



AKADEMIA
WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO
IM. POLSKICH
OLIMPIJCZYKÓW
WE WROCLAWIU

**AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
im. POLSKICH OLIMPIJCZYKÓW
WE WROCLAWIU**

Piotr Piwowarczyk

**Znaczenie informacji werbalnej w nauczaniu sterowania jachtem
żeglarskim**

Rozprawa doktorska wykonana w Zakładzie Pływania na Wydziale
Wychowania Fizycznego i Sportu Akademii Wychowania Fizycznego im.
Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

Promotor naukowy:
Prof. dr hab. Krystyna Zatoń
Akademia Wychowania Fizycznego
im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

Wrocław 2024

Spis treści

WSTĘP	3
1. WPROWADZENIE TEORETYCZNE W PROBLEMATYKĘ BADADWCZĄ	4
1.1 Złożone czynności motoryczne i ich nauczanie.....	4
1.2 Uczenie się-nauczanie.....	6
1.3 Uczenie się motoryczne	9
1.4 Nauczanie	11
1.5 Metody nauczania złożonych czynności motorycznych – ruchu.....	16
2. INFORMACJA SŁOWNNA JAKO PODSTAWOWY ŚRODEK KOMUNIKACJI DYDAKTYCZNEJ	17
2.1 Znaczenie słownej – natychmiastowej informacji zwrotnej w nauczaniu żeglarstwa jachtowego.	25
3. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE	27
3.1 Cel, hipotezy i pytania badawcze.....	27
3.2 Eksperyment pedagogiczny – typologia zmiennych.....	28
3.3 Osoby badane.	28
3.4 Organizacja badań.	29
3.5 Procedura badawcza.....	30
3.6 Opis autorskiego instruktażu.....	30
3.7 Protokół testowy.....	34
3.8 Szacowanie parametrów żeglowania.	36
3.9 Aparatura badawcza.	36
3.10 Walidacja urządzenia.	37
3.11. Zmienne zależne.....	38
3.12. Metody statystyczne.....	40
4. WYNIKI BADAŃ I ICH OPIS.....	41
5. DYSKUSJA.....	56
6. WNIOSKI.....	60
Piśmiennictwo	60

WSTĘP

Życie współczesnego człowieka tak naprawdę wyeliminowało pracę fizyczną. Bezruch stał się powszechny, w zamian za aktywność fizyczną. Kiedyś praca fizyczna w znaczący sposób obciążała jego organizm. Aktualnie jednak, czynny układ ruchu, stanowiący znaczącą część masy ciała, aby harmonijnie rozwijał się wymaga wysiłku fizycznego, sprzyjającego rozbudowie psychofizycznych możliwości organizmu, warunkując utylitarne działanie, będąc równocześnie metodą sterującą wypoczynkiem. Odpowiednio dozowany wysiłek powinien mieć wpływ na dodatnią regenerację sił. Jak wcześniej wspomniano, niestety brak ruchu-aktywności fizycznej, jest czynnikiem mającym ogromny wpływ na zdrowie człowieka. Dziś już wiadomo, że aktywność fizyczna stanowi bezwzględnie potrzebę społeczną i biologiczną. Jeśli czynny układ ruchu stanowi główną część ogólnej masy ciała człowieka to, właśnie jego aktywność jest przyczyną wielu zmian powodujących zmęczenie, co sprzyja ogólnemu procesowi adaptacyjnemu. Można uznać, co jest już udokumentowane w światowym piśmiennictwie naukowym, że ruch- aktywność fizyczna, stanowi obiektywną potrzebę społeczną i biologiczną. Stosowanie ruchu jako środka utrzymywania, a często odzyskiwania zdrowia, ograniczone jest często przez brak sprawności motorycznej i słabe umiejętności ruchowe. Pierwsze wynika, Jak się wydaje, z ogólnego poziomu kultury fizycznej w społeczeństwie i jej działu w kształtowaniu w potrzeb każdego człowieka. Drugie zaś, będące funkcją pierwszego, jest efektem stosowanych metod nauczania-uczenia się podczas lekcji wychowania fizycznego. Stosowane formy i metody co prawda stanowią o praktycznym pułapie zainteresowań aktywnością fizyczną w zetknięciu z różnymi trudnościami, głównie związanymi z zbyt długim uczeniem się poszczególnych czynności ruchowych, takich jak np.: gry w piłkę, jazdy na nartach, pływania, tenisa i wielu innych rezygnuje z jakichkolwiek form aktywności ruchowej.

Poszukiwanie więc jak najskuteczniejszych metod rozwijania właściwości motorycznych organizmu powinno być istotne dla realizacji głównych celów wychowania fizycznego.

Jedną z bardziej atrakcyjnych form aktywności fizycznej, są różne zainteresowania, rekreacyjnym czy sportowym spędzaniem czasu w środowisku wodnym. Zainteresowania związane z żeglowaniem jachtem mieczowym, w ostatnich latach w Polsce cieszy się ogromną uwagą. Wydaje się, że nowoczesne metody nauczania związane z metodami skupiającymi się na efektywnym i szybkim nauczaniu złożonych czynności motorycznych w środowisku wodnym (żeglarstwo jachtowe), zwiększą szybkość i efektywność uczenia się. Są to metody, które koncentrują się na nauczaniu przy pomocy dydaktycznej informacji

werbalnej -natychmiastowej i dostosowanej do możliwości pojęciowych uczących się. Prawdopodobnie, zachęcą jeszcze większą grupę osób do aktywnego spędzania czasu.

1. WPROWADZENIE TEORETYCZNE W PROBLEMATYKĘ BADADWCZĄ

1.1 Złożone czynności motoryczne i ich nauczanie.

Motoryczność ludzka jest nieodzownym elementem związanym z codziennym funkcjonowaniem każdego człowieka. Ruch pojawia się w większości działań podejmowanych w ciągu dnia od podstawowych, codziennych czynności poprzez działalność zawodową czy podejmowaną aktywność sportową.

Motoryczność jest określana jako całokształt możliwości ruchowych człowieka w znaczeniu ilościowym i jakościowym (Grabowski, 2009). Raczek definiuje ją jako wszelkie przejawy, uwarunkowania, zachowania i potrzeby ruchowe (Raczek, 1993). Można spotkać się również z określeniem motoryczności jako ogółem działań, możliwości i właściwości ruchowych ludzkiego organizmu, które związane są z wszelkimi sposobami i formami przemieszczania się osobnika w przestrzeni oraz przemieszczania się w stosunku do siebie różnych części ciała (Drozdowski, 1993). Można więc uznać, że motoryczność to nic innego, jak wszystkie czynności ruchowe, takie jak: koordynacja pracy mięśni, energia skurczu i czasu pracy mięśni, obszerność ruchu oraz umiejętność reagowania na różne sytuacje (Denisiuk, 1969). Tomaszewski określa czynność motoryczną jako „zachowanie się celowe, zmierzające do osiągnięcia określonego stanu przez przekształcenie sytuacji istniejącej w sytuację zamierzoną” (Tomaszewski, 1976). Zatem zachowanie celowe odróżnia się od innych form zachowania /np. zachowania reaktywnego/, przede wszystkim antycypacją celu i antycypacją sposobu postępowania w kierunku uzyskania przyjętego celu.

Na motoryczność człowieka składają się zdolności motoryczne, które są dla każdego na indywidualnym poziomie wykształcenia. Są to możliwości ruchowe odrębne dla każdego osobnika, który bez posługiwania się techniką ruchu potrafi w każdej chwili wykazać się konkretnym poziomem zdolności ruchowych (Malinowski, 1982; Sulisz, 1991). Cechy motoryczne są realnie istniejącymi właściwościami ludzkiego organizmu, przez które realizuje się ludzka aktywność ruchowa (Drozdowski, 1989). Koncepcja, która stała się podstawą do dalszych analiz zdolności motorycznych wyróżnił Gundlach (Gundlach, 1968; Gundlach, 1970), w której podzielił zdolności motoryczne na dwie grupy, a następnie Raczek dodał trzecią z nich. Dzięki czemu można sklasyfikować je na zdolności energetyczne, informacyjne i hybrydowe (Raczek, 1998).

Do zdolności energetycznych nazywanych również kondycyjnymi można zaliczyć siłę, szybkość oraz wytrzymałość. Siła ma za zadanie pokonywać napotkane opory fizyczne. Szybkość określa się jako zdolność do wykonania ruchu, w jak najkrótszej jednostce czasu, biorąc pod uwagę konkretne warunki. Zaliczyć tu można zdolność szybkiej reakcji na bodziec, prędkość poszczególnego ruchu i szybkiej lokomocji, która związana jest ściślej z odpowiednią techniką wykonywanego ruchu. Wytrzymałość ma przedłużyć zdolność pokonywania oporów fizycznych w dłuższych jednostkach czasu. Rozwój tych cech nie wzrasta równolegle, każda z nich ma różne tempo rozwoju i jest zależna od wielu czynników m.in. płci, wieku, budowy ciała czy środowiska (Malinowski, 1982; Sulisz, 1991). Zdolności kondycyjne określane są przez wszelkie procesy energetyczno- metaboliczne i motywacyjne.

Zdolności informacyjne inaczej koordynacyjne determinowane są przez procesy sterujące - regulujące i kognitywne (Jaworski, 2012). Składają się na konkretny dobór ruchów, które umożliwiają osobnikowi na wykonanie określonego zadania. Niekiedy nazywane są również inteligencją ruchową, ze względu na umiejętność dopasowania konkretnego ruchu oraz jego wykonania w celu osiągnięcia efektu (Gardner, 2002). Do zdolności koordynacyjnych zalicza się także zwinność oraz gibkość.

Zdolności hybrydowe nazywane również kompleksowymi determinowane są czynnikami dwóch poprzednich grup. Wykazują swojego rodzaju dwojakość bez dominacji jednych czynników nad drugimi. Zaliczyć do nich można m.in. zdolności zróżnicowania kinestetycznego, czyli poczucia części ciała w przestrzeni, poczucie równowagi, zdolność rytmizacji oraz różnicowanie napięć mięśniowych (Raczek, 1992).

Podczas przemian fizycznych i anatomicznych zachodzących z upływem czasu w organizmie człowieka, czyli podczas tzw. ontogenezy, możliwości ruchowe organizmu wyrażane są w czynnościach i działaniach ruchowych, które przekładają się w dalszej kolejności na całokształt sprawności fizycznej człowieka oraz decydują o jego zaradności ruchowej (Migasiewicz, 2006; Hagel, 1993).

Ze względu na różnorodność podejmowanych przez człowieka czynności ruchowych oraz różnorodność motywów podejmowania działań można wyróżnić odpowiadające im rodzaje i klasyfikacje czynności motorycznych. Biorąc pod uwagę tematykę pracy można wykorzystać systematykę ruchów człowieka zastosowaną przez Gilewicza (Gilewicz, 1964), który podzielił czynności motoryczne na elementarne, akty ruchowe i czynności ruchowe.

Ruchy elementarne są wykonywane w obrębie jednego stawu, często na zasadzie odruchów bezwarunkowych i prostych chwytów (Serdeński, 2013). Przykładami może być zginanie, prostowanie, nawracanie, odwracanie, przywodzenie, odwodzenie oraz przodozgięcie i tyłozgięcie wybranej kończyny dolnej bądź górnej. Są to umiejętności, z którymi człowiek przychodzi na świat oraz które mogą wynikać z uczenia się na zasadzie bodziec – reakcja.

Ruchy proste nazywane również aktami ruchowymi są zbiorem połączonych ruchów elementarnych (Serdeński, 2013). Mają za zadanie zrealizować mniej lub bardziej skomplikowane zadania. Zaliczyć do nich można uderzenia, pchnięcia, przysiady, zamachy i kopnięcia. Tę grupę ruchów człowiek przyswaja na zasadzie bodziec – reakcja. Zarówno akty ruchowe oraz ruchy elementarne są ruchami mimowolnymi, które związane są z naturą człowieka. Różnią się natomiast od siebie ilościowo. Akty ruchowe są ilościowo bogatsze od ruchów elementarnych.

Ruchy złożone (czynności ruchowe) składają się z pojedynczych ruchów prostych wykonywanych w sekwencji algorytmicznej. Różnią się od pozostałych jakościowo. Nie są to już ruchy mimowolne, lecz w pełni świadome, ukierunkowane na realizację zadania i osiągnięcie określonego celu. Wykonanie czynności ruchowej poprzedza zastanowienie na jej realizacją oraz nad przewidywanym efektem, czyli drogą jaką trzeba wykonać, aby otrzymać oczekiwany rezultat (Czabański, 1998; Czabański, 2000). Wymagają wysiłku, woli oraz planu działania. Ruchy te mogą, choć nie muszą, być wykonywane pod kontrolą wzroku. Ruchem ślepy kieruje system zmysłów kinestetycznych, które odpowiadają za informację o położeniu poszczególnych części ciała w przestrzeni (Serdeński, 2013). Przykładami ruchów złożonych są wszelkie czynności niezbędne do uprawiania sportu, podejmowania aktywności rekreacyjnej czy ruchowej zabawy.

Podjęty przez Autora pracy problem badawczy, związany z nauczaniem-uczeniem się złożonych czynności motorycznych (nauczanie sterowania Jachtem) wymagał przyjęcia określonej strategii związanej z uczeniem się.

1.2 Uczenie się-nauczanie.

Tematyka uczenia podejmowana była przez filozofów, na których tle należy wyróżnić „ojca filozofii i etyki” - Sokratesa, gdyż on jako pierwszy podejmował się tej problematyki oraz zachęcał swoich słuchaczy do pracy nad sobą - w myśl poglądu, że człowiek jest projektodawcą własnego życia (Mazur, 2008). Zwrócił więc po raz pierwszy uwagę na wartość samodzielnej nauki dla rozwoju, a w dalszej konsekwencji życia człowieka w ujęciu całościowym. Na przestrzeni lat uczenie się stanowiło źródło pytań i dyskusji kolejnych filozofów i uczonych.

Hans Gloeckel pisał o uczeniu się, jak o procesie, który polega na przyswajaniu wiadomości, umiejętności, nastawień i postaw (Glockel, 1990). Problematyką uczenia się, jak wcześniej wspomniano, zajmuje się wielu uczonych reprezentujących różne szkoły, kierunki i dyscypliny. Stało się to powodem, znacznego rozszerzenia zakresu i terenu badań. Jak dotąd jednak brak jednej jednolitej definicji pojęcia „uczenie się”. Podstawowe pojęcia w zależności od reprezentowanej dziedziny naukowej, kierunku, czy też przekonań, definiuje się w różny sposób...

W XX wieku popularnością cieszył się również pogląd behawiorystyczny, który skupiał się na rozważaniach dotyczących związków zewnętrznych zdarzeń, a ich skutkami i oddziaływaniem na zachowanie. Na podstawie tych poglądów wyodrębniono terminy warunkowania klasycznego (Pawłow) i instrumentalnego (Skinner).

Pierwszy z nich dotyczył formy uczenia się opartej na bodźcach biologicznych, w którym bodziec warunkowy, który występował w parze z bodźcem bezwarunkowym, powoduje zdolność reakcji organizmu, która początkowo występowała na bodziec bezwarunkowy (Ebert M.H, Leckman, 2018). Przykładem może być słynny eksperyment Pawłowa z dzwonkiem psem i ślinieniem (Pavlov, 1927).

Warunkowanie instrumentalne natomiast dotyczy rozwijania zachowań, gdzie organizm rozpoczyna reakcję jeszcze przed wystąpieniem wzmocnienia – reakcja jest instrumentem do uzyskania konsekwencji. Jest to odpowiedź motoryczna na zaistniały bodziec (Thorndike, 1927). Przykładem może być wykonywanie przez psa komendy siada, w którym to polecenie jest bodźcem, który wywołuje zachowanie – pies siada, aby uzyskać smakołyk – konsekwencja. Wzmocnienia zarówno negatywne i pozytywne np. kara i nagroda prowadzą do utrwalenia zależności odpowiedź – bodziec.

Współcześnie np.: psycholodzy polscy, najczęściej posługują się definicją Kupisiewicza wskazującego, iż, uczenie jest to „zamierzony proces, nabywania przez uczący się podmiot określonych wiadomości, umiejętności, sprawności i nawyków, dokonujących się w toku bezpośredniego lub pośredniego poznawania rzeczywistości. Końcowe wyniki tego procesu zależą w znacznej części od motywacji i efektywności” (Kupisiewicz, 2005). Również znany psycholog Baley S. już w 1935 roku, traktował uczenie się „jako proces prowadzący do modyfikacji zachowań jednostki w wyniku jej uprzednich doświadczeń” (Baley, Lwów, 1935). Oczywiście, we wczesnych i późnych opracowaniach poszczególnych psychologów, możemy znaleźć istotne różnice w szczegółowych interpretacjach tego zjawiska.

Na proces uczenia się oraz jego efektywność może wpływać wiele czynników zarówno zewnętrznych i wewnętrznych. Są to m.in. motywacja, umiejętność skoncentrowania się, trwałości uwagi czy szybkość zapamiętywania, ale również światło, temperatura czy sposób pracy. Dobór najlepszych czynników może się różnić między uczącymi się w zależności od ich preferencji i możliwości. Czynniki te można zakwalifikować i podzielić na pięć grup:

- środowiskowe
- emocjonalne
- socjologiczne
- fizjologiczne
- psychologiczne.

W każdej z grup można wyszczególnić kilka czynników (tab.1), które odpowiednio dobrane dają pożądane rezultaty oraz wpływają na efektywność przyswajania wiedzy (Janowicz, 2009).

Tabela 1. Grupy czynników wpływających na uczenie się (Janowicz, 2008).

Grupa czynników	Czynniki
Środowiskowe	Dźwięk, światło, temperatura, wystrój wnętrza
Emocjonalne	Motywacja, wytrwałość, sumienność/ obowiązkowość, możliwość dokonania wyboru lub rozwiązanie z góry ustalone (pewna struktura)
Socjologiczne	Sposób pracy, różnorodność pracy, rutyna
Fizjologiczne	Typ sensoryczny (wzrokowiec, słuchowiec, kinestetyk), odżywianie (możliwość spożycia posiłku w trakcie nauki), stopnie energii zależnie od pory dnia, możliwość poruszania się
Psychologiczne	Koncentracja na obrazie ogólnymi i analityczność (koncentracja na szczegółach) przetwarzania informacji, refleksyjność, impulsywność, dominacja prawej lub lewej półkuli mózgowej, typ osobowości

Do czynników środowiskowych należą wszelkie czynniki zewnętrzna związane z otoczeniem, w miejscu, w którym odbywa się nauka. Na efekty wpływa dźwięk, poziom głośności, hałasu, czy proces uczenia odbywa się w ciszy, czy przy muzyce. Skutki w efektywności uczenia się można zaobserwować również odpowiednio dopasowując oświetlenie - światło naturalne, sztuczne oraz jego natężenie. Swoje przełożenie na naukę może mieć także wystrój wnętrza oraz jego formalność.

Czynnik emocjonalne są elementami, które odpowiadają za nastawienie do uczenia się. Zalicza się tu motywacja, czyli co motywuje przedmiot do rozwoju i w jakim stopniu, wytrwałość w dążeniu do celu, sumienność i obowiązkowość podczas uczenia się. Przykładem może być chęć zaspokojenia wiedzy lub wykonanie konkretnego zadania.

Do grupy czynników socjologicznych należy m.in sposób, w jaki postępuje nauka względem innych ludzi. Zalicza się tu samodzielną naukę, pracę w parach lub grupach. Uczenie się wśród rówieśników, osób starszych bądź ekspertów w danej dziedzinie. Do tej grupy przyporządkować można również rutynę bądź różnorodność pracy.

Na efektywność uczenia się wpływa także poziom spełnienia czynników fizjologicznych. Należy do nich m.in. dieta uczącego się czy jest dobrze zbilansowana, czy posiłki są regularne oraz czy istnieje możliwość spożycia posiłku podczas nauki. Jak wygląda higiena snu uczącego się oraz w jakiej porze dnia podejmuje naukę. Do tej grupy zalicza się także konkretny typ sensoryczny, w jaki wpisuje się osoba.

W ostatniej grupie znajdują się czynniki psychologiczne, czyli indywidualne możliwości każdego człowieka. Wyodrębnia się w nich długość koncentracji, umiejętność dostrzegania i wychwytywania szczegółów, to w jaki sposób przetwarzane są informacje, impulsywność oraz zdolność do refleksji. Uczenie się przez przeżywanie ma stworzyć takie sytuacje, które wywołają u podmiotu przeżycia emocjonalne pod wpływem prezentowanych wartości. Uczenie się przez działanie polega na scaleniu procesu poznawania z praktycznym działaniem (Żuchelkowska, 1997). Skutkiem uczenia się jest opanowanie systemu wiadomości, umiejętności, nawyków, przyzwyczajzeń i przekonań (Baj, 2008), które stanowią podstawę modyfikacji dotychczasowych form zachowania lub ukształtowania nowych form (Kupisiewicz, 2005) oraz trwałe zmiany w zachowaniu uczącego się.

1.3 Uczenie się motoryczne

W kontekście pracy należy również rozwinąć pojęcie uczenia się motorycznego. Czabański określa je jako „odbieranie od otoczenia i przetwarzanie umysłowe informacji dotyczącej nieznanego dotąd czynności motorycznej, przy pomocy zmysłów, a kolejno wykonanie czynności oraz sprawdzenia skuteczności w różnych sytuacjach” (Czabański, 1980). Uczenie się motoryczne może być również definiowane jako wewnętrzny proces, który zachodzi poprzez ćwiczenia lub nabywane doświadczenie oraz skutkuje trwałymi zmianami w zdolnościach służących umiejętności ruchowym (Raczek, 2010). Jest to proces, w którym zachodzą potencjalnie trwałe zmiany zdolności podmiotu do wykonywania ruchu, które są efektem szkolenia bądź doświadczenia (Magill, 2011; Magill R., Anderson D., 2017).

Jedną z teorii motorycznego uczenia się należy do Pöhlmann'a. Przedstawił on ten proces w formie spirali, gdzie na każdym z obwodów postawił konkretne elementy procesu uczenia się, które w kolejnych obwodach znajdowały się na coraz wyższym poziomie i ukazywały zbliżanie się uczącego do realizacji zadania (Pöhlmann, 1985). Uczenie się motoryczne ma polegać na planowaniu, analizowaniu i antycypacji praktycznego działania. Na początku należy określić cel, jaki uczący się chce osiągnąć np. wykonanie konkretnego manewru jachtu żaglowego. Następnie wstępnie zorientować się na temat środowiska czy obiektu dydaktycznego np. akwenu, jednostki pływającej. Kolejny ważny jest odbiór oraz przetwarzanie informacji np. przekazywanych słownie lub w formie pokazu przez instruktora oraz przygotowanie informacji poprzez analizę dotychczasowych doświadczeń ruchowych ucznia np. uzyskanych podczas nauki innych manewrów jachtem żaglowym. Kolejnym punktem jest realizacja zadania oraz ocena osiągniętych wyników w porównaniu z przewidywanymi efektami (Dybańska, 2004).

