



**AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
WE WROCLAWIU**

WYDZIAŁ WYCHOWANIA FIZYCZNEGO I SPORTU

mgr Marta Lewandowska

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Skuteczność działania motorycznego tenisisty
a koherencja biofizyczna jego organizmu**

Promotor

dr hab. Ryszard Bartoszewicz, prof. AWF

Wrocław 2023

Spis treści

WSTĘP	4
I. NATURALNE I KULTUROWE POTRZEBY CZŁOWIEKA	6
1.1. Identyfikacja potrzeb życiowych człowieka	6
1.2. Potrzeby związane z aktywnością fizyczną człowieka	11
II. ZACHOWANIA I DZIAŁANIA CZŁOWIEKA JAKO ODPOWIEDŹ NA POTRZEBY ŻYCIOWE	17
2.1. Zachowanie jako reakcja na bodziec	17
2.2. Działanie jako zachowanie ukierunkowane na cel.....	19
III. DZIAŁANIE MOTORYCZNE.....	22
3.1. Motoryczność człowieka w działaniach sportowych	22
3.2. Dyspozycje i kompetencje sportowca.....	23
3.3. Skuteczność działania motorycznego – teoria sprawnego działania	25
IV. KOHERENCJA BIOFIZYCZNA.....	29
4.1. Istota koherencji w różnych dziedzinach naukowych.....	29
4.2. Biofizyka ciała człowieka.....	31
4.3 Koherencja biofizyczna a potrzeby naturalne człowieka – zegar biologiczny	36
4.4. Koherencja biofizyczna a dyspozycja dnia w działaniu sportowca.....	37
V. TENIS JAKO ZADANIE UKIERUNKOWANE NA CEL.....	39
5.1 Tenis – rys historyczny dyscypliny	39
5.2. Tenis – charakterystyka dyscypliny.....	40
5.3. Specyfika działania motorycznego tenisisty	42
VI. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE	45
6.1. Przedmiot, cel i problem badań	45
6.2. Pytania badawcze	45
6.3. Badane osoby	45
6.4. Metody, techniki badawcze	46
6.5. Organizacja i przebieg badań	48
VII. WYNIKI BADAŃ	54
7.1. Analiza skuteczności działań motorycznych bazująca na wybranych wskaźnikach	54
7.1.1 Analiza porównawcza wskaźników	54
7.1.2. Analiza indywidualna skuteczności działań motorycznych	61

7.2. Skuteczność działania motorycznego badanych a stan ich koherencji biofizycznej	63
7.2.1. Badany A.....	64
7.2.2. Badany B.....	66
7.2.3 Badany C.....	68
VIII. DYSKUSJA	71
IX. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	82
X. PIŚMIENNICTWO.....	88
STRESZCZENIE.....	95
ABSTRACT.....	96
SPIS TABEL.....	97
SPIS RYCIN	98

WSTĘP

Praca ma charakter eksperymentalny i prowadzi do wykazania ewentualnych związków między skutecznością działania motorycznego człowieka a stanem jego koherencji biofizycznej, na przykładzie realizacji zadań ruchowych występujących w grze w tenisa. Wykazanie takich zależności mogłoby w praktyce treningu sportowego umożliwić tworzenie indywidualnych modeli koherencji biofizycznej, które stanowiłyby optymalne warunki wewnętrzne dla skutecznego działania motorycznego w treningu i w walce sportowej.

Punktem wyjścia do wskazania problemu i określenia zamysłu badawczego są czynniki wpływające na skuteczne działanie człowieka, prowadzące do zaspokojenia jego potrzeb. Specyfika i uwarunkowania współczesnego życia wymagają od człowieka ciągłego doskonalenia kompetencji oraz optymalizacji różnorodnych działań związanych z realizacją zadań we wszystkich zakresach życia codziennego. Wprowadzenie teoretyczne do procedury badawczej ma zatem charakter wielowymiarowy i sięga do zagadnień psychologicznych, socjologicznych, biomedycznych oraz teorii i praktyki sportu. Interdyscyplinarność poruszanych w pracy zagadnień wynika z faktu, że dotyczą one żywego organizmu jakim jest człowiek.

Wyznacznikiem współczesności jest ciągłe doskonalenie i sprawczość zarówno człowieka, jak i otaczającej nas rzeczywistości. Pragnienie ciągłego dążenia do osiągnięcia celu może być efektywne i skuteczne przy zachowaniu szeroko rozumianej równowagi i harmonii, nazywanej koherencją biofizyczną.

Celem pracy była próba wykazania występowania ewentualnych indywidualnych prawidłowości, w aktualnym stanie koherencji biofizycznej sportowca, warunkująca jego określoną skuteczność realizacji zadania ruchowego. W dzisiejszym sporcie wyczynowym zunifikowane procesy treningowe zapewniają bardzo wysoki i podobny u większości zawodników poziom przygotowania do uczestnictwa we współzawodnictwie. Przy bardzo wyrównanych kompetencjach motorycznych, technicznych i taktycznych o przewadze i zwycięstwie w walce sportowej mogą decydować trudne do dostrzeżenia niuanse. Bardzo często mówi się, że o ostatecznym zwycięstwie przy wyrównanym poziomie przeciwników decyduje tak zwana dyspozycja

dnia. W literaturze fachowej nie jest jednak ona jednoznacznie zdefiniowana. Czasami łączy się ją ze stanem psychicznym, innym razem z bliżej nieokreślonym stanem samopoczucia fizycznego. Być może, że za pojęciem tym kryje się właśnie aktualny stan koherencji biofizycznej organizmu. Wyniki tej pracy mogą stanowić podstawę ewentualnych dalszych prac prowadzących do ostatecznego wyjaśnienia koncepcji dyspozycji dnia.

W ramach pracy przeprowadzono eksperyment badawczy w naturalnych warunkach treningowych. Eksperymentem objęto trzy osoby systematycznie uprawiające tenis na poziomie zawodniczym i instruktorskim. Polegał on na rejestracji skuteczności działania sportowca w trakcie realizacji zadania ruchowego oraz rejestracji stanu jego koherencji biofizycznej podczas trzydziestu kolejnych jednostek treningowych. Realizowanymi zadaniami ruchowymi były określone uderzenia piłki stosowane w tenisie, wykonywane w seriach z narzuconą częstotliwością. Do pomiaru koherencji biofizycznej, traktowanej jako określony stan gotowości do działania, zastosowano urządzenie SAM 3.

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników sporządzono indywidualne charakterystyki związków między skutecznością działania motorycznego (skutecznością uderzeń piłki), a występującym w tym czasie stanem koherencji biofizycznej u badanych osób.

I. NATURALNE I KULTUROWE POTRZEBY CZŁOWIEKA

1.1. Identyfikacja potrzeb życiowych człowieka

Potrzeby człowieka podlegają ciągłym zmianom, których kierunek wytycza zarówno rozwój ontogenetyczny, jak i cywilizacyjny człowieka. Rozwój ontogenetyczny odzwierciedla stopniowy proces zmian, przez które przechodzimy w naszych potrzebach i priorytetach w różnych fazach życia. To dynamiczne przekształcenie wpływa na naszą motywację, cele i sposoby zaspokajania potrzeb. Jednocześnie, rozwój cywilizacyjny, a w nim postęp technologiczny, zmiany społeczne i ekonomiczne oraz ewolucja wartości i norm kulturowych wpływają na to, jakie potrzeby są stawiane na pierwszym planie. W rezultacie, zarówno rozwój ontogenetyczny, jak i cywilizacyjny mają istotny wpływ na ewolucję i zróżnicowanie potrzeb człowieka. Przyjmują one różne formy w zależności od wieku, kontekstu społecznego, kultury i indywidualnych preferencji. Według Gałkowskiego (1975) człowiek od zawsze próbował dostosować świat do swoich potrzeb. Potrzeby człowieka były czynnikiem aktywizującym go do działania, które nie tylko przekształcało otaczającą człowieka rzeczywistość, ale zmieniało samego człowieka.

W psychologii „potrzeba” jest stanem napięcia organizmu domagającym się rozładowania (Szewczuk 1998). Jest to stan powstający w wyniku zakłócenia optimum życiowego organizmu, inicjującym jego aktywność ukierunkowaną na osiągnięcie czegoś, co przywraca owo optimum. Potrzeba rozumiana jest również jako „względnie trwała właściwość człowieka, charakteryzująca się tym, że bez spełnienia określonych warunków człowiek nie jest w stanie funkcjonować” (Reykowski 1980).

