fizycznej. Kondycję fizyczną, w zależności od wieku i płci określa się na podstawie pokonanego dystansu. A następnie według wyniku przebytego dystansu określa się zakresy pływackie. Test T30 jest to test polegający na przepłynięciu jak najdłuższego dystansu przez czas 30 minut, możliwe są także jego modyfikacje, np. przepłynięcie 2km. Ten test można przeprowadzać tylko na zaawansowanych grupach pływackich ze względu na jego duży charakter obciążenia. Na podstawie wyników wyznaczane są zakresy prędkości pływackich na poszczególnych obciążeniach.

6.2. Badania własne autorów

Celem badań jest określenie wzajemnych relacji między treningami progowymi AT w biegu i pływaniu.

Pytania badawcze:

- Czy progowe obciążenia biegowe mają wpływ na wytrzymałość specjalną w pływaniu?

⁹⁴ Zatoń M., Jastrzębska A., (2010), *Testy fizjologiczne w ocenie wydolności*, PWN, Warszawa. s. 174

pływackie jakie wykonał zawodnik Mi. W. W pozostałe dni treningowe, gdzie jednym z treningów było także pływanie, zawodnik wykonywał wysiłki o obciążeniach małych i średnich, głównie w celu podtrzymania wytrzymałości i zwiększenia tzw. czucia wody, które jest specyficzne dla pływania. Treningi progowe AT były wykonywane zazwyczaj 2 razy w tygodniu, zależnie od np. innych dużych obciążeń poza pływackich (tj. zawody biegowe czy inne), najczęściej w sobotę, oraz w innym dniu tygodnia, we wtorki lub czwartki. Wykres (Ryc. 1) przedstawia wykaz wybranych treningów pływackich zawodnika triathlonu Mi. W., na których intensywność w części głównej danego treningu była progowa AT lub większa. Pierwszy sprawdzian został wykonany 16 listopada 2014 roku, wcześniej od początku października zawodnicy byli w okresie przejściowym po poprzednim sezonie startowym i obciążenia były dobierane dla każdego indywidualnie. Pierwszy test pływacki 16 listopada 2014 roku, czyli 2km Mi. W., przepłynął w równe 30min, co daje mu średnią na każde 100m po 1 minutę i 30 sekund, według zastosowanych wyliczeń przez trenera dawało mu to czas 1 minuty i 25 sekund na 100m ($v=4,24$ km/h), w obciążeniu progowym AT. Według tych wyliczeń zawodnik pływał kolejne treningi pływackie, do czasu poprawy tych wartości. Podczas kolejnych treningów zawodnik cały czas stopniowo poprawiał swoje osiągi, na co wskazują treningi z 13 grudnia i 10 stycznia, gdzie zawodnik podczas wysiłków o coraz większej objętości pływał coraz szybciej, odpowiednio 1:22/100m (4,39 km/h) i 1:19,9/100m (4,50 km/h). Kolejnym potwierdzeniem poprawy zawodnika jest sprawdzian wykonany 19 stycznia 2015 roku. Dystans wynosił 800m, zawodnik ten przepłynął go w czasie 10:39, co daje średnio 1:19,9 na każde 100m ($v=4,51$ km/h). W porównaniu do poprzedniego sprawdzianu nastąpił duży progres, co świadczy o skuteczności wyznaczania zawodnikom progu AT i treningu opartym na tych wartościach. Trening z dnia 21 stycznia, podczas którego zawodnik płynął 4x100m na przerwie 100m

- Osoba wykonuje próbę biegiem, 8 odcinków 30-sto sekundowych na płaskiej nawierzchni. Każdy kolejny odcinek pokonywany jest z większą prędkością, rozpoczynając od np. 12 km/h, a kończąc 20 km/h. Prędkość zwiększa się o 1km/h przy każdym kolejnym odcinku. Druga osoba porusza się obok badanego rowerem nadając tempo odcinka.
- Każdy odcinek biegu zakończony jest 30'' przerwą w pozycji stojącej.
- Urządzenie rejestrujące częstość skurczów serca ustawione jest na zapis co 5 sek.
- Po ostatnim odcinku rejestruje się zapis restytucji przez 1min. Jeżeli tętno nie osiągnie poziomu 120 ud./min., należy kontynuować rejestrację do skutku.

Wyniki tego testu mają bardzo wysoką korelację z innymi testami, m.in. z testem mleczanowym opracowanym przez Żołędzia, a jej zastosowanie przynosi bardzo dobre rezultaty w klubach sportowych. Do wyznaczania progu AT w pływaniu zastosowano test T30' (z modyfikacją do 2km) wyznaczający zakresy pływackie. Na podstawie wyników tych testów przeprowadzane były treningi pływackie oraz biegowe poprawiające wydolność zawodników. Zapis danych z treningów pływackich odbywał się od 16 listopada 2016 roku do 19 marca 2017 roku, natomiast zapis treningów biegowych od 14 stycznia 2016, wtedy zaczęły występować progowe obciążenia, do 21 marca 2017 roku. Dane badawcze zbierane były do momentu pojawienia się kolejnych obciążeń występujących w triathlonie, czyli kolarstwa, którego obciążenia mogłyby mieć także wpływ na treningi biegowe i pływackie.

Wyniki zawodnika Mi. W.

Treningi pływackie:

Tabela 44. Wykaz treningów pływackich - Mi. W.

Trening	Data	Czas łączy bez przerw	Średnia na 100m	Średnia prędko ść
		mm:ss]	[mm:ss]	km/h]
Test 2km	16.11.2014	30:00,0	01:25,0	4,24
400m ciągiem w IV zakresie	06.12.2014	05:38,0	01:24,0	4,29
6x150 AT p. 20s	03.12.2014	12:18,0	01:22,0	4,39
6x200 AT p. 30s	10.01.2015	15:59,0	01:19,9	4,50
pr. 800m	19.01.2015	10:39,0	01:19,9	4,51
4x100 bardzo mocno, p. 100 luz	22.01.2015	04:49,0	01:12,2	4,98
5x100 AT p. 10s	26.01.2015	19:55,0	01:19,7	4,52
10x100 AT p. 10s	10.02.2015	13:13,0	01:19,3	4,54
6x100 IV p. 30s	14.02.2015	07:12,0	01:12,0	5,00

6x100 V p. 60s	21.02.2015	07:08,0	01:11,3	5,05
400/300/200 AT p. 30s + 4x50 IV	26.02.2015	14:48,0	01:20,7	4,46
10x200 AT p. 30s	03.03.2015	26:48,0	01:20,4	4,48
10x100 AT p.10s	10.03.2015	13:21,0	01:20,1	4,49
50/50/100/200/300/200/100/50/50 AT	19.03.2015	14:47,0	01:20,6	4,46

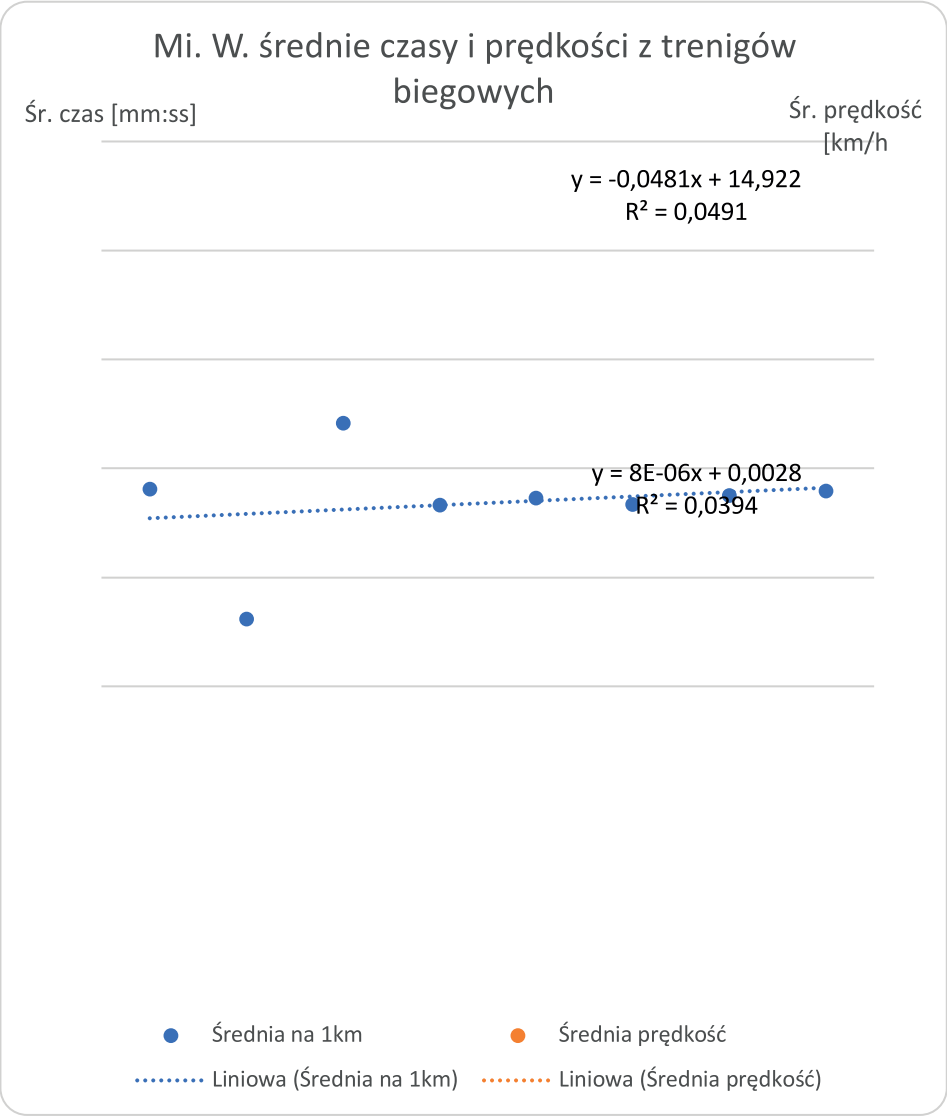
Tabela 44 przedstawia wybrane treningi pływackie wykonywane przez zawodnika triathlonu Mi. W., w trakcie przygotowania wszechstronnego i ukierunkowanego. Nazwa treningu wywodzi się z głównego akcentu progowego jaki był na danym treningu. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT lub wyższego. Wszystkie zadania w części głównej pokonywane były najszybszą techniką pływacką, czyli kraulem. Na początku wykonany został test sprawdzający w jakiej dyspozycji jest zawodnik, oraz w celu określenia zakresów treningowych, dla większej dokładności danych podano przeliczoną wartość AT. Główną metodą treningową w celu zwiększenia wytrzymałości specjalnej w pływaniu była metoda interwałowa, lub też metoda ciągła, np. podczas sprawdzianów i innych. Został podany czas łączny każdego z treningów w celu porównania objętości czasu części głównej. Kolejną daną jest średni czas na 100m podczas każdego treningu, daje to znakomitą możliwość porównania poszczególnych treningów oraz sprawdzenia efektów treningowych. Ostatnią daną jest prędkość średnia jaką uzyskał zawodnik podczas treningu wyrażona w kilometrach na godzinę. Są to wybrane treningi

i płaskiej nawierzchni, tak aby poszczególne wyniki były ze sobą porównywalne. Zawodnik wykonywał wysiłki, ze specjalistycznym sprzętem pomiarowym, w oparciu o wyniki testu progowego 30"/30", przeprowadzonego przez trenera triathlonu dra B. T., podczas którego została wyliczona wartość częstości skurczów serca podczas progu beztlenowego AT. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT. Podczas pierwszych treningów objętość nie była duża, tak aby nastąpiła stopniowa adaptacja do tych obciążeń. W tabeli podano czas łączny treningu, dzięki któremu można porównać objętość treningową jaka wystąpiła na danym treningu. Podano także średni czas na 1km, jaki uzyskał zawodnik Mi. W. podczas każdego z wysiłków, dzięki czemu można z łatwością porównać jakość poszczególnych treningów, pokazuje to także zawarta w tabeli średnia prędkość z całego treningu uzyskana przez zawodnika.