Kolejną teorię przedstawił Hotz (Hotz, 1985), gdzie według psychologii poznawczej uczenie się motoryczne jest aktywnym dążeniem do wiedzy o

ruchach. W związku z tym, że każde działanie jest poprzedzone mniej lub bardziej uświadomionym wyobrażeniem drogi do celu to właśnie to wyobrażenie ruchowe danych czynności ruchowych może nieznacznie przyczynić się do próby jego wykonania. Wyobrażenie polega na rozpoznaniu ciągu wzajemnych powiązań elementów składających się na dane czynności, jako algorytmu decyzji i działań (Hotz, 1985; Dybańska, 2004). Wyobrażenia motoryczne w chwili powstawania nie są jeszcze ustalone w swej treści i dokładności, lecz zmieniają się pod wpływem ćwiczeń (Cześniewicz, 2012).

Schmidt zaprezentował koncepcję uczenia się motorycznego nazwaną również teorią schematu (Schmidt, 1975). Zawiera w sobie sporo założeń charakterystycznych dla teorii poznawczych, do których należy:

- uogólniony program motoryczny
- reprezentacje umiejętności – schemat przywoływania i rozpoznawania
- sprzężenie zwrotne
- etapy nabywania umiejętności
- kontrola ruchów z pętlą otwartą i pętlą zamkniętą (Guła-Kubiszewska, 2007).

Na uogólniony program motoryczny, składa się wiele wzorców ruchu, które mogą podlegać modyfikacji i przekształcaniu odpowiednio do założonego celu. Po wykonaniu ruchu zgodnie z nim (uogólnionym programem motorycznym) podmiot przechowuje w pamięci warunki początkowe, parametry programu, wynik ruchu oraz jego konsekwencje (Guła-Kubiszewska, 2007).

Schemat przywołania dotyczy realizacji ruchu. Za pomocą wykorzystania zmiennych parametrów przez uczącego się uzyskiwane są różne efekty, które pozwalają na zaobserwowanie zależności między nimi. Schemat rozpoznania otwiera podmiotowi możliwość wyboru działania końcowego oraz pomaga określić warunki początkowe zadania ruchowego, ale też pozwala oszacować możliwe konsekwencje sensoryczne podejmowanej czynności ruchowej (Guła-Kubiszewska, 2007).

Sprzężenie zwrotne jest ważne dla efektów podejmowanej czynności fizycznej. Zarówno wewnętrzne odczucia pojawiające się przy wykonaniu ruchu np. odczuwanie ustawienia ciała, ale również czynniki zewnętrzne, jak konkretne wyniki, mogą spełniać funkcję motywującą, kierującą czy skojarzeniową (Guła-Kubiszewska, 2007).

Schmidt dzieli etapy ruchów na fazę poznawczą, kojarzeniową i autonomiczną. W pierwszej z nich podmiot stara się zapoznać z ruchem, który ma zrozumieć jakie efekty są pożądane oraz podjąć się pierwszych prób realizacji czynności. W fazie kojarzeniowej uczący się koncentruje swoją uwagę na poprawnym wykonaniu ruchu, a nie już jaki wzorzec powinien być zastosowany. Jest to etap motoryczny. Faza autonomiczna następuje po wielu powtórzeniach, dochodzi w niej do pewnego rodzaju automatyki ruchu, dzięki czemu podmiot może łatwiej

zaadaptować się do innych efektów zadania np. strategii (Guła-Kubiszewska, 2007).

System kontroli z pętlą otwartą pozwala na wykonanie konkretnych sekwencji działań bez nadzorowania czy wcześniejsze czynności osiągnęły zamierzony skutek. Programy te są najczęściej składowymi szerszej struktury, które posiadają charakter pętli zamkniętej. W systemie tym natomiast sygnałem do działania jest otrzymanie informacji zwrotnej. Dzięki temu podejściu można wykryć pojawiające się błędy oraz natychmiastowo nanieść poprawki (Guła-Kubiszewska, 2007).

1.4 Nauczanie

Ściśle powiązane z uczeniem się jest pojęcie nauczania, gdyż wspomaga i reguluje ono cały proces uczenia się poprzez m.in. organizację treści czy selekcje informacji (Dąbrowski 2009, s.102). Jest celową działalnością nauczyciela, który za pomocą wybranych metod i środków dydaktycznych ma za zadanie przekazanie wiedzy uczniowi, który w efekcie potrafił się nią posłużyć.

Czabański przedstawia nauczanie jako proces komunikacyjny, który polega na obustronnym przekazie informacji między nauczycielem a uczniem, w którym każdy z uczestników chce uzyskać konkretne efekty i cele dydaktyczne (Czabański, 1998). Jest to proces dynamiczny, w którym nauczyciel przekazuje informacje, ale również odbiera komunikaty od ucznia (informacja zwrotna) w celu ciągłej aktywizacji i podtrzymywania zainteresowania przedmiotem podmiotu uczącego się (Napierała, 2011).

Jak już wcześniej zostało poruszone, że człowiek poznaje nowe zjawiska oraz wiedzę m.in. przy pomocy zmysłów, umysłu i podczas praktycznego działania. Właśnie na podstawie tych elementów prof. Okoń dokonał podziału kolejnych składowych procesu nauczania, a są nimi:

- uświadomienie uczniom celów i zadań nauczania
- zaznajomienie uczniów z nowym materiałem
- kierowanie procesem uogólniania nowego materiału
- utrwalenie przyswojonego materiału
- kształtowanie nawyków
- wiązanie teorii z praktyką
- kontrola i ocena wyników nauczania (Okoń, 1970)

W pierwszej kolejności zadaniem nauczyciela jest zainteresowanie uczniów i wzbudzenie w nich chęci do zdobycia nowej wiedzy. Uświadomienie im potrzeby jej posiadania oraz możliwości jakie otwiera w przyszłości jej wykorzystanie. Obudzenie zainteresowania wpłynie na zaangażowanie problematyką zajęć oraz poprawę percepcji wśród uczniów. Przekładając to na żeglarstwo „opanowanie teorii jachtu może w przyszłości wpłynąć na sprawniejszą żeglugę oraz częściowe eliminowanie czynników i zjawisk niekorzystnych np. zawietrzność” (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Jednym z najbardziej istotnych elementów podczas procesu nauczania jest zaznajomienie z nowym materiałem. Dobór odpowiedniej metodyki zależy od tematyki zajęć, możliwości technicznych, jakimi dysponuje oraz dostosowaniem do poziomu wiedzy uczniów. Należy tu zwrócić uwagę na przejrzysty tok rozumowania, dobór słownictwa oraz umiejętność pobudzenia wyobraźni u słuchaczy podczas omawianych zagadnień (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Kierowanie procesem uogólniania polega na nadaniu kształtu pojęciom w oparciu o spostrzeżenia odnotowane w toku zaznajamiania się z nowym materiałem. Każdy przedmiot i zjawisko są wielowymiarowe i można patrzeć na nie dwojako. Przez pryzmat cech charakterystycznych dla danego obiektu lub zjawiska, które wyróżniają go wśród innych lub cech wspólnych, ogólnych dla danej grupy. Działanie to ma celu osiągnięcie umiejętności zastosowania nowopoznanego pojęcia w nieznanych do tej pory słuchaczom okolicznościach (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Utrwalanie przyswojonego materiału jest dość indywidualnym procesem, który przebiega nieco inaczej u każdego ucznia. Zdarzają się osoby, które potrzebują niewiele czasu, aby przyswoić nowe informacje, ale trafiają się również tacy uczniowie, którym zapamiętanie może sprawić nieco większe kłopoty. Utrwalenie nowych wiadomości może odbywać się na drodze słownego powtarzania, wykonywania ćwiczeń praktycznych czy uaktywnienie uczniów (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982). Kształtowanie umiejętności i nawyków polega na doprowadzeniu przy pomocy odpowiednich ćwiczeń do poprawnego wykorzystania wiedzy podczas wykonywania konkretnych zadań. W toku nauki uczeń spotka się z zadaniami prostymi oraz trudniejszymi – złożonymi, które można wyko po opanowaniu składających się na nie elementów prostych. Zadania te są odzwierciedleniem wcześniej wspomnianego podziału ruchu na elementarny, prosty i złożony. Przykładem w żeglarstwie może być kursant, którego zadaniem jest sterowanie oraz jednoczesna obsługa grotu. Rozbicie ćwiczenia na osobne elementy pozwoli opanować poszczególne umiejętności oraz ukształtować nawyki, co będzie skutkowało większą pewnością podczas wykonywania zadania złożonego. Należy pamiętać, że wszelkie czynności podlegają kontroli instruktora, który musi w porę eliminować błędy, aby nie dopuścić do ukształtowania się złych nawyków (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Zadania praktyczne są wstępnym sprawdzeniem zrozumienia i opanowania wiedzy teoretycznej oraz potwierdzeniem słuszności jej posiadania. Powodzenie w czynnościach praktycznych upewnia uczniów, iż teoria jest niezbędna dla prawidłowego działania (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Kontrola i ocena wyników nauczania działa w dwie strony. Uczeń poznaje, które elementy opanował, a które muszą zostać dopracowane, a nauczyciel dokonując analizy wyników wychwytyje te elementy, które nie zostały w pełni opanowane, aby w dalszej perspektywie zestawić je z przeprowadzanymi przez

niego lekcjami oraz sprawdzeniem czy wina nie leży w niewłaściwym przygotowaniu zajęć lub samego nauczyciela. Częściej występująca kontrola skłania do ciągłego utrwalania wiedzy, co przekłada się na większą systematyczność, samodyscyplinę oraz eliminację błędów (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Na przestrzeni lat tematyka dydaktyki, jej elementów i powiązań była poruszana przez licznych uczonych, prowadzone były liczne badania i obserwacje, które doprowadziły do sklasyfikowania pewnych zasad nauczania (Okoń, 1970).

Pierwszą z nich jest zasada systematyczności, która kładzie nacisk na obowiązek planowania logicznego planowania przedmiotów oraz ich jednostkowego poukładania. Nauczyciel ma obowiązek realizowania programu w określonej kolejności. Zajęcia oraz ich tematyka powinna z siebie wynikać, a poziom trudności zwiększać się dopiero po poznaniu i opanowaniu podstaw. Dzięki takiemu układowi nową informację będą opierały się na już posiadanej wiedzy. Podczas prowadzenia takich zajęć nauczyciel winien przypomnieć podstawową wiedzę oraz wyeksponować elementy, które będą mieć znaczenie w nowym zadaniu. Uczeń, który potrafi posłużyć się kompasem, zna pojęcie ruchu kompasowego, ale nie znając zagadnienia dryfu, nie będzie potrafił obliczyć kąta drogi, gdyż nie prześledził systematycznie metody dochodzenia do niego (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Kolejną z zasad jest wiązanie teorii z praktyką. Jak zostało powiedziane w jednym z powyższych akapitów uczeń podczas wykonywania zadań praktycznych musi dostrzegać niezbędną oraz słuszną opanowania wiedzy teoretycznej. Uczący się powinien potrafić samodzielnie wyciągać wnioski w związku z przerabianym materiałem. Zadaniem nauczyciela jest uświadomienie uczniowi, że zjawiska, które obserwuje mają swoje uzasadnienie teoretyczne, a znajomość i właściwe zastosowanie jej wpływa na te zjawiska (Marszałł, 2010). Przykładem potwierdzenia wiedzy teoretycznej będzie dochodzenie do pomostu przy wietrze dociskającym. Po zapoznaniu się z podstawami teoretycznymi dotyczącymi manewru, część z kursantów może nie widzieć konieczności w zrzuć żagli przed wykonaniem manewru lub może im się wydawać, że można to zrobić w dowolnej chwili, bez względu na kurs, w jakim znajduje się jacht. I być może przy bardzo słabych wiatrach udałoby się to wykonać, a przebieganie całości kursu w łagodnych warunkach atmosferycznych mogłoby niestety utwierdzić w tym uczniów. Dopiero przy mocniejszym wietrze taki manewr mógłby się nie udać lub co gorsza skutkować awarią i znalazłby potwierdzenie w teorii (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Zasada pogłębienia polega na tym by wywołać u ucznia skojarzenie słów z przedmiotami, zjawiskami i tworzeniem łańcuchów zależności w postrzeganiu rzeczywistości. Uwzględnia ona mechanizm zmysłowego poznawania rzeczy i zjawisk. Powstawanie takich skojarzeń należy kierować poprzez wyodrębnianie charakterystycznych cech omawianych zagadnień, angażując przy tym jak

najwięcej zmysłów kursanta. Jest to ważne, ponieważ człowiek najlepiej uczy się poprzez zaangażowanie kilku zmysłów. Istotne mogą tu okazać się dodatkowe pomoce dydaktyczne np. modele, przyrządy czy filmy. Umiejętność harmonijnego „upoglądowania” ucznia jest jedną z cech dobrego nauczyciela (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Następną wyodrębnioną regułą jest zasada świadomości i aktywności słuchaczy w nauczaniu. Świadomość o konieczności poznania danej tematyki jest czynnikiem mobilizującym umysł do podjęcia aktywności i bardziej efektywnego wysiłku. Uświadomienie przez nauczyciela celu, jaki uczniowie mogą osiągnąć dzięki posiadaniu znajomości poruszanej tematyki oraz zagadnień jest więc kluczowy, by wywołać zaangażowanie oraz ich zaktywizować. Ważne jest, aby uczniowie widzieli realną potrzebę posiadania określonej wiedzy i umiejętności. Zadaniem instruktora jest więc zainspirowanie kursantów i wzbudzenie w nich ciekawości (Chodnikiewicz, Janikowski, 1982).

Kolejna jest zasada przystępności, czyli stopniowania poziomu trudności. Polega na dostosowaniu zakresu wiedzy, którą nauczyciel będzie przekazywał uczniom. Wiedzę należy przedstawiać od najłatwiejszych, podstawowych pojęć, do trudniejszych i bardziej skomplikowanych.

Końcowym efektem nauczania powinno być opanowanie i utrwalenie przez ucznia zasobu wiedzy i umiejętności – zasada trwałości wyników nauczania. W celu osiągnięcia tego celu zakres poznawanych wiadomości trzeba powtarzać poprzez rozmaite, przemyślane i kreatywne ćwiczenia, tak aby nie były monotonne i nużące uczniów.

Z punktu widzenia pracy ważne jest też przytoczenie klasyfikacji metod nauczania czynności sportowo – technicznych. Metody nauczania ruchu można podzielić na syntetyczne, analityczne oraz kompleksowe.

Metoda syntetyczna jest najbardziej naturalna i polega na nauczaniu ćwiczeń w ujęciu całościowym. Schemat ruchu, jego rytm oraz układ nie są w żaden sposób przerwany czy naruszony. Charakteryzuje się powtarzalnością ruchów w prawidłowej kolejności, bez podziału na części, aby ich współzależności mogły być lepiej zrozumiane i przysposobione przez ucznia (Dąbrowski, 2009). Minusem uczenia się całościowego może być problem z wykonaniem i zapamiętaniem trudniejszych, bardziej złożonych ruchów przez uczniów. W wyniku tego może być on wykonany niedokładnie oraz zawierać błędne elementy, co może prowadzić do utrwalenia złych nawyków.

Metoda analityczna polega na nauczaniu częściami, czyli rozbiciu i wyodrębnieniu z ruchu poszczególnych elementów oraz nauczeniu każdego z nich z osobna, a następnie połączeniu wszystkich części składowych. Dopiero złożenie poszczególnych ruchów w całość będzie prawidłowo wykonanym, sensownym zakończeniem zadania. Metoda ta jest bardziej czasochłonna i może prowadzić do powstania dodatkowych, niepotrzebnych i niepożądanych ruchów, ale pozwala w przystępniejszy sposób zrozumieć i wykonać bardziej złożone czynności.

Metoda kompleksowa jest niczym innym jak połączeniem metody syntetycznej i analitycznej. Początkowo naucza się całościowo, by w dalszej kolejności rozbić ruch na osobne elementy i znów powrócić do wykonywania całości czynności.

W żeglarstwie najczęściej wykorzystywane są obie metody w zależności od rodzaju i złożoności ruchu. Przebieg zajęć zazwyczaj rozpoczyna się od przypomnienia założeń teoretycznych, następnie odbywa się pokaz instruktorski w całości oraz kolejny podzielony na części składowe manewru wraz z omówieniem, aby ponownie przedstawić pełny, całościowy ruch. Kolejno dany manewr przeprowadza kursant pod okiem i z ewentualną pomocą nauczyciela. Z początku przy pomocy metody syntetycznej, a następnie analitycznej. Po wykonaniu zadania następuje ocena jego poprawności i analiza elementów błędnych i wymagających poprawy oraz znalezienie ich przyczyn. W dalszej kolejności jest powtarzany całościowo, co jakiś czas przypominając sobie jego części z osobna. Zadanie jest powtarzane aż do nabycia pożądaných umiejętności i przejścia ich w nawyk.

Nauczanie czynności motorycznych jest procesem złożonym. Podczas jego przebiegu mogą wystąpić u uczniów ruchy niepożądane, co w efekcie wielokrotnego powtarzania może utrwalić błędy oraz utrudnić prawidłowe opanowanie nowej czynności. Ważnym jest więc, by skutecznie je korygować i redukować, aby w ich miejscu pojawiły się ruchy poprawne i zgodne z założeniami (Czabański, 1998; Czabański, 2000; Zatoń, 1995).

1.5 Metody nauczania złożonych czynności motorycznych – ruchu

Nauczanie złożonych czynności motorycznych (ruchu) jest specyficznym i trudnym zadaniem.

Proces ten można podzielić na syntetyczne, analityczne oraz kompleksowe nauczanie.

Metoda syntetyczna jest najbardziej naturalna i polega na nauczaniu ćwiczeń w ujęciu całościowym. Schemat ruchu, jego rytm oraz układ nie są w żaden sposób przerwany czy naruszony. Charakteryzuje się powtarzalnością ruchów w prawidłowej kolejności, bez podziału na części, aby ich współzależności mogły być lepiej zrozumiane i przysposobione przez ucznia (Dąbrowski, 2009). Minusem uczenia się całościowego może być problem z wykonaniem i zapamiętaniem trudniejszych, bardziej złożonych ruchów przez uczniów. W wyniku tego może być on wykonany niedokładnie oraz zawierać błędne elementy, co może prowadzić do utrwalenia złych nawyków.

Metoda analityczna polega na nauczaniu częściami, czyli rozbiciu i wyodrębnieniu z ruchu poszczególnych elementów oraz nauczaniu każdego z nich z osobna, a następnie połączeniu wszystkich części składowych. Dopiero złożenie poszczególnych ruchów w całość będzie prawidłowo wykonanym, sensownym zakończeniem zadania. Metoda ta jest bardziej czasochłonna i może prowadzić do powstania dodatkowych, niepotrzebnych i niepożądanych ruchów, ale pozwala w przystępniejszy sposób zrozumieć i wykonać bardziej złożone czynności.

Metoda kompleksowa jest niczym innym jak połączeniem metody syntetycznej i analitycznej. Początkowo naucza się całościowo, by w dalszej kolejności rozbić ruch na osobne elementy i znów powrócić do wykonywania całości czynności.

W żeglarskim najczęściej wykorzystywane są obie metody w zależności od rodzaju i złożoności ruchu. Przebieg zajęć zazwyczaj rozpoczyna się od przypomnienia założeń teoretycznych, następnie odbywa się pokaz instruktorski w całości oraz kolejny podzielony na części składowe manewru wraz z omówieniem, aby ponownie przedstawić pełny, całościowy ruch. Kolejny dany manewr przeprowadza kursant pod okiem i z ewentualną pomocą nauczyciela. Z początku przy pomocy metody syntetycznej, a następnie analitycznej. Po wykonaniu zadania następuje ocena jego poprawności i analiza elementów błędnych i wymagających poprawy oraz znalezienie ich przyczyn. W dalszej kolejności jest powtarzany całościowo, co jakiś czas przypominając sobie jego części z osobna. Zadanie jest powtarzane aż do nabycia pożądaných umiejętności i przejścia ich w nawyk.

Jak już wcześniej wskazano nauczanie złożonych czynności motorycznych jest procesem złożonym. Podczas jego przebiegu mogą wystąpić u uczniów ruchy niepożądane, co w efekcie wielokrotnego powtarzania może utrwalić błędy oraz

utrudnić prawidłowe opanowanie nowej czynności. Ważnym jest więc, by skutecznie je korygować i redukować, aby w ich miejscu pojawiły się ruchy poprawne i zgodne z założeniami (Czabański, 1998; Czabański, 2000; Zatoń, 1995).

2. INFORMACJA SŁOWNNA JAKO PODSTAWOWY ŚRODEK KOMUNIKACJI DYDAKTYCZNEJ

Od początku istnienia ludzkości człowiek próbuje poprzez ciągły rozwój doskonalić swoją wiedzę i umiejętności. W związku z własnymi ambicjami i rozwojem cywilizacyjnym wzrasta też potrzeba kształcenia się. Naprzeciw temu zapotrzebowaniu na przestrzeni wieków ukształtowała się nauka, jaką jest dydaktyka.

Należy ona do jednych z głównych odnóg nauk pedagogicznych. W obszar zainteresowania dydaktyki wchodzi wszelkie przedmioty oraz działania związane z procesami nauczania i uczenia się nowych umiejętności oraz poznawania nieznanymi dotąd treści (Kupisiewicz, 2005). Dydaktyka w swoich założeniach bada zależności między uczeniem się i nauczaniem oraz interpretuje je. Nauka ta zajmuje się głównie świadomą działalnością dydaktyczną, wychowaniem oraz zagadnieniami dotyczącymi procesu kształcenia. Dział ten zajmuje się analizą celów, treści, formułowaniem metod, zasad, środków i form organizacyjnych procesów kształcenia oraz ich wzajemnych prawidłowości, zależności i uwarunkowań. Budują one wewnętrzną strukturę, która odpowiada na realizację założonych celów nauczania i uczenia się.

W procesie kształcenia niezmiernie ważna jest wzajemna interakcja między nauczycielem a uczniem. To w jaki sposób odbywa się współpraca tych podmiotów w dużej mierze przekłada się na efektywność nauki, osiągnięte rezultaty, trwałość wiedzy oraz umiejętności czy nawet bezpieczeństwo zajęć. Jedną z ważniejszych interakcji jaka zachodzi między nauczycielem a uczniem jest proces wymiany informacji nazywany również komunikacją dydaktyczną. To właśnie poprzez komunikację możliwa jest transmisja wiedzy między podmiotami. W celu pełniejszego zrozumienia pojęcia komunikacji dydaktycznej należy zapoznać się z zagadnieniem komunikacji.

Komunikowanie się jest złożonym procesem, który realizowany jest na różnych płaszczyznach. „Oznacza porozumiewanie się, przekazywanie myśli, wiadomości i informacji” (Sobol, 1995). Jest to dobry sposób na poznanie drugiego człowieka oraz czerpanie z jego umiejętności i wiedzy. Odbywa się przy pomocy różnych środków chcąc uzyskać określone cele. Proces ten polega na porozumiewaniu się danych jednostek, grup czy instytucji. Celem komunikacji jest wymiana wiedzy, myśli, informacji i idei (Dobek – Ostrowska, 1999) Poprzez komunikację można zatem wywierać wpływ na zachowanie, motywację, zadowolenie, zaangażowanie i efektywność działania drugiego człowieka.