Identyfikacja i zróżnicowanie potrzeb człowieka było i jest przedmiotem wielu teorii naukowych. Pierwsze próby przedstawienia istoty potrzeb oraz ich hierarchii sięgają starożytności. Kierunek filozoficzny zwany epikureizmem (Encyklopedia PWN 1997, tom 2 s. 258) zakładał, że przyjemność przejawia się w odczuwaniu dobra, również poprzez dążenie do realizacji swoich potrzeb. W tej teorii filozoficznej potrzeby człowieka sprowadzone zostały do trzech grup, z których pierwszą stanowiły potrzeby fizyczne człowieka, tak zwane konieczne, na przykład potrzeba utrzymania organizmu przy życiu, czyli zaspokojenia głodu i pragnienia. Druga grupa to również potrzeby

fizyczne, ale nie konieczne, jak popęd płciowy, a kolejna grupa potrzeb to potrzeby duchowe, którymi przykładowo są potrzeba miłości oraz pragnienie bogactwa.

Inny punkt widzenia reprezentował niemiecki filozof i socjolog Erich Fromm, na którego poglądy miały wpływ jego bolesne przeżycia, podczas drugiej wojny światowej (Fromm 1993). Fromm twierdził, że osobowość ludzka, czyli sposób w jaki człowiek reaguje na bodźce zewnętrzne, szczególnie społeczne, a także charakterystyczne interakcje ze środowiskiem zewnętrznym, w dużej mierze zależą od dwóch potrzeb: potrzeby wolności oraz przynależności (Fromm 1955). W kontekście koncepcji Fromma główną trudnością dla człowieka było odejście od natury, co doprowadziło do osłabienia się więzi społecznych.

Jedną z najbardziej znanych teorii i klasyfikacji potrzeb jest hierarchia potrzeb psychologa klinicznego Abrahama Maslowa, opublikowana w 1943 roku w czasopiśmie naukowym *Psychological Review* w pracy pod tytułem *A Theory of Human Motivation*. Maslow wyróżnił pięć grup potrzeb, które później dla ułatwienia zostały zobrazowane w postaci piramidy. Według Maslowa podstawę piramidy tworzą potrzeby fizjologiczne, zwane inaczej potrzebami naturalnymi oraz biologicznymi, które przejawiają się między innymi w konieczności zaspokojenia głodu, pragnienia, oddychania czy utrzymania organizmu przy życiu. Pierwszeństwo w ich zaspokajaniu wynika z natury człowieka jako istoty żywej. Zaspokajanie potrzeb naturalnych, czyli fizjologicznych, wiąże się z reakcją organizmu na sygnały płynące z wnętrza ludzkiego ciała. Prawidłowa reakcja i odpowiedź na dany bodziec przywraca homeostazę, czyli wewnętrzną równowagę organizmu. Na przykład, gdy organizm jest narażony na wysoką temperaturę, odpowiedzią może być pocenie się w celu schłodzenia ciała i utrzymania odpowiedniej temperatury. Gdy poziom glukozy we krwi jest zbyt wysoki, organizm może wydelać insulinę, która pomaga obniżyć poziom glukozy do prawidłowego zakresu. W przypadku infekcji, organizm może uruchomić układ odpornościowy, który walczy z patogenami i przywraca zdrowie. Według piramidy potrzeb Maslowa, jeżeli nie zaspokoimy potrzeb naturalnych, nie będziemy w stanie realizować dalszych potrzeb. Sposób, w jaki zaspokajamy nasze podstawowe potrzeby, jest dynamiczny i ulega ciągłym zmianom. W dzisiejszych czasach istotne jest uwzględnienie zarówno wartości energetycznej, jak i odżywczej naszych posiłków, aby dostosować nasze pożywienie do potrzeb organizmu.

Równocześnie, brak lub nadmiar łaknienia może stanowić sygnał informujący nas o ewentualnych nieprawidłowościach w funkcjonowaniu organizmu.

W miarę postępu nauki i zdobywania wiedzy o żywieniu, coraz bardziej rozumiemy, jak różne składniki odżywcze wpływają na nasze zdrowie i dobre samopoczucie. Oprócz dostarczania odpowiedniej ilości kalorii, staramy się wybierać pożywienie bogate w składniki odżywcze, takie jak witaminy, minerały, białka i zdrowe tłuszcze. Chcemy, aby nasze posiłki były nie tylko sycące, ale także wspierały nasze funkcje ciała, wzmacniały układ odpornościowy i przyczyniały się do ogólnego dobrego stanu zdrowia.

Zaspokojenie potrzeby pragnienia jest absolutnie niezbędnym warunkiem dla życia i prawidłowego funkcjonowania organizmu. Brak odpowiedniej ilości wody w organizmie prowadzi do wystąpienia szeregu nieprzyjemnych objawów, takich jak zawroty głowy, halucynacje oraz nawet utrata przytomności, co oznacza utratę kontroli nad własnym ciałem. Te skutki wynikają z hamowania metabolizmu oraz braku możliwości skutecznego oczyszczania organizmu z toksyn.

Zaspokojenie potrzeby snu, która wiąże się z regeneracją organizmu i nie pozostaje bez wpływu na nasze zdrowie, zapobiega takim zjawiskom jak brak skupienia, drżenie rąk, zaburzenia termoregulacji oraz chroni przed nadmierną agresją. Podczas snu, organizm przechodzi przez różne fazy, które są istotne dla procesów naprawczych i regeneracyjnych. W trakcie snu, następuje odbudowa tkanek, wzrost mięśni, naprawa komórek oraz wzmacnianie układu odpornościowego. Ponadto, sen odgrywa istotną rolę w procesach zapamiętywania i przetwarzania informacji, wpływając na naszą pamięć, koncentrację i kreatywność. W przeszłości brak zaspokojenia potrzeb fizjologicznych takich jak sen, brak pożywienia czy picia wykorzystywany był często jako tortury, celem wymuszenia na człowieku potrzebnych informacji.

W hierarchii potrzeb Masłowa drugie w kolejności są potrzeby bezpieczeństwa, które dotyczą takich obszarów jak poczucie pewności, stabilności, oparcia, opieki oraz wolności od strachu, lęku i chaosu. Następna jest grupa potrzeb przynależności i miłości. Potrzeby te określane są również jako potrzeby społeczne, wynikające z chęci tworzenia różnych relacji międzyludzkich takich jak: zakładanie rodziny czy członkostwo w różnych grupach społecznych o podobnych zainteresowaniach. „Potrzeby przynależności wynikają poniekąd z naszych głębokich zwierzęcych skłonności do życia

stadnego i gromadzenia się, zatem sprowadzają się one do poszukiwania więzi i uczuć wspólnotowych” (Miler-Zawodniak 2012, s. 6). Kolejne to potrzeby uznania zwane również potrzebami szacunku. Zależą one od chęci posiadania stałej, mocno ugruntowanej wysokiej samooceny, szacunku ze strony drugiej osoby oraz poczucia własnej wartości. Ostatnią pozycję, na wierzchołku piramidy zajmują potrzeby samorealizacji, których celem jest wykorzystanie w pełni swojego potencjału. Potrzeba samorealizacji różni się od pozostałych tym, że ciężko jest ją do końca zaspokoić. Według Masłowa, człowiek jest istotą, która zawsze posiada pragnienia i rzadko, jedynie na krótkie chwile, osiąga stan pełnej satysfakcji. Gdy jedno pragnienie zostaje zaspokojone, pojawia się nowe, które zaczyna dominować. To ciągłe przenikanie się i pojawianie się kolejnych pragnień jest nieodłączną cechą ludzkiej natury.

Współcześnie piramida potrzeb stworzona przez Masłowa poddawana jest ciągłym przeformatowaniom. Amerykańska profesor psychologii mediów, Pamela Rutledge, przedstawiła nową wizję potrzeb człowieka, które zarysowane są w formie okręgu. W jej teorii, centralnym elementem są potrzeby oparte na więzi społecznej, przy czym życie społeczne oraz tworząca się między ludźmi więź są kluczowymi czynnikami wpływającymi na realizację i wybór tych potrzeb (Chmielewska 2022). Kolejną próbę rozwinięcia teorii Masłowa podjął Paul Alderfer, który zaproponował model potrzeb nazywany teorią ERG (Existence, Relatedness, Growth), podkreślając, że motywowanie ludzkiego działania wymaga uwzględnienia kilku równoczesnych potrzeb, a oddziaływanie jedynie na jedną z tych potrzeb zazwyczaj nie jest wystarczające. W swoich rozważaniach wymienia trzy potrzeby ludzkie: potrzebę egzystencji (E-existence), co jest według Masłowa odpowiednikiem potrzeb fizjologicznych i bezpieczeństwa, potrzebę relacji społecznych (R - *relatedness*), która zastąpiła potrzeby przynależności i uznania, i potrzebę rozwoju, wzrostu (G - *growth*), która odpowiadała potrzebie samorealizacji. Jednocześnie dokonał podziału potrzeb według czasu ich odczuwania na krótkotrwałe, długotrwałe oraz okazjonalne. Alderfer podkreślił, że kategorie potrzeb nie działają w sposób hierarchiczny, jak to przedstawiał Maslow, ale mogą być równolegle aktywowane i mogą wpływać na motywację jednostki (Miler Zawodniak 2012). Oznacza to, że człowiek może być jednocześnie zmotywowany przez potrzeby z każdej z tych kategorii, a zaspokojenie tylko jednej z nich

nie jest wystarczające dla pełnej satysfakcji i motywacji. Wprowadzenie tej koncepcji jest istotne, ponieważ sugeruje, że w celu stymulowania ludzkiej motywacji i satysfakcji w pracy czy życiu osobistym, należy uwzględnić i zaspokajać potrzeby z różnych dziedzin. Praca nad równoczesnym zaspokajaniem potrzeb istnienia, związków i rozwoju może przynieść bardziej kompleksowe i satysfakcjonujące rezultaty w motywowaniu jednostek. Wiadomo, że teorie potrzeb oraz ich hierarchia ściśle związane są z pojęciem motywacji, którą Maslow opisuje jako działanie zarówno redukujące jak i wzmacniające napięcie. Motywacja, czyli "motyw", oznacza w psychologii swoisty stan organizmu pobudzający osobnika do działania, który ma zaspokoić jakąś potrzebę (Maslow 2006).