dowolnie, nie został ujęty w wykresie ze względu na zbyt krótki charakter treningu i dużo większą intensywność niż progowa, przez co nie jest dobrym treningiem porównawczym. Na kolejnych treningach zawodnik ten poprawiał swoje osiągnięcia, o czym świadczą zapisy treningów z 26 stycznia 2017 roku i 10 lutego 2017 roku, gdzie obciążenia treningowe były zbliżone i większe od poprzednich, przerwa uległa znacznemu skróceniu, jednak zawodnik potrafił uzyskać jeszcze lepsze czasy, odpowiednio po 1:19,7/100m (4,52 km/h) i po 1:19,3/100m (4,54 km/h). Kolejne treningi charakteryzowały się mniejszą objętością w części głównej, jednak większą intensywnością. Podczas tych wysiłków zawodnik Mi. W. systematycznie osiągał coraz lepsze wyniki, jednak przy ogólnym mniejszym obciążeniu. Następnie widać, iż wyniki uzyskiwane podczas kolejnych treningów utrzymanych w podobnym charakterze wysiłkowym są słabsze niż podczas wcześniejszych treningów. Trening z dnia 10 lutego 2016 roku i trening wykonany dokładnie miesiąc później 10 marca 2016 roku, pokazują, że zawodnik Mi. W. utrzymał bardzo podobny poziom, jednak lekko zwalniając. Trening interwałowy 10x100m kraulem, na przerwie 10 sekund, zawodnik w lutym przeplynał średnio po 1:19,3/100m (4,54 km/h), a w marcu po 1:20,1/100m (4,49 km/h). Różnice pomiędzy tymi wartościami są niewielkie i wskazują na pewną stabilizację formy zawodnika, jednak patrząc na progres osiągany podczas wcześniejszych treningów i możliwości prędkościowe jakie ten zawodnik posiada, które pokazał np. podczas treningów o wyższej intensywności, wskazują na niewielki spadek wytrzymałości specjalnej w pływaniu. Wcześniejsze wartości treningowe wskazują na wysoką adaptację zawodnika do kolejnych wysiłków.

10x100 AT p. 10s	10.02.2015	14:34,0	01:27,4	4,12
6x100 IV p. 30s	14.02.2015	07:56,0	01:19,3	4,54
6x100 V p. 60s	21.02.2015	07:49,0	01:18,2	4,61
100/300/200 AT p. 30s + 4x50 IV	26.02.2015	16:31,0	01:30,1	4,00
10x200 AT p. 30s	03.03.2015	29:34,0	01:28,7	4,06
10x100 AT p.10s	10.03.2015	14:55,0	01:29,5	4,02
50/100/200/300/200/100/50/50 AT	19.03.2015	16:15,0	01:28,6	4,06

Tabela 45 przedstawia wybrane treningi pływackie wykonywane przez zawodnika triathlonu Ma. W., w trakcie przygotowania wszechstronnego i ukierunkowanego. Nazwa treningu wywodzi się z głównego akcentu progowego jaki był na danym treningu. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT lub wyższego. Wszystkie zadania w części głównej pokonywane były najszybszą techniką pływacką, czyli kraulem. Na początku wykonany został test sprawdzający w jakiej dyspozycji jest zawodnik oraz w celu określenia zakresów treningowych. Zasadniczą metodą treningową w celu zwiększenia wytrzymałości specjalnej w pływaniu była metoda interwałowa i metoda ciągła, np. podczas sprawdzianów, ale także innych treningów. Został podany czas łączny każdego z treningów w celu porównania objętości czasu części głównej. Kolejną daną jest średni czas na 100m podczas każdego treningu, daje to możliwość porównania poszczególnych treningów oraz sprawdzenia efektów treningowych. Ostatnią daną jest prędkość średnia jaką uzyskał zawodnik podczas treningu wyrażona w kilometrach na godzinę. Są to wybrane treningi pływackie jakie wykonał zawodnik Ma. W., w pozostałe dni treningowe, gdzie jednym z treningów było także pływanie, zawodnik wykonywał wysiłki o obciążeniach małych i średnich, głównie w celu

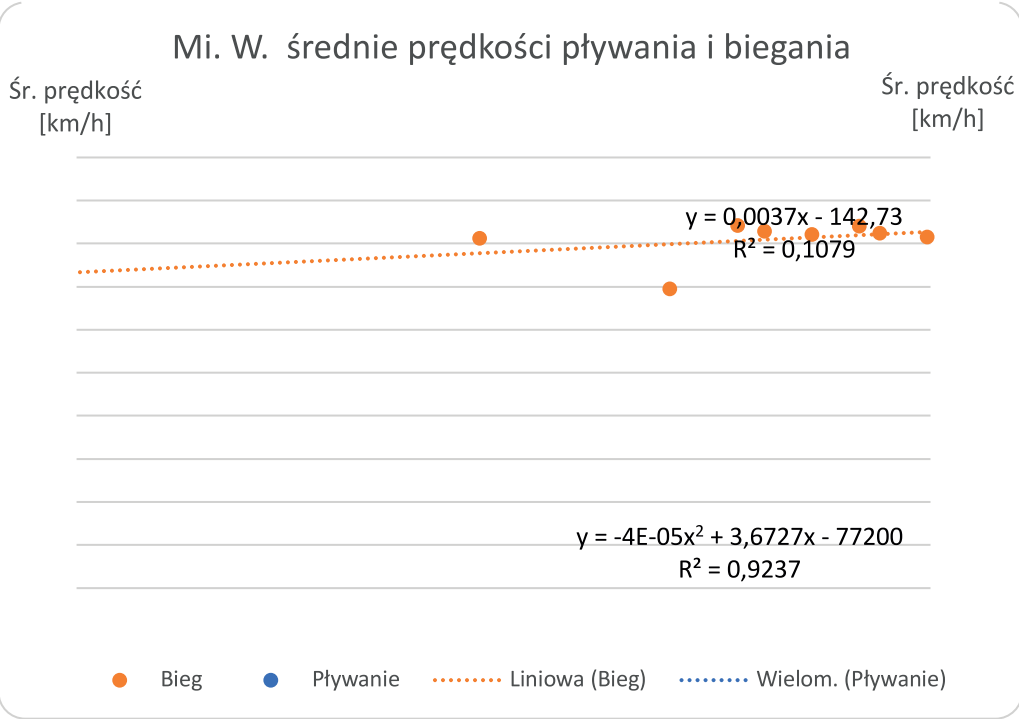


Ryc. 71 Wykres średniej prędkości i czasu z treningów pływackich – Mi. W.

Wykres (Ryc. 21) przedstawia wyniki zawodnika Mi. W. z treningów biegowych. Progowe obciążenia biegowe zaczęły się w połowie stycznia, pierwsze treningi były o krótkiej objętości, tak aby mogła nastąpić stopniowa adaptacja do wysiłku. Wszystkie obciążenia wykonywane były na intensywności progowej AT. Podczas treningów o krótszej objętości prędkość uzyskana przez zawodnika była dużo wyższa niż podczas tych gdzie czas

trwania był dłuższy, ze względu na krótszy charakter treningu i co za tym idzie krótszy czas przerwy potrzebny do rozpoczęcia kolejnego wysiłku. Jak widać na wykresie czasy uzyskiwane w późniejszym okresie treningowym były bardzo podobne, jednak minimalnie słabsze, jednak treningi charakteryzowały się coraz dłuższym czasem trwania wysiłku, co wskazuje na to, iż zawodnik osiągnął stabilizację formy i wyników.

Porównanie pływania i biegu



Ryc. 22 Porównanie treningów biegowych z pływackimi – Mi. W.

Wykres (Ryc. 22) przedstawia porównanie wyników z treningów pływackich i biegowych zawodnika Mi. W. Początkowo prędkości pływania nie były na optymalnym poziomie u tego zawodnika i stopniowo wraz z kolejnymi treningami pływackimi poprawiały się, jest to spowodowane tym, że w pływaniu występuje specyficzny czynnik jakim jest czucie wody i trzeba

wykonać pewną objętość treningową, dla każdego wartość indywidualna, po to, aby móc pływać na odpowiednich intensywnościach. Jak widać na wykresie do czasu, kiedy rozpoczęły się duże obciążenia biegowe, prędkość pływania cały czas stopniowo wzrasta, by następnie utrzymywać się na stałym poziomie. Pod koniec okresu badawczego widać jednak, że prędkość zaczyna maleć. Jest to minimalny spadek prędkości, jednak wskazuje, jak wpływają progowe obciążenia biegowe na wytrzymałość specjalną w pływaniu. Zawodnik nie poprawiał już swoich prędkości na kolejnych treningach, mimo iż wcześniej udawało mu się to systematycznie na kolejnych treningach z dużym efektem.

Wyniki zawodnika Ma. W.

Treningi pływackie:

Tabela 25. Wykaz treningów pływackich - Ma. W.

Trening	Data	Czas łączny bez przerw	Średnia na 100m	Średnia prędkość
		[mm:ss]	[mm:ss]	[km/h]
Test 2km	16.11.2014	32:40,0	01:33,0	3,87
400m ciągiem w IV zakresie	06.12.2014	05:52,0	01:28,0	4,09
6x150 AT p. 20s	13.12.2014	13:23,0	01:29,2	4,03
6x200 AT p. 30s	10.01.2015	17:53,0	01:29,4	4,03
Spr. 800m	19.01.2015	11:58,0	01:29,8	4,01
×100 bardzo mocno, p. 100 luz	22.01.2015	05:10,0	01:17,5	4,65
15x100 AT p. 10s	26.01.2015	22:04,0	01:28,3	4,08

Treningi biegowe:

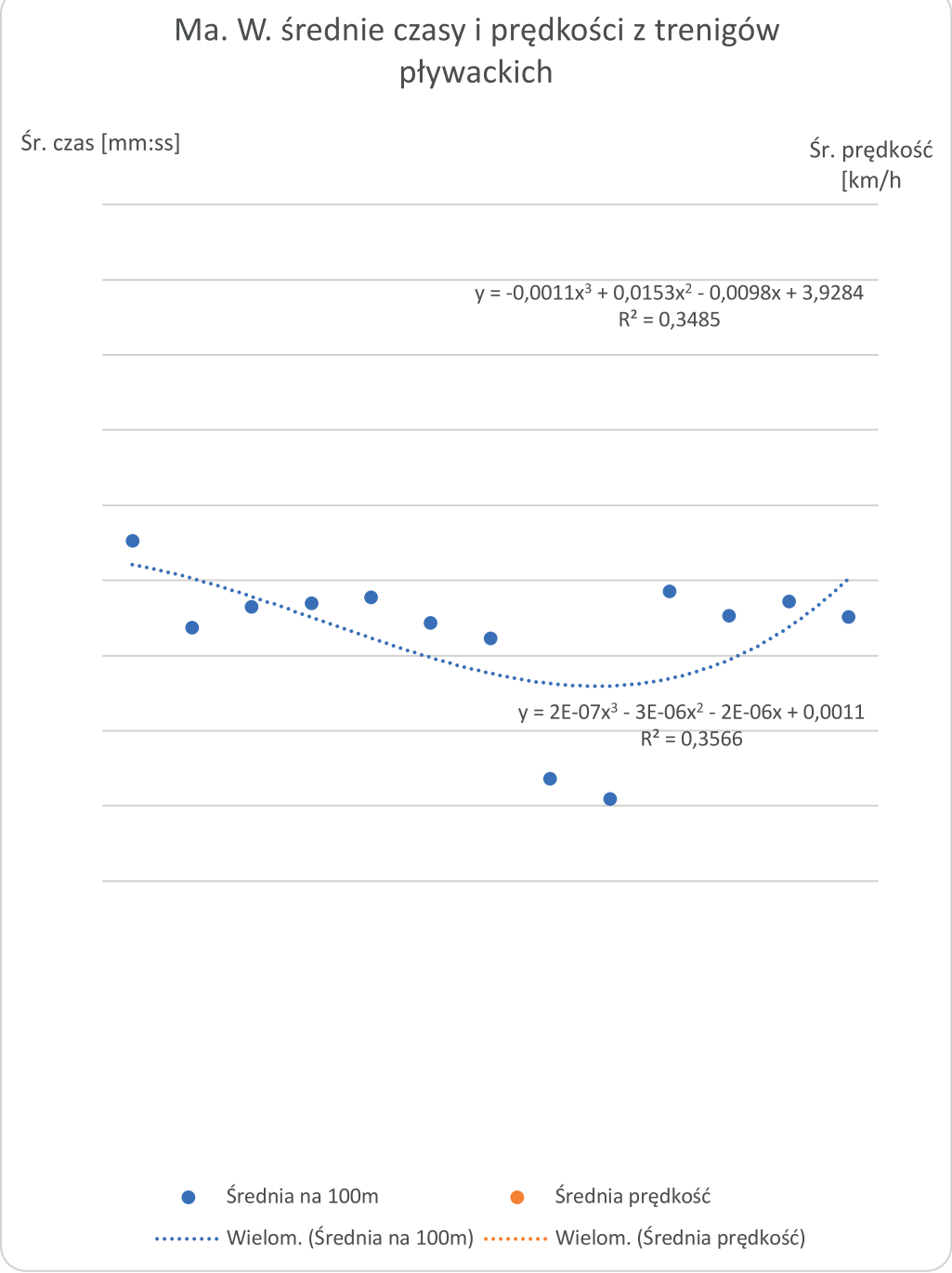
Tabela 46. Wykaz treningów biegowych - Ma. W.