Dobek – Ostrowska wyróżniła kilka fundamentalnych cech komunikacji. Pierwszą z nich jest społeczny aspekt komunikacji. Wynika to z przebiegania tego procesu w środowisku społecznym przy udziale minimum dwóch jednostek (9). Kolejną cechą jest kontekst społeczny, który determinowany jest przez liczbę osób i charakterystykę uczestników tego procesu. Wyróżnić można kontekst interpersonalny, grupowy, instytucjonalny, publiczny, masowy i międzykulturowy (Dobek – Ostrowska, 1999).

Następna cecha ukazuje, że komunikacja jest procesem kreatywnym, dynamicznym i ciągłym. Wiąże się to ze stałym pogłębianiem wiedzy oraz budowaniu i przyswajaniu nowych pojęć oraz przyjmowaniu, rozumieniu i interpretowaniu informacji (Dobek – Ostrowska, 1999).

Komunikację cechuje posługiwanie się symbolami i znakami. Proces będzie mógł odbyć się prawidłowo, jeśli zaistnieje porozumienie między stronami, a warunkuje to zgodność używanych symboli i znaków, czyli wspólnota semiotyczna (Dobek – Ostrowska, 1999).

Kolejną cechą specyficzną dla komunikowania się jest interakcyjny charakter procesu. Między uczestnikami wytwarzają się powiązania i określone stosunki, które mogą być partnerskie lub opierać się na dominacji jednej ze stron oraz podporządkowania drugiej (Dobek – Ostrowska, 1999).

Komunikowanie jest też świadome, celowe oraz nieruchome. Oznacza to, że ludzie muszą się ze sobą porozumiewać, a kierują nimi określone, sprecyzowane motywy (Dobek – Ostrowska, 1999).

Jest to proces złożony i nieodwracalny. Składa się z wielu elementów oraz faz. Może mieć charakter jedno i dwustronny, werbalny i niewerbalny, bezpośredni, medialny i pośredni. Procesu nie można powtórzyć, cofnąć czy zmienić przebiegu (Dobek – Ostrowska, 1999).

W każdym z zachodzących procesów komunikacyjnych można doszukać się podstawowych elementów, które się na niego budują. Wszystkie ze składników wzajemnie się przenikają oraz są ze sobą ściśle powiązane. Przekładają się na całościowy charakter komunikacji m.in. jej dynamizmu czy transakcyjność. Stałe elementy występujące w tym procesie to kontekst, uczestnicy, komunikat, kanał, szumy i sprzężenie zwrotne (Serdeński, 2013). Kontekst jest niezwykle ważnym i istotnym elementem podczas procesu komunikacji. Wpływa on na ogólną percepcję i rozumienie komunikatów, przetwarzanie informacji, inferencję oraz poszukiwanie wspólnej płaszczyzny z rozmówcą (Przybyszewski, 2009).

Można wyróżnić aspekt fizyczny kontekstu, czyli warunki panujące w otoczeniu. Zaliczyć można do nich np. temperaturę, światło, miejsce i czas, w jakim przebiega proces. Nawiązanie do innych, wcześniej pojawiających się epizodów komunikacyjnych między stronami nazywa się aspektem historycznym. Aspekt psychologiczny rozumiany jest jako sposób wzajemnego postrzegania się podmiotów oraz wpływu tych odczuć na komunikację np. czy strony postrzegają się jako życzliwe sobie lub czy jest to sytuacja formalna czy

nie. Kultura również bardzo mocno wpływa na kontekst. Wartości, symbole, zachowania i wierzenia, które wyznaje relatywnie duża ilość osób są przypisywane do aspektu kulturowego. Kontekstem nazwać zatem można całokształt warunków jakie panują podczas procesu komunikacji (Dobek – Ostrowska, 1999).

Uczestnicy w komunikacji odgrywają rolę nadawców i odbiorców. W procesach sformalizowanych role te są jasno określone i niewymienialne natomiast w nieformalnej komunikacji jednoczesne i wymienne. Jednostki biorące udział w procesie komunikacji ze względu na swoją indywidualność np. wiarę, przekonania, nastroj, ideę, perspektywę czy nastawienie do drugiej strony, będą odpowiednio i charakterystycznie, w sposób właściwy sobie oddziaływać na zachodzący proces (Dobek – Ostrowska, 1999). Nadawca przekazuje treść komunikatu za pomocą określonego kodu i kanału informacyjnego. Odbiorca to podmiot, do którego kierowany jest komunikat.

Pomiędzy nadawcą a odbiorcą znajduje się komunikat. Na przekaz komunikacyjny, bo tak jest inaczej nazywany, składają się następujące elementy. Znaczenia, czyli idee, uczucia, myśli, czyli to co znajduje się w ludzkim umyśle - są one zrozumiałe jedynie dla ich autorów. Żeby mogły stać się możliwe do odczytania przez odbiorców, należy prawidłowo posługiwać się symbolami. Symbole są rozumiane jako słowa, dźwięki, działania, mimika, ton głosu oraz sygnały niewerbalne, których znaczenie jest zrozumiałe dla każdego z uczestników. Sam proces transformacji myśli w symbole jest nazywany kodowaniem, a ich odczyt dekodowaniem. Znaczenia wymagają nadania im odpowiedniej formy i zorganizowania, które mają szczególne znaczenie dla komunikacji publicznej, masowej czy politycznej (Dobek – Ostrowska, 1999). Komunikatem można więc nazwać fizycznym produktem myśli nadawcy, który jest przedmiotem transformacji (Ochyra, 2012).

Kanał to droga na jakiej porusza się komunikat między nadawcą a odbiorcą. Człowiek w komunikacji bezpośredniej posługuje się wszystkimi pięcioma kanałami sensorycznymi, czyli słuchem (symbol werbalny), wzrokiem (symbol niewerbalny), dotykem, zapachem i smakiem. Komunikacja pośrednia jest na tym tle bardziej uboga i uszczuplona, gdyż działa jedynie na kanałach słuchowych i wzrokowych (Dobek – Ostrowska, 1999). Przy wyborze kanału warto wziąć pod uwagę potrzeby, możliwości i wymagania odbiorcy (Ochyra, 2012).

Szumy to wszelkiego rodzaju zakłócenia komunikacyjne występujące w całym procesie. Przybierają one charakter zewnętrzny, wewnętrzny i semantyczny. Każdy z nich wpływa na utrudnione dekodowanie nadanego komunikatu lub jest w stanie całkowicie zablokować ten etap. Szum zewnętrzny wiąże się z otoczeniem zewnętrznym, czyli np. hałas lub ciemność. Szum wewnętrzny to predyspozycje psychiczne czy samopoczucie uczestników np. pogorszony stan zdrowia, uprzedzenia, złość, dekoncentracja lub nie zwracanie uwagi na nadawcę. Szum semantyczny to celowe lub niezamierzone złe użycie znaczenia przez nadawcę, którego skutkiem będzie blokowanie jego

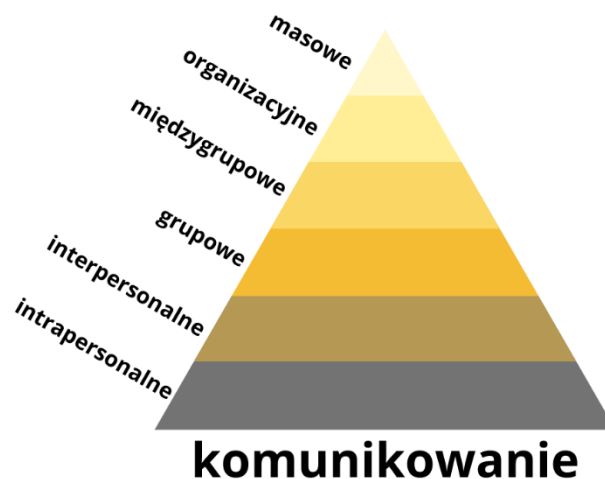
prawidłowego rozszyfrowania przez odbiorcę (Dobek – Ostrowska, 1999). Szum informacyjny może pojawić się na każdym z etapów procesu komunikowania się.

Sprzężenie zwrotne to nic innego jak reakcja odbiorcy na nadany komunikat po jego rozkodowaniu. Ukazuje ono czy przekaz dotarł i został zrozumiany. W przypadku komunikowania się bezpośredniego sprzężenie zwrotne następuje natychmiast. W komunikowaniu się pośrednim przekaz ten następuje z opóźnieniem (Dobek – Ostrowska, 1999). Sprzężenie zwrotne niejako odwraca proces komunikacji, gdzie to nadawca staje się odbiorcą, a wcześniejszy odbiorca wchodzi w rolę nadawcy i nadaje komunikat zwrotny. Im silniejsze jest sprzężenie zwrotne tym skuteczniejsza i efektywniejsza komunikacja.

Proces komunikacji odbywa się na różnych poziomach. W latach 80. ubiegłego wieku udało się zobrazować poziomy graficznie (rys.1) pod postacią piramidy (Cyrklaff, 2019). Składa się ona z komunikowania:

- intrapersonalnego
- interpersonalnego
- grupowego
- międzygrupowego
- organizacyjnego
- masowego.

Każdą z kondygnacji Piramidy McQuail'a (McQuail, 2007) doskonale przedstawia i opisuje Dobek – Ostrowska (Dobek – Ostrowska, 1999).



Rysunek 1. Poziomy komunikowania – Piramida McQuail'a (McQuail, 2007).

Podstawą tej piramidy jest komunikowanie intrapersonalne nazywane też wewnątrzsobowym. Jest ono rozumiane jako przetwarzanie informacji odbieranych przez centralny układ nerwowy. Komunikacja ta jest związana z biologią i psychiką człowieka, który odbiera sygnały organizmu dotyczące jego potrzeb, przetwarza je za pomocą procesów myślowych oraz analizuje wiedzę płynącą również ze środowiska zewnętrznego. Są to więc wszelkie procesy

zachodzące wewnątrz człowieka i powiązane z jego myślami oraz rozumowaniem. W sytuacji tej nadawca jest jednocześnie odbiorcą oraz jedynym uczestnikiem procesu komunikowania się. Za przykład można ukazać tzw. mowę wewnętrzną, ale również pamiętnik czy dziennik.

Piętro wyżej odnaleźć można komunikację interpersonalną. Związana jest z porozumiewaniem się jednostek między sobą za pomocą form werbalnych oraz niewerbalnych. Na komunikację interpersonalną wpływają cechy osobnicze każdego z uczestników np. charakter, temperament, inteligencja. Od tych cech zależy, w jaki sposób wyrażane oraz przyjmowane są komunikaty. Komunikacja interpersonalna polega na wymianie informacji między uczestnikami, niezależnie od ich ilości po każdej ze stron komunikatu.

Następnym poziomem jest komunikowanie grupowe nazywane także wewnątrzgrupowym, polegające na interakcjach wewnątrz danej grupy, zazwyczaj stosunkowo niewielkiej np. rodziny lub innego tworu, w którym zaobserwować można kwestię bezpośrednich powiązań, hierarchii, norm i zakazów. Wymiana informacji zachodzić może w kontakcie bezpośrednim oraz za pomocą technicznych środków przekazu.

Dzięki rozwojowi społecznemu udało się osiągnąć kolejny poziom komunikacji, a odpowiedzią na utworzenie pierwszych struktur społecznych było powstanie komunikowania międzygrupowego. Poziom dotyczy znacznie większych grup o dużej liczebności, gdzie nie wszyscy z jej członków mają ze sobą styczność i bezpośredni kontakt. Zaliczyć do nich można np. wspólnoty lokalne, stowarzyszenia i zrzeszenia o różnorodnym charakterze. W tym przypadku także można zaobserwować kwestię struktury, problem kontroli i skuteczności transmisji informacji.

Komunikowanie organizacyjne nazywane też instytucjonalnym jest wypadkową m.in. rozwoju formalnych struktur władzy politycznej czy pierwszych organizacji ekonomicznych. Komunikacja na tym poziomie jest sformalizowana a władza, kontrola oraz rola nadawcy i odbiorcy jasno określone i zdefiniowane. Na tym poziomie na pierwszy plan wybijają się zagadnienia interakcji, kooperacji, formowania norm i standardów. Poziom ten dotyczy komunikowania się podmiotów przynależących do konkretnych instytucji i organizacji.

Na najwyższym szczeblu piramidy znajduje się komunikowanie masowe. Związane jest ściśle ze środkami przekazu masowego i zaistniało wraz z pierwszą wydrukowaną książką w połowie XV wieku. Rozwój tego typu komunikowania zawdzięcza się również prasie, radiu, telewizji, kinie i nowym mediom. Nadawca wprowadza komunikat do obiegu publicznego przy pomocy mass mediów, przez co komunikowanie ma charakter publiczny, szybki, regularny i krótkotrwały. Grupa odbiorców jest liczna i zróżnicowana pod wieloma względami społecznym czy ekonomicznymi.

Komunikowanie się można podzielić na dwie podstawowe formy – werbalną i niewerbalną. Wpływają one na efektywność całego procesu. Bardzo często formy te przenikają się i pojawiają się jednocześnie.

Pierwszą z form jest komunikacja werbalna. W tej formie komunikaty są przekazywane za pomocą słowa (forma ustna) i pisma (forma pisana). Pierwsza powstała od chwili pojawienia się mowy, druga natomiast jest konsekwencją wynalezienia pisma. Język oraz jego struktura, w którym nadawany jest komunikat musi być zrozumiały dla odbiorcy. Poprzez język i słowa ludzie w prosty sposób mogą m.in. przekazywać swoje myśli, idee, wiedzę czy zdobyte doświadczenie. Pozwala on na jednoznaczne prezentowanie nadawanych informacji (Dobek – Ostrowska, 1999). W wielu językach konkretne słowo może posiadać więcej niż jedno znaczenie, dlatego bardzo ważny podczas przekazywania komunikatu jest kontekst.

Informacja werbalna w procesie nauczania, szczególnie złożonych czynności motorycznych, jak wynika z badań, ma ogromne znaczenie w procesie nauczania i doskonalenia możliwości ruchowych

Forma ustna w bezpośredniej komunikacji pozwala na ukierunkowanie, sugerowanie oraz natychmiastową reakcję uczestników – sprzężenie zwrotne. Wadami tej formy mogą być nieporozumienia związane np. z szumem semantycznym, polaryzacją, etykietowaniem, mieszaniem faktów i wniosków, brakiem umiejętności weryfikacji opinii, kategoryzowanie czy przesadna pewność siebie.

Forma pisemna jest stosowana częściej w sytuacjach formalnych. Jej zaletą jest trwałość informacji oraz możliwość staranniejszego przygotowania komunikatu. Minusem jest natomiast zamknięty charakter oraz brak wytworzenia natychmiastowego sprzężenia zwrotnego.

W komunikacji bezpośredniej komunikaty są przekazywane bezpośrednio, w sposób najbliższy do odbiorcy. Dzięki czemu informacja zwrotna jest otrzymana od razu. W komunikacji pośredniej występuje podmiot pośredniczący w przekazywaniu komunikatu, co wydłuża czas otrzymania odebrania odpowiedzi (Ochyra, 2012).

Komunikację można podzielić na jednokierunkową i dwukierunkową, co również jest istotne z punktu widzenia komunikacji dydaktycznej. W pierwszej formie nadawca nie oczekuje odpowiedzi od odbiorcy np. wydając polecenie. Co wpływa na szybkość i sprawność wypowiedzi. Druga forma jest dokładniejsza, gdyż nadawca czeka na odpowiedź, dzięki czemu może zweryfikować poprawne zrozumienie komunikatu. W formie tej zacierają się psychologiczne asymetrie na podział ról uczestników. Sprzyja ona również powstaniu głębszej więzi między nimi (Ochyra, 2012).

Komunikację można także rozróżnić na formalną i nieformalną. Pierwsza z nich odbywa się według konkretnie ustalanych ram komunikacji ustalonych np. przez organizację. Podczas tego typu komunikacji obowiązują umówione reguły

i procedury, a komunikacja odbywa się dedykowanymi przez instytucję kanałami. Komunikacja nieformalna natomiast wychodzi poza te schematy (Ochyra, 2012). Przekłada się to na pozytywne reakcje wobec działań komunikacyjnych innych uczestników oraz dostępność dla nich. Drugi dotyczy zakresu wykorzystywania sprzężenia zwrotnego. Polega on na przekazywaniu uczestnikom informacji o sposobie rozumienia i postrzegania komunikatu. Jako przykłady można wymienić styl introwertyczny, ekstrawertyczny, obronny, przetargowy i efektywnej komunikacji (Ochyra, 2012).

Sama encyklopedia PWN opisuje pojęcie informacji jako praktycznie niedefiniowalne. Ma to związek z jej elementarnością i najczęściej jest rozpatrywana ze względu na trzy aspekty. Aspekt synkretyczny, który dotyczy ilości informacji, jaką może zawierać komunikat. Kolejno semantyczny, który odnosi się do znaczenia oraz zawartości komunikatu oraz pragmatyczny, który związany jest z użytecznością, przydatnością oraz wartością przekazywanej informacji (Encyklopedia PWN informacja)

Galland definiuje informacje jako produkt powstały w wyniku badań myślowych człowieka np. jego obserwacji czy doświadczeń (14). Niektórzy z twórców wyodrębniają pojęcie danych jako części składowej informacji, które po usystematyzowaniu, ukształtowaniu i uformowaniu tworzą informację (24, 31). Spotkać można również interpretację informacji jako „zrozumiałej, użytecznej, adekwatnej komunikacji w odpowiednim czasie i jakiegokolwiek rodzaju wiedzy o rzeczach i koncepcjach w świecie dyskusji, która jest wymieniana pomiędzy użytkownikami. Inaczej treść, która ma znaczenie, a nie jej odwzorowanie” (Maddison 1982).

Na jakość informacji składa się m.in. jej celowość, rzetelność, aktualność, kompletność, wszechstronność czy dokładność.

Informacja ma za zadanie być przydatna dla odbiorcy i posiadać racjonalną przesłankę, aby ją wykorzystać. Źródło informacji musi być rzetelne, a zawartość informacji prawdziwa i zgodna z wcześniejszym zamiarem przekazu i rzeczywistością. Informacja musi dotyczyć odpowiedniego okresu decyzyjnego oraz być przekazana w odpowiednim czasie. Ważne jest, jak było wcześniej wspomniane uwzględnienie kontekstu oraz całości informacji – nie może być ona wrywkowa i niekompletna. Musi być jednoznaczna - zbudowana odpowiednio dokładnie i zawierać odpowiednią ilość szczegółów, by nie być zbyt ogólna, ale również nie może być zanadto skomplikowana, aby nadawca nie miał problemu z rozczytaniem, zrozumieniem i zapamiętaniem informacji (Grabowski, 2009).

Skuteczna komunikacja jest podstawą edukacji i obejmuje szeroki zakres działań dydaktyczno – wychowawczych (Welskop, 2013). Komunikacja między nauczycielem i uczniem podczas procesu kształcenia jest nieunikniona. Nauczyciel na drodze komunikacji nadaje komunikaty dotyczące nowych obszarów wiedzy i umiejętności, które muszą być zrozumiałe dla ucznia. Istotne jest również założenie, że uczestnicy występują zarówno w roli nadawcy oraz odbiorcy (Wojciech, 2005). Skuteczność nauczania jest więc w dużym stopniu

uzależniona od sprawności komunikacyjnej między uczestnikami (Czabański, 2000). Istotna jest efektywna komunikacja interpersonalna, czyli otwarte porozumiewanie się przebiegające w atmosferze akceptacji, zrozumienia i zaufania, wzmacniające relacje między ludźmi (Okoń, 2003).

Informacje przekazywane słownie cechuje niższa niż np. w tekście pisanimy spójność zdań, częściej zdarzają się pauzy oraz powtórzenia. Najczęściej występuje sytuacja, w której podczas komunikacji werbalnej następuje bezpośredni kontakt między uczestnikami, dzięki czemu nadawca przy pomocy obserwacji lub słysząc reakcję odbiorcy może na bieżąco modyfikować i dostosowywać formowanie myśli, metodę ich przekazania oraz dokonywać zmian w wygłaszanym tekście [Marian 2009]. Jeśli uczeń zdaje się nie rozumieć komunikatu lub jawnie i wprost przekazuje informację o braku zrozumienia wypowiedzi, nauczyciel może odpowiednio szybko zareagować, unikając tym samym luki w wiedzy ucznia bądź utrwaleniem u niego złego nawyku. Przekazywanie informacji słownych odbywa się jednocześnie z procesem myślowym, co sprawia, że dobór słów oraz przebieg wypowiedzi może być bardziej spontaniczny i zmienny. Podczas komunikacji werbalnej obserwuje się używanie krótszych zdań niż w wypowiedziach pisanych, a nawet stosowanie równoważników zdań (Marian, 2009). Daje to większą możliwość przyswojenia informacji ze względu na znajomość kontekstu oraz krótsze wypowiedzi, które nie wymuszają na odbiorcy długotrwałego skupienia. Informacje słowne, werbalne są szczególnie ważne m.in. podczas kreowania wyobrażeń ruchowych, budowaniu motywacji, kontroli i oceny (Linhart, 1972; Zatoń, 1981). Dzięki informacji słownej nauczyciel oraz uczeń mogą poznać ocenę wrażeń drugiej strony, gdyż ich jednoznaczne uświadomienie może nastąpić wyłącznie przy pomocy języka (Zatoń, 2000).

Nauczyciel może nawiązywać komunikacje na różne sposoby, jednak jak wykazały badania, nieocenione jest wykorzystanie bezpośredniego przekazu słownego, aby zwiększyć efektywność w zdobywaniu wiedzy przez ucznia (Zatoń, 1981; Zatoń, 1989; Zatoń, 1995; Zatoń, 2010). Potwierdziła to Zatoń na podstawie procesu nauczania – uczenia się pływackich czynności motorycznych. Ukazała, że proporcjonalnie większą część jednostki lekcyjnej stanowi informacja słowna, a mniejszą pokaz (Zatoń, 1995). Na badania z końca lat 90 powołuje się również Marian, która przytacza, że kolejno słuchanie stanowi 40% komunikacji, mówienie 35%, czytanie 15%, a pisanie 10%. Zaznacza jednak, że w dobie rozwoju technologicznego rola wartości dotyczących czytania oraz pisania prawdopodobnie mogła wzrosnąć. Podkreśla jednak, że nie ma badań na ten temat, które mogłyby potwierdzić te teorie. (Marian, 2009).

Uznając całą tę wiedzę można zaobserwować jak dużą rolę w komunikacji między nauczycielem a uczniem stanowi informacja słowna. Mowa ma spore znaczenie w uczeniu się nowych umiejętności, wydawaniu poleceń i instrukcji. Słowa jako sygnały i komendy inicjują oraz wywołują odpowiednie do nich reakcje, czynności i zachowania. Informacja słowna umożliwia uszeregowanie

oraz stworzenie konkretnej struktury sytuacji czy logicznego ciągu zdarzeń (Serdeński, 2013). Informacja słowna jest niezaprzeczalnie jednym z podstawowych i najczęściej stosowanych środków w komunikacji dydaktycznej o czym dowodzą zarówno badania oraz doświadczenia uczniów i nauczycieli na przestrzeni lat.