Przedstawione wcześniej różne aspekty klasyfikacji potrzeb człowieka wskazują, że zarówno ich występowanie jak i zaspokajanie wynika z faktu, że nie występują one w czystej, wyizolowanej postaci, a wzajemnie się przenikają. Zaspokojenie wyższych potrzeb człowieka, takich jak akceptacja czy samorealizacja, wymaga świadomego i celowego działania. Jednak, jeśli chodzi o realizację podstawowych potrzeb, takich jak sen czy głód, które mogą być zaspokojone w sposób konieczny lub spontaniczny, nie można całkowicie wykluczyć świadomej ingerencji człowieka. Poprzez świadome działania, człowiek jest w stanie wpływać na warunki, w jakich zaspokaja podstawowe potrzeby. Na przykład, gdy odczuwamy głód, możemy podjąć decyzję, jakie jedzenie spożyć, w jakich ilościach i w jaki sposób je przygotować. Rozpatrując potrzeby człowieka w kategoriach energetycznych, wymienione wcześniej potrzeby biologiczne, zaliczane do potrzeb podstawowych a wymagające ciągłego uzupełniania, określa się jako potrzeby wewnętrzne i skierowane są do „wewnątrz człowieka”. Potrzeby miłości czy tworzenia oraz potrzeba ruchu czy działania fizycznego to potrzeby o tendencji „odśrodkowej”, ukazującej człowieka jako źródło specyficznej energii. Na uwagę zasługuje stwierdzenie, że „wprawdzie procesy życiowe człowieka wymagają czerpania energii ze świata przyrody, człowiek również oddaje światu energię, która jest energią innego rodzaju czyli „ludzką energią”, przez co świat zostaje uczłowieczony i wzbogacony w pierwiastek poza przyrodniczy (Gałkowski, 1975).

1.2. Potrzeby związane z aktywnością fizyczną człowieka

W przeszłości zaspokojenie podstawowej potrzeby jaką jest uczucie głodu wymagało od człowieka organizacji polowania, podróży pieszo lub konno w celu zdobycia pożywienia. Jednak obecnie możemy to zrobić znacznie łatwiej, korzystając z zautomatyzowanych środków transportu lub po prostu zamawiając jedzenie przez telefon. W rezultacie, współczesny styl życia oraz zmiany cywilizacyjne, takie jak motoryzacja i automatyzacja, coraz bardziej ograniczają naturalną potrzebę ruchu i wynikającą z niej aktywność fizyczną.

Aktywność fizyczna, zgodnie z Drabikiem, jest kluczowym i nieodzownym składnikiem zdrowia. Bez niej niemożliwa jest jakakolwiek strategia utrzymania i poprawy zdrowia (Drabik 2011). Według Sztompki, potrzebę naturalnego ruchu, będącego oczywistym przejawem aktywności ludzkiej, obserwujemy u dzieci (Sztompka 2012). Wyrazem tej potrzeby są różnego rodzaju formy chodu, biegu czy skoku. Energia i ekspresja ruchu u małego dziecka jest czasem niemożliwa do opanowania, a prośba chwilowego ustania w miejscu prawie nierealna. Sztompka podkreśla również istnienie różnorodnych potrzeb w kontekście ludzkiego funkcjonowania. Według niego, potrzeby są wrodzone i determinują nasze zachowanie oraz motywację. Opisuje je jako siłę napędową, która prowadzi nas do poszukiwania zaspokojenia. Poprzez dostęp do rozrywki elektronicznej, takiej jak telewizja, komputery, smartfony i gry wideo, a także wielogodzinne siedzenie, które często towarzyszy nam w pracy, szkole czy podczas codziennych czynności, doprowadzamy do znacznego spadku aktywności fizycznej. W rezultacie, nasze ciała stają się mniej elastyczne, nasze mięśnie słabną, a nasz układ krążenia traci na wydolności. Według Biernat (2014) brak aktywności fizycznej nazywany hipokinezją, jest głównym i niezależnym czynnikiem ryzyka chorób cywilizacyjnych takich jak otyłość. Według zaleceń Międzynarodowej Organizacji Zdrowia (WHO), aby utrzymać nasz organizm w zdrowiu, nadprogramowa aktywność fizyczna człowieka powinna zajmować minimum 30 minut dziennie, w postaci spaceru, jazdy rowerem lub innego, dowolnego ruchu. Regularna aktywność fizyczna odgrywa kluczową rolę w poprawie funkcjonowania naszych układów, szczególnie układu ruchowego, krążeniowego i oddechowego. Poprzez aktywność fizyczną nie tylko dbamy o potrzeby fizyczne naszego ciała ale także zaspokajamy potrzeb wpływające na nasze

zdrowie psychiczne. Wykonywanie ćwiczeń może pomóc w odprężeniu się, uwolnieniu napięcia, poprawie samopoczucia i zwiększeniu poziomu endorfin, hormonów odpowiedzialnych za dobre samopoczucie.

Dla niektórych ludzi aktywność fizyczna jest sposobem na nawiązywanie społecznych interakcji i tworzenie więzi z innymi. Może to obejmować uczestnictwo w sportach drużynowych, grupowych zajęciach fitness czy treningach w grupie, gdzie można spotkać nowych ludzi i podzielić się wspólnym zainteresowaniem, a tym samym zaspokoić potrzebę przynależności do grupy społecznej. Dodatkowo, uczestnictwo w zajęciach ruchowych razem z rodziną lub przyjaciółmi sprzyja wydzielaniu hormonów szczęścia w naszym organizmie, co skutecznie redukuje poziom stresu. Dlatego aktywność fizyczna pełni również ważną funkcję terapeutyczną, pomagając niwelować negatywne stany organizmu. Aktywność fizyczna może służyć jako środek do samorealizacji i rozwoju osobistego (potrzeba samorealizacji). Rozwijanie nowych umiejętności, przełamywanie barier i osiągnięcie nowych celów, przyczynia się do poczucia satysfakcji i rozwijania swojego potencjału.

Szeroko rozumiana aktywność fizyczna i ruchowa człowieka może zależeć od następujących czynników. W grupie czynników osobniczych (czynniki wewnętrzne), które mają wpływ na podejmowanie aktywności fizycznej, wymienia się czynniki somatyczne (genetyczne) i psychologiczne. Przykładowo do elementów somatycznych wpływających na aktywność fizyczną jednostki zalicza się: wiek, płeć, budowę somatyczną ciała oraz zdolności motoryczne. Osoby wyższe mogą mieć naturalną przewagę w dyscyplinach związanych z koszykówką, siatkówką czy skokami wzwyż, gdzie wzrost może ułatwiać sięgnięcie do piłki lub wyskoczenie na większą wysokość. Jednostki o smukłej i lekkiej budowie ciała często wybierają dyscypliny, które wymagają szybkości, jak np. bieganie na krótkie dystanse, sprinty lub gimnastyka artystyczna. Z kolei osoby o solidniejszej budowie ciała mogą preferować sporty siłowe, takie jak podnoszenie ciężarów czy zapasy. Natomiast do grupy czynników pozaosobniczych, czyli zewnętrznych, wpływających na aktywność fizyczną, zalicza się: warunki biologiczno-geograficzne, takie jak klimat i ukształtowanie terenu, oraz czynniki cywilizacyjno-kulturowe, takie jak wykształcenie, tradycje i poziom rozwoju społecznego.

Położenie geograficzne oraz kultura społeczeństwa w dużej mierze determinują rodzaj podejmowanych przez człowieka aktywności fizycznych. Przykłady takiej zależności można dostrzec w różnych obszarach świata. Na Hawajach, gdzie otoczenie sprzyja obecności fal i oceanicznej atmosferze, jedną z najpopularniejszych form aktywności fizycznej jest surfing. Mieszkańcy tych wysp chętnie korzystają z okazji do uprawiania tego sportu, wykorzystując naturalne zasoby swojego środowiska. Podobnie, w górzystej Austrii, gdzie znajdują się piękne stoki i duże ilości śniegu, narciarstwo jest jednym z dominujących rodzajów aktywności fizycznej. Dzięki swoim naturalnym uwarunkowaniom i tradycjom, Austriacy mają możliwość uprawiania tego sportu i cieszenia się nim w okresie zimowym.