Trening	Data	Czas łączny bez przerw	Średnia na 1km	Średnia prędko ść
		[mm:ss]	[mm:ss]	[km/h]
3x(1,5km AT + 0,5km luz)	14.01.2015	22:44,0	05:03,1	11,88
3x1km AT p.30s	04.02.2015	13:34,0	04:31,3	13,27
4x2km AT p.90s	11.02.2015	40:29,0	05:03,6	11,86
10km AT	21.02.2015	48:10,0	04:49,0	12,46
8x1km AT p.30s	25.02.2015	39:40,0	04:57,5	12,10
3x2km AT p. 60s + 2x1km AT p.30s	04.03.2015	39:22,0	04:55,3	12,19
4x2km AT p.45s + 2x1km AT p.30s	11.03.2015	49:01,0	04:54,1	12,24
2x4km AT p. 120s	14.03.2015	40:11,0	05:01,4	11,95
8km AT	21.03.2015	40:50,0	05:06,2	11,76

Tabela 46 przedstawia wybrane treningi pływackie wykonywane przez zawodnika triathlonu Ma. W., z wieloletnim stażem treningowym, w trakcie przygotowania wszechstronnego i ukierunkowanego. Nazwa treningu wywodzi się z głównego akcentu progowego jaki był na danym treningu. Każdy trening był poprzedzony odpowiednio dobraną rozgrzewką i ćwiczeniami o charakterze funkcjonalnym w celu zwiększenia wydajności zawodnika podczas wysiłku. Wszystkie treningi wykonywane były na równej

podtrzymania wytrzymałości i zwiększenia tzw. czucia wody, które jest bardzo ważne i specyficzne w pływaniu. Treningi progowe AT były wykonywane zazwyczaj 2 razy w tygodniu, zależnie od np. innych dużych obciążeń poza pływackich (tj. zawody biegowe czy inne), najczęściej w sobotę, oraz w innym dniu tygodnia, we wtorki lub czwartki. Ma. W., na których intensywność w części głównej danego treningu była progowa AT lub większa. Pierwszy sprawdzian został wykonany 16 listopada 2014 roku, wcześniej od początku października zawodnicy byli w okresie przejściowym po poprzednim sezonie startowym i obciążenia były dobierane dla każdego indywidualnie. Pierwszy test pływacki 16 listopada 2014 roku, czyli 2km Ma. W. przepłynął w czasie 32 minut i 40 sekund, co daje średni czas na 100m równy 1 minucie i 38 sekundom, dla dokładniejszego porównania wartości i efektywności treningów podano wartość przeliczoną na próg AT dla zawodnika, czyli średnio po 1:33/100m (3,87 km/h). Według tych wyliczeń zawodnik pływał kolejne treningi pływackie, do czasu poprawy tych wartości. Podczas kolejnych treningów zawodnik cały czas się poprawiał, na co wskazują treningi z 13 grudnia i 10 stycznia, gdzie Ma. W. podczas wysiłków o coraz większej objętości pływał coraz szybciej, odpowiednio po 1:29,2/100m, ze średnią prędkością 4,03 km/h i po 1:29,4/100m, ze średnią prędkością 4,03 km/h. Kolejnym potwierdzeniem poprawy zawodnika jest sprawdzian wykonany 19 stycznia 2015 roku. Dystans wynosił 800m, zawodnik ten przepłynął go w czasie 11:58 , co daje średnio 1:29,8 na każde 100m ($v=4,01$ km/h). W porównaniu do poprzedniego sprawdzianu nastąpił duży progres, co świadczy o skuteczności wyznaczania zawodnikom progu AT i treningu opartym na tych wartościach. Trening z dnia 21 stycznia, podczas którego zawodnik płynął 4x100m na przerwie 100m dowolnie, nie został ujęty w wykresie ze względu na zbyt krótki charakter treningu i dużo większą intensywność niż progowa, przez co nie jest dobrym treningiem porównawczym. Na kolejnych treningach

zawodnik ten poprawiał swoje osiągnięcia, o czym świadczą zapisy treningów z 26 stycznia 2015 roku i 10 lutego 2015 roku, gdzie obciążenia treningowe były zbliżone i większe od poprzednich, przerwa natomiast uległa znacznemu skróceniu, jednak zawodnik potrafił uzyskać jeszcze lepsze czasy, odpowiednio po 1:28,3/100m (4,08 km/h) i po 1:27,4/100m (4,12 km/h). Kolejne treningi charakteryzowały się mniejszą objętością w części głównej, jednak większą intensywnością. Podczas tych wysiłków zawodnik systematycznie osiągał coraz lepsze wyniki, jednak przy ogólnym mniejszym obciążeniu. Następnie widać, iż wyniki uzyskiwane podczas kolejnych treningów utrzymanych w podobnym charakterze wysiłkowym są słabsze niż podczas wcześniejszych treningów. Trening z dnia 10 lutego 2015 roku i trening wykonany dokładnie miesiąc później 10 marca 2015 roku, pokazują, że zawodnik Ma. W. utrzymał bardzo podobny poziom, jednak lekko zwalniając, w porównaniu do poprzednich treningów. Trening interwałowy 10x100m kraulem, na przerwie 10 sekund, zawodnik w lutym przepłynął średnio po 1:27,4/100m (4,12 km/h), a w marcu po 1:29,5/100m (4,02 km/h). Różnica pomiędzy tymi wartościami jest duża, są to aż 2 sekundy na każdych stu metrach, co powoduje znaczną stratę czasową. Zawodnik osiągnął pewną stabilizację wyników, jednak patrząc na progres osiągany podczas wcześniejszych treningów i możliwości prędkościowe jakie ten zawodnik posiada, które pokazał np. podczas treningów o wyższej intensywności, jest ona zdecydowanie za mała i wskazuje na spadek wytrzymałości specjalnej w pływaniu. Wcześniejsze wartości treningowe wskazują na wysoką adaptację zawodnika do kolejnych wysiłków.



Ryc. 23 Wykres średniej prędkości i czasu z treningów pływackich – Ma. W.

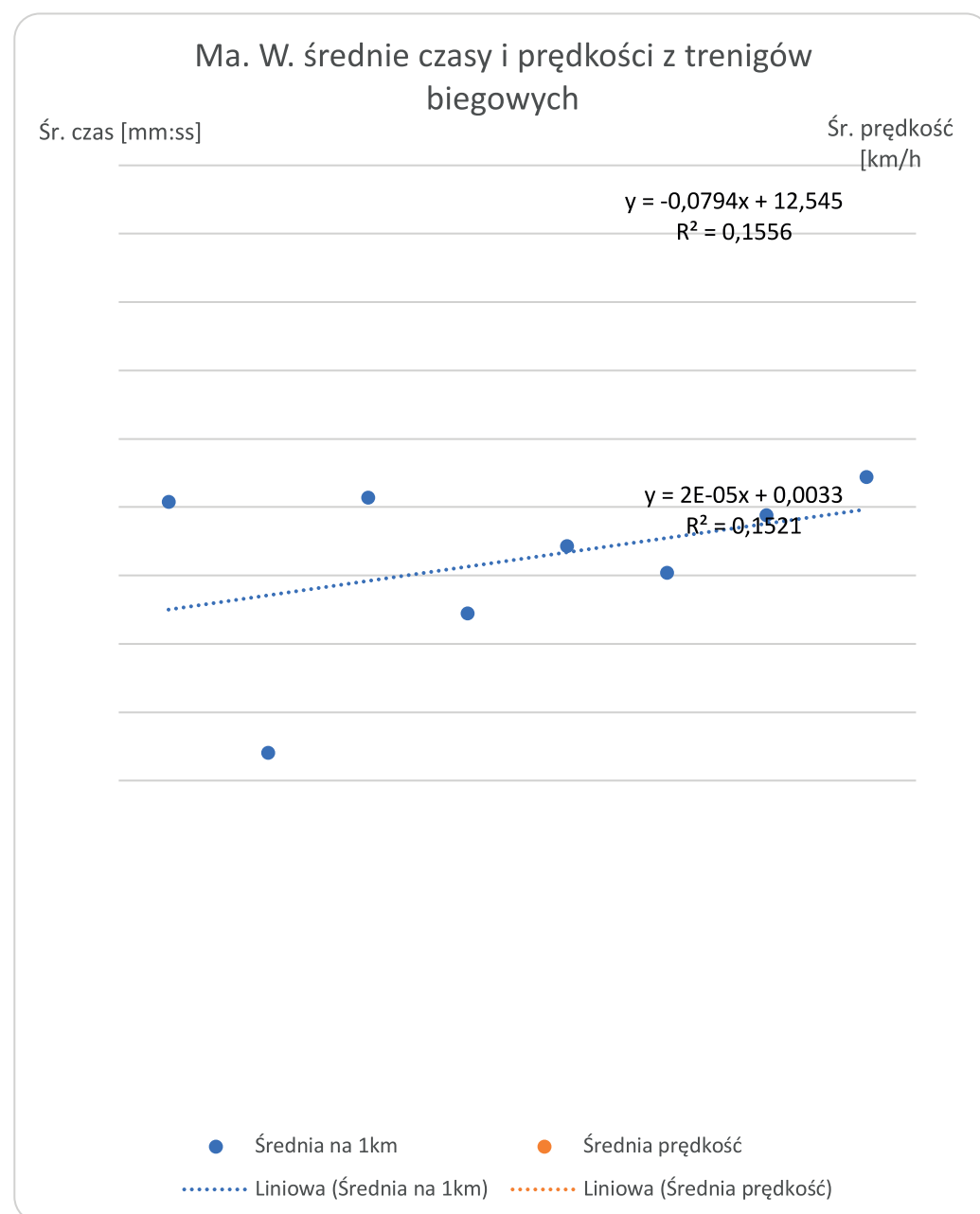
Wyniki zawodniczek K. L.

Treningi pływackie:

Tabela 47. Wykaz treningów pływackich – K. L.