2.1 Znaczenie słownej – natychmiastowej informacji zwrotnej w nauczaniu żeglarstwa jachtowego.

W nauczaniu żeglarstwa jachtowego najczęściej stosowaną metodą jest słowna informacja zwrotna, która odgrywa kluczową rolę w procesie efektywnego uczenia się i doskonalenia umiejętności manewrowania jednostką żaglową. Ze względu na specyfikę i charakter dyscypliny, w której uczniowie nabywają praktyczne umiejętności w wymagających warunkach wodnych, natychmiastowa, zrozumiała i precyzyjna informacja zwrotna od instruktora jest kluczowa. Taka forma komunikacji umożliwia przekazywanie uczniowi konkretnych wskazówek, uwag i oceny jego bieżących działań w czasie rzeczywistym, podczas wykonywania różnych manewrów żeglarskich oraz działań podejmowanych na wodzie.

Istnieje kilka fundamentalnych aspektów, które podkreślają znaczenie słownej i natychmiastowej informacji zwrotnej w nauczaniu żeglarstwa jachtowego:

- **Bezpieczeństwo:** W żeglarstwie jachtowym bezpieczeństwo jest najważniejsze. Natychmiastowa informacja zwrotna pozwala instruktorowi na natychmiastową reakcję na błędy ucznia i wskazanie potencjalnych zagrożeń. Umożliwia to szybkie korygowanie działań ucznia i unikanie sytuacji niebezpiecznych.
- **Skuteczność uczenia się:** Poprzez natychmiastowe otrzymywanie informacji zwrotnej uczniowie mogą na bieżąco poprawiać swoje umiejętności. Świadomość, co zostało wykonane poprawnie i co wymaga poprawy, przyspiesza rozwój umiejętności żeglarskich.
- **Utrwalanie wiedzy:** Informacja zwrotna pomaga w utrwalaniu wiedzy poprzez motywowanie uczniów do powtarzania i ćwiczenia poszczególnych elementów. Wiedza na temat działań prowadzących do pozytywnych wyników przekłada się na powielanie schematów dobrych praktyk w przyszłości.
- **Korekta błędów:** Specyfika żeglarstwa jachtowego wymaga opanowania wielu technik, takich jak manewrowanie, żeglowanie różnymi kursami czy kontrola żagla. Słowna informacja zwrotna pozwala na natychmiastowe identyfikowanie i korygowanie błędów, zanim staną się one nawykami.
- **Motywacja:** Słowna informacja zwrotna może być również motywująca dla uczniów, zwłaszcza jeśli jest konstruktywna i pozytywna. Wsparcie i uznanie za postępy pomagają uczniom zwiększyć pewność siebie i chęć do dalszego doskonalenia umiejętności.

- Budowanie zaufania: Relacja między instruktorem a uczniem jest kluczowa w procesie nauczania. Natychmiastowa informacja zwrotna sprzyja budowaniu zaufania między nimi, ponieważ uczniowie widzą, że ich instruktor jest zaangażowany, uważny i gotowy pomóc w trudnych sytuacjach.

Warto podkreślić, że słowna i natychmiastowa informacja zwrotna powinna być zrównoważona, konstruktywna i pozytywna. Zbyt krytyczna lub demotywująca informacja może zniechęcić uczniów i zmniejszyć efektywność nauki. Komunikat powinien być jasny, zrozumiały i zgodny z zasadami bezpieczeństwa. Instruktor musi być dobrze przygotowany, aby dostarczać odpowiednie wskazówki w czasie rzeczywistym, co zapewnia efektywne nauczanie i pozytywne doświadczenia uczniów na jachcie. Odpowiednio dostosowana informacja zwrotna pozwala na ciągły rozwój umiejętności i wiedzy żeglarskiej, co przekłada się na bezpieczne i satysfakcjonujące doświadczenia żeglowania.

Przykłady natychmiastowej informacji zwrotnej w nauczaniu żeglarstwa obejmują:

- Korektę kursu lub pozycji żeglarza. Instruktor może natychmiast skorygować kurs lub pozycję żeglarza, jeśli popełnił on błąd.

- Głosową informację zwrotną dotyczącą właściwego ustawienia żagli, manewru lub sterowania przez uczestnika.

- Słowną informację zwrotną z łodzi motorowej w początkowych fazach nauczania techniki żeglowania. W przypadku szkoleń na wodzie, w sytuacji gdy instruktor znajduje się na pokładzie jednego jachtu razem z uczniem, jak również wtedy, gdy prowadzi zajęcia z łodzi motorowej w początkowych fazach nauczania techniki żeglowania, ma możliwość podawania słownej, natychmiastowej informacji zwrotnej o działaniach ucznia.

- Użycie radia lub zestawu komunikacyjnego do przekazywania wskazówek i uwag przez instruktora.

- Chwalenie za dobrze wykonane czynności, co motywuje uczniów do dalszej nauki. Wykorzystanie natychmiastowego feedbacku w formie pochwał za dobrze wykonane czynności wpływa na motywację do dalszego rozwoju umiejętności. Dzięki takiej natychmiastowej informacji zwrotnej uczestnik może szybciej nauczyć się poprawnych technik żeglarskich, unikać powtarzania błędów i budować pewność siebie jako żeglarz.

System komend żeglarskich wykorzystywanych w nauce to ustalony zestaw słów i fraz używanych przez instruktora (lub kapitana) do przekazywania instrukcji i zarządzania załogą na jachcie podczas żeglugi. Znaczenie komend w nauczaniu żeglarstwa jest ogromne, ponieważ stanowią one podstawę skutecznej komunikacji między instruktorem a załogą. Dzięki jednoznaczemu i zrozumiałemu przekazywaniu instrukcji komendy żeglarskie umożliwiają płynny i bezpieczny przebieg zajęć oraz skuteczne nauczanie umiejętności żeglarskich.

Oto kilka kluczowych powodów, dla których komendy są istotne w nauczaniu żeglarstwa:

- Bezpieczeństwo: Komendy pozwalają szybko reagować na różne sytuacje na wodzie, zapewniając bezpieczeństwo załogi i jachtu. Instruktor może wydać komendy związane z manewrami, zmianą kursu, reakcją na zmienne warunki pogodowe i inne sytuacje awaryjne.
- Efektywność nauczania: Skuteczne nauczanie wymaga precyzyjnej komunikacji. Komendy umożliwiają instruktorowi wskazywanie uczniom dokładnie, jakie działania mają wykonywać w danej chwili. To pozwala na szybsze przyswajanie wiedzy i rozwoju umiejętności.
- Synchronizacja działań: Na jachcie załoga musi działać jako zespół, a komendy umożliwiają zsynchronizowanie działań wszystkich członków załogi. Jasnemu przekazowi instrukcji towarzyszy natychmiastowa reakcja załogi, co wpływa na płynność manewrów i żeglugi.
- Unikanie nieporozumień: Na wodzie, gdzie czasami panują trudne warunki i hałas, jednoznaczne komendy minimalizują ryzyko nieporozumień między instruktorem a uczniami, zapobiegając potencjalnym błędom i wystąpieniu niebezpiecznych sytuacji.
- Samodzielność uczniów: Nauczenie załogi odpowiednich komend umożliwia im wykonywanie manewrów i działań samodzielnie w przyszłości, co buduje ich pewność siebie jako żeglarzy.
- Komunikacja na odległość: W większych jachtach komendy pozwalają na skuteczną komunikację między instruktorem a załogą, nawet gdy znajdują się na różnych częściach pokładu.

Ważne jest, aby wszyscy członkowie załogi znali i rozumieli komendy, a instruktor przekazywał je jasno i precyzyjnie. Odpowiadanie na komendy, czyli informacja zwrotna dla kierownika jednostki o odebraniu komunikatu, jest przydatne, szczególnie podczas trudnych warunków, gdy ograniczona jest widoczność oraz występują szумы komunikacyjne w postaci hałasu na pokładzie. System komend żeglarskich umożliwia sprawną i spójną komunikację, co z kolei zapewnia bezpieczeństwo i skuteczność w żeglowaniu na jachcie.

3. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

3.1 Cel, hipotezy i pytania badawcze.

Celem badań było określenie wpływu natychmiastowej oraz werbalnej informacji zwrotnej na skuteczność uczenia się techniki manewrowania mieczowym jachtem żaglowym przez studentów Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu.

Postawiono hipotezę (H_0), że natychmiastowa, werbalna informacja zwrotna uskutecznia proces uczenia się techniki żeglowania w tym trzymanie kursu, ostrzenie, odpadanie.

W celu weryfikacji hipotezy postawiono następujące pytania badawcze:

- Czy werbalna informacja zwrotna ograniczona do komend dotyczących kursu, balastu i pracy żaglem wpływa na proces i efekty uczenia się techniki żeglowania na poziomie trzymania kursu względem wiatru, ostrzenia, odpadania?

3.2 Eksperyment pedagogiczny – typologia zmiennych.

Metodą badań prezentowanych w pracy jest eksperyment pedagogiczny. To naukowa metoda badawcza, która ma na celu zrozumienie i ocenę wpływu różnych zmiennych na procesy edukacyjne i wyniki uczenia się. Typologia zmiennych w eksperymencie pedagogicznym odnosi się do klasyfikacji zmiennych na różne kategorie w celu bardziej precyzyjnego analizowania i porównywania wyników. Wyróżniamy dwa rodzaje eksperymentów: naturalny, który przeprowadzany jest w warunkach naturalnych i laboratoryjny, przebiegający w warunkach wyizolowanych. W mojej pracy posłużyłem się metodą eksperymentu naturalnego, przeprowadzonego techniką par grup równoległych, grup kontrolnych i eksperymentalnych, w których wprowadziłem zmienną niezależną. Grupy eksperymentalne zostały poddane działaniu bodźca w postaci natychmiastowej słownej informacji zwrotnej, dotyczącej czynności takich jak trzymanie kursu, praca żaglem i ustawienie balastu w trakcie nauczania techniki żeglowania w początkowej fazie. Wszystkie inne komunikaty dydaktyczne eksperymentatora były ograniczone do minimum. W grupach kontrolnych nauczanie prowadzone było tradycyjnie.

3.3 Osoby badane.

W badaniach wzięli udział studenci pierwszego i drugiego roku studiów stacjonarnych, pierwszego stopnia na kierunkach Wychowanie Fizyczne oraz Turystyka i Rekreacja Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu. Łącznie przebadano trzydzieści osób. Zatem licznosc próby $n=30$, w tym dwanaście kobiet ($n_1=12$) i osiemnastu mężczyzn ($n_2=18$). Początkowo było to 70 osób, z których do badań właściwych zakwalifikowano 60 osób, ale połowa sesji pomiarowych odbyła się w niezadawalających warunkach meteorologicznych, które nie dawały miarodajnych rezultatów (zbyt słaby wiatr).

Statystyki pozycyjne takie jak średnie i mediany całej badanej grupy (dla licznosci $n=30$): średnia wysokość ciała = 172,3cm, mediana= 170 cm; średnia masa ciała = 66,7 kg, mediana= 63,5 kg, średni wiek = 20,7 lat, mediana= 20 lat.

Wśród kobiet (dla licznosci $n_1=18$): średnia wysokość ciała = 167,2 cm, +/- standardowe odchylenie 4,8 cm; średnia masa ciała = 59,8 kg +/- standardowe odchylenie 9,5 kg; średni wiek = 20,3 lat, +/- standardowe odchylenie 1,3 roku.

Wśród mężczyzn (dla liczności $n_2=12$): średnia wysokość ciała = 179,9 cm, +/- standardowe odchylenie 8,5 cm; średnia masa ciała = 77,2 kg, +/- standardowe odchylenie 11,2 kg; średni wiek = 21,2 lat, +/- standardowe odchylenie 1,2 roku.

Badanych podzielono na 5 par grup kontrolnych i eksperymentalnych po 3 osoby w każdej grupie. Uczestników badań podzielono na grupy kontrolne i eksperymentalne losowo, przy zachowaniu proporcji wagowo-wzrostowych. Wartości w grupie kontrolnej (dla liczności $n/2 = 15$, w tym dziewięć kobiet i sześciu mężczyzn): średnia wysokość ciała = 171,3 cm, +/- standardowe odchylenie 7,1 cm; średnia masa ciała = 67,5 kg +/- standardowe odchylenie 11,9 kg; średni wiek = 20,6 lat, +/- standardowe odchylenie 1,2 roku.

Wartości w grupie eksperymentalnej (dla liczności $n/2=15$, w tym dziewięć kobiet i sześciu mężczyzn): średnia wysokość ciała = 173,2 cm, +/- standardowe odchylenie 10,7 cm; średnia masa ciała = 66 kg +/- standardowe odchylenie 14,9 kg; średni wiek = 20,7 lat, +/- standardowe odchylenie 1,4 roku.

Grupy porównano pod względem jednorodności parametrów somatycznych. Przed wykonaniem obliczeń przy użyciu parametrycznego testu średnich t-Studenta wykonano Test Levene'a. Przyjęto założenie o homogeniczności wariancji w zbiorze danych w zakresie analizowanych grup przy $p>0,05$ (wysokość ciała $p=0,130$, masa ciała $p=0,407$, wiek $p=0,974$). Test t-Studenta dla prób niezależnych na poziomie ufności $\alpha = 0,05$, wskazał jednorodność grup (E, K) pod względem wszystkich ocenianych parametrów budowy somatycznej: wysokość ciała ($t=-0,560$, $p=0,580$), masa ciała ($t=0,298$, $p=0,768$), wiek ($t=-0,277$, $p=0,784$). Dało to przesłankę, do obiektywnego porównywania oby grup.

3.4 Organizacja badań.

Organizację badań podzielono na dwa etapy:

W pierwszym uczestnicy brali udział w zajęciach z Podstaw Żeglarstwa Jachtowego w wymiarze 6h lekcyjnych podzielonych na dwie jednostki lekcyjne (2h i 4h). W trakcie zajęć uczyli się następujących elementów: budowa jachtu i obsługa urządzeń jachtowych, zasady poruszania się na jachcie, praca w charakterze członka załogi, trzymanie kursu, ostrzenie, odpadanie, praca żaglami, rozróżnianie kursów względem wiatru. Zajęcia odbywały się na jachcie typu Trener Wielki w załogach 6-7 osobowych. Uczestnicy badań równolegle brali też udział w zajęciach z Podstaw Windsurfingu w takim samym wymiarze czasowym i realizowali zagadnienia płynięcia kursem prostym, ostrzenia i odpadania na windsurfingu.

W drugim etapie przeprowadzono eksperyment. Zadanie polegało na pokonaniu trasy wyznaczonej przez znaki zwrotne jachtem klasy omega w

trzyosobowych załogach. Przed przestąpieniem do sesji pomiarowej wszyscy badani zostali zapoznani z jachtem i zasadami i obsługą urządzenia sterowego z przedłużaczem.

3.5 Procedura badawcza.

W trakcie eksperymentu badani z grup kontrolnej i eksperymentalnej wykonywali zadania na wodzie, żeglując równocześnie na dwóch jachtach klasy omega, wyposażonych w aparaturę badawczą.

Istotą eksperymentu było pokonanie przez badanego trasy jachtem żaglowym, obsługującego urządzenie sterowe oraz szoty żagla głównego. Badany kierował również swoją dwuosobową załogą, wydając komendy na pracę żagla przedniego i rozmieszczenia balastu. Odcinek trasy ograniczony był dwoma znakami zwrotnymi.

W celu rozwiązania zadania badany musiał wykonać szereg złożonych czynności ruchowych sklasyfikowanych jako manewry przygotowujące do manewrów głównych w żeglarskim jakimi są: płynięcie prosto, ostrzenie, odpadanie, trzymanie kursu bejdewind względem wiatru, trzymanie kursu półwiatr względem wiatru, trzymanie kursu baksztag względem wiatru, zatrzymanie jachtu, uruchomienie jachtu będącego w łopocie i praca żaglem. Nabycie tych czynności jest niezbędne do posiadania umiejętności samodzielnego prowadzenia jachtu żaglowego i przystąpienia do kolejnego etapu, czyli nauczania manewrów głównych.

W grupie eksperymentalnej wprowadzono autorski instruktaż zawierający komunikat werbalny przekazywany w sposób natychmiastowy, który stanowił zmienną niezależną.

Natychmiastowa informacja werbalna podawana była przez eksperymentatora w trakcie ruchu wykonywanego przez badanego, ukierunkowana była na prawidłowe wykonanie czynności ruchowej.

W grupie kontrolnej badani wykonywali zadanie pod nadzorem instruktora, ale bez otrzymywania natychmiastowej informacji werbalnej. Przed każdym rozpoczęciem sesji pomiarowej pierwsze wykonanie zadania przeprowadzali instruktorzy, prezentując badanym na czym polega i jak należy wykonać zadanie.

3.6 Opis autorskiego instruktażu.

W pierwszym etapie nauczania jest istotne położenie nacisku na prawidłowe wykonywanie wszystkich czynności żeglarskich łącznie, tak żeby w trakcie wykonywania manewrów nie tworzyć sytuacji do powstawania zbędnych oporów hydro i aerodynamicznych, oraz stworzyć możliwość do wytworzenia jak największych sił ciągu na takielunku.

Komunikaty podawane natychmiastowo i nieprzerwanie nie dopuszczają ucznia do sytuacji, w której nieprawidłowo wykonuje którąś z czynności ruchowych, lub robi to w nieodpowiednim momencie. Skutkować to powinno

dużą ilością powtórzeń prawidłowo wykonanych czynności ruchowych przez badanego, co ma w założeniu prowadzić do ich opanowania i przeniesienia raz utrwalenia prawidłowych nawyków ruchowych w pamięci stałej (LTM)

Stosowane przez eksperymentatora komunikaty lub ich brak dają badanemu informację zwrotną o wykonanym ruchu i pełnią ważną funkcję w procesie nauczania czynności ruchowych oraz ich doskonalenia, w tym motywującą i wzmacniającą (Schmidt, Lee 2005). Brak komunikatu od eksperymentatora jest dla badanego informacją, że prawidłowo wykonuje wszystkie czynności i ma kontynuować wykonywanie zadania.

Ze względu, iż w procesie uczenia się - nauczania osoby uczące się mają ograniczoną percepcję zewnątrzpochodnej informacji zwrotnej (Lee, Swinnen, Serrien, 1994) struktura przekazu słownego zawierającego się w zewnątrzpochodnej informacji zwrotnej była poddana optymalizacji za pomocą uwzględnienia kryteriów sprawnej komunikacji dydaktycznej (syntaktyczny, semantyczny, pragmatyczny) (Zatoń, 1993; Zatoń, 1995) oraz zasady maksimum informacji - minimum słów (Schmidt, Wrisberg, 2009).

W efekcie utworzono przekazy słowne które można podzielić na 4 grupy odnoszące się do 4 różnych czynności żeglarskich zawsze adresowanych do osoby uczącej się znajdującej się za sterem. Przekazy słowne opisane jako zmienną niezależną w eksperymencie przedstawia tabela nr. 2.

Tabela 2. Komunikaty werbalne zastosowane w trakcie eksperymentu z podziałem na grupy.

Komunikaty do balastowania	Komunikaty do pracy żaglem głównym	Komunikaty do pracy sterem	Komunikaty do wydawania komend oraz ich egzekwowanie
Balast w przód	Wybieraj żagiel	Trzymaj kurs	Daj komendę na balast
Balast w tył	Luzuj żagiel	Nie skręcaj	Daj komendę na żagle
Balast na zewnątrz	Żagiel luz	Wyostrz	Wyegekwuj
Balast do środka	Nie luzuj żagla	Odpadnij	
Balast	Dość wybieraj	Do bajdewindu	
		Do półwiatru	
		Do baksztagu	

Balastowanie to odpowiednie ustawienie załogi w kokpicie jachtu. Prawidłowe balastowanie wpływa na trym kadłuba jachtu i minimalizuje opory

hydrodynamiczne, które mają bezpośredni wpływ na prędkość jachtu. Balastowanie to również przeciwdziałanie siłom przechylającym powstającym na żaglach i umożliwianie wytwarzania większych sił aerodynamicznych na żaglach, co również ma bezpośredni wpływ na prędkość jachtu.

Przekazy słowne w grupie czynności związanych z balastowaniem:

Balast w przód – komunikat do sternika i załogi informujący o konieczności przesunięcia w kierunku do dziobu.

Balast w tył - komunikat do sternika i załogi informujący o konieczności przesunięcia się w kierunku do rufy.

Balast na zewnątrz - komunikat do sternika i załogi informujący o konieczności zajęcia pozycji na burcie i wychylenia ciała za burtę.

Balast do środka - komunikat do sternika i załogi informujący o konieczności zajęcia pozycji niskiej w kokpicie.

Balast – komunikat do sternika i załogi informujący o konieczności reakcji w celu zajęcia prawidłowych pozycji (komenda, w której badani sami rozwiązują zadanie bez wskazania konkretnego działania)

Praca żaglem głównym to trzymanie szota i odpowiednio w razie konieczności luzowanie go, lub wybieranie. Badany sterując jachtem steruje również prawidłowym ustawieniem żagla głównego. Prawidłowe ustawienie żagla do kursu względem wiatru jakim żegluje jacht ma bezpośredni wpływ na prędkość osiąganą przez jacht. W warunkach silnego wiatru odpowiednia praca żaglem polega na ewentualnym luzowaniu żagla w sytuacji, gdy przechył jachtu jest zbyt duży, a załoga nie jest w stanie zrównoważyć go balastem.

Przekazy słowne w grupie czynności związanych z pracą żaglem głównym:

Wybieraj żagiel – komunikat do sternika informujący o konieczności wybierania szota grota (ciągnięcia liny do momentu aż żagiel ustawi się w optymalnym dla danego kursu względem wiatru położeniu)

Luzuj żagiel - komunikat do sternika informujący o konieczności luzowania szota grota. (wydawania liny do momentu aż żagiel ustawi się w optymalnym dla danego kursu względem wiatru położeniu)

Żagiel luz - komunikat do sternika informujący o konieczności całkowitego luzowania szota grota (wypuszczenie liny z ręki i kontrola czy swobodnie przechodzi przez bloczek talii)

Nie luzuj żagla - komunikat do sternika informujący o konieczności zatrzymania luzowania szota, tak żeby żagiel pozostał w danym położeniu.

Dość wybieraj - komunikat do sternika informujący o konieczności zaprzestania wybierania szota, w taki sposób, żeby żagiel pozostał w danym położeniu.

Praca sterem to działania jakie wykonuje sternik w celu kierowania kursem jachtu. Prawidłowa praca sterem pozwala jachtowi na płynięcie kursem prostym, ostrzenie, odpadanie lub utrzymywanie kursu pod wiatr. Ustawienie steru ma bezpośredni związek z prędkością osiąganą przez jacht. Każde wychylenie płetwy sterowej oprócz siły skręcającej wytwarza wprost proporcjonalnie do wielkości kąta wychylenia steru siłę hamującą w postaci hydrodynamicznego oporu wzdłużnego. Częste zmiany ustawienia wychylenia płetwy sterowej, nieadekwatne do sytuacji w jakiej jacht się znajduje działają niekorzystnie na prędkość jachtu.