Zaspokajanie aktywności fizycznej człowieka jak już wspomniano ma również wymiar kulturowy, ponieważ człowiek jest nieodzownym elementem kultury. Kultura, która jest pojęciem bardzo szerokim, obejmuje różne poziomy ludzkiego życia, zarówno wytwory materialne, jak i niematerialne, będące efektami rozwoju duchowego. Kultura obejmuje wiedzę, wiarę, sztukę, moralność, prawo, zwyczaje i wszystkie inne zdolności i przyzwyczajenia nabyte przez człowieka jako członka społeczności. W szerokim znaczeniu, kultura obejmuje to wszystko, co w zachowaniu się i wyposażeniu członków społeczeństw ludzkich stanowi rezultat zbiorowej działalności (Encyklopedia PWN 1997, tom 3 s. 618). Kultura tworzona jest przez specyficzne tylko dla człowieka zachowania kulturowe, które są zachowaniami wyuczonymi, wspólnymi dla członków danego społeczeństwa i przekazywanymi w danej społeczności. Człowiek uczy się ich od dzieciństwa, co powoduje, że są one trwałe i mogą stawać się nawykami kulturowymi. Zarówno w przeszłości, jak i obecnie należą do nich wszelkie zachowania w czasie wolnym, czynny lub bierny udział w rywalizacji sportowej, jak również udział w imprezach zbiorowych typu festyny czy widowiska. Kultura ma znaczący wpływ na kształtowanie preferowanych form aktywności fizycznej. Przykładem może być tradycja turnieju tenisowego na londyńskim Wimbledonie, który ma głęboko zakorzenione miejsce w brytyjskiej kulturze od ponad stu lat. W ramach tej prestiżowej imprezy, uczestnicy rozgrywek zobowiązani są nosić wyłącznie białe stroje, co stało się charakterystycznym elementem tego turnieju.

Teoretyk nauk o wychowaniu fizycznym i sporcie Z. Krawczyk definiuje kulturę fizyczną jako „względnie zintegrowany i utrwalony system zachowań w dziedzinie dbałości o rozwój fizyczny, sprawność ruchową, zdrowie, urodę, fizyczną doskonałość i ekspresję człowieka, przebiegających według przyjętych w danej zbiorowości wzorów, a także rezultaty owych zachowań” (Dziubiński, Krawczyk 2019, s.30). Zgodnie z definicją zawartą w encyklopedii Państwowego Wydawnictwa Naukowego PWN „podstawowym celem kultury fizycznej jest dbałość o prawidłowy rozwój psychofizyczny i zdrowie społeczeństwa; kulturę fizyczną tworzą: wychowanie fizyczne, sport, rekreacja fizyczna, rehabilitacja ruchowa i turystyka” (Encyklopedia PWN 1997 tom 3 s. 618). Demel (1986) definiuje kulturę fizyczną jako „wyraz określonej postawy wobec własnego ciała, jest to świadoma i aktywna troska o swój rozwój, sprawność i zdrowie, to umiejętność organizowania i spędzania czasu z największym pożytkiem dla zdrowia fizycznego i psychicznego”. Z kolei W. Osiński (2002) zgodnie z koncepcją holistyczną, pojmując kulturę fizyczną jako „ogół wytworów o charakterze materialnym i niematerialnym, w dziedzinie dbałości o ciało i fizyczne funkcjonowanie człowieka, uznawanych w niej wartości i wzorów postępowania, które zostały zobiektywizowane, przyjęte i przekazywane w danej zbiorowości” podkreśla on kompleksowość i złożoność kultury fizycznej. Wyjaśnia, że kultura fizyczna nie ogranicza się jedynie do aspektów materialnych, ale obejmuje również wartości, normy i idee związane z ciałem, zdrowiem i aktywnością fizyczną w danej zbiorowości społecznej. Zatem sumo jako tradycyjny japoński sport walki, w którym dwaj zawodnicy próbują wypchnąć się nawzajem z okrągłego ringu, jest ważną częścią japońskiej kultury fizycznej i odzwierciedla zarówno aspekty sportowe, jak i tradycje kulturowe. Capoeira, czyli brazylijska sztuka walki, łączy elementy gry, akrobatyki i muzyki. Jest to wyjątkowy przykład kultury fizycznej, który zawiera w sobie aspekty sportowe, artystyczne i muzyczne. Haka jest tradycyjnym tańcem wojennym i wyrazem kultury Maorysów w Nowej Zelandii. Stanowi ważną część ich dziedzictwa kulturowego i jest wykonywany z intensywnym rytmicznym śpiewem, ruchami ciała i wyrazami twarzy. Wyżej podane przykłady ilustrują różnorodność kultury fizycznej na świecie, która obejmuje zarówno tradycyjne formy aktywności, jak i nowoczesne dyscypliny sportowe. Kultura fizyczna nie tylko

sprzyja aktywności fizycznej, ale również odzwierciedla historię, tożsamość i wartości społeczności, które ją praktykują.

Turystyka stanowi kolejną ciekawą formę aktywności ruchowej związanej ze zmianą miejsca pobytu, środowiska i rytmu życia. Ta forma aktywności ludzkiej pozwala zaspokoić ciekawość świata i umożliwia poznanie innych kultur, a tym samym zrozumienia otaczającej nas rzeczywistości. Innym miejscem, w którym realizowane są potrzeby uznania oraz samorealizacji jest sport wyczynowy. Bycie rozpoznawalnym i wybitnym sportowcem spełnia pragnienie bycia docenionym i zauważonym. W tym intensywnym środowisku sportowym realizowane są również potrzeby współzawodnictwa, nieustannej walki, pokonywania granic naszego ciała oraz dążenia do indywidualnej samorealizacji. To właśnie tam odnajdujemy miejsce, gdzie te głęboko zakorzenione potrzeby znajdują swoje spełnienie. Na przestrzeni wieków sposoby zaspokajania potrzeb człowieka nieustannie ewoluują, podlegając wpływom kultury i społeczeństwa. Istnieje silne powiązanie między naszymi potrzebami a tym, co jest uznawane za wartościowe i pożądane w danej społeczności. Przykładem tego jest obecność w reklamach napojów izotonicznych treści, które odzwierciedlają potrzebę przynależności do grupy społecznej uprawiającej sport lub prowadzącej aktywny styl życia. Reklamy napojów izotonicznych często prezentują dynamiczne i aktywne sceny, które promują zdrowy styl życia, wysiłek fizyczny i osiągnięcia sportowe. Te treści mają na celu przyciągnąć uwagę konsumentów, którzy dążą do identyfikacji z wartościami związanymi z aktywnością fizyczną i sportem. Poprzez zobrazowanie sportowców, entuzjastów fitnessu czy osób cieszących się aktywnym trybem życia, reklamy napojów izotonicznych tworzą skojarzenia z energią, siłą i determinacją. Takie treści reklamowe wykorzystują potrzebę przynależności do określonej grupy społecznej, ponieważ człowiek jest istotą społeczną i pragnie akceptacji oraz identyfikacji z grupą o podobnych wartościach i zainteresowaniach (Kozłowska 2011). Uprawianie sportu i aktywny styl życia stały się ważnymi czynnikami w kulturze wielu społeczności, a reklamy napojów izotonicznych wykorzystują tę tendencję, aby stworzyć więź emocjonalną i zachęcić do zakupu.

We współczesnym społeczeństwie pojęcie „bycia fit” wymaga przynależności do pewnej społeczności fit. Osoby takie uczęszczają na zajęcia jogi, pilatesu, stosują treningi zdrowotne, a także korzystają z różnych technik medytacji w celu wyciszenia organizmu.

Potrzeba estetyki oraz poczucie piękna sprawia, że ponownie chcemy wyglądać zdrowo, mieć zgrabną sylwetkę, dobrze się prezentować. Ludzkie ciało zostało stworzone do ruchu, dlatego szeroko rozumiana kultura fizyczna, w tym i sport, staje się miejscem świadomej działalności człowieka. Jest to nie tylko chęć zagospodarowania czasu wolnego, ale przede wszystkim dbałość o swoje zdrowie i higienę oraz rozwój kulturowy i intelektualny. Poprzez aktywność fizyczną człowiek nie tylko zaspokaja potrzeby w zakresie swojej cielesności, ale również przyczynia się do rozwoju pasji poznawczych oraz zamiłowania do rzeczy pięknych i twórczych. Przykładem mogą być konkursy i festiwale sztuki towarzyszące wielkim wydarzeniom sportowym, jakim są igrzyska sportowe.