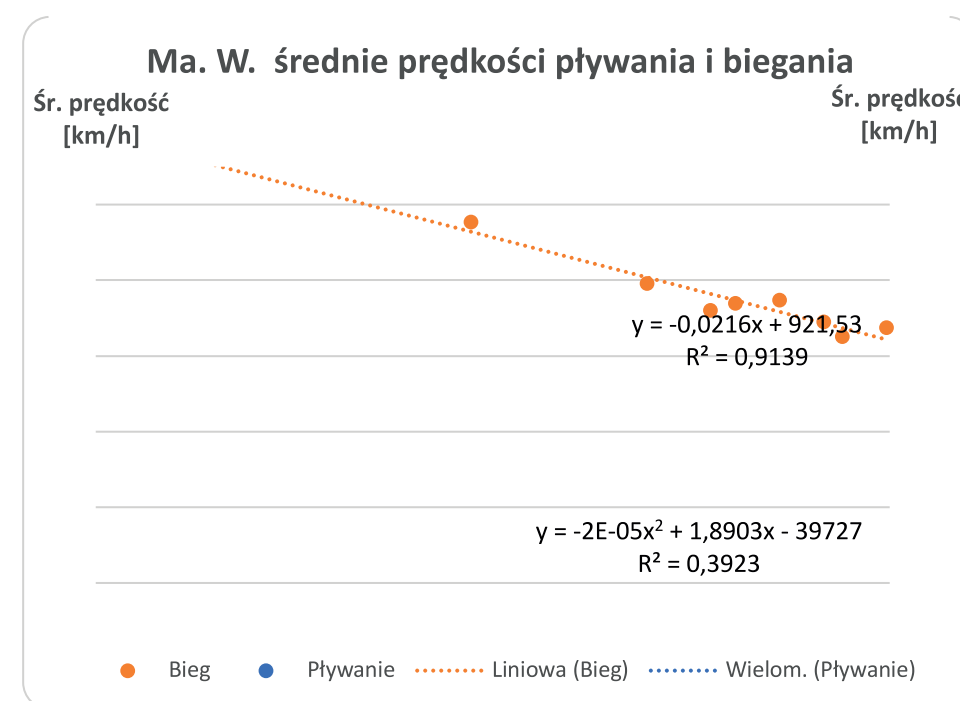
Trening	Data	Czas łączny bez przerw [mm:ss]	Średni a na 100m [mm:ss]	Średn ia prędk ość [km/h]
Test 2km	16.11.2014	34:20,0	01:38,0	3,67
100m ciągiem w IV zakresie	06.12.2014	06:33,0	01:38,0	3,67
6x150 AT p. 20s	13.12.2014	14:26,0	01:36,2	3,74
6x200 AT p. 30s	10.01.2015	19:18,0	01:36,5	3,73
Spr. 800m	19.01.2015	12:55,0	01:36,9	3,72
100 bardzo mocno, p. 100 luz	12.01.2015	05:45,0	01:26,3	4,17
15x100 AT p. 10s	26.01.2015	22:26,0	01:29,7	4,01
10x100 AT p. 10s	10.02.2015	14:56,0	01:29,6	4,02
6x100 IV p. 30s	14.02.2015	08:33,0	01:25,5	4,21
6x100 V p. 60s	21.02.2015	08:39,0	01:26,5	4,16
100/300/200 AT p. 30s + 4x50 IV	26.02.2015	18:00,0	01:38,2	3,67
10x200 AT p. 30s	03.03.2015	32:12,0	01:36,6	3,73
10x100 AT p.10s	10.03.2015	15:44,0	01:34,4	3,81
150/100/200/300/200/100/50/50 0 AT	19.03.2015	17:44,0	01:36,7	3,72

i płaskiej nawierzchni, tak aby poszczególne wyniki były ze sobą porównywalne. Zawodnik wykonywał wysiłki, ze specjalistycznym sprzętem pomiarowym, w oparciu o wyniki testu progowego 30"/30", przeprowadzonego przez trenera triathlonu dra B. T., podczas którego została wyliczona wartość częstości skurczów serca podczas progu beztlenowego AT. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT. Podczas pierwszych treningów objętość nie była duża, tak aby nastąpiła stopniowa adaptacja do tych obciążeń. W tabeli podano czas łączny treningu, dzięki któremu można porównać objętość treningową jaka wystąpiła na danym treningu. Podano także średni czas na 1km, jaki uzyskał zawodnik Ma. W. podczas każdego z wysiłków, dzięki czemu można z łatwością porównać jakość poszczególnych treningów, pokazuje to także zawarta w tabeli średnia prędkość z całego treningu uzyskana przez zawodnika. Wykres (Ryc. 23) przedstawia wyniki zawodnika klubu triathlonowego Ma. W. z treningów biegowych. Progowe obciążenia biegowe zaczęły się w połowie stycznia, pierwsze treningi były o krótkiej objętości, tak aby mogła nastąpić stopniowa adaptacja do wysiłku. Wszystkie obciążenia wykonywane były na intensywności progowej AT. Podczas treningów o krótszej objętości prędkość uzyskana przez zawodnika była dużo wyższa niż podczas tych, gdzie czas trwania był dłuższy, ze względu na krótszy charakter treningu i co za tym idzie krótszy czas przerwy potrzebny do rozpoczęcia kolejnego wysiłku. Jak widać na wykresie czasy uzyskiwane w późniejszym okresie treningowym były coraz słabsze, co spowodowane jest ogólnymi większymi obciążeniami, także innymi treningami triathlonowymi jakie w tamtym okresie się pojawiły, oraz tym, że treningi te charakteryzowały się dłuższym czasem trwania pojedynczych wysiłków progowych AT, co powodowało większe zmęczenie zawodnika.



Ryc. 24 Wykres średniej prędkości i czasu z treningów biegowych – Ma. W.

Porównanie pływania i biegu:



Ryc. 25 Porównanie treningów biegowych z pływackimi – Ma. W.

Wykres (Ryc. 25) przedstawia porównanie wyników z treningów pływackich i biegowych zawodnika Ma. W. Początkowo prędkości pływania nie były na optymalnym poziomie u tego zawodnika i stopniowo wraz z kolejnymi treningami pływackimi poprawiały się. Od momentu, gdy pojawiły się także progowe obciążenia biegowe, prędkości podczas treningów pływackich nie poprawiały się. Czasy utrzymywały się na podobnym poziomie, jednak jak wskazują poszczególne międzyczasy prędkość uzyskiwana przez zawodnika minimalnie się obniżyła. Pokazuje to jak wpływają progowe obciążenia biegowe na wytrzymałość specjalną w pływaniu. Mimo iż zawodnik potrafił cały czas osiągać coraz lepsze rezultaty na poszczególnych treningach pływackich, to potem już mu się to nie udawało.

K. L. średnie czasy i prędkości z treningów pływackich

Śr. czas [mm:ss]

Śr. prędkość
[km/h]

$$y = -0,0008x^3 + 0,0076x^2 + 0,0434x + 3,571$$

$$R^2 = 0,4663$$

$$y = 2E-07x^3 - 2E-06x^2 - 1E-05x + 0,0012$$

$$R^2 = 0,4672$$

● Średnia na 100m ● Średnia prędkość
..... Wielom. (Średnia na 100m) Wielom. (Średnia prędkość)

Ryc. 26 Wykres średniej prędkości i czasu z treningów pływackich – K. L.

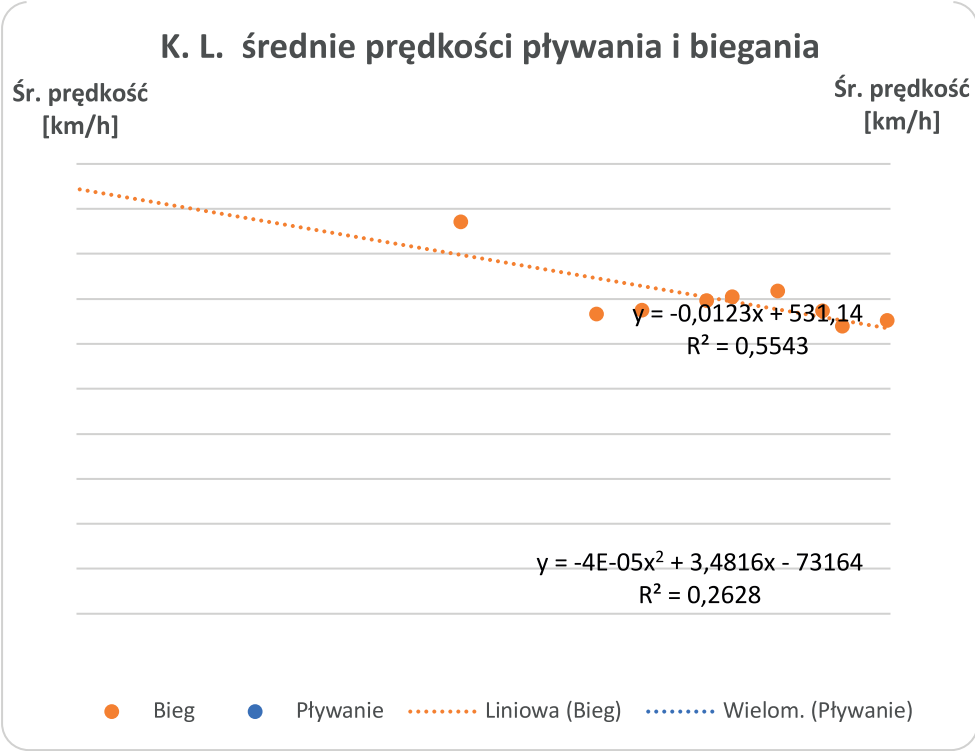
Tabela 47 przedstawia wybrane treningi pływackie wykonywane przez zawodniczkę triathlonu K. L. z wieloletnim stażem treningowym, w trakcie przygotowania wszechstronnego i ukierunkowanego. Nazwa treningu wywodzi się z głównego akcentu progowego jaki był na danym treningu. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT lub wyższego. Wszystkie zadania w części głównej pokonywane były najszybszą techniką pływacką, czyli kraulem. Na początku wykonany został test sprawdzający w jakiej dyspozycji jest zawodnik, oraz w celu określenia zakresów treningowych Główną metodą treningową w celu zwiększenia wytrzymałości specjalnej w pływaniu była metoda interwałowa, lub też metoda ciągła, np. podczas sprawdzianów i innych. Został podany czas łączny każdego z treningów w celu porównania objętości czasu części głównej. Kolejną daną jest średni czas na 100m podczas każdego treningu, daje to znakomitą możliwość porównania poszczególnych treningów, oraz sprawdzenia efektów treningowych. Ostatnią daną jest prędkość średnia jaką uzyskał zawodnik podczas treningu wyrażona w kilometrach na godzinę. Są to wybrane treningi pływackie jakie wykonał zawodniczka K. L. W pozostałe dni treningowe, gdzie jednym z treningów było także pływanie, zawodnik wykonywał wysiłki o obciążeniach małych i średnich, głównie w celu podtrzymania wytrzymałości i zwiększenia tzw. czucia wody, które jest specyficzne dla pływania. Treningi progowe AT były wykonywane zazwyczaj 2 razy w tygodniu, zależnie od np. innych dużych obciążeń poza pływackich (tj. zawody biegowe czy inne), najczęściej w sobotę, oraz w innym dniu tygodnia, we wtorek lub czwartek. Wykres (Ryc. 7) przedstawia wykaz wybranych treningów pływackich zawodniczki triathlonu K. L., na których intensywność w części głównej danego treningu była progowa AT lub większa. Pierwszy sprawdzian został wykonany 16 listopada 2014 roku, wcześniej od początku października zawodnicy byli w okresie przejściowym