Przekazy słowne w grupie czynności związanych z pracą sterem

Trzymaj kurs – komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht płynął prosto.

Nie skręcaj – komunikat do sternika informujący o konieczności ustalenia kursu prostego, czyli zniwelowania skręcania jachtu, poprzez ustawienie wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht płynął prosto. (komunikat stosowany w celu wzmocnienia, przekazu „**Trzymaj kurs**”)

Wyostrz – komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht skręcał w stronę kierunku wiatru.

Odpadnij - komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht skręcał w stronę przeciwną do kierunku wiatru.

Do bajdewindu - komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht skręcał w stronę kursu względem wiatru bajdewind i po ustawieniu jachtu na zadanym kursie, utrzymał zadany kurs względem wiatru.

Do półwiatru - komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht skręcał w stronę kursu względem wiatru półwiatr i po ustawieniu jachtu na zadanym kursie, utrzymał zadany kurs względem wiatru.

Do baksztagu - komunikat do sternika informujący o konieczności ustawienia wychylenia steru w takiej pozycji, żeby jacht skręcał w stronę kursu względem wiatru baksztag i po ustawieniu jachtu na zadanym kursie, utrzymał zadany kurs względem wiatru.

Wydawanie komend, oraz ich egzekwowanie to czynności wykonywane przez sternika dotyczące kierowania załogą. Sternik daje komendy w postaci komunikatów werbalnych dotyczące pracy żaglem przednim, który obsługiwany jest przez pozostałych badanych. Sternik może również kierować za pomocą komunikatów balastem pozostałych badanych jako kierownik jednostki. Odpowiednia praca balastem załogi i ustawienie żagla przedniego mają

bezpośredni wpływ na prędkość osiąganą przez jacht, poprzez minimalizowanie oporów hydrodynamicznych kadłuba i generowanie możliwie dużej siły ciągu na żaglu przednim.

Przekazy słowne w grupie czynności związanych z wydawaniem komend i ich egzekwowaniem:

Daj komendę na balast – komunikat do sternika, żeby wydał komunikat do załogi, w efekcie którego powinna zająć pozycje adekwatne do danego kursu względem wiatru jachtu.

Daj komendę na żagle - komunikat do sternika, żeby wydał komunikat do załogi, w efekcie którego załoga w prawidłowy sposób ustawi żagiel przedni.

Wyegzekwuj - komunikat do sternika, żeby wydał komunikat do załogi ponagląjący do wykonania poprzedniego komunikatu.

3.7 Protokół testowy.

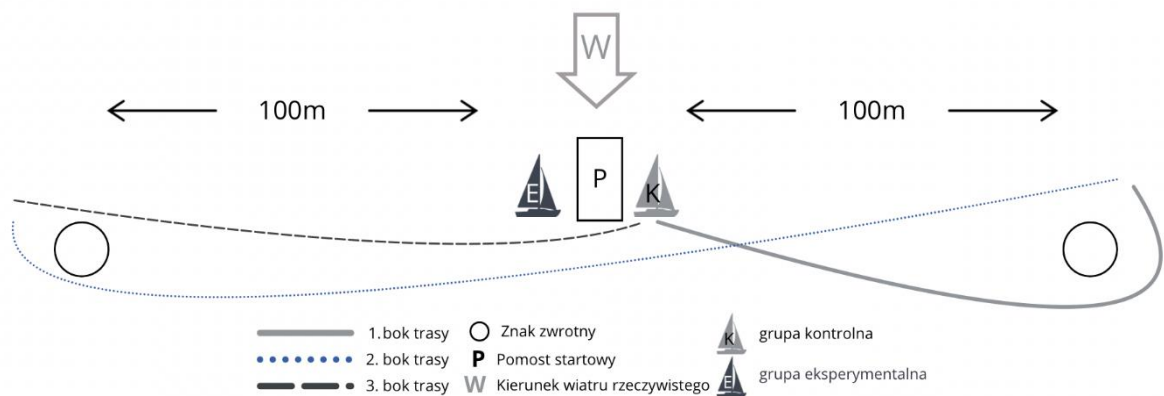
Pomiar w eksperymencie obejmował czas w jakim jeden badany rozwiązał zadanie żeglarskie. Zadanie żeglarskie rozpoczynało się od momentu, w którym jacht odbijał od pomostu startowego i rozpoczynały żeglowanie wyznaczoną wcześniej trasą w następujących etapach (Rysunek 2). Zadanie wykonywane było w tym samym czasie przez grupę kontrolną i eksperymentalną (na dwóch różnych odcinkach trasy) i obejmowało trzy następujące etapy:

- Etap I. Kursem bajdewind/półwiatr lewego halsu (grupa kontrolna), kursem bajdewind/półwiatr prawego halsu (grupa eksperymentalna) (1st leg). Po osiągnięciu odpowiedniej wysokości względem wiatru badani mieli wykonać zwrot przez sztag, tak aby na drugim halsie bezpiecznie minąć znak zwrotny.
- Etap II. Następnie odpadanie i długa żegluga kursem bajdewind/półwiatr prawego halsu (grupa kontrolna) i bajdewind/półwiatr lewego halsu (grupa eksperymentalna), aż do nabrania odpowiedniej wysokości do wykonania zwrotu, umożliwiającego bezpieczne minięcie drugiego znaku zwrotnego (2nd leg).
- Etap III. Po minięciu drugiego znaku żegluga kursem bajdewind/półwiatr, lewego halsu (grupa kontrolna) i bajdewind/półwiatr, prawego halsu (grupa eksperymentalna) w okolicy zawietrznej strony pomostu startowego, tak aby minąć go trawersem burty nawietrznej (3rd leg).

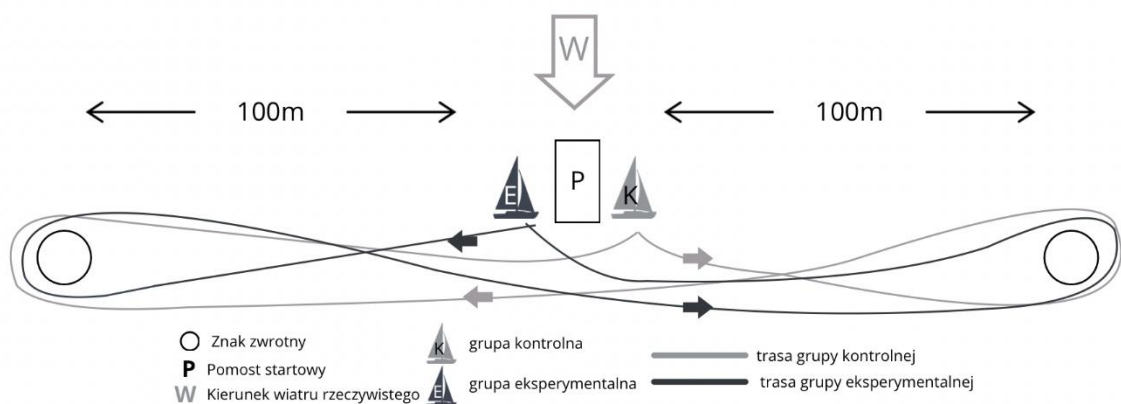
Następnie przy pomocy pomiar przerywano i następowała natychmiastowa zmiana badanego, po czym ponownie uruchomiono pomiar. Po 3 pomiarach, kiedy każdy z badanych w grupie kontrolnej i eksperymentalnej jednokrotnie wykonał zadanie załoga zmieniała się jachtami i trasami. Podczas interwału czasowego zamiany następowało natychmiastowe przejście załóg pomiędzy

jednostkami pływającymi. Wskazane działanie miało za zadanie wykluczyć wpływ różnic jakie występują pomiędzy jachtami i stronami trasy, czy kolejnością ich pokonywania. Po zmianie stron powtarzano procedurę badawczą. Sesję pomiarową kończono po w sumie 12 pomiarach. tj. 3 w gr. kontrolnej i 3 w gr. eksperymentalnej, zmiana jachtów, 3 w gr. kontrolnej i 3 w gr. eksperymentalnej.

Ze względu na zróżnicowane warunki atmosferyczne panujące w całym okresie badań otrzymane dane obu grupy porównywano ze sobą tylko w obrębie jednej sesji pomiarowej. Taka metodologia pozwoliła zniwelować wpływ warunków atmosferycznych na wykonanie zadania przez uczestników.



Rysunek 2. Tor pomiarowy zawierający trzy boki trasy ograniczonej dwoma znakami i pomostem startowym dla jednej grupy.



Rysunek 3. przedstawia stworzony na potrzeby testów tor pomiarowy przedstawiający 3 etapy zadania dla obu grup.

3.8 Szacowanie parametrów żeglowania.

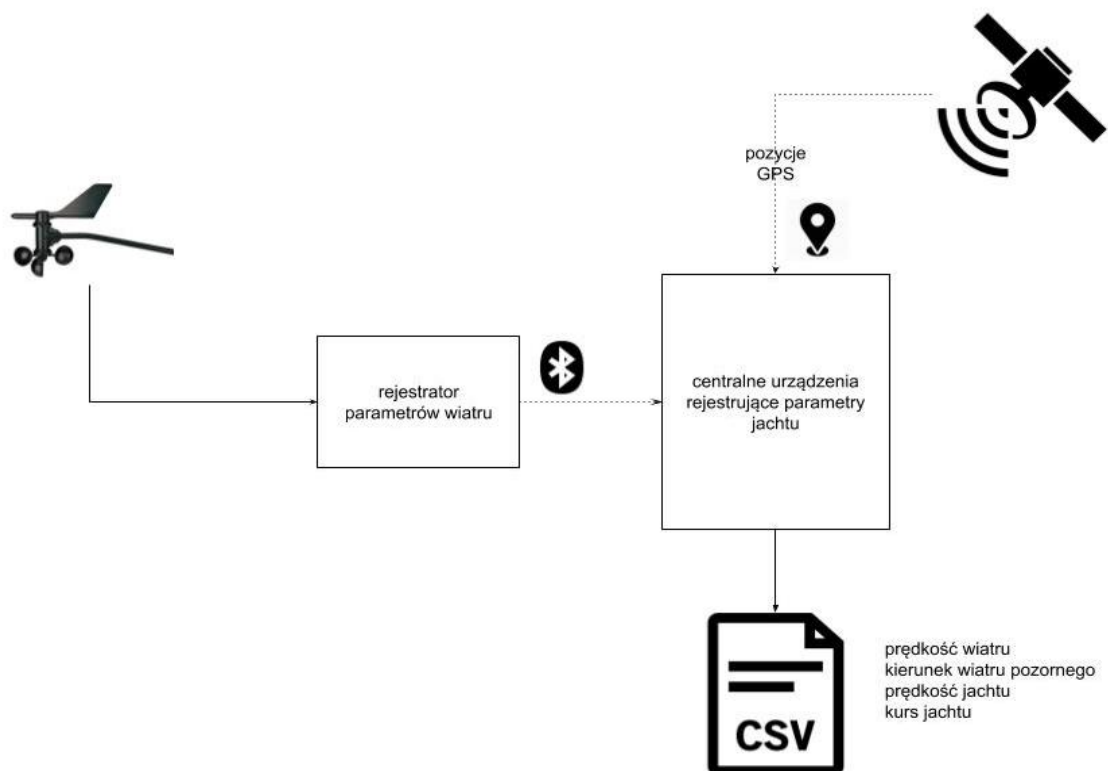
Podczas wszystkich prób testowych urządzenie badawcze zarejestrowało dla każdego badanego następujące parametry:

- prędkość jachtu (kts) – prędkość zarejestrowana przez gps, podawana w węzłach;
- kurs jachtu ($^{\circ}$) – kurs zarejestrowany przez gps, podawany w stopniach (0° - 360°);
- droga jachtu (m) – droga jaką przebył jacht zarejestrowana przez gps, podawana w milach morskich i przeliczona na metry;
- prędkość wiatru (kts) – prędkość wiatru pozornego zarejestrowana przez anemometr, podawana w węzłach;
- kąt natarcia wiatru ($^{\circ}$) – kierunek wiatru pozornego podawany w stopniach (0° - 360°);

3.9 Aparatura badawcza.

W badaniach wykorzystano System SBL następującego się z następujących elementów (Rysunek 4):

- Wiatromierz - anemometr Davis 07911
- Urządzenie do rejestrowania i przesyłania parametrów wiatru (pomiar prędkości i kierunku wiatru pozornego) do urządzenia centralnego - układ z mikrokontrolerem ATmega328.
- Układ taktowany jest sygnałem zegarowym o częstotliwości 16 MHz, posiada 32 kB pamięci programu Flash oraz 2 kB pamięci operacyjnej SRAM.
- Centralne urządzenie mobilne do pomiaru kursu oraz prędkości jachtu
- Aplikacja na urządzenie mobilne do rejestrowania pomiarów
- Zasilanie 5V - powerbank
- Kable i złącza



Rysunek 4. Schemat działania urządzenia pomiarowego Sailing Boat Logger (SBL).

W trakcie realizacji projektu zaplanowano dwie sesje testów akceptacyjnych (walidacyjnych). Sesje te odbyły się w środowisku wodnym z udziałem załogi. Każda z sesji trwała po 40 minut. Poniżej opisano dokładniej przypadki testowe. Ocena działania wiatromierza. Dokładność pomiaru kierunku wiatru pozornego do $\pm 3^\circ$. Zakres pomiaru prędkości wiatru pozornego 1-173 węzłów.

Ocena rejestracji kierunku i prędkości łodzi. Dokładność pomiaru kierunku i prędkości łodzi uzależniony jest od ilości satelitów, które "widzi" odbiornik - im więcej tym dokładność powinna być większa. W trakcie badań testowych otrzymywano dokładność na poziomie 4m, przy minimalnej widoczności 18 satelitów. Można zatem uznać, że zarejestrowane parametry kierunku i prędkości łodzi nie odbiegające od rzeczywistości.

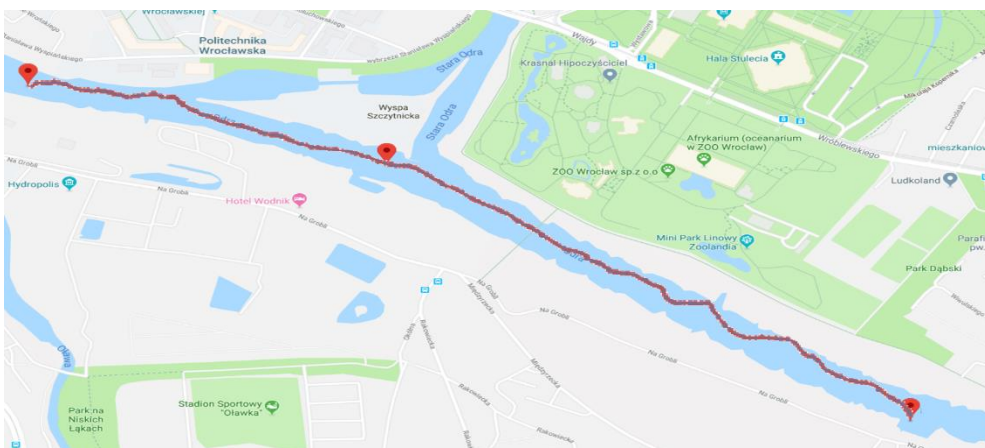
3.10 Walidacja urządzenia.

W teście walidacyjnym porównano odczyty dwóch urządzeń, które działały przez 60 minut w tym samym czasie. Oba urządzenia zostały zamontowane na maszcie łodzi, która pozostawała na lądzie w statyce. Wynik nieparametrycznego testu Wilcoxon nie wskazał istotnych statystycznie różnic pomiędzy dwoma urządzeniami w mierzonych podczas testu zmiennych zależnych tj. prędkość wiatru ($Z=1,58$, $p=0,11$), kierunek wiatru ($Z=0,15$, $p=0,88$). Ponadto, podczas

wykonanej próby w dynamice nie zarejestrowano różnic w ocenianych parametrach: kurs jachtu ($Z=0,34$, $p=0,72$), prędkość jachtu ($Z=0,99$, $p=0,31$), kierunek wiatru ($Z=0,43$, $p=0,66$) (przy $\alpha=0,05$). Rysunek 5 i 6 schematycznie przedstawia walidacje urządzeń w dynamice.



Rysunek 5. Przebieg walidacji urządzenia pomidorowego w dynamice w kursach na wiatr.



Rysunek 6. Przebieg walidacji urządzenia pomidorowego w dynamice w kursach z wiatrem.

3.11. Zmienne zależne

T_c - czas wykonania całego zadania podawany w sekundach (s). Liczony od momentu odbicia od pomostu startowego do momentu zatrzymania jachtu przy pomocy startowym.

S_c LOG droga jaką pokonał jacht w trakcie wykonywania całego zadania podawana w metrach (m)

V_{śr} śr - średnia prędkość jachtu w trakcie wykonywania całego zadania podawana w węzłach (kts) (S_c/T_c)

V_{max} prędkość chwilowa całe zadanie (kts) – maksymalna prędkość chwilowa uzyskana przez jacht w trakcie wykonywania całego zadania podawana w węzłach (kts)

T₂ (s) – czas w jakim jacht pokonał drugi, najdłuższy bok trasy, czyli dystans od jednego do drugiego znaku zwrotnego, liczony od momentu wyjścia z kąta martwego przy pierwszym znaku, do momentu wejścia w kąt martwy przy drugim znaku.

S₂ (m) - droga jaką pokonał jacht na drugi boku trasy, liczona od momentu wyjścia z kąta martwego przy pierwszym znaku, do momentu wejścia w kąt martwy przy drugim znaku.

V_{śr2}. (kts) - średnia prędkość jachtu w trakcie pokonywania drugiego boku trasy, liczona od momentu wyjścia z kąta martwego przy pierwszym znaku, do momentu wejścia w kąt martwy przy drugim znaku. (kts) (S_2/T_2)

ŚrV_{max2} (kts) – średnia prędkości chwilowych osiągniętych przez jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy podawana w węzłach (kts)

V_{max2} (kts) - maksymalna prędkość chwilowa uzyskana przez jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy, podawana w węzłach (kts)

MV_{max2} (kts) – mediana prędkości chwilowych uzyskanych przez jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy, podawana w węzłach (kts)

WVS_{śr} (kts) – średnia prędkość wiatru pozornego zarejestrowanego w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy podawana w węzłach (kts).

MWS₂ (kts) - mediana prędkości wiatru pozornego zarejestrowanego w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy podawana w węzłach (kts).

σWD₂ - odchylenie standardowe kierunku wiatru pozornego oddziałującego na jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy.

σBR₂ - odchylenie standardowe kursu jakim płynie jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy.

SVmax₂ (m) - odległość jaką jacht przebył do momentu osiągnięcia maksymalnej prędkości w trakcie pokonywania drugiego boku trasy podawana w metrach (m).

TV_{śr} (s) - czas w jakim jacht osiągnął prędkość równą średniej prędkości z całego boku trasy podawany w sekundach (s).

V_{śrst₂} (kts) – średnia prędkości chwilowych w trakcie rozpędu jachtu do osiągnięcia **PV₂** progu prędkości średniej na drugim boku trasy podawana w węzłach (kts)

PV₂ (kts) – średnia wszystkich prędkości chwilowych zarejestrowanych w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy podawana w węzłach (kts)

3.12. Metody statystyczne

Do badań statystycznych danych użyto programu IBM SPSS Statistics version 26 software package (IBM, Inc., Chicago, United States). Wyniki przedstawiono w postaci średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego ($x \pm SD$), na podstawie których z kolei wyznaczono 95 % przedziały ufności dla zmiennych zależnych. W obliczeniach statystycznych zastosowano podejście czterowymiarowe zakładające poziom istotności α , moc testu $1 - \beta$, rozmiar połączonej próby n i wielkość efektu r (patrz np. Thoma i inni 2015). Przy zadanym poziomie istotności $\alpha = 0,05$, dla liczebności połączonej próby $n = 30$ i założeniu, że rozmiary obu grup kontrolnej i eksperymentalnej są równe, uzyskano akceptowalną wielkość umiarkowanego efektu 0,5 (Levine, Hullett 2002) oraz moc testu $1 - \beta = 0,36$ (Walter i inni, 1998), co obliczono przy użyciu oprogramowania G*Power 3.1.9.7 (Franz Faul, Kiel, Niemcy) (Faul i inni 2007). Ponieważ test Shapiro-Wilka stosowany do oceny normalności rozkładu badanych cech odrzucał hipotezę zerową, czyli nie wykazał normalności, stąd zastosowano podejście rangowe. Zatem do porównania różnic w analizowanych parametrach pomiędzy grupami wykorzystano test Manna-Whitney'a (U). Wartości Z testu Manna-Whitney'a powstały w wyniku standaryzacji statystyki U, za pomocą, której z kolei wyznaczono siłę efektu r ($r = Z / \sqrt{n}$). Siła efektu jest rangowym współczynnikiem korelacji o wartościach z zakresu $\langle -1, 1 \rangle$. Natomiast w pracy podajemy wartości bezwzględne mierzące siłę zależności, dla których przyjmuje się następującą interpretację: efekt słaby występuje, gdy r należy do przedziału od 0,10 do 0,39, natomiast efekt umiarkowany dla r z zakresu od 0,40 do 0,69, podczas gdy efekt silny dla r co najmniej 0,70. Rangowy współczynnik korelacji obliczono w celu zbadania wzajemnego związku między wszystkimi parametrami. Większy współczynnik wskazuje na większą różnicę badanych parametrów w obu grupach i mniejszą p-wartość. Dla p-wartości mniejszych od poziomu istotności przyjmujemy statystycznie istotną różnicę zmiennych zależnych w obu grupach. Zatem dla wszystkich analiz poziom $p \leq 0,05$ wskazuje

istotną statystycznie różnicę. Ponadto, dla wszystkich ocenianych parametrów (zmiennych zależnych) obliczono korelacje nieparametryczne Spearman'a ρ . Wartości progowe współczynników korelacji 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 i 0.9 zinterpretowano jako małe, umiarkowane, odpowiednio silne, bardzo silne i ekstremalnie silne korelacje (Hopkins i wsp., 2009). Te metody są odpowiednie dla danych o nienormalnym rozkładzie i pozwalają na wiarygodną interpretację wyników badawczych.

4. WYNIKI BADAŃ I ICH OPIS

W tabeli 3 przedstawiono wartości średnie \pm odchylenie standardowe dla badanych cech.

Tabela 3. Wartości średnie \pm odchylenie standardowe dla badanych cech.