II. ZACHOWANIA I DZIAŁANIA CZŁOWIEKA JAKO ODPOWIEDŹ NA POTRZEBY ŻYCIOWE

2.1. Zachowanie jako reakcja na bodziec

Zachowanie jest przedmiotem badań wielu nauk: psychologii, socjologii czy neurologii. Dlaczego człowiek zachowuje się w taki, a nie inny sposób i od czego zależy jego zachowanie - to pytania stawiane przez wielu badaczy zachowań ludzkich. W najszerszym znaczeniu zachowanie to każda dająca się obserwować reakcja na bodźce z otoczenia lub ogół reakcji i ustosunkowań organizmu żywego do środowiska (Encyklopedia PWN 1997, tom 6 s. 957).

Według przedstawicieli behawioryzmu zachowanie człowieka jest zespołem reakcji ruchowych i zmian fizjologicznych będących odpowiedzią organizmu na określone bodźce napływające ze środowiska. Jest efektem bodźców działających zarówno obecnie, jak i w przeszłości przy założeniu, że człowiek na każdy bodziec reaguje w określony sposób (Zimbardo, Gerrig 2002). Efektem każdego zachowania jest reakcja na bodziec, czyli ruch. Istnieje wiele relacji między bodźcami a zachowaniem się organizmu. Odpowiedź w postaci ludzkiego zachowania może być świadoma bądź nie, dlatego zachowanie człowieka możemy rozpatrywać na kilku poziomach. Poziom najniższy, który jest charakterystyczny również dla zwierząt, to poziom reakcji bezwarunkowych, zwanych również odruchami wrodzonymi, nie wymaga on gromadzenia informacji. Reakcja na bodziec bezwarunkowy zachodzi bez powiadomienia mózgu, czyli niezależnie od niego. Oznacza to, że na takie reakcje nie mamy wpływu i nie możemy się ich oduczyć. Przykładem reakcji na bodziec bezwarunkowy może być odruch wymiotny w odpowiedzi na silny nieprzyjemny zapach lub smak. Odruch wymiotny jest naturalną obronną reakcją organizmu mającą na celu usunięcie szkodliwych substancji z układu pokarmowego. Na następnym poziomie, który jest efektem doświadczenia, powstają odruchy warunkowe, które mogą już być utworzone na bazie odruchów bezwarunkowych oraz na bazie nawyków, czyli przyzwyczajień. Za powstanie odruchu warunkowego odpowiada powtarzalność pewnych sytuacji oraz umiejętność przetwarzania w mózgu informacji z różnych zmysłów, co wiąże się z wieloaspektowym postrzeganiem otoczenia. Dzięki temu, że zarówno informacje o pozytywnych jak i negatywnych

następstwach określonych zachowań – są przechowywane i zapamiętywane, człowiek może szybko na dany bodziec zareagować. Według Skinnera głównym celem nauk o zachowaniu jest przewidywanie i kontrola zachowania. Przewidywanie zachowania polega na identyfikacji wzorców i tendencji, podczas gdy kontrola zachowania dotyczy wpływania na zachowanie poprzez manipulację bodźcami. (za: Bąbel, Ostaszewski 2008)

Na podstawie swoich badań dotyczących układu pokarmowego i fizjologii trawienia, rosyjski fizjolog Pawłow wprowadził pojęcie mechanizmu regulującego odruchy związane z trawieniem. Jego badania skupiały się na analizie łuku odruchowego, który łączy bodziec zewnętrzny (wydarzenie) z reakcją organizmu. Wspomniane odruchy, zarówno bezwarunkowe, jak i warunkowe, takie jak wydzielanie śliny czy soków trawiennych, odgrywają kluczową rolę w zaspokajaniu potrzeb związanych z pożywieniem. Są one nieodzownym elementem procesu spełniania naszej potrzeby odżywienia. Odruchy trawienne, odzwierciedlają głęboko zakorzenione potrzeby i biologiczną adaptację organizmu do środowiska. Są one nie tylko kluczowe dla naszego przetrwania, ale także wpływają na nasze doświadczenia związane z jedzeniem, smakiem i przyjemnością z posiłków.

Socjolog Sztompka (2012) uważa, że zachowanie jest prostą aktywnością fizyczną, zewnętrznie obserwowalną, sprowadzoną do pewnych ruchów. Do takich właśnie prostych zachowań wykonywanych odruchowo, czyli poprzez reakcję na bodziec wewnętrzny lub zewnętrzny, możemy zaliczyć takie ruchy jak bieg, machnięcie ręką czy pojawienie się grymasu na twarzy. Przykładem może być szybka reakcja odsunięcia ręki w odpowiedzi na dotknięcie gorącego przedmiotu. Jest to odruchowa reakcja na bodziec zewnętrzny (gorący przedmiot), która powoduje natychmiastową reakcję ruchową (machnięcie ręką) mającą na celu uniknięcie poparzenia. Kolejnym prostym zachowaniem wyżej wymienionym jest grymas na twarzy, który może wynikać z reakcji na bodźce wewnętrzne lub zewnętrzne, takie jak uczucie bólu, obrzydzenie czy niezadowolenie. W takim przypadku, grymas na twarzy może być automatyczną reakcją mięśniową, która wyraża nasze emocje lub odczucia. Sztompka (2012) podkreśla, że te proste zachowania są podstawowymi elementami naszego codziennego funkcjonowania i stanowią część naszej zewnętrznej obserwowalnej sfery zachowań. Są one często reakcjami bezpośrednimi, wynikającymi z naszej biologicznej natury i wpływu

otoczenia. Należy jednak zauważyć, że Sztompka nie ogranicza pojęcia zachowania jedynie do tych prostych aktywności. Uważa on, że dopiero wtedy, gdy nadamy naszemu zachowaniu znaczenie i sens, możemy mówić o działaniu (Sztompka, 2012). Wyposażenie naszego zachowania w znaczenie oznacza, że nie tylko wykonujemy określone czynności czy reakcje, ale też przypisujemy im głębszy sens i wartość. Przez nadanie znaczenia naszemu działaniu, stajemy się bardziej świadomi celów, które chcemy osiągnąć, i podejmujemy działania, które prowadzą do tych celów. Działanie staje się zatem wyrazem naszej woli, motywacji i intencji, a nie tylko reakcją na bodźce zewnętrzne czy wewnętrzne. Działanie jest ściśle powiązane z naszymi przekonaniem, wartościami i sposobem postrzegania świata. To, co uważamy za ważne i znaczące, wpływa na to, jakie działania podejmujemy i jak interpretujemy ich wyniki. Działania przeważają w sytuacjach, gdy dokonujemy świadomego wyboru i dążymy do osiągnięcia konkretnego celu. Zachowania natomiast ujawniają się w sytuacjach, gdzie aktywność jest bardziej swobodna (spontaniczna), realizowana podświadomie lub nawykowo, lub gdy występują wysokie emocje, które mogą prowadzić do utraty kontroli nad świadomością (Łasiński 2021).

2.2. Działanie jako zachowanie ukierunkowane na cel

Działania człowieka są mniej lub bardziej świadomym zachowaniem, zmieniającym otaczającą go rzeczywistość, czego rezultatem jest nie tylko rozwój intelektualny człowieka, ale również zmiana otoczenia ze świata przyrodniczego do świata ludzkiego, pełnego maszyn, nowych technologii oraz innowacyjnych rozwiązań. Zatem działanie ludzkie jest skierowane na osiągnięcie celów, które wynikają z różnych potrzeb jednostki. Działanie jest integralną częścią procesu poznawczego i ma istotne znaczenie dla rozwoju zdolności poznawczych (Wadsworth 1998). Na przykład, jednostka może podejmować działania mające na celu zaspokojenie potrzeby głodu, potrzeby bezpieczeństwa, potrzeby miłości i przynależności, potrzeby uznania czy potrzeby samorealizacji. Każda z tych potrzeb wpływa na to, jakie działania są podejmowane i jakie cele zostaną obrane. Oznacza to, że potrzeby ludzkie mają bezpośredni wpływ na podejmowane przez człowieka działania, co sprawia, że są podstawowymi motywatorami dla jednostek.