po poprzednim sezonie startowym i obciążenia były dobierane dla każdego indywidualnie. Pierwszy test pływacki 16 listopada 2014 roku, czyli 2km K. L. przełynęła w czasie 34 minut i 20 sekund, co daje średni czas na 100m równy 1 minucie i 43 sekundom, dla dokładniejszego porównania wartości i efektywności treningów podano wartość przeliczoną na próg AT dla zawodniczki, czyli średnio po 1:38/100m (3,67 km/h). Według tych wyliczeń zawodniczka ta pływała kolejne treningi pływackie, do czasu poprawy tych wartości. Podczas kolejnych treningów zawodniczka systematycznie się poprawiała, na co wskazują treningi z 13 grudnia i 10 stycznia, gdzie K. L. podczas wysiłków o coraz większej objętości pływała coraz szybciej, odpowiednio po 1:36,2/100m, ze średnią prędkością 3,74 km/h i po 1:36,5/100m, ze średnią prędkością 3,73 km/h. Kolejnym potwierdzeniem poprawy tej zawodniczki jest sprawdzian wykonany 19 stycznia 2015 roku. Dystans wynosił 800m, a zawodniczka ta przełynęła go w czasie 12:55, co daje średnio 1:36, 9 na każde 100m ($v=3,72$ km/h). W porównaniu do poprzedniego sprawdzianu nastąpił duży progres wyniku. Trening z dnia 21 stycznia, podczas którego zawodniczka płynęła 4x100m na przerwie 100m dowolnie, nie został ujęty w wykresie ze względu na zbyt krótki charakter treningu i dużo większą intensywność niż progowa, przez co nie jest dobrym treningiem porównawczym. Na kolejnych treningach zawodniczka ta bardzo poprawiała swoje osiągnięcia, o czym świadczą zapisy treningów z 26 stycznia 2015 roku i 10 lutego 2015 roku, gdzie obciążenia treningowe były zbliżone i większe od poprzednich, przerwa natomiast uległa znacznemu skróceniu, jednak zawodniczka potrafiła uzyskać jeszcze lepsze rezultaty, odpowiednio po 1:29,7/100m (4,01 km/h) i po 1:29,6/100m (4,02 km/h). Kolejne treningi charakteryzowały się mniejszą objętością w części głównej, jednak większą intensywnością. Podczas tych wysiłków zawodniczka ta systematycznie osiągała jeszcze lepsze wyniki, jednak przy ogólnym mniejszym obciążeniu.

Następnie widać, iż rezultaty uzyskiwane podczas kolejnych treningów utrzymanych w podobnym charakterze wysiłkowym są słabsze niż podczas wcześniejszych treningów. Trening z dnia 10 lutego 2015 roku i trening wykonany dokładnie miesiąc później 10 marca 2015 roku, pokazują, że zawodniczka K. L. nie utrzymała równego poziomu i bardzo zwolniła. Trening interwałowy 10x100m kraulem, na przerwie 10 sekund, zawodniczka w lutym przełynęła średnio po 1:29,6/100m (4,02 km/h), a w marcu po 1:34,4/100m (3,81 km/h). Różnica pomiędzy tymi wartościami jest bardzo duża, to prawie 5 sekund wolniej na każdych stu metrach, co powoduje znaczną stratę czasową. Zawodniczka powróciła praktycznie do wartości początkowych, kiedy zaczynała treningi progowe obciążenia w pływaniu, co wskazuje na wyraźny spadek wytrzymałości specjalnej w pływaniu. Wcześniejsze wartości treningowe wskazują na wysoką adaptację zawodnika do kolejnych wysiłków.

stopniowa adaptacja do wysiłku. Wszystkie obciążenia wykonywane były na intensywności progowej AT. Podczas treningów o krótszej objętości prędkość uzyskana przez tą zawodniczkę była dużo wyższa niż podczas tych, gdzie czas trwania był dłuższy, ze względu na krótszy charakter tego treningu i co za tym idzie krótszy czas przerwy potrzebny do rozpoczęcia kolejnego wysiłku. Poszczególne czasy uzyskiwane podczas wszystkich treningów były bardzo zbliżone do siebie, zawodniczka osiągnęła stabilizację wyników i udawało się jej realizować założenia treningowe o obciążeniach progowych AT. Ostatnie treningi były wolniejsze od wcześniejszych, jest to spowodowane innymi obciążeniami jakie występują w triathlonie, oraz tym, że czas trwania pojedynczych wysiłków był podczas tych treningów dużo dłuższy niż na wcześniejszych.

Porównanie pływania i biegu:



Ryc. 28 Porównanie treningów biegowych z pływackimi – K. L.

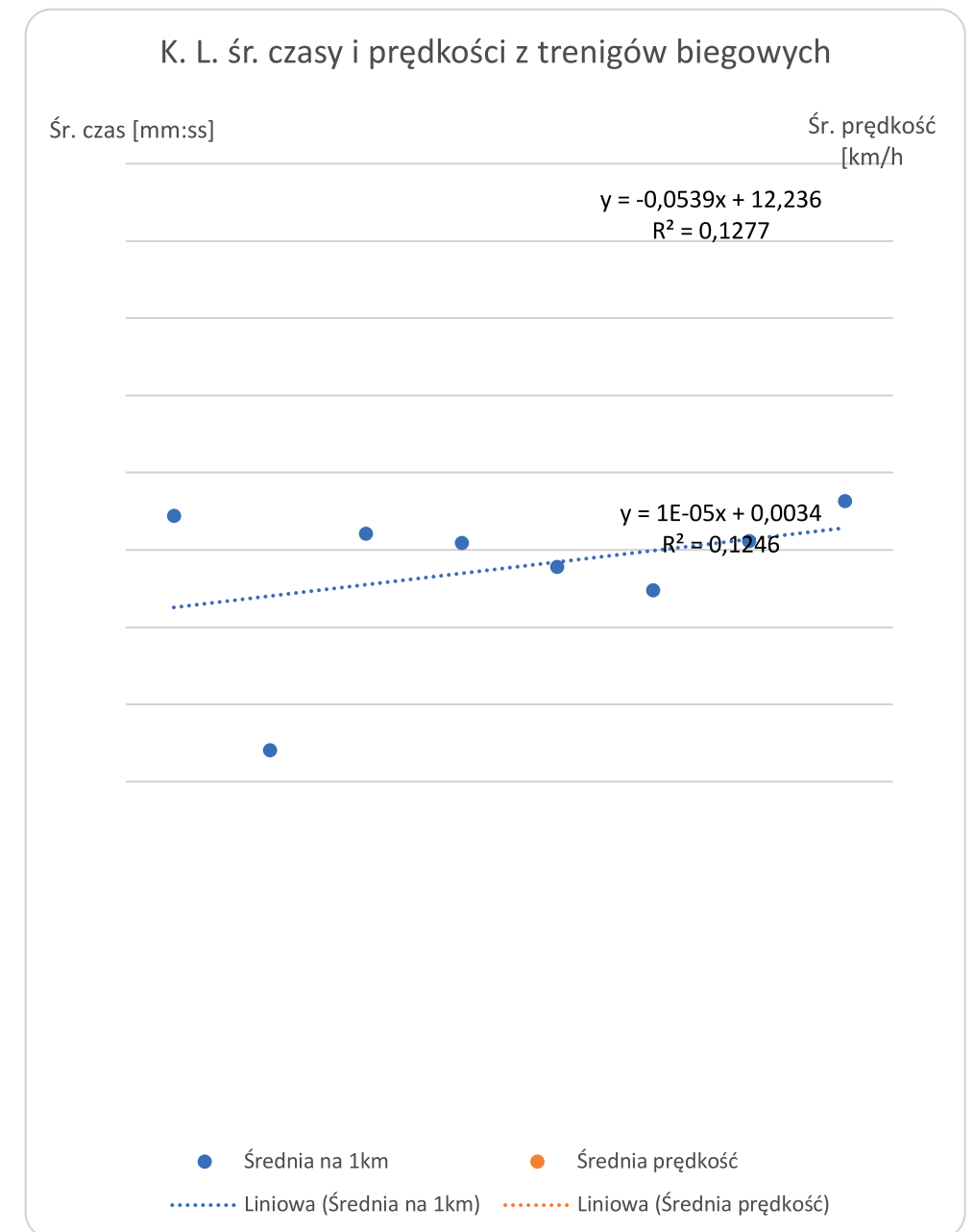
Treningi biegowe:

Tabela 48. Wykaz treningów biegowych K. L.

Trening	Data	Czas łączny bez przerw	Średnia na 1km	Średnia prędkość
		[mm:ss]	[mm:ss]	[km/h]
3x(1,5km AT + 0,5km luz)	14.01.2015	22:58,0	05:06,2	11,76
3x1km AT p.30s	04.02.2015	14:00,0	04:40,0	12,86
4x2km AT p.90s	11.02.2015	40:34,0	05:04,3	11,83
10km AT	21.02.2015	50:32,0	05:03,2	11,87
8x1km AT p.30s	25.02.2015	40:04,0	05:00,5	11,98
3x2km AT p. 60s + 2x1km AT p.30s	04.03.2015	39:55,0	04:59,4	12,03
4x2km AT p.45s + 2x1km AT p.30s	11.03.2015	49:39,0	04:57,9	12,08
2x4km AT p. 120s	14.03.2015	40:27,0	05:03,4	11,87
8km AT	21.03.2015	41:03,0	05:07,9	11,69

Tabela 48 przedstawia wybrane treningi pływackie wykonywane przez zawodniczkę triathlonu K. L., z wieloletnim stażem treningowym, w trakcie przygotowania wszechstronnego i ukierunkowanego. Nazwa treningu wywodzi się z głównego akcentu progowego jaki był na danym treningu. Każdy trening był poprzedzony odpowiednio dobraną rozgrzewką i ćwiczeniami o charakterze funkcjonalnym w celu zwiększenia wydajności

zawodnika podczas wysiłku. Wszystkie treningi wykonywane były na równej i płaskiej nawierzchni, tak aby poszczególne wyniki były ze sobą porównywalne. Zawodniczka wykonywała wysiłki ze specjalistycznym sprzętem pomiarowym, w oparciu o wyniki testu progowego 30"/30", przeprowadzonego przez trenera triathlonu dra B. T., podczas którego została wyliczona wartość częstości skurczów serca podczas progu beztlenowego AT. Charakterystyka obciążeń podczas tych wysiłków to obciążenia na poziomie progu beztlenowego AT. Podczas pierwszych treningów objętość nie była duża, tak aby nastąpiła stopniowa adaptacja do tych obciążeń. W tabeli podano czas łączny treningu, dzięki któremu można porównać objętość treningową jaka wystąpiła na danym treningu. Podano także średni czas dna 1km, jaki uzyskała zawodniczka K. L. podczas każdego z wysiłków, dzięki czemu można z łatwością porównać jakość poszczególnych treningów, pokazuje to także zawarta w tabeli średnia prędkość z całego treningu uzyskana przez zawodniczkę.



Ryc. 27 Wykres średniej prędkości i czasu z treningów biegowych – K. L.

Wykres (Ryc. 27) przedstawia wyniki zawodniczki klubu triathlonowego K. L. z treningów biegowych. Progowie obciążenia biegowe zaczęły się w połowie stycznia, pierwsze treningi były o krótkiej objętości, tak aby mogła nastąpić

harmonijny bez wczesnej specjalizacji i etapu mistrzostwa daje długofalowe efekty. I tutaj należy podkreślić, że im więcej nowych bodźców zawodnik dostanie (nie zaburzając procesu treningu) spowoduje to poprawę wyników oraz stymulację układu nerwowego na odpowiednim poziomie, a dodając do tego ciągły rozwój ontogenetyczny jest szansa na osiągnięcie wysokiego wyniku sportowego.

Piśmiennictwo

1. Arska – Kotlińska M., Bartz J., Wieliński D., *Wybrane zagadnienia statystyki dla studiujących wychowanie fizycznego*, AWF Poznań 2002.
2. Apanowicz J., *Metodologia ogólna*, Bernardinum, Gdynia 2002.
3. Babulska Ł., *Masowa nauka pływania dzieci i młodzieży*, Front Cover, Warszawa 1999.
4. Bartkowiak E., *Pływanie sportowe*, COS, Warszawa 1999.
5. Bartkowiak E., *Pływanie: program szkolenia dzieci i młodzieży*, Warszawa 1997.
6. Bernabei T., Cowcher P., Cross D., Newell N., *Pływanie. Profesjonalnie o sporcie*, Muza SA, Warszawa 2011.
7. Bielec G., Dondziło L., *Wykorzystanie Testu Fińskiego do oceny wydolności ratowników wodnych*, vol. 3, Radom 2009.
8. Bielski J., Błada E., *Zdrowie i kultura fizyczna na przestrzeni dziejów*, Impuls, Kraków 2014.
9. Błasiak P., Chadał M., *Ratownictwo Wodne Vademecum*, Plac Młodzieży w Warszawie, Warszawa 1993.
10. Bohner G., Wanke M., *Postawy i zmiana postaw*, GWP, Gdańsk 2004.
11. Boksański Z., Sułkowski B., Tyska A. [red.], *Społeczeństwo, kultura, osobowość*, PWN, Warszawa-Łódź 1990.