Zmienne zależne	Eksperymentalna			Kontrolna		
	Średnia	Dolny przedział ufności	Górny przedział ufności	Średnia	Dolny przedział ufności	Górny przedział ufności
T_c (s)	248,6	230,6	266,6	307,3	246,80	367,87
Sc (m)	310,0	294,9	325,0	345,3	322,39	368,25
V_{śr} (kts)	2,5	2,3	2,7	2,4	2,09	2,70
V_{max} (kts)	4,8	4,6	5,0	4,7	4,38	4,93
T₂ (s)	106,9	94,3	119,6	129,1	105,62	152,51
S₂ (m)	147,8	141,5	154,2	164,8	150,95	178,68
V_{śr2} (kts)	2,9	2,6	3,2	2,7	2,39	3,09
ŚrV_{max2} (kts)	2,6	2,3	3,0	2,4	2,00	2,75
V_{max2} (kts)	4,5	4,2	4,7	4,3	4,05	4,55
MV_{max2} (kts)	2,8	2,3	3,2	2,5	2,04	3,02
WVS_{śr} (kts)	6,4	5,8	7,1	6,3	5,68	7,00
MWS₂ (kts)	6,3	5,6	7,0	6,3	5,54	6,99
σWD₂	26,6	22,0	31,1	42,5	27,56	57,54
σBR₂	68,4	53,7	83,1	70,9	53,97	87,81
SV_{max2} (m)	22,8	17,3	28,2	23,2	17,87	28,56
TV_{śr} (s)	24,7	18,2	31,2	26,9	21,13	32,73
V_{śrst2} (kts)	2,0	1,6	2,5	1,9	1,46	2,42
PV₂ (kts)	2,8	2,4	3,1	2,6	2,20	2,92

W tabeli 4 przedstawiono wyniki testu Manna-Whitney'a. Statystyka Manna-Whitney'a służy do porównywania parametrów z grupy eksperymentalnej i kontrolnej.

Tabela 4. Porównanie badanych cech.

Parametr	Eksperymentalna		Kontrolna		Porównanie			Siła efektu
	Mean	SD	Mean	SD	Mann-Whitney (Z)	Mann-Whitney (U)	p	r
Tc (s)	248,6	32,4	307,3	109,3	-3,46	29	0,08	0,63
Sc (m)	310,0	27,2	345,3	41,4	-4,09	14	0,01*	0,75
Vśr (kts)	2,5	0,4	2,4	0,6	-2,55	51	0,64	0,47
Vmax (kts)	4,8	0,4	4,7	0,5	-2,97	41	0,30	0,54
T₂ (s)	106,9	22,9	129,1	42,3	-4,09	14	0,03*	0,75
S₂ (m)	147,8	11,5	164,8	25,0	-3,80	21	0,03*	0,69
Vśr₂ (kts)	2,9	0,6	2,7	0,6	-2,76	46	0,45	0,50
ŚrVmax₂ (kts)	2,6	0,6	2,4	0,7	-2,97	41	0,30	0,54
Vmax₂ (kts)	4,5	0,4	4,3	0,4	-2,84	44	0,39	0,52
MVmax₂ (kts)	2,8	0,8	2,5	0,9	-2,76	46	0,45	0,50
WVSśr (kts)	6,4	1,2	6,3	1,2	-2,18	60	1,00	0,40
MWS₂ (kts)	6,3	1,3	6,3	1,3	-2,32	56,5	0,85	0,42
σWD₂	26,6	8,2	42,5	27,1	-3,88	19	0,02*	0,71
σBR₂	68,4	26,5	70,9	30,6	-2,18	60	1,00	0,40
SVmax₂ (m)	22,8	9,9	23,2	9,7	-2,22	59	0,98	0,41
TVśr (s)	24,7	11,8	26,9	10,5	-2,86	43,5	0,36	0,52
Vśrst₂ (kts)	2,0	0,8	1,9	0,9	-2,68	48	0,52	0,49
PV₂ (kts)	2,8	0,6	2,6	0,7	-2,92	42	0,33	0,53

*Istotność statystyczna $\rho < 0.05$

Istotną statystycznie różnicę, między grupą kontrolną, a eksperymentalną zaobserwowano w zmiennych takich jak: S_c , T_2 , S_2 , σ_{WD_2} .

Badani z grupy eksperymentalnej pokonywali krótszą drogę S_c w celu rozwiązania całego zadania średnio o 35,3 m.

Czas pokonania przez jacht drugiego, najdłuższego boku trasy był statystycznie krótszy w grupie eksperymentalnej, średnio o 22,2 s.

Jacht w grupie eksperymentalnej przebył krótszą drogę w celu pokonania drugiego boku trasy S_2 , średnio o 17m.

Jacht prowadzony przez badanych z grupy eksperymentalnej zanotował istotne statystycznie mniejsze odchylenia standardowe kierunku wiatru pozornego σ_{WD_2} , a co za tym idzie mniej zmieniał kurs względem wiatru w stosunku do jachtu prowadzonego, przez badanych z grupy kontrolnej na drugim boku trasy.

Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla wszystkich uczestników przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla wszystkich uczestników.

	Sc (m)	Vśr (kts)	Vmax (kts)	T ₂ (s)	S ₂ (m)	Vśr ₂ (kts)	ŚrVmax ₂ (kts)	Vmax ₂ (kts)	MVmax ₂ (kts)	WVSśr (kts)	MWS ₂ (kts)	σWD ₂	σBR ₂	SVmax ₂ (m)	TVśr (s)	Vśrst ₂ (kts)	PV ₂ (kts)
	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]
Tc (s)	0,05; 0,87	-0,87; 0,00*	-0,61; 0,02*	0,79; 0,00*	0,09; 0,76	-0,73; 0,00*	-0,74; 0,00*	-0,48; 0,07	-0,80; 0,00*	-0,29; 0,30	-0,23; 0,41	0,27; 0,33	0,16; 0,56	-0,31; 0,26	0,48; 0,07	-0,53; 0,04	-0,74; 0,00*
Sc (m)		0,25; 0,37	0,41; 0,12	-0,19; 0,49	0,49; 0,06	0,39; 0,16	0,36; 0,19	0,60; 0,02*	0,35; 0,20	0,38; 0,16	0,38; 0,17	-0,04; 0,90	-0,07; 0,79	0,13; 0,65	-0,42; 0,12	0,37; 0,18	0,37; 0,17
Vśr (kts)			0,68; 0,01*	-0,83; 0,00*	-	0,86; 0,00*	0,84; 0,00*	0,69; 0,00	0,80; 0,00*	0,46; 0,09	0,41; 0,13	-0,36; 0,19	-0,25; 0,37	0,36; 0,19	-0,52; 0,04	0,65; 0,01*	0,85; 0,00*
Vmax (kts)				-0,61; 0,02*	0,20; 0,47	0,63; 0,01*	0,66; 0,01*	0,74; 0,00*	0,68; 0,01*	0,40; 0,14	0,27; 0,32	-0,17; 0,55	-0,27; 0,34	0,32; 0,25	-0,62; 0,01*	0,59; 0,02*	0,65; 0,01*
T ₂ (s)					0,31; 0,26	-0,92; 0,00*	-0,89; 0,00*	-0,52; 0,05*	-0,85; 0,00*	-0,50; 0,06	-0,46; 0,08	0,64; 0,01*	0,47; 0,07	-0,62; 0,01*	0,47; 0,08	-0,78; 0,00*	-0,91; 0,00*
S ₂ (m)						0,00; 0,99	0,03; 0,92	0,26; 0,36	0,18; 0,52	0,13; 0,65	0,14; 0,62	0,68; 0,01*	0,30; 0,27	-0,16; 0,57	-0,26; 0,35	0,01; 0,97	0,01; 0,96
Vśr ₂ (kts)							0,98; 0,00*	0,66; 0,01*	0,93; 0,00*	0,70; 0,00*	0,68; 0,01*	-0,46; 0,08	-0,50; 0,06	0,63; 0,01*	-0,56; 0,03*	0,88; 0,00*	0,99; 0,00*
ŚrVmax ₂ (kts)								0,72; 0,00*	0,94; 0,00*	0,75; 0,00*	0,70; 0,00*	-0,42; 0,12	-0,56; 0,03*	0,66; 0,01*	-0,56; 0,03*	0,89; 0,00*	1,00; 0,00*
Vmax ₂ (kts)									0,60; 0,02*	0,58; 0,02*	0,44; 0,10	-0,15; 0,58	-0,38; 0,16	0,41; 0,13	-0,42; 0,12	0,56; 0,03*	0,69; 0,00*
MVmax ₂ (kts)										0,61; 0,01*	0,60; 0,02*	-0,27; 0,33	-0,39; 0,15	0,54; 0,04*	-0,65; 0,01*	0,82; 0,00*	0,94; 0,00*
WVSśr (kts)											0,97; 0,00*	-0,33; 0,23	-0,56; 0,03*	0,52; 0,05	-0,26; 0,35	0,65; 0,01*	0,73; 0,00*
MWS ₂ (kts)												-0,33; 0,22	-0,53; 0,04*	0,43; 0,11	-0,29; 0,29	0,63; 0,01*	0,70; 0,00*
σWD ₂													0,57; 0,03*	-0,52; 0,05	0,01; 0,97	-0,48; 0,07	-0,44; 0,10
σBR ₂														-0,58; 0,02*	0,28; 0,32	-0,70; 0,00*	-0,53; 0,04*
SVmax ₂ (m)															0,08; 0,76	0,73; 0,00*	0,65; 0,01*
TVśr (s)																-0,56; 0,03*	-0,56; 0,03*
Vśrst ₂ (kts)																	0,89; 0,00*

*Istotność statystyczna $\rho < 0.05$

Dla wszystkich uczestników silny ($\rho > 0.7$) i istotny ($p < 0.05$) związek monotoniczny wykazano dla:

T_c (s) a:	V_{śr} (kts) $r = -0,79$, $p = 0,00$
	T₂ (s) $r = 0,89$, $p = 0,00$
	V_{śr2} (kts) $r = -0,72$, $p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,70$, $p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = -0,71$, $p = 0,00$

Silne związki występujące pomiędzy czasem wykonania całego zadania **T_c** a pozostałymi zmiennymi świadczą o tym, że wymienione zmienne mają bezpośredni wpływ na wartości zmiennej **T_c**. Godny uwagi jest fakt, że poza średnią prędkością jachtu z całego zadania silne związki występują tylko ze zmiennymi rejestrowanymi na drugim boku trasy. Jest to zgodne z założeniami pracy, w której najwięcej zmiennych jest rejestrowanych w trakcie pokonywania, przez jacht drugiego, najdłuższego boku trasy zadania.

Sc (m) a:	S₂ (m) $r = 0,70$, $p = 0,00$
------------------	--

Związki pomiędzy drogą jachtu z całego zadania **Sc** a drogą jachtu na drugim boku trasy **S₂** wynikają z faktu, że drugi bok trasy jest najdłuższym bokiem całego zadania, więc proporcjonalnie ma największy wpływ na jego wynik.

V_{śr} (kts) a:	V_{śr2} (kts) $r = 0,83$, $p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,80$, $p = 0,00$
	MVmax₂ (kts) $r = 0,73$, $p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = 0,82$, $p = 0,00$

Silne związki występujące pomiędzy średnią prędkością jachtu w trakcie całego zadania **V_{śr}** a pozostałymi zmiennymi świadczą o tym, że wymienione zmienne mają bezpośredni wpływ na wartości zmiennej **V_{śr}**. Silne związki występują tylko ze zmiennymi rejestrowanymi na drugim boku trasy.

T₂ (s) a:	V_{śr2} (kts) $r = -0,78$, $p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,73$, $p = 0,00$
	MVmax₂ (kts) $r = -0,70$, $p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = -0,76$, $p = 0,00$

Na wartość zmiennej **T₂** określającej czas w jakim jacht pokonuje drugi, najdłuższy bok trasy jak wskazuje statystyka mają wpływ zmienne związane z szybkością. Im większe wartości zmiennych ze zbioru tym krótszy jest czas pokonania przez jacht drugiego boku trasy **T₂**.

Vśr₂ (kts) a:

ŚrVmax₂ (kts) r=0,97, p=0,00

MVmax₂ (kts) r=0,94, p=0,00

WVSśr (kts) r=0,77, p=0,00

MWS₂ (kts) r=0,75, p=0,00

Vśrst₂ (kts) r=0,74, p=0,00

PV₂ (kts) r=0,99, p=0,00

Na wartość zmiennej **Vśr₂** określającej średnią prędkość jachtu w trakcie pokonywania drugiego boku trasy jak wskazuje statystyka mają wpływ wszystkie zmienne związane z szybkością. Silne związki występują też pomiędzy średnią prędkością jachtu **Vśr₂** a średnią prędkością wiatru pozornego **WVSśr** i medianą prędkości wiatru pozornego **MWS₂**. Jacht osiągał większe prędkości, przy większej prędkości wiatru, co świadczy o fakcie, że uczestnicy eksperymentu potrafili wykorzystać warunki wietrzne do żeglugi.

ŚrVmax₂ (kts) a:

MVmax₂ (kts) r=0,96, p=0,00

WVSśr (kts) r=0,78, p=0,00

MWS₂ (kts) r=0,75, p=0,00

Vśrst₂ (kts) r=0,73, p=0,00

PV₂ (kts) r=0,99, p=0,00

Podobnie ma się sytuacja ze średnią prędkości chwilowych na drugim boku trasy. Silne związki pomiędzy **ŚrVmax₂**, a średnią prędkością wiatru pozornego **WVSśr** i medianą prędkości wiatru pozornego **MWS₂** wskazuje, że uczestnicy eksperymentu potrafili wykorzystać warunki wietrzne do żeglugi.

MVmax₂ (kts) a:

WVSśr (kts) r=0,70, p=0,00

PV₂ (kts) r=0,95, p=0,00

Związek ilustruje zależności jakie zachodzą pomiędzy **MVmax₂** medianą prędkości chwilowych uzyskiwanych przez jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy a **WVSśr** średnią prędkością wiatru pozornego i **PV₂** średnią wszystkich prędkości chwilowych osiągniętych przez jacht na drugim boku trasy. Wartość **MVmax₂** rośnie razem z **WVSśr** i **PV₂**.

MWS₂ (kts) a:

PV₂ (kts) r=0,76, p=0,00

Mediana prędkości wiatru pozornego zarejestrowanego w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy **MWS₂** rośnie razem z wartością **PV₂**, czyli średnią wszystkich prędkości chwilowych zarejestrowanych w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy. Czyli wzrost lub spadek siły wiatru odzwierciedla się wartości **PV₂**.

V_{srst2} (kts) a:

PV₂ (kts) r=0,74, p=0,00

Wykazano istnienie silnych związków pomiędzy **V_{srst2}**, czyli średnia prędkości chwilowych w trakcie rozpędu jachtu do osiągnięcia **PV₂** - progu prędkości średniej na drugim boku trasy, a samym **PV₂**, czyli średnią wszystkich prędkości chwilowych zarejestrowanych w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy. Oznacza to, że istnieje związek pomiędzy prędkością rozpędu jachtu do poziomu wartości średnich, a średnią wszystkich prędkości chwilowych zarejestrowanych w trakcie pokonywania przez jacht drugiego boku trasy.

Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla grupy eksperymentalnej przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla grupy eksperymentalnej.

	Sc (m)	Vśr (kts)	Vmax (kts)	T ₂ (s)	S ₂ (m)	Vśr ₂ (kts)	ŚrVmax ₂ (kts)	Vmax ₂ (kts)	MVmax ₂ (kts)	WVSśr (kts)	MWS ₂ (kts)	σWD ₂	σBR ₂	SVmax ₂ (m)	TVśr (s)	Vśrst ₂ (kts)	PV ₂ (kts)
	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]
Tc (s)	0,02; 0,95	-0,85; 0,00*	-0,11; 0,71	0,72; 0,00*	- 0,10; 0,72	-0,76; 0,00*	-0,66; 0,01*	-0,33; 0,23	-0,65; 0,01*	-0,58; 0,02*	-0,62; 0,01*	0,66; 0,01*	0,68; 0,01*	-0,31; 0,26	0,38; 0,16	-0,70; 0,00*	-0,71; 0,00*
Sc (m)		0,48; 0,07	0,27; 0,34	0,01; 0,96	0,72; 0,00*	0,30; 0,28	0,37; 0,17	0,09; 0,74	0,25; 0,38	0,34; 0,21	0,33; 0,23	0,32; 0,24	-0,09; 0,74	0,36; 0,19	-0,15; 0,60	0,43; 0,11	0,34; 0,22
Vśr (kts)			0,23; 0,40	-0,56; 0,03*	0,44; 0,10	0,80; 0,00*	0,74; 0,00*	0,31; 0,26	0,63; 0,01*	0,69; 0,00*	0,69; 0,00*	-0,41; 0,13	-0,64; 0,01*	0,48; 0,07	-0,37; 0,18	0,85; 0,00*	0,78; 0,00*
Vmax (kts)				-0,30; 0,28	0,35; 0,21	0,29; 0,30	0,38; 0,16	0,63; 0,01	0,39; 0,15	0,37; 0,18	0,38; 0,16	-0,12; 0,68	-0,10; 0,72	-0,15; 0,58	-0,37; 0,18	0,19; 0,51	0,34; 0,21
T ₂ (s)					- 0,03; 0,91	-0,88; 0,00*	-0,81; 0,00*	-0,30; 0,28	-0,86; 0,00*	-0,72; 0,00*	-0,76; 0,00*	0,79; 0,00*	0,42; 0,12	-0,10; 0,73	0,56; 0,03*	-0,59; 0,02*	-0,85; 0,00*
S ₂ (m)						0,35; 0,21	0,48; 0,07	0,25; 0,37	0,41; 0,13	0,12; 0,68	0,09; 0,75	0,25; 0,36	-0,22; 0,42	0,10; 0,72	-0,30; 0,28	0,43; 0,11	0,42; 0,12
Vśr ₂ (kts)							0,96; 0,00*	0,38; 0,17	0,92; 0,00*	0,85; 0,00*	0,85; 0,00*	-0,65; 0,01*	-0,56; 0,03*	0,22; 0,44	-0,61; 0,02*	0,81; 0,00*	0,99; 0,00*
ŚrVmax ₂ (kts)								0,52; 0,04*	0,95; 0,00*	0,84; 0,00*	0,84; 0,00*	-0,55; 0,04*	-0,52; 0,05	0,11; 0,69	-0,65; 0,01*	0,73; 0,00*	0,99; 0,00*
Vmax ₂ (kts)									0,50; 0,06	0,47; 0,08	0,51; 0,05	-0,25; 0,37	-0,50; 0,06	-0,22; 0,43	-0,45; 0,09	0,25; 0,38	0,46; 0,09
MVmax ₂ (kts)										0,76; 0,00*	0,77; 0,00*	-0,53; 0,04*	-0,40; 0,14	-0,01; 0,96	-0,66; 0,01*	0,61; 0,02*	0,95; 0,00*
WVSśr (kts)											0,98; 0,00*	-0,52; 0,05	-0,37; 0,18	0,20; 0,48	-0,46; 0,08	0,60; 0,02*	0,85; 0,00*
MWS ₂ (kts)												-0,56; 0,03*	-0,45; 0,10	0,24; 0,39	-0,47; 0,08	0,64; 0,01*	0,85; 0,00*
σWD ₂													0,57; 0,03*	0,02; 0,94	0,48; 0,07	-0,45; 0,09	-0,60; 0,02*
σBR ₂														-0,19; 0,50	0,41; 0,13	-0,67; 0,01*	-0,54; 0,04*
SVmax ₂ (m)															0,41; 0,13	0,51; 0,05	0,16; 0,56
TVśr (s)																-0,51; 0,05	-0,64; 0,01*
Vśrst ₂ (kts)																	0,78; 0,00*

*Istotność statystyczna $p < 0.05$

Dla grupy eksperymentalnej silny ($\rho > 0.7$) i istotny ($p < 0.05$) związek monotoniczny wykazano dla:

T_c (s) a:	Vśr (kts) $r = -0,85$, $p = 0,00$ T₂ (s) $r = 0,72$, $p = 0,00$ Vśr₂ (kts) $r = -0,76$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,70$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = -0,71$, $p = 0,00$
Vśr (kts) a:	Vśr₂ (kts) $r = 0,80$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,74$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = 0,85$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,78$, $p = 0,00$
T₂ (s) a:	Vśr₂ (kts) $r = -0,88$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,81$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = -0,86$, $p = 0,00$ WVSśr (kts) $r = -0,72$, $p = 0,00$ MWS₂ $r = -0,76$, $p = 0,00$ σWD₂ $r = 0,79$, $p = 0,00$ PV₂ $r = -0,85$, $p = 0,00$
Vśr₂ (kts) a:	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,96$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = 0,92$, $p = 0,00$ WVSśr (kts) $r = 0,85$, $p = 0,00$ MWS₂ (kts) $r = 0,85$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = 0,81$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,99$, $p = 0,00$
ŚrVmax₂ (kts) a:	MVmax₂ (kts) $r = 0,95$, $p = 0,00$ WVSśr (kts) $r = 0,84$, $p = 0,00$ MWS₂ (kts) $r = 0,84$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = 0,73$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,99$, $p = 0,00$
MVmax₂ (kts) a:	WVSśr (kts) $r = 0,76$, $p = 0,00$ MWS₂ (kts) $r = 0,77$, $p = 0,00$
WVSśr (kts) a:	MWS₂ (kts) $r = 0,98$, $p = 0,00$ PV₂ $r = 0,85$, $p = 0,00$
MWS₂ (kts) a:	PV₂ $r = 0,85$, $p = 0,00$
Vśrst₂ (kts) a:	PV₂ $r = 0,78$, $p = 0,00$

Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla grupy kontrolnej przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wyniki współczynników korelacji Spearmana ρ dla grupy kontrolnej.