Działanie, według Tadeusza Tomaszewskiego, można opisać jako skoordynowaną czynność lub zachowanie, które ma miejsce w określonym otoczeniu i czasie, a jego celem jest osiągnięcie zamierzonego rezultatu. Tomaszewski podkreśla, że działanie wymaga świadomego planowania i podejmowania decyzji, aby skutecznie osiągnąć zamierzony cel. (Tomaszewski 1963). W swojej pracy „Struktura zachowania” (Kurcz, Kądziaława 2002) Tomaszewski ukazuje relację między dwiema teoriami sensoryczno-motoryczną (Bodziec-Reakcja) i poznawczą teorią (Zadanie-Cel). Mechanizm sensomotoryczny (Bodziec- Reakcja) odnosi się do automatycznej reakcji organizmu na bodziec. Oznacza to, że organizm reaguje bez zastanawiania się nad celami czy planowaniem działań. Z drugiej strony, mechanizm poznawczy (Z-C) odnosi się do procesów poznawczych, takich jak myślenie, planowanie, analizowanie informacji, ustanawianie celów i podejmowanie decyzji. Ten mechanizm jest ukierunkowany na osiągnięcie konkretnego celu poprzez świadome przetwarzanie informacji i podejmowanie odpowiednich działań. Z kolei, działanie, według Łasińskiego, definiuje się jako celowe, świadome i dowolne zachowanie się ludzkie. Nie ogranicza się ono jedynie do świadomego ruchu ciała, czyli aktywności motorycznej, lecz obejmuje również myślenie, czyli tak zwane działanie wewnętrzne (2021).

Według Locke'a i Lathama autorów artykułu *Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation: 35 Year Odyssey* (2002) bodziec to sygnał, sytuacja lub impuls, który wzbudza reakcję u jednostki. Cel to zamierzony rezultat lub efekt, do którego jednostka dąży lub chce osiągnąć poprzez swoje działania. Jest to zamierzone zakończenie lub osiągnięcie, które motywuje jednostkę do podejmowania określonych działań. Cele mogą być różnorodne - od prostych i krótkoterminowych, po bardziej złożone i długoterminowe. Ważne jest, aby zauważyć, że działanie nie jest jednorazowym wydarzeniem, ale procesem, który może obejmować wiele kroków, etapów i decyzji. Jednostka podejmuje działania, monitoruje ich skutki, dostosowuje swoje strategie i podejmuje kolejne działania w celu osiągnięcia zamierzonego celu.

Dążenie do określonego celu wymaga zastosowania określonych narzędzi, adekwatnych do warunków i możliwości, jakimi dysponujemy. Jednym z podstawowych narzędzi człowieka jest jego sprawność fizyczna, która „wyznacza rzeczywiste miejsce w codziennym bytowaniu człowieka, w jego zawodowej działalności, oraz jest

niezbędnym warunkiem zachowania jego zdrowia” (Migasiewicz 2006). Dzięki niej jesteśmy w stanie efektywnie dążyć do określonych celów, zachować zdrowie i osiągać sukcesy w różnych sferach życia. W wychowaniu fizycznym i sporcie funkcjonuje termin "działanie motoryczne" (*motor action*). Według Czyża „jest to takie zachowanie motoryczne, które służy osiągnięciu jakiegoś celu i kończy się osiągnięciem jakiegoś wyniku. Działanie motoryczne zazwyczaj służy do rozwiązania jakiegoś zadania motorycznego (*motor task*). Zadanie motoryczne jest więc stanem, do którego zmierzamy poprzez zachowanie motoryczne” (Czyż 2013, s.15).

III. DZIAŁANIE MOTORYCZNE

3.1. Motoryczność człowieka w działaniach sportowych

W wychowaniu fizycznym i sporcie funkcjonuje wiele definicji i klasyfikacji motoryczności, w zależności od przyjętych kryteriów podziału. Motoryczność (*motoric*) człowieka to całokształt przejawów, zachowań i potrzeb ruchowych człowieka, w tym możliwości ruchowych ludzkiego organizmu, związanych z różnymi formami przemieszczania się w przestrzeni bądź w stosunku do siebie różnych części ciała (Demel i Skład 1986). Jest ona wynikiem indywidualnego rozwoju, na który może mieć wpływ dodatkowa aktywność fizyczna człowieka. W obrębie motoryczności ludzkiej wyróżniamy motoryczność produkcyjną - związaną z wytwarzaniem rzeczy i pracą, motoryczność wyrazową, czyli ekspresyjną - służącą przekazywaniu informacji oraz sportową - służącą doskonaleniu ciała, a będącą przedmiotem niniejszej pracy.

Współcześnie motoryczność ludzką charakteryzują zdolności kondycyjne i koordynacyjne. Zdolności, inaczej zadatki lub predyspozycje, to zespół elementarnych, genetycznie uwarunkowanych właściwości osobniczych, które umożliwiają nam opanowanie danej umiejętności. Według Szopy „zdolności motoryczne to kompleksy predyspozycji zintegrowanych wspólnym, dominującym podłożem biologicznym i ruchowym, ukształtowanych przez czynniki genetyczne i środowiskowe oraz pozostających we wzajemnych interakcjach” (Szopa i wsp. 2000). Do zdolności kondycyjnych zalicza się siłę, wytrzymałość i szybkość lokomocyjną, a do koordynacyjnych zdolności sterowania i regulacji ruchów, oraz zdolność do motorycznego uczenia się (Rynkiewicz 2003)

Zasadnicza różnica między zdolnością a umiejętnością polega na tym, że zdolność uwarunkowana jest genetycznie i jest niezmienna, natomiast umiejętność to coś, czego musimy się nauczyć (Czabański 2000). Działanie motoryczne to proces, w którym mózg wysyła sygnały do mięśni, aby wykonać określone ruchy. Jest to zdolność organizmu do wykonywania ruchów, włączając w to zarówno proste ruchy, takie jak chwytanie przedmiotów, jak i bardziej złożone ruchy, takie jak skomplikowane figury taneczne czy interakcje sportowe. Działania motoryczne są kluczowe dla naszej codziennej aktywności, a także dla wykonywania różnych zadań w pracy, w szkole czy w sporcie.

Proces uczenia się nowych działań motorycznych nazywany jest motorycznym uczeniem się i jest kluczowy dla zdobywania nowych umiejętności oraz doskonalenia już posiadanych. Działanie motoryczne i aktywność fizyczna są ze sobą powiązane, ale nie są to pojęcia tożsame. Działanie motoryczne dotyczy zdolności organizmu do przeprowadzania skutecznych ruchów, a aktywność fizyczna to szeroki zakres działań fizycznych podejmowanych w celu zwiększenia poziomu aktywności fizycznej.

3.2. Dyspozycje i kompetencje sportowca

Dyspozycje to określone warunki, które umożliwiają człowiekowi podejmowanie konkretnych działań i pozwalają na ich realizację. Aby podjąć konkretne działania i przeprowadzić ich realizację należy dane zdolności umiejętnie wykorzystać, wtedy zdolność staje się naszą dyspozycją do konkretnego działania. Warunkiem koniecznym zdolności jest jej umiejętne wykorzystanie, czego przykładem jest wpływ wysokości ciała na skuteczność serwisu, co jest działaniem celowym, czyli świadomym korzystaniem ze zdolności (Superlak 2008). Można przyjąć, że celem zewnętrznym będą nasze dyspozycje, czyli zdolności ukierunkowane na osiągnięcie celu.

Każda dziedzina sportu charakteryzuje się określoną grupą dyspozycji somatycznych, psychicznych, taktyczno-technicznych czy motorycznych, będących podstawą i warunkiem wstępnym naboru do danej dyscypliny sportu (Bojzan i wsp. 2008). Dyspozycje somatyczne zazwyczaj stanowią podstawowe kryterium powołania, ponieważ takie parametry jak wysokość ciała, czy długość kończyn nie podlegają modyfikacji w trakcie treningu sportowego, w przeciwieństwie przykładowo do masy mięśniowej, którą można ukształtować zarówno przez odpowiednie odżywianie, jak i odpowiedni dobór zadań treningowych. Jak ważne jest wczesne wykrywanie w organizmie człowieka predyspozycji do specyficznej działalności człowieka, jaką jest sport wyczynowy, świadczą prowadzone współcześnie badania genetyczne, mające na celu znalezienie genów, które predysponują organizm człowieka do danej dyscypliny sportu. Przykładem może być Gen ACE (The Angiotensin Converting Enzyme Gene), który jest jednym z głównych genów badanych w kontekście uwarunkowań predyspozycji sportowych (McArthur 2005; Ciężczyk i wsp. 2010). Dyspozycje psychiczne, które rozpoznaje się za pomocą odpowiednich testów, również

uwarunkowane są określoną dyscypliną sportu. Cechą wspólną jest: odporność psychiczna, optymalny poziom zrównoważenia emocjonalnego w sytuacjach wymagających pełnej mobilizacji, nastawienie na sukces, ambicje, motywacje. Ujawniają się one podczas walki sportowej i podlegają kształtowaniu w trakcie procesu treningowego (Sankowski 2001). Dyspozycje taktyczno-techniczne są wypadkową cech konstytucjonalnych, czyli warunków fizycznych, poziomu intelektualnego zawodnika, stanu psychicznego oraz zdolności motorycznych (Panfil 2006).