Wykres (Ryc. 28) przedstawia porównanie wyników z treningów pływackich i biegowych zawodniczki K. L. Prędkości uzyskiwane podczas treningów pływackich od pierwszych treningów stopniowo wzrastały. Jednak od momentu, gdy pojawiły się także progowe obciążenia biegowe, czasy uzyskiwane podczas pływania nie poprawiały się. Jak wskazują poszczególne międzyczasy uzyskane na treningach, wartości te są do siebie bardzo zbliżone, jednak jak widać na wykresie prędkość uzyskiwana przez tą zawodniczkę na intensywności progowej AT była minimalnie mniejsza niż podczas wcześniejszych treningów, gdy nie było jeszcze tak dużych obciążeń biegowych. Pokazuje to jaki wpływ mają progowe obciążenia biegowe na wytrzymałość specjalną w pływaniu. Mimo iż zawodniczka w początkowym okresie treningowym potrafiła poprawiać swoje rezultaty, to w późniejszym okresie się jej to nie udawało.

6.3. Podsumowanie

Friel w swojej uznanej pozycji Triathlon, Biblia Treningu, twierdzi, że gdy do trwających treningów pływackich dokładane są kolejne obciążenia triathlonowe, takie jak bieganie o większych intensywnościach i kolarstwo, możliwości pływackie ulegają zmniejszeniu. Stwierdza on także, iż należy wtedy inaczej rozłożyć obciążenia poszczególnych dyscyplin, ponieważ nie da się wykonywać treningów pływackich o tej samej charakterystyce co wcześniej, ze względu na zbyt duże obciążenie ogólne organizmu, biorąc pod uwagę wszystkie dyscypliny. Analiza wyników badań w tej pracy pozwala wysunąć następujące wnioski, które potwierdzają to o czym pisze także Friel. U każdego z zawodników wyniki poszczególnych międzyczasów wskazują na wysoką relację progowych obciążeń biegowych na wytrzymałość specjalną. Odpowiadając na pierwsze pytanie badawcze, można stwierdzić, iż progowe obciążenia biegowe mają wpływ na wytrzymałość specjalną. Na każdego z

zawodników wpłynęła ona mniej lub bardziej, jednak na wszystkich negatywnie. U zawodnika Mi. W. wprowadzenie progowych obciążeń biegowych spowodowało stabilizację wyników pływackich na osiągniętym wcześniej poziomie. Natomiast u zawodnika Ma. W. i zawodniczki K. L., treningi te spowodowały pogorszenie rezultatów uzyskiwanych podczas pływania, a co za tym idzie spadek wytrzymałości specjalnej.

6.4. Zakończenie

Zdolności motoryczne stanowią podstawę w do osiągania wyników w każdej dyscyplinie sportowej. Ich składowe oraz rozwój poszczególnych elementów zależy już od specyfiki oraz wymogów danego sportu. Jednakże należy podkreślić, iż tylko harmonijny rozwój będzie kluczem do sukcesu. Tak jak pływacy nie powinni zapominać o treningu siły, tak samo zawodnicy podnoszenia ciężarów nie powinni zapominać o treningu gibkości. Wszystkie składowe będą ze sobą w wspólnej interakcji tworzyły potencjał motoryczny zawodnika. Również w rekreacji potencjał motoryczny rozwijany miarowo jest bardzo istotny dla zdrowia. Wielu osób trenujących szczególnie „na siłowni” zapomina lub bagatelizuje inne zdolności motoryczne jak gibkość, wytrzymałość itp. Wynika to z braku wiedzy na temat teorii treningu, ale także ochoty ciągłej progresji w treningu siłowym. Niestety taki stan rzeczy powoduje destabilizację ustroju oraz wystąpienie problemów natury powięziowo szkieletowej, gdzie pewne partie mięśni są nadmiernie napięte a inne nadmiernie rozciągnięte. Sport pływacki z uwagi na to, iż odbywa się w środowisku wodnym wymaga od ustroju zaadaptowania się do nowych warunków i to w codziennym treningu czyni to od nowa. Ta swoista wyjątkowość tego sportu powoduje tym większą potrzebę opanowania wszystkich zdolności motorycznych na wysokim poziomie oraz ciągłe ich

doskonalenie. Doskonałym przykładem jest stabilność mięśni głębokich, czyli takich które wpływają na postawę człowieka a także w pływaniu pozwalają utrzymać sylwetkę w najbardziej opływowym sposobie dla zawodnika. Trening na lądzie w niestabilnych pozycjach np. piłki bosu, trening funkcjonalny, ćwiczenia kettlebell, wszystko to wpływa na poprawę czucia ciała w wodzie a co za tym idzie lepszej pozycji w wodzie. W pływaniu szczególnie widać interakcję pomiędzy poszczególnymi zdolnościami motorycznymi. Zawodnik bez odpowiedniej wytrzymałości nie będzie wydolny na treningu, brak bazy tlenowej nie pozwoli mu ukończyć zadań sprinterskich, tak samo sprawa odnosi się do braku poziomu siły który jest potrzebny, aby pływać z dużymi prędkościami. Trening pływacki powinien być kompletny a co za tym idzie holistyczny. Wielu trenerów boi się próbować nowych rzeczy w obawie, iż będzie to ze szkodą dla zawodnika lub po prostu nie zna się na innej aktywności, która mogła by pokierowana w odpowiedni sposób dać efekt treningowy. Nauka nowych ruchów oraz specyficzne warunki ich wykonywania wymuszają nowe adaptacje neurologiczne co sprawia, że zawodnik uprawiający pływanie wymusza na swoim organizmie, aby dostosował się do nowych bodźców co pozytywnie wpłynie na pracę treningową w wodzie. Zdolności motoryczne stanowiące bazę treningową do kształtowania co zostało przedstawione w niniejszej pracy. Jak wiele czynników wpływa na możliwości ich kształtowania od określonego poziomu sprawności poprzez środowisko, z którego pochodzi kończąc na treningu jednej zdolności która wpływa na inną zdolność. Należy uświadomić sobie, iż zawarte w pozycji przykłady oraz wnioski poszczególnych badań są wskazówką dla nauczycieli, instruktorów i trenerów, że organizm człowieka wiecznie adaptuje się do nowych warunków lekcji czy treningu. Odpowiednie pokierowanie tym procesem oraz zrozumienie, iż nowe nie znaczy złe będzie owocowało na przyszłość zawodnika. Jak wiemy w pływaniu tylko rozwój

50. Kosiewicz J., *Kultura fizyczna i sport w perspektywie filozofii*, AWF, Warszawa 2000.
51. Kosmol A., *Obciążenia treningowe w rocznym cyklu szkolenia polskich pływaków na różnych etapach rozwoju sportowego*, Trening, Kwartalnik Metodyczno-szkoleniowy nr 3, PTNKF, Warszawa 2000.
52. Koszutowski D., *Motoryczność w wieku dorastania oraz środki i metody kształtowania zdolności motoryczności*, (Praca Magisterska), Bydgoszcz 2012.
53. Kowalewska J., Graeber P., *Kształtowanie postaw zdrowotnych*, Życie Szkoły 2003, nr 1.
54. Kowalski D., *Wpływ pływania na rozwój i stan zdolności motorycznych u młodzieży gimnazjalnej*, (Praca Licencjacka), Bydgoszcz 2003.
55. Kozłowski S., Nazar K., Chwalbińska-Moneta J., *Trening fizyczny - mechanizmy i efekty fizjologiczne*, [w:] *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*, Red. S. Kozłowskiego i K. Nazar, PZWL, Warszawa 1995.
56. Krawczyk Z., *Kultura fizyczna*, W: Z. Krawczyk [red.] *Encyklopedia kultury polskiej XX wieku*, Kultura fizyczna, sport, Instytut Kultury, Warszawa 1997.
57. Kupisiewicz C., *Dydaktyka ogólna*, Warszawa 2000.
58. Lach K., Rolski Z., *Analiza stanu wytrenowania pływaka a wynik sportowy*, W: *Pływanie sportowe. Materiały z konferencji naukowo – metodycznej [18-19 XI 1994 Gdańsk]*, AWF, Gdańsk 1996.
59. Laskiewicz H., *Robotnicza kultura fizyczna w Polsce w latach 1918-1939*, W: Tenże, *Sport robotniczy*, PWN, Warszawa 1971.
60. Lenartowicz M., *Ponowoczesność jako teoretyczna perspektywa analiz sportu i rekreacji ruchowej*, W: Z. Dziubiński [red.] *Humanistyczne aspekty sportu i turystyki*, AWF/SALOS RP, Warszawa 2008.
61. Lipoński W., *Sport, literatura, sztuka*, SiT, Warszawa 1974.
12. Bompa T.O., *Teoria Planowania treningu*, RCMSKFiS, Warszawa 1989.
13. Bompa T.O., *Periodization. Theory Methodology of Training*, Human Kinetics, New York 1999.
14. Bompa T.O., *Theory and methodology of training*, Dubuge, Iowa, Kendall Hunt Publishing Company, W: Sozański Henryk, *Kierunki optymalizacji obciążeń treningowych*, AWF, Warszawa 1992.
15. Buchta K., Burzyński W.J., *Instytucjonalne i środowiskowe uwarunkowania aktywności młodzieży studenckiej*, W: W. Muszyński [red.] „Czas ukoń nas?” *Jakość życia i czas wolny we współczesnym społeczeństwie*, Adam Marszałek, Toruń 2008.
16. Buhbinder B., *Nowy system planowania rozkładu obciążeń treningowych*, Sport wyczynowy, 1973, nr 5.
17. Bułatowa M., Płatonow W., *Trening w różnych warunkach geoklimatycznych i pogodowych*. COSRCM-SKFiS, Warszawa 1996, Centralny Ośrodek Sportu, *Podstawy teorii treningu sportowego*, Warszawa 1999.
18. Coombs C.H., *Theory and Methods of Social Measurement*, W: L. Festinger, D. Katz [red.] *Research Methods in the Behavioral Sciences*, Dryden Press, New York 1953.
19. Costill D.L., *Adaptations in skeletal muscle during training for sprint and endurance swimming*, In B. Eriksson & B. Furberg, (Eds.), *Swimming Medicine IV*, Baltimore: University Park Press 1978.
20. Costill D.L., Thomas R., Robergs R.A., Pascoe D., Lambert C., Barr S., Fink W.J., *Adaptations to swimming training: Influence of training volume. Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 23, 1991.
21. Counsilman J. E., *The application of Bernoulli's principle to human propulsion in water*, [in] L. Lewille, J.P. Clarys (eds.) *First international*

- symposium on biomechanics in swimming, waterpolo and diving, Bruxelles 1971.
22. Czabański B., *Kształcenie psychomotoryczne*, AWF, Wrocław.
 23. Czabański B., Makutynowicz C., *Teoria wychowania fizycznego z elementami teorii sportu*, WSP Zielona Góra 1996.
 24. Demel M., *Wychowanie zdrowotne*, W: Z. Krawczyk [red.], *Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Kultura fizyczna, sport*, Instytut Kultury, Warszawa 1997.
 25. Drabik J., *Aktywność, sprawność i wydolność fizyczna, jako miernik zdrowia człowieka*, AWF Gdańsk 1997.
 26. Dziubiński Z., Jankowski K.W., *Kultura fizyczna w społeczeństwie nowoczesnym*, AWF, SALOS RP, Warszawa 2009.
 27. Dziubiński Z., Krawczyk Z. [red.], *Socjologia kultury fizycznej*, AWF, Warszawa 2011.
 28. Ernst K., *Fizyka sportu*, Wydawnictwo Naukowe PWN 2003.
 29. Ernst K., *Fizyka sportu*, Wydawnictwo Naukowe PWN 2010.
 30. Fidelus K., *Propozycje jednolitego pomiaru obciążenia treningowego*, Sport wyczynowy, 1974, nr 9. W: Sozański Henryk, *Kierunki optymalizacji obciążeń treningowych*, AWF, Warszawa 1992.
 31. Fidelus K., *Przewodnik do ćwiczeń z teorii sportu*, RCMSKFIS, Warszawa 1970.
 32. Fidelus K., *Propozycje jednolitego pomiaru obciążeń treningowych*, Sport Wyczynowy 1974.
 33. Gaj J., Hądzelek K., *Dzieje kultury fizycznej w Polsce*, UAM, Poznań 1997.
 34. Gilewicz Z., *Teoria wychowania fizycznego*, SiT, Warszawa 1964.
 35. Gnitecki J., *Zarys metodologii badań w pedagogice empirycznej*, Zielona Góra 1993.