	Sc (m)	Vśr (kts)	Vmax (kts)	T ₂ (s)	S ₂ (m)	Vśr ₂ (kts)	ŚrVmax ₂ (kts)	Vmax ₂ (kts)	MVmax ₂ (kts)	WVSśr (kts)	MWS ₂ (kts)	σWD ₂	σBR ₂	SVmax ₂ (m)	TVśr (s)	Vśrst ₂ (kts)	PV ₂ (kts)
	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]	[ρ ; p]
Tc (s)	0,05; 0,87	-0,87; 0,00*	-0,61; 0,02*	0,79; 0,00*	0,09; 0,76	-0,73; 0,00*	-0,74; 0,00*	-0,48; 0,07	-0,80; 0,00*	-0,29; 0,30	-0,23; 0,41	0,27; 0,33	0,16; 0,56	-0,31; 0,26	0,48; 0,07	-0,53; 0,04	-0,74; 0,00*
Sc (m)		0,25; 0,37	0,41; 0,12	-0,19; 0,49	0,49; 0,06	0,39; 0,16	0,36; 0,19	0,60; 0,02	0,35; 0,20	0,38; 0,16	0,38; 0,17	-0,04; 0,90	-0,07; 0,79	0,13; 0,65	-0,42; 0,12	0,37; 0,18	0,37; 0,17
Vśr (kts)			0,68; 0,01*	-0,83; 0,00*	-	0,86; 0,00*	0,84; 0,00*	0,69; 0,00*	0,80; 0,00*	0,46; 0,09	0,41; 0,13	-0,36; 0,19	-0,25; 0,37	0,36; 0,19	-0,52; 0,04	0,65; 0,01*	0,85; 0,00*
Vmax (kts)				-0,61; 0,02*	0,20; 0,47	0,63; 0,01*	0,66; 0,01*	0,74; 0,00*	0,68; 0,01*	0,40; 0,14	0,27; 0,32	-0,17; 0,55	-0,27; 0,34	0,32; 0,25	-0,62; 0,01*	0,59; 0,02*	0,65; 0,01*
T ₂ (s)					0,31; 0,26	-0,92; 0,00*	-0,89; 0,00*	-0,52; 0,05*	-0,85; 0,00*	-0,50; 0,06	-0,46; 0,08	0,64; 0,01*	0,47; 0,07	-0,62; 0,01*	0,47; 0,08	-0,78; 0,00*	-0,91; 0,00*
S ₂ (m)						0,00; 0,99	0,03; 0,92	0,26; 0,36	0,18; 0,52	0,13; 0,65	0,14; 0,62	0,68; 0,01	0,30; 0,27	-0,16; 0,57	-0,26; 0,35	0,01; 0,97	0,01; 0,96
Vśr ₂ (kts)							0,98; 0,00*	0,66; 0,01*	0,93; 0,00*	0,70; 0,00*	0,68; 0,01*	-0,46; 0,08	-0,50; 0,06	0,63; 0,01*	-0,56; 0,03*	0,88; 0,00*	0,99; 0,00*
ŚrVmax ₂ (kts)								0,72; 0,00*	0,94; 0,00*	0,75; 0,00*	0,70; 0,00*	-0,42; 0,12	-0,56; 0,03*	0,66; 0,01*	-0,56; 0,03*	0,89; 0,00*	1,00; 0,00*
Vmax ₂ (kts)									0,60; 0,02*	0,58; 0,02*	0,44; 0,10	-0,15; 0,58	-0,38; 0,16	0,41; 0,13	-0,42; 0,12	0,56; 0,03*	0,69; 0,00*
MVmax ₂ (kts)										0,61; 0,01*	0,60; 0,02*	-0,27; 0,33	-0,39; 0,15	0,54; 0,04*	-0,65; 0,01*	0,82; 0,00*	0,94; 0,00*
WVSśr (kts)											0,97; 0,00*	-0,33; 0,23	-0,56; 0,03*	0,52; 0,05	-0,26; 0,35	0,65; 0,01*	0,73; 0,00*
MWS ₂ (kts)												-0,33; 0,22	-0,53; 0,04*	0,43; 0,11	-0,29; 0,29	0,63; 0,01*	0,70; 0,00*
σWD ₂													0,57; 0,03*	-0,52; 0,05	0,01; 0,97	-0,48; 0,07	-0,44; 0,10
σBR ₂														-0,58; 0,02*	0,28; 0,32	-0,70; 0,00*	-0,53; 0,04*
SVmax ₂ (m)															0,08; 0,76	0,73; 0,00*	0,65; 0,01*
TVśr (s)																-0,56; 0,03*	-0,56; 0,03*
Vśrst ₂ (kts)																	0,89; 0,00

*Istotność statystyczna $\rho < 0,05$

Dla grupy kontrolnej silny ($\rho > 0.7$) i istotny ($p < 0.05$) związek monotoniczny wykazano dla:

Tc (s) a:	Vśr (kts) $r = -0,87$, $p = 0,00$ T₂ (s) $r = 0,79$, $p = 0,00$ Vśr₂ (kts) $r = -0,73$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,74$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = -0,80$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = -0,74$, $p = 0,00$
Vśr (kts) a:	T₂ (s) $r = -0,83$, $p = 0,00$ Vśr₂ (kts) $r = 0,86$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,84$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = 0,80$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,85$, $p = 0,00$
T₂ (s) a:	Vśr₂ $r = -0,92$, $p = 0,00$ ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,89$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = -0,85$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = -0,78$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = -0,91$, $p = 0,00$
Vśr₂ (kts) a:	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,98$, $p = 0,00$ MVmax₂ (kts) $r = 0,93$, $p = 0,00$ WVSśr (kts) $r = 0,70$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = 0,88$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,99$, $p = 0,00$
ŚrVmax₂ (kts) a:	Vmax₂ MVmax₂ (kts) $r = 0,72$, $p = 0,00$ WVSśr (kts) $r = 0,75$, $p = 0,00$ MWS₂ (kts) $r = 0,70$, $p = 0,00$ Vśrst₂ (kts) $r = 0,89$, $p = 0,00$
MVmax₂ (kts) a:	Vśrst₂ (kts) $r = 0,82$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,94$, $p = 0,00$
WVSśr (kts) a:	MWS₂ (kts) $r = 0,97$, $p = 0,00$ PV₂ (kts) $r = 0,73$, $p = 0,00$
MWS₂ (kts) a:	PV₂ (kts) $r = 0,70$, $p = 0,00$
σBR₂ a:	Vśrst₂ (kts) $r = -0,70$, $p = 0,00$
SVmax₂ (m) a:	Vśrst₂ (kts) $r = 0,73$, $p = 0,00$
Vśrst₂ (kts) a:	PV₂ (kts) $r = 0,89$, $p = 0,00$

Różnice w związkach monotonicznych pomiędzy zmiennymi zależnymi w grupach eksperymentalnej i kontrolnej przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Różnice w związkach monotonicznych pomiędzy zmiennymi zależnymi w grupach eksperymentalnej i kontrolnej

Parametr	grupa eksperymentalna	Parametr	grupa kontrolna
Tc (s) a:	Vśr (kts) $r = -0,85, p = 0,00$	Tc (s) a:	Vśr (kts) $r = -0,87, p = 0,00$
	T₂ (s) $r = 0,72, p = 0,00$		T₂ (s) $r = 0,79, p = 0,00$
	Vśr₂ (kts) $r = -0,76, p = 0,00$		Vśr₂ (kts) $r = -0,73, p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,70, p = 0,00$		ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,74, p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = -0,71, p = 0,00$		MVmax₂ (kts) $r = -0,80, p = 0,00$
Vśr (kts) a:	Vśr₂ (kts) $r = 0,80, p = 0,00$	Vśr (kts) a:	PV₂ (kts) $r = -0,74, p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,74, p = 0,00$		T₂ (s) $r = -0,83, p = 0,00$
	Vśrst₂ (kts) $r = 0,85, p = 0,00$		Vśr₂ (kts) $r = 0,86, p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = 0,78, p = 0,00$		ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,84, p = 0,00$
T₂ (s) a:	Vśr₂ (kts) $r = -0,88, p = 0,00$	T₂ (s) a:	MVmax₂ (kts) $r = 0,80, p = 0,00$
	ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,81, p = 0,00$		PV₂ (kts) $r = 0,85, p = 0,00$
	MVmax₂ (kts) $r = -0,86, p = 0,00$		Vśr₂ $r = -0,92, p = 0,00$
	WVSśr (kts) $r = -0,72, p = 0,00$		ŚrVmax₂ (kts) $r = -0,89, p = 0,00$
	MWS₂ $r = -0,76, p = 0,00$		MVmax₂ (kts) $r = -0,85, p = 0,00$
	σWD₂ $r = 0,79, p = 0,00$		Vśrst₂ (kts) $r = -0,78, p = 0,00$
	PV₂ $r = -0,85, p = 0,00$		PV₂ (kts) $r = -0,91, p = 0,00$
Vśr₂ (kts) a:	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,96, p = 0,00$	Vśr₂ (kts) a:	ŚrVmax₂ (kts) $r = 0,98, p = 0,00$
	MVmax₂ (kts) $r = 0,92, p = 0,00$		MVmax₂ (kts) $r = 0,93, p = 0,00$
	WVSśr (kts) $r = 0,85, p = 0,00$		WVSśr (kts) $r = 0,70, p = 0,00$
	MWS₂ (kts) $r = 0,85, p = 0,00$		Vśrst₂ (kts) $r = 0,88, p = 0,00$
	Vśrst₂ (kts) $r = 0,81, p = 0,00$		PV₂ (kts) $r = 0,99, p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = 0,99, p = 0,00$		
ŚrVmax₂ (kts) a:	MVmax₂ (kts) $r = 0,95, p = 0,00$	ŚrVmax₂ (kts) a:	Vmax₂ (kts) $r = 0,72, p = 0,00$
	WVSśr (kts) $r = 0,84, p = 0,00$		MVmax₂ (kts) $r = 0,94, p = 0,00$
	MWS₂ (kts) $r = 0,84, p = 0,00$		WVSśr (kts) $r = 0,75, p = 0,00$
	Vśrst₂ (kts) $r = 0,73, p = 0,00$		MWS₂ (kts) $r = 0,70, p = 0,00$
	PV₂ (kts) $r = 0,99, p = 0,00$		Vśrst₂ (kts) $r = 0,89, p = 0,00$
MVmax₂ (kts) a:	WVSśr (kts) $r = 0,76, p = 0,00$	MVmax₂ (kts) a:	Vśrst₂ (kts) $r = 0,82, p = 0,00$
	MWS₂ (kts) $r = 0,77, p = 0,00$		PV₂ (kts) $r = 0,94, p = 0,00$
WVSśr (kts) a:	MWS₂ (kts) $r = 0,98, p = 0,00$	WVSśr (kts) a:	MWS₂ (kts) $r = 0,97, p = 0,00$
	PV₂ $r = 0,85, p = 0,00$		PV₂ (kts) $r = 0,73, p = 0,00$
MWS₂ (kts) a:	PV₂ $r = 0,85, p = 0,00$	MWS₂ (kts) a:	PV₂ (kts) $r = 0,70, p = 0,00$
Vśrst₂ (kts) a:	PV₂ $r = 0,78, p = 0,00$	Vśrst₂ (kts) a:	PV₂ (kts) $r = 0,89, p = 0,00$
		SVmax₂ (m) a:	Vśrst₂ (kts) $r = 0,73, p = 0,00$
		σBR₂ a:	Vśrst₂ (kts) $r = -0,70, p = 0,00$

Silne związki występujące pomiędzy czasem wykonania całego zadania T_c a pozostałymi zmiennymi świadczą o tym, że wymienione zmienne mają bezpośredni wpływ na wartości zmiennej T_c . W grupie kontrolnej występują dodatkowo silne związki pomiędzy T_c czasem wykonania całego zadania a $MVmax_2$ medianą prędkości jachtu z drugiego boku trasy. Związek nie występuje w grupie eksperymentalnej ani wśród wszystkich uczestników. Niskie wartości $MVmax_2$ mają wpływ na większe wartości T_c .

Silne związki występujące pomiędzy średnią prędkością jachtu w trakcie całego zadania V_{sr} a pozostałymi zmiennymi świadczą o tym, że wymienione zmienne mają bezpośredni wpływ na wartości zmiennej V_{sr} . W grupie eksperymentalnej dodatkowo pojawia się związek pomiędzy V_{sr} i V_{srst_2} i nie występuje on wśród wszystkich uczestników eksperymentu. W grupie kontrolnej dodatkowo występuje związek pomiędzy V_{sr} i T_2 , oraz pomiędzy V_{sr} i $MVmax_2$, który został zaobserwowany również wśród wszystkich uczestników. Różnice wskazują, że dla osiągnięcia wyższych wartości V_{sr} w grupie eksperymentalnej miały znaczenie wysokie wartości zmiennej V_{srst_2} , a w grupie kontrolnej niskie wartości V_{sr} korespondowały z wysokimi wartościami T_2 i niskimi $MVmax_2$.

Na wartość zmiennej T_2 określającej czas w jakim jacht pokonuje drugi, najdłuższy bok trasy mają wpływ zmienne związane z szybkością. Dodatkowo w grupie eksperymentalnej występują związki pomiędzy T_2 a WVS_{sr} , MWS_2 i σWD_2 , co świadczy o tym, że badani z grupy eksperymentalnej pokonywali drugi bok trasy w czasie zależnym od warunków wiatrowych, jego siły, ale też kursu względem wiatru. W grupie kontrolnej dodatkowo występuje związek pomiędzy T_2 a V_{srst_2} , czas pokonania drugiego boku trasy ma związek z niską średnią prędkości chwilowych w trakcie rozpędu jachtu, czyli do momentu osiągnięcia prędkości równej PV_2 .

Na wartość zmiennej V_{sr_2} określającej średnią prędkość jachtu w trakcie pokonywania drugiego boku trasy jak wskazuje statystyka mają wpływ wszystkie zmienne związane z szybkością. Silne związki występują też pomiędzy średnią prędkością jachtu V_{sr_2} a średnią prędkością wiatru pozornego WVS_{sr} . W grupie eksperymentalnej występuje związek z medianą prędkości wiatru pozornego MWS_2 , tak jak w przypadku wszystkich badanych, natomiast nie występuje on w grupie kontrolnej. Różnice ukazują, że wysokie wartości V_{sr_2} mają związek z wysokimi wartościami MWS_2 tylko w grupie eksperymentalnej.

$MVmax_2$ mediana prędkości chwilowych uzyskiwanych przez jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy posiada związki z WVS_{sr} i MWS_2 w grupie eksperymentalnej i z V_{srst_2} i PV_2 w grupie kontrolnej. Wśród wszystkich badanych związki występują tylko z WVS_{sr} średnią prędkością wiatru pozornego i PV_2 średnią wszystkich prędkości chwilowych osiągniętych przez jacht na drugim

boku trasy. Różnice wskazują, że badani z grupy eksperymentalnej osiągnęli MV_{max_2} w ścisłym związku z wartościami siły wiatru $WVS_{\acute{s}r}$ i MWS_2 . Natomiast w grupie kontrolnej brak związków ze zmiennymi związanymi z wiatrem oznacza brak przełożenia siły wiatru na prędkość łodzi na drugim boku trasy.

Dodatkowe różnice występują w grupie kontrolnej, gdzie zaobserwowano związki SV_{max_2} odległości jaką jacht przebył do momentu osiągnięcia maksymalnej prędkości w trakcie pokonywania drugiego boku trasy i $V_{\acute{s}rst_2}$ średnią prędkości chwilowych w trakcie rozpędu jachtu do osiągnięcia PV_2 progu prędkości średniej na drugim boku trasy. Najprawdopodobniej związek jest spowodowany wysokimi wartościami SV_{max_2} i towarzyszącymi im niskimi wartościami $V_{\acute{s}rst_2}$.

Podobnie σBR_2 odchylenie standardowe kursu jakim płynie jacht w trakcie pokonywania drugiego boku trasy wykazał w grupie kontrolnej silny związek z $V_{\acute{s}rst_2}$ średnią prędkości chwilowych w trakcie rozpędu jachtu do osiągnięcia PV_2 . Duże odchylenia kursowe jachtu mają swoje odzwierciedlenie w niskich wartościach $V_{\acute{s}rst_2}$.

5. DYSKUSJA

Nauczanie złożonych czynności motorycznych w środowisku naturalnym powinno bazować na sprawdzonych programach nauczania i najnowszych badaniach naukowych. Dobrze wykorzystana wiedza może przyczynić się do poprawy nauczania i uczenia się zdolności motorycznych. Daje to możliwości usprawnienia procesów szkoleniowych i poprawy motywacji do uprawiania aktywności ruchowej. W żeglarstwie, które przechodzi transformację ze sportu elitarnego w masowy i staje się coraz bardziej powszechne instruktorzy i nauczyciele mogą doprowadzić do szybszego i bardziej skutecznego procesu uczenia się, a także do długotrwałych efektów tego procesu (Schmidt, Wrisberg 2008; Moinuddin i wsp. 2021).

W pracy celem było określenie wpływu zastosowania natychmiastowego przekazu informacji werbalnej na badanych w trakcie początkowego etapu nauki żeglowania. Założono, że natychmiastowa, werbalna informacja zwrotna uskuteczni proces uczenia się techniki żeglowania w tym trzymanie kursu, ostrzenie, odpadanie (H_0). Postawiona hipoteza (H_0) została potwierdzona. Najważniejszym odkryciem tej pracy jest udowodnienie, iż podawanie specjalnie przygotowanej natychmiastowej informacji werbalnej w początkowej fazie nauczania techniki żeglowania usprawnia ten proces redukując czas wykonywania zadania, pomagając badanym obrać krótszą drogę potrzebną do wykonania zadania i pomagając badanym utrzymać odpowiedni kurs względem wiatru. Różnice w występowaniu związków pomiędzy zmiennymi zależnymi w

grupach kontrolnej i eksperymentalnej wykazują, że natychmiastowa, werbalna informacja pomaga badającym prowadzić jacht zależnie od warunków wietrznych.

Różnorodność czynników wpływających na skuteczność uczenia się czynności motorycznych jest bardzo wiele: zakres możliwości psychoruchowych, inny poziom przetwarzania, odbierania i wykorzystywania informacji zwrotnej, poziom trudności i złożoności samej czynności motorycznej.

Cały czas pomimo wielu wyników badań w tym zakresie brakuje jednoznacznych wniosków przypisanych do danych czynności ruchowych. Werbalna informacja zwrotna pozostanie jednym z najważniejszych i najłatwiej dostępnych źródeł przekazu, które mogą mieć pozytywny lub negatywny wpływ na proces uczenia się czynności motorycznych (Zatoń, 1995; Dybińska, 2004).

W procesie uczenia się istotna jest identyfikacja błędów występujących podczas wykonania czynności motorycznych, jeżeli spojrzymy na to przez pryzmat skuteczności i trwałości. Właściwe skierowanie uwagi, identyfikacja błędów przez nauczyciela i ucznia są bardzo ważne. Wskazanie uczniowi błędów w wykonaniu czynności motorycznej pomaga w zrozumieniu sygnałów wewnątrzpochodnej i zewnątrzpochodnej informacji zwrotnej.

Fundamentalną zasadą organizacji czynności ruchowych stanowi regulacja ruchu, którą oparto na systemie closed-loop-control (Adams, 1971) z uwzględnieniem funkcjonowania mechanizmu sprzężeń zwrotnych. Oznacza to, iż podczas realizacji czynności ruchowej zachodzi stałe porównywanie wartości faktycznej z wynikiem czynności. Regulacja trwa w całym procesie realizacji czynności ruchowej, za pomocą informacji zwrotnej, dzięki czemu możliwe jest wprowadzenie korekt czynności (Raczek, 2010).

Aby osiągać pożądane rezultaty uczenia się czynności motorycznych należy w różny sposób przekazywać informacje zwrotną na różnych etapach szkolenia i stadiach nauczania czynności motorycznych. (Salmoni i wsp., 1984) stwierdzili, że należy stale poszerzać i poszukiwać metod skutecznego przekazywania informacji zwrotnej w celu usprawnienia procesu uczenia się czynności motorycznych na różnym poziomie zaawansowania.

Dla początkujących skuteczne jest przekazywanie werbalnej informacji zwrotnej o błędach i sposobach ich korekty (Kemodle, Carlton, 1992). Natomiast w procesie nauki złożonych czynności motorycznych przez doświadczonych żeglarzy, ważne jest zidentyfikowanie kluczowych elementów manewru i skupienie się na błędach dotyczących tych elementów (Niżnikowski, Sadowski, 2020).

Wielu autorów podkreśla konieczność dalszych badań nad różnymi rodzajami werbalnej informacji zwrotnej, uwzględniając poziom zaawansowania uczących się i złożoność czynności motorycznych (Salmoni i wsp., 1984; Wulf, Shea, 2002; Laguna, 2008; Sadowski i wsp., 2013; Fujii i wsp., 2016; Akinci, Kirazci, 2020; Trabelsi i wsp., 2022). Baza wiedzy na temat skuteczności uczenia się złożonych czynności ruchowych, zwłaszcza w odniesieniu do manewrów żeglarskich dalej jest uzupełniana i rozszerzana. W celu lepszego zrozumienia

ogólnych zasad uczenia się złożonych czynności ruchowych i stosowania werbalnej informacji zwrotnej w żeglarskim, szczególnie wśród dzieci na wszechstronnym etapie szkolenia sportowego, potrzebne są badania, które pozwolą na naukowe uzasadnienie i praktyczne zastosowanie wiedzy trenerskiej (Laguna, 2008; Sadowski i wsp., 2009; Czyż, 2013; Niżnikowski i wsp., 2013; McRae i wsp., 2015; Kalinski i wsp., 2017; Amri-Dardari i wsp., 2020).

Niniejsze badanie koncentrowało się na roli natychmiastowej informacji zwrotnej w nauczaniu manewrów żeglarskich. Otrzymane wyniki wskazują na istotne różnice między grupą kontrolną a eksperymentalną, które są kluczowe dla zrozumienia mechanizmów efektywnego nauczania praktycznych umiejętności. Podobnie, w badaniach Szczepan (2014) podjęto próbę sprawdzenia wpływu natychmiastowej werbalnej informacji zwrotnej na modyfikację parametrów kinematycznych cyklu pływackiego. Wyniki badań autora wskazały, że długości kroku pływackiego i prędkości pływania wzrosły odpowiednio o 6,93% i 2,92%. Dodatkowo w pracy Zatoń i Szczepan (2014) potwierdzili, że odpowiednio przygotowane komunikaty słowne wpływają na poprawę ekonomizację ruchu u pływaków.

Zauważalne różnice w T_2 czasie pokonania przez jacht drugiego, najdłuższego boku trasy, oraz S_2 długości pokonanej drogi w celu ukończenia zadania (niższe wartości dla grupy eksperymentalnej) sugerują, że natychmiastowa informacja zwrotna może przyczynić się do efektywniejszego wykonania zadanych manewrów żeglarskich. Badania w dziedzinie edukacji psychomotorycznej pokazują, że informacja zwrotna dostarczana w czasie rzeczywistym może zwiększać zdolności adaptacyjne uczniów do zmieniających się warunków, co prowadzi do szybszego i bardziej precyzyjnego osiągnięcia celów nauczania (Schmidt, Wrisberg, 2008).

Analiza wyników testu Mann-Whitneya dla σ_{WD_2} odchylenia standardowego kierunku wiatru wykazała statystycznie istotne różnice, co może świadczyć o lepszej adaptacji grupy eksperymentalnej do zmieniających się warunków wietrznych. To odzwierciedla wnioski z badań Ericssona i Poola (2016), którzy podkreślają, że ciągłe dostosowywanie strategii działania w oparciu o feedback może istotnie poprawiać efektywność praktycznych umiejętności w dynamicznych środowiskach.

Silne korelacje między T_c czasem wykonania całego zadania a V_{sr_2} średnią prędkością na drugim boku trasy, jak wykazały analizy korelacji Spearmana, sugerują, że szybsze wykonanie zadania może wiązać się z lepszym żeglowaniem.

Analizy korelacji Spearmana wykazały również różnice w występowaniu związków pomiędzy zmiennymi zależnymi w grupie eksperymentalnej i kontrolnej. Silne związki monotoniczne pomiędzy zmiennymi zależnymi potwierdzają tezę z badań na skutecznością nauki żeglowania Błachy i Piwowarczyka (2015), że każda czynność wykonywana w trakcie nauczanego manewru ma istotne znaczenie dla skuteczności jego wykonania.

Silne związki w grupie eksperymentalnej zanotowano pomiędzy T_2 czasem pokonywania boku trasy jachtu i zmiennymi $WVS_{\dot{s}r}$, MWS_2 siły i σWD_2 kierunku wiatru, oraz pomiędzy $V_{\dot{s}r2}$ prędkością jachtu i MWS_2 prędkością wiatru. Nie odnotowano tych związków w grupie kontrolnej, co świadczy o tym, że badani w grupie kontrolnej nie reagowali adekwatnie to zmieniających się warunków wiatrowych co ma zasadnicze znaczenie w nauczaniu złożonych czynności motorycznych w żeglarskim.