Termin "kompetencje" wywodzi się z łacińskiego słowa „competentia”, które oznacza praktyczną umiejętność, przydatność oraz zdolność do wykonywania określonych czynności lub posiadanie określonych umiejętności. W kontekście prakseologicznym, najbardziej adekwatna definicja kompetencji odnosi się do dyspozycji w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, które umożliwiają skuteczną realizację zadań zawodowych na odpowiednim poziomie. W wychowaniu fizycznym i sporcie sprawność z jaką człowiek używa swojego ciała, przyjęto nazywać kompetencją motoryczną (Bielski 2012). Kompetencje motoryczne są uwarunkowane rozwojem ontogenetycznym człowieka, jak również kulturowym, uwzględniającym wzory zachowań ruchowych, podejmowanych w różnych obszarach społecznych (Cantell i wsp. 2008). Nabywanie kompetencji ruchowych u sportowców przejawia się w wielu obszarach wychowania i działania człowieka. Podstawowe wymogi sportu kwalifikowanego w odniesieniu do zawodnika to głównie wysoki poziom cech motorycznych i doskonała technika, umożliwiające rywalizację na najwyższym poziomie. Rumuński teoretyk i praktyk Tudor Bompa w swojej teorii periodyzacji treningu sportowego twierdzi, że osiągnięcie wysokiego poziomu, czyli „wysokiej wydajności” znajduje się na szczycie piramidy rozwoju sportowego. Podstawę piramidy stanowi rozwój wszechstronny, który przypada na okres dzieciństwa, kiedy nabywanie nowych kompetencji ruchowych jest bardzo szybkie. Etap drugi to rozwój specjalistyczny, zaś etap trzeci – wysoka wydajność (Bompa 2015).

Sport wyczynowy jest częścią szeroko rozumianej kultury fizycznej. Według Pawluckiego „kultura fizyczna obejmuje wzory znaczeń i zachowań oraz efekty tych zachowań, skierowane na ciało człowieka; wartości związanych z kształtowaniem ciała, które wyznaczają poszczególnym członkom danych wspólnot cele i sposoby rozwijania

różnych kompetencji ciała. Należą do nich kompetencje egzystencjalne (witalno-bytowe, zdrowotne, rekreacyjno-uitytarne) oraz symboliczne (sportowo-agonistyczne, perfekcjonistyczne, estetyczno-artystyczne)” (Pawłucki 2013). Pawłucki zakłada, że o sensowności i skuteczności działań człowieka decydują jego kompetencje aksjologiczne, komunikacyjne, technologiczne i realizacyjne (2013). Jakość działań człowieka wobec ciała jest uzależniona od znajomości sensu takich zabiegów (kompetencji aksjologicznych), znajomości ich treści (kompetencji komunikacyjnych), wiedzy na temat sposobów działania (kompetencji technologicznych), a także od umiejętności i sprawności pozwalających przejść od zamierzeń do czynów (kompetencji realizacyjnych).

3.3. Skuteczność działania motorycznego – teoria sprawnego działania

Punktem wyjścia naszych działań pozostaje obserwowalny ruch człowieka, szczególnie w sporcie, tak zwany ruch lokomotoryczny, czyli w przestrzeni i w czasie, gdzie działanie jest celowo ukierunkowane na osiągnięcie jak najlepszego wyniku pracy. Nauką zajmującą się problematyką sprawnych działań jest prakseologia, dla której sprawność działań jest kluczowym pojęciem zrozumienia procesów i konsekwencji ludzkiego działania. Termin "prakseologia" (nauka o działaniu praktycznym) został po raz pierwszy użyty przez Alfreda Espinasa w 1890 roku. W Polsce zaś to profesor Kotarbiński, twórca "Traktatu o dobrej robocie" z 1955 roku, wyznaczył kierunek w tej dziedzinie, pisząc wiele cennych dzieł prakseologicznych. Prakseologia, będąc nauką systemową, wykorzystuje dorobek wielu nauk takich jak: teoria systemów, psychologia, socjologia, ekonomia i cybernetyka. Jej systemowy i interdyscyplinarny charakter pozwala na zastosowanie narzędzi prakseologicznych w wielu współczesnych dziedzinach naukowych a także w szeroko rozumianej praktyce, przy rozwiązywaniu problemów zarówno poznawczych jak i praktycznych.

Sprawność działań, w ujęciu prakseologicznym to ogół pozytywnych walorów działania, takich jak, skuteczność, efektywność, ekonomiczność, korzystność, czy racjonalność. Najważniejsze postaci działania sprawnego to skuteczność i szerzej rozumiana efektywność. Skuteczność jest relacją pomiędzy uzyskanym wynikiem a wyznaczonym celem (zgodność wyniku z celem). Natomiast efektywność jest miarą

stanu uzyskanych wyników ocenianych pozytywnie (efektów), bez względu na to czy były planowane czy nie. Zatem można powiedzieć, że każde działanie skuteczne jest jednocześnie efektywne, jednak nie każde działanie efektywne musi być skuteczne. Może się bowiem okazać, że człowiek nie zrealizował celu, ale uzyskał inne, nie planowane efekty, których cenność przewyższyła cenność realizacji zaplanowanego celu (Łasiński 2021).

Sprawność działań zależy od wielu czynników, które wpływają na skuteczność, efektywność czy ekonomiczność działań człowieka. Do tych czynników zaliczamy: sprawność motoryczną – ruchową, umiejętności techniczne z danej dziedziny, umiejętności planowania i organizacji, a w tym zdolność do ustalania celów, tworzenia harmonogramów, alokowania zasobów i skutecznego zarządzania czasem są istotne dla osiągnięcia efektywności w działaniu. Skuteczność działania zależy również od umiejętności skupienia uwagi na wykonywanej czynności -umiejętności koncentracji na bieżącym zadaniu, eliminacji dystrakcji i utrzymania skupienia. Na sprawność naszych działań ma również wpływ nasza zdolność dostosowywania się do zmieniających się warunków i szybkiego podejmowania decyzji. Ważna jest świadomość swoich mocnych stron oraz korekta obszarów wymagających poprawy, czyli regularna samoocena i refleksja nad działaniami.

Stosunkowo niedawno, bo dopiero od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku prakseologia jest wykorzystywana w naukach o sporcie do rozwiązywania głównie takich aspektów sportu wyczynowego jak klasyfikacja błędów, działania celowe, ocena efektów gier, analiza walki sportowej czy programowanie i ocena sprawności działań sportowca. W kontekście sportu, sprawność odnosi się do poziomu indywidualnych zdolności intelektualnych i motorycznych. Jest to miara dyspozycji osobniczych, które wpływają na wykonanie czynności sportowych na odpowiednim poziomie (Łasiński 2021).

Szczególnie ocena skuteczności działań w sporcie jest istotnym elementem analizy i rozwoju sportowych umiejętności. Skuteczne działanie w sporcie odnosi się do podejmowania właściwych decyzji i wykonania odpowiednich akcji, które prowadzą do osiągnięcia zamierzonych celów sportowych. Współcześnie jest to cecha niezmiernie pożądana w wielu dziedzinach naszego życia, w sporcie miarą skuteczności jest stopień zbliżenia się do celu. Powstało wiele prac, których przedmiotem jest ocena skuteczności działań sportowych (Duda, Kazmiń 2003; Szwarz 2005; Laferi 2004; Lewandowski 2013).

Szeroko rozumiana ocena skuteczności w sporcie jest możliwa, ponieważ większość działań sportowych jest wymierna i policzalna. W zależności od dyscypliny sportu, przedmiotem oceny są najczęściej uzyskane wyniki sportowe, rozegrane mecze, zdobyte punkty, lub obciążenia treningowe. W sporcie wyczynowym, głównie na poziomie mistrzostwa sportowego, o skuteczności działania decydują: umiejętności techniczno-taktyczne, przygotowanie motoryczne i fizjologiczne, odpowiednio dobrana strategia gry oraz analiza gry przeciwnika. Nie mniej istotne jest wsparcie ze strony najbliższych osób, ale również warunki atmosferyczne oraz miejsce rozgrywania meczu czy zachowania i reakcje publiczności.