36. Górski J. [red.], *Fizjologia wysiłku i treningu sportowego*, PZWL, Warszawa 2012.
37. Grabowski H., *Teoria fizycznej edukacji*, WSiP, Warszawa 1999.
38. Green H., Heylar R., Ball-Burnet M., Kowalczyk N., Symon S., Farrance B., *Metabolic adaptations to training precede changes in muscle mitochondrial capacity*, J. Appl. Physiol 1992.
39. GUS, *Uczestnictwo Polaków w sporcie i rekreacji ruchowej*, 2013.
40. Gwiżdżiński T., *Ratownictwo wodne bez tajemnic*, SiT Warszawa 1980.
41. Hannula D., *Coaching Swimming Succesfully*, Human Kinetics, Champaign 2003.
42. Hannula D., Thornton N., *The Swim Coaching Bible*, Human Kinetics, Champaign 2001.
43. Iniasiewski K., *Trenirowka pływcow wysokiego klasa*, Fizkultura i Sport, Moskwa 1970.
44. Jankowski K.W., Lenartowicz M., *Metodologia badań naukowych*, AWF, Warszawa 2012.
45. Kamiński A., *Metoda, technika, procedura badawcza w pedagogice empirycznej*, W: R. Wroczyński, T. Pilch [red.] *Metodologia pedagogiki społecznej*, Ossolineum, Wrocław 1974.
46. Karpiński R., *Nauczanie pływania*, Katowice 1994.
47. Klimek-Włodarczak, *Struktura i wpływ obciążeń treningowych na wyniki sportowe w pływaniu w 2-letnim okresie treningowym*, (Rozprawa Doktorska), Gdańsk 2003.
48. Klusiewicz A., Zdanowicz R., *Próg beztlenowy, a stan maksymalnej równowagi mleczanowej – uwagi praktyczne*, Sport Wyczynowy 2002.
49. Koronacki J., Mielniczuk J., *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

102. Półtawska W., *Wstyd i wstydlivość jako afirmacja tajemnicy*, W: Jan Paweł II, *Mężczyznę i niewiastę stworzył ich. O Jana Pawła II teologii ciała*, RW KUL, Lublin 1981.
103. Prus G., *Trening biegach średnich długich oraz maratońskich*, Katowice 2001.
104. Prus G., *Trening sportowy*, Copyright Grzegorz Prus, Katowice 2003.
105. Przewęda R., *Uwarunkowania poziomu sprawności fizycznej polskiej młodzieży szkolnej*, AWF Warszawa 1985.
106. Przewęda R., *Rozwój somatyczny i motoryczny*, PWN, Warszawa 1973.
107. Przybylski S., *Zmiany przystosowawcze w metabolizmie lipidów i białek u wysokokwalifikowanych pływaków*, Wydawnictwo Uczelniane AWF i S, Gdańsk 2006.
108. Przybylski S., Waade B., Bielec G., Rząsa P., *Próg przemian tlenowych i beztlenowych u początkujących pływaków makroregionu pomorskiego*, Trening, Kwartalnik Metodyczno-szkoleniowy nr 2-3, PTNKF, Warszawa 1994.
109. Raczek J., *Antropomotoryka*, PZWL, Warszawa 2010.
110. Raczek J., Młynarski W., Władimir L., *Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych*, AWF Katowice 2003.
111. Raczek J., Brehmer Z., *Ocena efektów wieloletniego treningu wytrzymałościowego świetle dynamiki wysiłkowych przemian tlenowo-beztlenowych*, Sport Wyczynowy, nr 10, 1984.
112. Rakowski M., *Zmiany obciążeń treningowych młodych pływaków w okresie bezpośredniego przygotowania startowego (analiza przypadku)*, Sport Wyczynowy, 7-8, 2006.
113. Rakowski M., *Nowoczesny trening pływacki*, Centrum Rekreacyjno Sportowe Rafa, Rumia 2008.
114. Rakowski M., *Sportowy trening pływacki*, Wyd. Londyn 2010.
62. Lipoński W., *Encyklopedia sportów świata*, oficyna wyd. Atena, 2001, Wydanie II, Warszawa 2006.
63. Łobocki M., *Metody badań pedagogicznych*, PWN, Warszawa 1978.
64. Łobocki M., *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Impuls, Kraków 2013.
65. Maglischo E.W., *Swimming Even Faster*, Mayfield Publishing Company, Mountain View, California 1993.
66. Maglischo E.W., *Swimming Fastest*, Human Kinetics, Champaign 2003.
67. Makar P., *Analiza zmian wybranych parametrów techniki pływania u dzieci po upływie jednorocznego cyklu szkolenia*, Człowiek i Ruch numer 2 (8), AWF, Wrocław 2003.
68. Makar P., *Wpływ obciążeń treningowych na zmienność indywidualnej techniki w rocznym cyklu szkolenia 16-18 letnich pływaków*, (Dysertacja Doktorska), AZS AWF i S w Gdańsku 2006.
69. Makar P., *Biomechaniczna kontrola zmian indywidualnej techniki pływania na podstawie wyników testu marszowego 4x25 m*, Wyd. AWF i S, Gdańsk 2014.
70. Malarecki J., *Zarys Fizjologii wysiłku i treningu sportowego*, Sport i Turystyka, Warszawa 1981.
71. Marciniak J., *Zbiór ćwiczeń koordynacyjnych i gibkościowych*, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 1998.
72. Marody M., *Sens teoretyczny a sens empiryczny pojęcia postawy. Analiza metodologiczna zasad doboru wskaźników w badaniach nad postawami*, PWN, Warszawa 1976.
73. Marody M., *Postawa. W: Encyklopedia socjologii*, t. 3, Oficyna Naukowa, Warszawa 2000.
74. Matwiejew L. [red.], *Oczerki po teorii fizycznej kultury*, Fizkultura i Sport, Moskwa 1984.

75. Mądrzycki T., *Psychologiczne aspekty kształtowania się postaw*, PZWS, Warszawa 1977.
76. Meinel K., *Motoryczność ludzka*, Sport i Turystyka, Warszawa 1967.
77. Mika S., *Psychologia społeczna*, PWN, Warszawa 1987.
78. Miszczenko W., Suchanowski A., *Kierunki rozwoju monitoringu fizjologicznego efektów wytrenowania sportowców wysokiej klasy*, Wychowanie Fizyczne i Sport, supl. nr 1, 2002.
79. Mizerski T., *Analiza i ocena obciążeń treningowych, a wyniki sportowe zawodniczek Z.P. do Mistrzostw Polski juniorów w pływaniu w latach 2001-2004*. (Praca dyplomowa na 1 klasę trenerską), COS Warszawa 2005.
80. Moliere S., *Pływanie*, Wyd. GKKEF, Warszawa, 1951.
81. Moska W., Przybylski S., Skalski D., *Ratownictwo wodne, sport pływacki i kultura fizyczna w teorii i praktyce*, AWFIS, Gdańsk 2014.
82. Naglak Z., *Trening Sportowy. Teoria i Praktyka*, PWN, Warszawa 1979.
83. Northrop F.S.C., *The Logic of the Sciences and the Humanities*, Meridian Books, New York 1959.
84. Nowak S., *Metodologia badań społecznych*, PWN, Warszawa 2007.
85. Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*, Żak, Warszawa 1996.
86. Olbrecht J., *The science of winning. Planning, periodizing and optimizing swim training*, Luton 2000.
87. Opyrchal Cz., Karpiński R., Langer I., *Roczne obciążenia treningowe pływaczek w różnych kategoriach wiekowych na tle współczesnych tendencji w planowaniu treningu*, W: Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF Katowice 2002.
88. Osiński W., *Teoria wychowania fizycznego*, AWF, Poznań 2011.
89. Ozolin N.G., *The Athlete's Training System for Competition*. Moscow: Fizkultura i Sport Publication, Moscow 1971.
90. Państwowym ratownictwie medycznym, Dz. U. Nr 191, poz. 1410, z późn. zm., 2006.
91. Pawłucki A., *Nauki o Kulturze Fizycznej*, OWI, Warszawa 2005.
92. Pęczak – Graczyk A., Klajman P., Bielec G., *Pływanie i ratownictwo wodne*, [w:] Starzyńska S. /Redakcja/, Studencki obóz letni. Przewodnik do ćwiczeń, AWFIS, Gdańsk 2010.
93. Pilch T., Bauman T., *Zasady badań pedagogicznych*, Żak, Warszawa 2001.
94. Pilicz S., Przewęda R., Trzeźniowski R., *Skale punktowe do oceny sprawności fizycznej polskiej młodzieży*, AWF, Warszawa 1993.
95. Piłat-Borcuch M., *Pomiędzy tożsamością osobową a postawą społeczną*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie, t. 65, 2013.
96. Płatonow W. N., *Adaptacja w sporcie*, RCMSKFiS, Warszawa 1990.
97. Płatonow W.N., *Trening wyczynowy w pływaniu. Struktura i programy*, RCMSKFiS, Warszawa 1997.
98. Płatonow W.N., Sozański H., *Optymalizacja struktury treningu sportowego*, Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, Warszawa 1991.
99. Płatonow W.N., Sozański H., *Optymalizacja struktury treningu sportowego*, RCMSzKFiS, Warszawa 1991.
100. Poliszczuk D.A., *Indywidualizacja procesu treningu a charakter działania startowego*, Sport wyczynowy, 7-8, 1999.
101. Ponczek M., Schodrok K.H. [red.], *Z dziejów kultury fizycznej na Śląsku. Rozwój kultury fizycznej na Śląsku w latach 1919 -1989*, AWF, Katowice 2009.