Zastosowana zmienna niezależna w postaci specjalnie przygotowanej natychmiastowej informacji werbalnej przyczyniła się do szybszego pokonania trasy przez jacht i co za tym idzie do szybszego rozwiązania zadania przez uczącego się. Krótszy czas wykonywania zadania daje możliwość wykonania większej ilości powtórzeń w jednej jednostce lekcyjnej co wpływa pozytywnie na proces optymalizacji uczenia się.

Te wyniki mogą być interpretowane jako potwierdzenie teorii, że natychmiastowa informacja zwrotna ma znaczący wpływ na poprawę umiejętności żeglarskich, co jest zgodne z literaturą przedmiotu dotyczącą efektywności bezpośredniego feedbacku w procesie nauczania (Hattie, Timperley, 2007). Rezultaty te mogą również wskazywać na potencjalne kierunki dalszych badań, w tym eksplorację różnych rodzajów i metod dostarczania informacji zwrotnej w celu optymalizacji procesów nauczania.

Zastanawiającym może wydawać się fakt, że nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami, jeżeli chodzi o zmienne związane z prędkością jachtu. Najprawdopodobniej podyktowane jest to zbyt małymi odległościami na trasie zadania, dobranymi do eksperymentu. Ponieważ badania odbywały się w zdecydowanej większości w słabszych warunkach wiatrowych należałoby rozważyć wydłużenie trasy w celu zebrania większej ilości danych, które można by poddać analizie. W eksperymencie nie robiono tego ze względu na wcześniej przyjętą metodologię badań.

Wyniki badań nie wyczerpują zagadnienia werbalnych informacji zwrotnych w nauczaniu żeglarskim. Podobnie stwierdzili inni autorzy, brakuje jednoznacznych wniosków odnoszących się do częstości czy dokładności przekazu informacji zwrotnej, ponieważ specyficzne cechy badanych i czynności motorycznych mogą również mieć wpływ na skuteczność stosowania informacji zwrotnych (Guadagnoli, Lee, 2004; Simpson i wsp., 2020; Van der Veer i wsp., 2022). Brakuje badań nad skutecznością nauczania żeglowania w początkowej fazie szkolenia, aby móc je w pełni wykorzystywać na kursach i ćwiczeniach. W przyszłości

Obecnie brakuje badań dotyczących efektywności nauki żeglarskiej o różnym stopniu złożoności wśród uczniów i sportowców na różnych etapach szkolenia. Aby w pełni wykorzystać tę wiedzę na lekcjach wychowania fizycznego, treningach czy zawodach żeglarskich, konieczne jest opracowanie struktury klasyfikującej czynności motoryczne na podstawie ich kluczowych elementów (Van der Veer i wsp., 2022). Ponadto, należy zgłębić wiedzę na temat

zastosowania informacji zwrotnej w kontekście częstotliwości, czasu oraz źródła na różnych poziomach zaawansowania sportowego.

Dotychczasowe badania nie mogą być uogólniane na grupy o różnym poziomie zaawansowania sportowego, na których uwagę warto zwrócić w kolejnych analizach. Jednak wyniki tych obserwacji mogą być przydatne w szkoleniu początkowym żeglarzy na wszechstronnym etapie rozwoju sportowego w czynnościach motorycznych o podobnej strukturze ruchowej.

6. WNIOSKI

1. Natychmiastowa, werbalna informacja zwrotna wpływa na proces i efekty uczenia się techniki żeglowania w początkowej fazie szkolenia. Pomaga uczniom wybierać krótszą trasę do osiągnięcia celu, skraca czas wykonywania zadania, wpływa pozytywnie na trzymanie kursu względem wiatru, co jest kluczową umiejętnością w nauce żeglowania.
2. Wprowadzenie natychmiastowej werbalnej informacji zwrotnej spowodowało występowanie silnych związków pomiędzy czasem wykonywania zadań a prędkością i kierunkiem wiatru, oraz pomiędzy prędkością jachtu i prędkością wiatru. Uczniowie reagowali w adekwatny sposób do zmieniających się warunków wietrznych co jest kwintesencją żeglarstwa.
3. Krótszy czas wykonywania zadania daje możliwość wykonania większej ilości powtórzeń w jednej jednostce lekcyjnej co wpływa pozytywnie na proces optymalizacji uczenia się.
4. W wyniku prawidłowego trymu łodzi w skutek wprowadzenia natychmiastowej werbalnej informacji zwrotnej osoby uczące się od początku odbierają prawidłowe bodźce z otoczenia (kierunek i siła wiatru pozornego, siły występujące na szocie grota, wyczucie prędkości jachtu w danym kursie) co powinno pozwolić im skrócić czas niezbędny do obniżenia swojego progu percepcji do poziomu pozwalającego na odbiór impulsów z otoczenia, co jest niezbędne do samodzielnego , skutecznego żeglowania i wymaga czasu i doświadczenia.
5. W celu zapobiegania przeciążenia informacyjnego w trakcie nauki żeglowania w początkowym etapie należy ograniczyć ilość przekazywanej informacji zwrotnej do niezbędnej do prawidłowego ustawienia jachtu.

Piśmiennictwo

1. Adams J. A closed-loop theory for motor learning. Journal of Motor Behavior 3, 1971, 111-150.

2. Akinci Y., Kirazci S. Effects of visual, verbal, visual + verbal feedback on learning of dribbling and lay-up skill. *Sport Mont*, 2020, 18, 1, 63-68.
3. Amri-Dardari A., Mkaouer B., Nassib S.H., Amara S., Amri R., Ben Salah F.Z. The effects of video modeling and simulation on teaching/Learning basic vaulting jump on the vault table. *Science of Gymnastics Journal*. 2020, 12, 3: 325-344.
4. Błacha R., Piwowarczyk P. Evaluation of training effectiveness in recreational sailing and its effect on the repeatability of the generated power in the upper limb. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*. 2015, 92-105.
5. Chodnikiewicz Z., Janikowski A. *Metody Szkolenia w Żeglarstwie*, Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1982, 21-37.
6. Cyrklaff – Gorczyca M. *Mobilnie, interaktywnie, kompetentnie: usługi, media i technologie informacyjno – komunikacyjne w nowoczesnej bibliotece*, Warszawa, 2019, 378.
7. Czabański B. *Kształcenie psychomotoryczne*, AWF Wrocław, Wrocław, 2000.
8. Czabański B. Model uczenia się i nauczania sportowych czynności motorycznych. *Studia i Monografie*. AWF Wrocław, Wrocław, 1, 1980, 10
9. Czabański B. *Wybrane zagadnienia uczenia się i nauczania się techniki sportowej*, AWF Wrocław, Wrocław, 1998
10. Cześniewicz I. Rola informacji werbalnej o wrażeniach z układu ruchu studentów w ekonomizacji czynności motorycznych, *Dysertacja doktorska*. AWF Wrocław, Wrocław, 2012.
11. Czyż S. *Nabywanie umiejętności ruchowych. Teoria i badania w zarysie*. Wydawnictwo MWW, Wrocław, 2013.
12. Dąbrowski W. *Podręcznik nauczyciela żeglarstwa*, Navigare Necesse Est, Kraków, 2009, 102.
13. Denisiuk L., Milicerowa H. *Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, PZWZ, Warszawa, 1969.
14. Dobek – Ostrowska B. *Podstawy komunikowania społecznego*, Astrum, Wrocław 1999, 13.
15. Drozdowski Z. *Filogenetyczny rozwój Motoryczności człowieka*. W: Osiński red., *Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania*, AWF, Poznań, 1993.
16. Drozdowski Z., *Szkice o antropologii i kulturze fizycznej*. Monografie AWF w Poznaniu, Poznań, 1989, 270.
17. Dweck C. *Mindset: The new psychology of success*. Random House. 2006.
18. Dybańska E. Wpływ wyobrażeń motorycznych na sprawność uczenia się i nauczania czynności pływackich 10-letnich dzieci, *Antropomotoryka*, 27, 2004, 26.
19. Ebert M.H, Leckman J.F. *Current Diagnosis & Treatment Psychiatry 3E*, McGraw-Hill Education, New York, 2018.

20. Ericsson K.A., Pool R. *Peak: Secrets from the new science of expertise*. Houghton Mifflin Harcourt, New York, 2016.
21. Faul F., Erdfelder E., Lang A-G., Buchner A. *G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences*. *Behav Res Methods*. 2007, 39: 175–191.
22. Fritz C.O., Morris P.E., Richler J.J. *Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation*. *Journal of Experimental Psychology: General*. 2012, 141(1): 2-18.
23. Fujii S., Lulic T., Chen J.L. *More Feedback Is Better than Less: Learning a Novel Upper Limb Joint Coordination Pattern with Augmented Auditory Feedback*. *Front Neurosci*. 2016, 10, 251.
24. Galland F.J. *Dictionary of Computing*, John Wiley & Sons, Chichester, 1982, 127.
25. Gardner H. *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*. Media Rodzina, Poznań, 2002, 4.
26. Gilewicz Z. *Teoria wychowania fizycznego*, Wyd. Sport i Turystyka, Warszawa, 1964.
27. Glockel H., *Vom Unterricht. Lehrbuch der allgemeinen Didaktik*, Verlag Klinkhardt, 1990, 315.
28. Grabowski H. *Powody, przejawy i uwarunkowania aktywności fizycznej człowieka i ich związek z wychowaniem fizycznym*, *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 2005, 2, 9-11.
29. Grabowski M., Zajac A., Dane, *informacja, wiedza – próba definicji*, Katedra Informatyki Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków. 2009, 9-10.
30. Guadagnoli M., Lee T. *Challenge Point: A Framework for Conceptualizing the Effects of Various Practice Conditions in Motor Learning*. *Journal of motor behavior*. 2004, 36. 212-24.
31. Guła-Kubiszewska H. *Efekty dydaktyczne samoregulowanego uczenia się motorycznego*, *Studia i monografie Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, Wrocław, 2007, 86, 14.
32. Gundlach H. *O systemie zależności pomiędzy zdolnościami i umiejętnościami fizycznymi*. W: *Symposium teorii techniki sportowej*. Sport i Turystyka, Warszawa 1970, 185–194.
33. Gundlach H. *Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten*. *Theor. Prax. Körperkult*, 1968, 7.
34. Hagel G., *Edukacja motoryczno - zdrowotna z metodyką*, Szczecińska Szkoła Wyższa Collegium Balticum, Szczecin, 2013.
35. Hattie J., Timperley H. *The Power of Feedback*. *Review of Educational Research*. 2007, 77(1), 81-112.
36. Hattie J., Timperley. *The power of feedback*. *Review of Educational Research*, 2007, 77(1), 81–112.

37. Hicks J.O. Management Information Systems: a userperspective. 3rd, West Publishing, Minneapolis, 1993, 676.
38. Hilgard E.R., Marquis D.G. Procesy warunkowania i uczenia się, PWN, Warszawa, 1968, 525.
39. Hotz A. Uczenie się czynności ruchowych jako tworzenie, precyzowanie i realizowanie modelu wewnętrznego (lub wyobrażenia) ruchów. Zeszyty Naukowe, AWF Wrocław, Wrocław, 1985, 38, 22–38.
40. Janowicz M. Introwersja i ekstrawersja w procesie nauczania W: Dydaktyka w naukach ekonomicznych. Kuziukiewicz red. Akademia Rolnicza, Szczecin, 2008, 57-66.
41. Janowicz M. Uczenie się – wybrane zagadnienia, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 2009, 77.
42. Jaworski J. Środowiskowe i rodzinne uwarunkowania poziomu wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych. Longitudinalne badania dzieci wiejskich w wieku od 7 do 11 lat, Monografie, Kraków, 10, 2012, 6-8.
43. Kalinski S.D., Jelaska I., Labrović A. Dynamics of learning complex motor skills in preschool children, Sport SPA, 2017, 13, 2: 13-16.
44. Kernodle M.W., Carlton L.G. Information feedback and the learning multiple-degree-of-freedom activities. J Mot Behav. 1992, 24(2), 187-96.
45. Kupisiewicz C. Podstawy dydaktyki. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa, 2005, 19-20.
46. Laguna PL. Task complexity and sources of task-related information during the observational learning process. J Sports Sci. 2008, 26(10), 1097-113.
47. Laudon K.C., Laudon J.P., Business Information Systems: a problem solving approach, Dryden Press, Chicago, 1991, 14.
48. Levine T.R., Hullett C.R. Eta Squared, Partial Eta Squared, and Misreporting of Effect Size in Communication Research. Human Communication Research, 2002, 28, 612-625.
49. Linhard J. Proces i struktura uczenia się ludzi. PWN, Warszawa, 1972, 201-235.
50. Linksman R., W jaki sposób szybko się uczyć, Bertelsmann Media, Warszawa, 2005, 43-44.
51. Maddison R. Information Systems Development for Managers. Paradigm, London, 1989, 174.
52. Magill R., Anderson D. Motor learning and control. Concepts and Applications. McGraw-Hill Education, New York, 2017.
53. Magill R.A., Motor Learning and Control: Concepts and Applications. McGraw-Hill, New York, 2011.
54. Malinowski A. Zagadnienia normy w biologii i medycynie. Przegląd Antropologiczny, 1982, 1–2.
55. Marszał J. Metodyka prowadzenia zajęć na kursach żeglarskich, Skrypt na prawach maszynopisu, Gdynia, 2010.

56. Mazur T. Kapryśni bogowie Sokratesa, Wyd. Marek Derewiecki, Kęty, 2008, 318.
57. McQuail D. Teoria komunikowania masowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007, 36.
58. McRae M., Patterson J.T., Hansen S. Examining the Preferred Self-Controlled KR Schedules of Learners and Peers During Motor Skill Learning. *J Mot Behav.* 2015, 47(6), 527-34.
59. Migasiewicz J., Wybrane przejawy sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 7–18 lat na tle ich rozwoju morfologicznego, AWF Wrocław, Wrocław/ 2006, 7.
60. Moinuddin A., Goel A., Sethi Y. The Role of Augmented Feedback on Motor Learning: A Systematic Review. *Cureus.* 2021, 18, 13(11): e19695.
61. Mynarski W. Przegląd koncepcji strukturalizacji koordynacyjnego potencjału motorycznego (Implikacje dla diagnostyki motorycznej), *Antropomotoryka*, AWF Katowice, 25, 2003.
62. Napierała M., Skaliy A., Żukow W., Stan, *Perspektywy i Rozwój Ratownictwa, Kultury Fizycznej i Sportu w XXI wieku*, Bydgoszcz, 2011, 16.
63. Niźnikowski T., Sadowski J. Effects of verbal information on the process of learning round-off-double salto backward tucked during beam dismount. *Theory and Practice of Physical Culture.* 2020, 6, 9-15.
64. Niźnikowski T., Sadowski J., Mastalerz A. The Effectiveness of Different Types of Verbal Feedback on Learning Complex Movement Tasks. *Human Movement*, 2013, 14, 148-153.
65. Ochyra I. Kompetencje psychospołeczne pełnomocnika i menedżera, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa, 2012, 10.
66. Okoń W. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa, 2003, 51.
67. Okoń W. *Zarys dydaktyki ogólnej*, PZWS, Warszawa, 1970, 73.
68. Pavlov I.P. *Conditioned reflexes*, Oxford University Press, Oxford, 1927.
69. Pöhlmann R. Podstawowe elementy funkcjonalne spirali uczenia się sportowo – motorycznego. *Zeszyty Naukowe*, AWF Wrocław, Wrocław 1985, 38, 43-56.
70. Przybyszewski S. Kilka uwag o roli kontekstu w komunikacji. *Prace Językoznawcze XI*, 2009, 179.
71. Raczek J. *Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka w zarysie*, PZWL, Warszawa, 2010.
72. Raczek J. i in. *Teoretyczno-empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych*. AWF, Katowice, 1998.
73. Raczek J. *Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka*, W: Osiński red. *Motoryczność człowieka*, AWF Poznań, Poznań, 1993.

74. Raczek J. Koordynacyjne zdolności motoryczne: Podstawy teoretyczne, empiryczne i znaczenie w sporcie. *Sport Wyczynowy*, 5/6, 1991.
75. Raczek J., Mynarski W. Koordynacyjne zdolności motoryczne dzieci i młodzieży. *Struktura wewnętrzna i zmienność osobnicza*. AWF, Katowice 1992.
76. Salmoni A.W., Schmidt R.A., Walter C.B. Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. *Psychol Bull.* 1984, 95(3): 355-86.
77. Schmidt R.A. Schema theory of discrete motor skill learning, *Psychological Review*, 1975, 82(4), 225–260.
78. Schmidt R.A., Wrisberg C.A. *Motor learning and performance: A situation-based learning approach*. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 2008.
79. Serdeński A. Kształtowanie sensoryczno-motorycznych schematów działania technicznego, *Polska Problemy Nauk Stosowanych*. 1, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 2013, 93-100.
80. Siemieniak M. Modele i narzędzia procesu komunikowania organizacyjnego wewnątrz przedsiębiorstwa, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej*, 72, Poznań, 2017, 201.
81. Simpson T., Ellison P., Carnegie E., Marchant D. A systematic review of motivational and attentional variables on children's fundamental movement skill development: The optimal theory. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2020.
82. Sobol E. *Słownik wyrazów obcych PWN*. Wydanie nowe. PWN, Warszawa, 1995, 577-578.
83. Sulisz S. *Wychowanie fizyczne w szkole podstawowej*. WSiP, Warszawa 1991.
84. Szczepan S. Znaczenie natychmiastowej informacji werbalnej w doskonaleniu techniki pływania, *Dysertacja doktorska*. AWF Wrocław, Wrocław, 2014.
85. Szymanik A. *Nowoczesne metody badawcze w psychologii*, Wydawnictwo Naukowe, WNS UAM, Poznań, 2012, 117.
86. Thoma J.R., Nelson J.K., Silverman S.J. *Research Methods in Physical Activity*. 7th ed. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 2015.
87. Thorndike E.L. The law of effect, *American Journal of Psychology*, University of Illinois Press, 1927, 39.
88. Tomaszewski T. *Psychologia ogólna*, PWN, Warszawa, 1995.
89. Trabelsi O., Gharbi A., Souissi M.A, Mezghanni N, Bouchiba M., Mrayeh M. Video modeling examples are effective tools for self-regulated learning in physical education: Students learn through repeated viewing, self-talk, and mental rehearsal. *European Physical Education Review*, 2022, 28(2), 341-360.
90. Van der Veer I.P.A., Verbecque E., Rameckers E.A.A, Bastiaenen C.H.G., Klingels K. How can instructions and feedback with external focus be

- shaped to enhance motor learning in children? A systematic review. *PLoS One*. 2022, 17(8): e0264873.f
91. Vargha A., Delaney H.D. A Critique and Improvement of the CL Common Language Effect Size Statistics of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2000, 25(2): 101–132.
 92. Walter S.D., Eliasziw M., Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Stat Med*. 1998, 15, 17(1): 101-110.
 93. Welskop W. *Komunikacja w relacji nauczyciel – uczeń a występowanie sytuacji kryzysowych w szkole*, Łódź, 2013, 166.
 94. Wierzchoń M. *Koszty poznawcze uczenia mimowolnego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2009, 143.
 95. Wojciech W. *Komunikacja dydaktyczna na lekcjach wychowania fizycznego a poziom autorytaryzmu nauczycieli*, Wrocław. 2005, 8.
 96. Wulf G., Shea C.H. Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychon Bull Rev*. 2002, 9(2), 185-211.
 97. Zatoń K, Szczepan S. The impact of immediate verbal feedback on the improvement of swimming technique. *J Hum Kinet*. 2014, 41:143-54.
 98. Zatoń K. *Przekaz słowny na lekcjach wychowania fizycznego*, AWF, Wrocław, 1995.
 99. Zatoń K. Skuteczność informacji werbalnej w procesie nauczania czynności motorycznych w pływaniu. *Rozprawy Naukowe AWF*, 16, Wrocław, 1981, 218–282.
 100. Zatoń K. Słowo jako czynnik stymulujący zrozumienie informacji przez ucznia na przykładzie pływania. W: Kowalski P., Migasiewicz J., Zatoń K. red. *Sport pływacki i lekkoatletyczny w szkole*, AWF, Wrocław, 2000, 13-16.
 101. Zatoń K., *Struktura przekazów słownych nauczycieli wychowania fizycznego*. *Zeszyty naukowe AWF*, Wrocław, 50, 1989, 55-66.
 102. Zatoń K., The role of verbal information about sensory experience from movement apparatus in the process of swimming economization, W: Kjendlie P.L., Stallman R.K., Cabri J. red., *Biomechanics and MEDicine In Swimming XI: proceedings of the XIth International Symposium for Biomechanics and MEDicine In Swimming*, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, 2010.
 103. Zimbardo P.G. *Psychologia. Kluczowe koncepcje*. 2. *Motywacja i uczenie się*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 189-190.
 104. Żuchelkowska K. Wielostronne nauczanie – uczenie się i jego wpływ na wprowadzenie dzieci do arytmetyki, *Pedagogika Szkolna i Wczesnoszkolna liczb naturalnych (13)*, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy*, Bydgoszcz 1997, 28-29.

105. Baj A. Tożsamością człowieka jest uczenie się. (Grupa Edukacyjna XXI)
106. Baj A. Tożsamością człowieka jest uczenie się. (Grupa Edukacyjna XXI) <https://www.edunews.pl/badania-i-debaty/badania/255-tozsamoscia-czlowieka-jest-uczenie-sie?showall=1>, dostęp 04.05.2022
107. Encyklopedia PWN, informacja, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informacja;3914686.html>, dostęp 15.05.2022
108. Encyklopedia PWN, informacja, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informacja;3914686.html>, dostęp 15.05.2022
109. Encyklopedia PWN, uczenie się <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/uczenie-sie;3990767.html>, dostęp 04.05.2022
110. Encyklopedia PWN, uczenie się <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/uczenie-sie;3990767.html>, dostęp 04.05.2022
111. Głowacki S. Podstawy dydaktyki ogólnej, Materiały szkoleniowe, 3-4, www.wyszukiwarka.efs.men.gov.pl/product/materialy-dla-studentow/attachment/11, dostęp 12.05.22
112. Głowacki S. Podstawy dydaktyki ogólnej, Materiały szkoleniowe, 3-4, www.wyszukiwarka.efs.men.gov.pl/product/materialy-dla-studentow/attachment/11, dostęp 12.05.22
- a. <https://www.edunews.pl/badania-i-debaty/badania/255-tozsamoscia-czlowieka-jest-uczenie-sie?showall=1>, dostęp 04.05.2022
113. Marian M. Komunikacja interpersonalna. Materiały dydaktyczne, Wrocław 2009, 4, <https://zasobyip2.ore.edu.pl/uploads/publications/1f8a412dd0e9d4afc8e4604b48e8d9ba>, dostęp 15.05.2022
114. Marian M., Komunikacja interpersonalna. Materiały dydaktyczne, Wrocław 2009, 4, <https://zasobyip2.ore.edu.pl/uploads/publications/1f8a412dd0e9d4afc8e4604b48e8d9ba>, dostęp 15.05.2022