157. Włodarczak W., *Dziennik zajęć treningowych – sporty indywidualne 2003/2004*, RCMSKFiS, Warszawa 2004.
158. Wolański N., Parizkova J., *Sprawność człowieka a rozwój człowieka*, PWN Warszawa 1976.
159. Wołkow N.L., *Bioenergetyczne podstawy i ocena wytrzymałości*, Sport wyczynowy, nr 7-8, 1989.
160. Wójciak T., *Kultura fizyczna w społeczeństwie nowoczesnym*, W: Z. Dziubiński, Jankowski K.W. [red.] *Kultura fizyczna w społeczeństwie nowoczesnym*, AWF, SALOS RP, Warszawa 2009.
161. Wróbel, *Człowiek i medycyna. Teologiczno-moralne podstawy integracji medycznych*, Księża Sercanie, Kraków 1999.
162. Wróblewska K., *Wybrane metody opisu i wnioskowania statystycznego w wychowaniu fizycznym*, Wydawnictwo uczelniane AWF Gdańsk 1990.
163. Zalewski T., Telak J., *Szacowanie ryzyka i kategoryzacja wskaźnikami pomiarowymi rozwoju bezpieczeństwa wodnego*, [w:] *Stan, perspektywy i rozwój ratownictwa, kultury fizycznej i sportu XXI wieku*, [red.] M. Napierała, A. Skaliy, W. Żukow, WSG, Bydgoszcz 2011.
164. Zaporozanow W., Sozański H., *Dobór i kwalifikacja do sportu*, RCMSKFiT, Warszawa 1997.
165. Zatoń M., *Testy fizjologiczne w ocenie wydolności fizycznej*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.
166. Znaniecki F., *Upadek cywilizacji zachodniej*, Komitet Obrony Narodowej, Poznań 1921.
167. Zuchora K., *Nauczyciel i wartości. Z filozofii kultury fizycznej i pedagogiki sportu*, Heliodor, AWF, Warszawa 2009.
168. Żołądź A., *Praktyczna fizjologia*, Sport wyczynowy, 7-8, 2001.
115. Rejman M., *Science in Swimming*, Wydawnictwo AWF we Wrocławiu, Wrocław 2007.
116. Reykowski J., *Motywacje, postawy prospołeczne a osobowość*, PWN, Warszawa 1977.
117. Rolski Z., Lech K., *Test mleczanowy w kontroli treningu pływaków*, Sport wyczynowy, nr 1-2, 1994.
118. Ryguła I., *Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego*, Katowice 2002.
119. Sankowski T., *Wybrane psychologiczne aspekty aktywności sportowej*, AWF, Poznań 2001.
120. Skalski D., [red.], *Formy pracy ratownika wodnego*, Zarząd Woj. WOPR w Gdańsku, Gdańsk 1992.
121. Skalski D., *Ratownictwo wodne – podstawowe przepisy i pierwsza pomoc przedlekarska*, CSJMINP „Ratownik” Skarszewy 2001.
122. Skalski D., Przybylski S., *Edukacja ratowników wodnych i ich miejsca pracy*, Skarszewy 2014.
123. Skalski D., *Ratownik WOPR nauczycielem pływania*, Kocięskie WOPR Zarząd w Skarszewach, Skarszewy 2004.
124. Skinner J., Urbanchek J., Maglischo J., Steele B., Colebank W., McDowell S., *Training categories and training design guidelines*, Colorado Springs, United States Swimming 1995.
125. Smith M.B., *A Map for Analysis of Personality and Politics*, Journal of Social Issues, t. 24, 1968.
126. Sobol E., *Nowy słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa 2002.
127. Sozański H., *Kierunki optymalizacji obciążeń treningowych*, AWF, Warszawa 1992.
128. Sozański H., *Podstawy teorii treningu*, RCMSKFiS, Warszawa 1993.

Warszawa 1997.

130. Sozański H., *Kontrola jako czynnik kierowania i indywidualizacji treningu*, Rocznik Naukowy, t. 11, AWFIS Gdańsk 2002.
131. Sozański H., *Podstawy teorii treningu*, RCMSzKFiS, Warszawa 1993.
132. Sozański H., *Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu*, Trening, Kwartalnik Metodyczno-szkoleniowy nr 1, PTNKF, Warszawa 1994.
133. Sozański H., Śledziewski D., *Technologia dokumentowania i opracowywania danych o obciążeniach treningowych*, RCMSKFiS, Warszawa 1989.
134. Sozański H., Śledziewski D., *Obciążenia treningowe. Dokumentowanie i opracowywanie danych*, RCMSzKFiS, Warszawa 1995.
135. Sozański H., Śledziewski D., Kosmol A., *Obciążenia treningowe (wysiłkowe)*, Sozański H., *Podstawy treningu sportowego*, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 1999.
136. Sozański H., *Zróżnicowanie rozwoju sportowego młodocianych zawodników w zależności od rodzaju treningu*, AWF, Warszawa 1986.
137. Strelau, J., *Psychologia. Podręcznik akademicki*, Tom I., GWP, Gdańsk 2000.
138. Suchanowski A., *Indywidualizacja w treningu wytrzymałości specjalnej sportowców wysokiej klasy*, Wyd. Uczelniane AWFIS Gdańsk 2002.
139. Szacka B., *Wprowadzenie do socjologii*, Oficyna Naukowa, Warszawa 2003.
140. Szopa J., *Nowa koncepcja klasyfikacji i struktury motoryczności człowieka*, Antropomotoryka nr 2 PWN, Kraków 1998.
141. Sztumski J., *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, Śląsk- Katowice 1999.

142. Talaga J., *Sprawność fizyczna ogólna. Testy*, 2004.
143. Tanner J.M., *Rozwój w okresie pokwitania*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1963.
144. Turowski J., *Socjologia: małe struktury społeczne*, KUL, Lublin 2000.
145. Ulatowski T. [red.], *Teoria Sportu*, Tom II, Urząd Kultury Fizycznej i Turystyki, Warszawa 1992.
146. Ulatowski T. [red.], *Teoria treningu sportowego*, Materiały szkoleniowe PKOl, Warszawa, 1964.
147. Ulatowski T., *Teoria i metodyka sportu*, Wydawnictwa Akademii Wychowania Fizycznego, Warszawa 1973.
148. Urbaniak Cz., *Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu*, Akademia Wychowania Fizycznego Warszawa 2001.
149. Veblen T., *Teoria klasy próżniaczej*, PWN, Warszawa 1971.
150. Waade B., *Pływanie sportowe i ratunkowe*, Wydawnictwo uczelniane AWFIS, Gdańsk 2003.
151. Ważny Z., *Współczesny system szkolenia w sporcie wyczynowym*, Wyd. SiT, Warszawa 1981.
152. Ważny Z., *Ewolucja Metodyki Treningu*, [w:] Deczewska H. [red.] *Trening*, Kwartalnik metodyczno szkoleniowy, nr 1, 1989.
153. Ważny Z., *Kontrola efektów potreningowych: koncepcje i propozycje rozwiązań praktycznych*, RCMSKFiS, Warszawa 1990.
154. Węglińska M., *Jak pisać pracę magisterską: poradnik dla studentów*, Impuls, Kraków 2008.
155. Wieliński Z., *Pływanie Nauka i sposoby doskonalenia Crawllem*, AWFIS Gdańsk, Warszawa 1948.
156. Wiesner W., Skalski D., *Podstawy metodyczne edukacji ratowniczej*, Borowiackie Centrum Reklamy i Promocji Julita, Wrocław – Skarszewy 2005.

ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ІНТЕРЕС-ЦЕНТР»

Виробництво та реалізація
 соняшникової олії

Корма, концентрати
 та премікси «DOSSCHE»

Новітні технології
 для ремонту та будівництва **Aspol**

Котли твердопаливні **«HEITZ»**

Поліпшувачі ґрунтів **UGmax**

Транспортні послуги

м. Умань, вул. Вокзальна, 4-А
 E-mail: interes-centre@i.ua
www.interes-centre.at.ua **+38(04744)4-80-81**

Liczba znaków ze spacjami: 260 402
 Liczba grafik: 95 x 1 000 znaków (ryczalt) = 95 000 znaków.
 Razem: Liczba znaków ze spacjami + ryczalt grafik: 355 402
 8, 885 arkuszy wydawniczych.

Number of characters with spaces: 260 402
 Number of images: 10 x 1 000 characters (lump sum) = 5 000 characters.

Total: Number of characters with spaces and graphics: 355 402
 8, 885 sheets publications.

Niniejsza publikacja została sprawdzona systemem antyplagiatowym,
 który wypadł pozytywnie. Szczegółowy raport znajduje się w dokumentacji
 wydawcy.

Niniejsza monografia została opublikowana w wersji cyfrowej.

<https://zenodo.org/>

e-mail: dskalski60@gmail.com
 e-mail: mshalina@hot.pl

www.dariuszskalski.pl



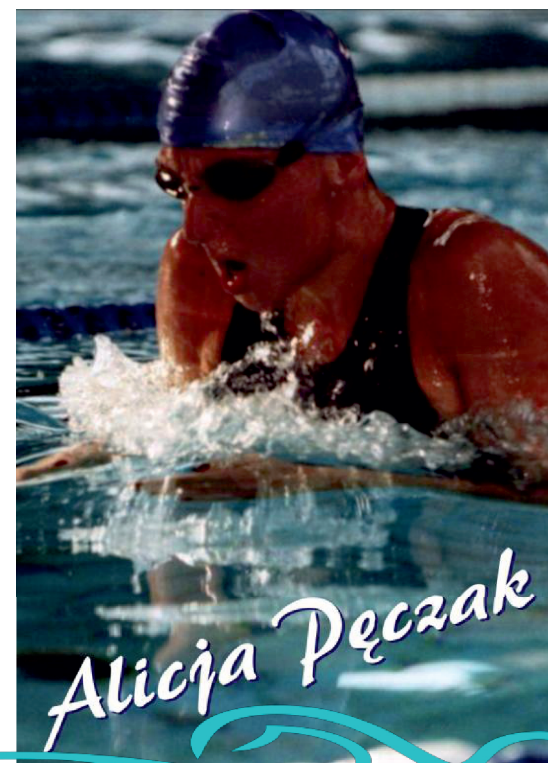
AWFiS jest pierwszą uczelnią,
która zaangażowała się w testowanie
innowacyjnego projektu Fit Box.



W Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu
w Gdańsku stanął pierwszy nowoczesny
Fit Box, czyli mały, modułowy pawilon sportowy,
w którym można wykonać trening aerobowy,
trening siłowy i przy okazji wyprodukować prąd.
Fit Box, ma wymiar sportowy, energetyczny
i informatyczny.



FIT BOX w AWFiS



AP SWIM



AMBASADORZY



Otylia Jędrzejczak - polska pływaczka, mistrzyni olimpijska, mistrzyni świata, mistrzyni Europy, trzykrotna rekordzistka świata, rekordzistka Europy, trzykrotnie wybierana najlepszym sportowcem Polski,

Paweł Korzeniowski - pływak, wielokrotny rekordzista, mistrz Polski, mistrz i wicemistrz świata, mistrz Europy, olimpijczyk,

Karol Okrasa - szef kuchni,

Aleksander Doba - kajakarz, samotnie przepłynął Atlantyk,

Przemysław Stańczyk - pływak, mistrz świata na 800m,

Aleksandra Urbańczyk - polska pływaczka, medalistka mistrzostw Europy,

Katarzyna Baranowska - polska pływaczka, mistrzyni Europy,

Izabela Dylewska - kajakarka, dwukrotna brązowa medalistka igrzysk olimpijskich, medalistka mistrzostw świata i Europy,

Wojciech Kudlik - kajakarz, medalista mistrzostw świata w kajakarstwie,

Sebastian Szczęsny - dziennikarz sportowy TVP,

Andrzej Pagowski - artysta plastyk, autor około tysiąca plakatów zapowiadających sztuki teatralne i filmy,

Ks. Rafał Chwałkowski - Salwatorianin, ratownik WOPR,

Andrzej Markowski – psycholog ruchu drogowego,

Dr Dariusz Skalski – ekspert w zakresie ratownictwa wodnego, wykładowca Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

Dr Piotr Lizakowski – ekspert w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego, wykładowca Akademii Marynarki Wojennej



**PLYWAM
BEZ PROMILI**

PŁYWAJ STYLEM NIE PROMIEM



#PLYWAMBEZPROMILI

- Nie wchodzić do wody po spożyciu alkoholu!
- Pływać i kąpać się tylko w wodach strzeżonych przez ratowników!
- Mieć zapisane w telefonie numery ratunkowe 601 100 100 lub 112!
- Oceniaj obiektywnie swoje umiejętności i sytuację!
- Pilnuj dzieci i swoich bliskich nad wodą!

PŁYWAJ Z GŁOWĄ

 Chcesz wiedzieć więcej? Dołącz do NAS na www.facebook.com/plywambezpromili
Pływam bez Promili i jestem bezpieczny!

Organizator

Partnerzy



**PŁYWAM
BEZ PROMILI**