Działanie motoryczne sportowca będące przedmiotem niniejszej pracy nie pozostaje bez związku ze sferą psychiczną człowieka, będącą nieodzownym elementem działania celowego. Przygotowanie psychiczne zawodnika to „prawidłowe wyznaczanie celów, radzenie sobie ze stresem, umiejętność koncentrowania się na [tu i teraz], wzmacnianie pewności siebie, oraz poprawa komunikacji między zawodnikami i trenerami” (Gracz, Sankowski 2000, Koszyk 2017). Do wymienionych czynników psychicznych mających wpływ na odniesiony wynik sportowy możemy dodać również przekonanie zawodnika co do skuteczności swoich działań, czyli wiarę w zwycięstwo. Według Bandury, który zajmował się modyfikacją ludzkich zachowań, własna skuteczność (*perceived self-efficacy*) jest rozumiana jako „przekonanie o własnej zdolności do zaplanowania i przeprowadzenia określonych działań koniecznych do osiągnięcia danego celu” (Juczyński 2000). Poczucie własnej skuteczności jest rodzajem specyficznej pewności siebie w danej sytuacji, dlatego też jest przedmiotem badań zarówno w psychologii ogólnej, jak również w obszarze psychologii sportu (Juczyński 2000). Regularna samoocena, analiza wyników i refleksja nad działaniami pomagają w doskonaleniu umiejętności i podejściu do sportu. Identyfikacja mocnych stron i obszarów do poprawy oraz dążenie do ciągłego rozwoju są ważne dla skutecznego działania sportowego. Tak więc o określonym wyniku sportowym decyduje współdziałanie czynników zarówno genetycznych, jak i psychologicznych zawodnika z uwzględnieniem specyfiki danej dyscypliny. Oznacza to, że osiągnięte wyniki sportowe nie są sumą działania poszczególnych czynników organizmu sportowca, ale nową jakością powstałą w wyniku integracji wymienionych czynników współdziałających ze sobą. Wynika to z faktu, że wciąż niewiele

wiemy o mechanizmach decydujących o sukcesach sportowych różnych ludzi (Naglak 1999).

Do wymienionych wcześniej czynników wpływających na wyniki sportowe należy dodać element gotowości organizmu do podjęcia działania, czyli tak zwaną dyspozycję dnia. Terminem, który może identyfikować się z pojęciem dyspozycji dnia, jest stan biofizyczny naszego organizmu czyli koherencja biofizyczna. Jak dotąd w wychowaniu fizycznym i sporcie pojęcie koherencji nie było analizowane w znaczeniu koherencji biofizycznej, rozumianej jako dyspozycja dnia. Określenie dyspozycyjności do podjęcia działania motorycznego jako zachowania ruchowego szczególnie istotne jest w tenisie, gdzie zmienność sytuacji podczas gry wymusza zarówno szybkość reakcji, jak i odpowiedzi na bodziec. Postrzeganie i odbieranie bodźców zależy od tego, czy organizm gotowy jest do działania, czyli nie jest ani uśpiony, ani nadmiernie pobudzony. Wówczas działanie nasze jest zharmonizowane i zaplanowane – czyli koherentne.

IV. KOHERENCJA BIOFIZYCZNA

4.1. Istota koherencji w różnych dziedzinach naukowych

Termin „koherencja” wywodzi się z łacińskiego rzeczownika „*coherentia*”, który oznacza spójność, łączność i harmonię. W słowniku etymologicznym języka polskiego można znaleźć aż 56 wyrazów bliskoznacznych, które odzwierciedlają znaczenie koherencji. To świadczy o niezwyklej uniwersalności tego słowa. Wyrazy te zostały pogrupowane w pięć kategorii znaczeniowych: zgodność, integralność, zwięzłość, sensowność i konsystencja (w odniesieniu do substancji). Uniwersalność znaczenia słowa "koherencja" znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach nauki, takich jak fizyka, filozofia, psychologia i socjologia. Koherencja jest terminem bardzo szerokim, dotyczy zarówno zagadnień globalnych, społecznych, jak również fizjologicznych, czyli naszego ciała, a odnosi się do „logicznych, uporządkowanych i harmonijnych więzi między częściami systemu lub między ludźmi” (Encyklopedia PWN internetowa, 1997-2023).

W naukach przyrodniczych; w fizyce, a dokładniej w falowej teorii światła, zgodnie z którą światło traktuje się jako falę elektromagnetyczną, wyróżnić można trzy zjawiska: interferencję, dyfrakcję i polaryzację. Zjawisko interferencji polega na nakładaniu się fal koherentnych według siebie, czyli o tej samej częstotliwości i amplitudzie drgań. Takie fale tworzą światło skupione, czego przykładem jest laser. Źródła światła takie jak żarówki (żarzące się włókna) dają światło niespójne, bo emitujące światło atomy działają zupełnie niezależnie.

W biologii badania nad koherencją odnoszą się między innymi do zgodności między różnymi poziomami organizacji biologicznej, takimi jak układy tkankowe, narządy i całe organizmy. Koherencja między tymi poziomami umożliwia prawidłowe funkcjonowanie organizmów, zapewniając zgodność między ich strukturą, funkcją i adaptacją do środowiska.

W psychologii pojęcie koherencji definiowane jest jako ogólne nastawienie orientacyjne człowieka, wyrażające trwałe i dynamiczne przekonanie o przewidywalności świata i własnego położenia życiowego” (Antonovsky 1996). Poczucie koherencji psychologicznej składa się ze zdolności zrozumienia wydarzeń (ang. *comprehensibility*), poczucia zaradności (ang. *manageability*) i poczucia sensowności (ang. *meaningfulness*), czyli podejmowania, zaangażowania i kreowania własnego życia. Pojęcie koherencji

psychologicznej jest jednym ze składników koncepcji salutogenezy, która zakłada, że stanem normalnym dla organizmu jest nieuporządkowanie, stan zaburzonej homeostazy, dokonujący się pod wpływem ciągłych zmian wewnętrznych i zewnętrznych (Antonovsky 1996). Zgodnie z teorią Antona Antonovsky'ego, człowiek normalnie funkcjonuje w dynamicznym stanie chwiejnej równowagi. Stan ten występuje, gdy jednostka wykorzystuje dostępną jej energię do radzenia sobie z wymaganiami zarówno zewnętrznymi, jak i wewnętrznymi. W koncepcji Antonovsky'ego, zdrowie ujmowane jest jako proces zachodzący w obszarach życia, w których ma miejsce pełna synchronizacja w wymiarze biologicznym, psychicznym i społecznym, natomiast choroba jest brakiem tej synchronizacji. Antonovsky swoją teorię oparł na obserwacji ludzi, którzy przeżyli nazistowski horror, u których różnice podejścia do otaczającej ich rzeczywistości było widać najwyraźniej. Stworzony przez niego model salutogenezy w założeniu miał wyjaśnić - jak powstaje zdrowie. Definicja zdrowia według Antonovsky'ego jest bardzo szeroka; zdrowie to nie brak choroby; zdrowie fizyczne to radzenie sobie nie tylko ze zmianą czy stresem, ale zadowolenie, samorealizacja, dostrzeganie sensu tego co robimy, tworzenie i podtrzymywanie więzi społecznych. Osoba, która to wszystko może, daje sobie radę, jest po *antonovsku* zdrowa, ma wysoki poziom poczucia koherencji. Człowiek z wysokim poczuciem koherencji z dużym prawdopodobieństwem zareaguje aktywnie na stresor, czy sytuację trudną. Wierzy, że w każdej sytuacji można znaleźć rozwiązanie, potrafi opanować i kontrolować emocje, a ich występowanie nie spowoduje zahamowania działania. Osoba posiadająca wysoki stopień koherencji koncentruje się na działaniu, nie ulega panice, jest bardziej racjonalna. Reasumując, koherencja to po prostu suma poczucia zaradności, sensowności i zrozumiałości. O aktualności modelu salutogenezy Antonovsky'ego świadczy fakt, że nadal, od wielu lat jest on wykorzystywany w badaniach naukowych na bardzo różnych grupach ludności: emerytach oraz osobach z problemami zdrowotnymi (Głębocka, Sarzyńska 2005; Finogenow 2013; Bartoszewicz i wsp. 2013, 2014, 2017) czy żołnierzach wracających z trudnych misji wojskowych (Rasmus 2013). O tym, jak szerokie i wszechstronne jest zastosowanie koncepcji salutogenezy świadczy fakt, że została ona nawet wykorzystana w badaniach i eksperymentach prowadzonych przez Amerykanów na astronautach oraz sprzęcie raketowym w NASA. Jeżeli rozważymy

wymienione wyżej komponenty koherencji psychologicznej, możemy zauważyć, że zależy od niej nie tylko nasze zdrowie, lecz także inne dziedziny naszego życia, takie jak aktywność fizyczna.

W naukach filozoficznych pojęcie koherencji zostało zaproponowane przez Francisca Bradleya i zaaplikowane w koherencyjnym podejściu do prawdy. To, co jest wewnętrznie konsekwentne, uważane jest za prawdziwe. Zwolennicy takiego poglądu zakładali, że jeżeli jedno zdanie zgadza się logicznie z pozostałymi zdaniami to jest prawdziwe. Zgodnie z tą koncepcją, kryteria prawdy mają charakter logiczny. Podobnie w lingwistyce, koherencja odnosi się do spójności wewnątrz tekstu lub wypowiedzi. Tekst lub wypowiedź powinny być logiczne, zrozumiałe i spójne, aby można było je interpretować i komunikować. Koherencja tekstu opiera się na zasadach składni, semantyki i pragmatyki języka.

4.2. Biofizyka ciała człowieka

W organizmie człowieka zachodzą ciągłe procesy biologiczne oraz fizjologiczne, które oparte są na zjawiskach fizycznych mechanicznych, termicznych, akustycznych oraz elektrochemicznych (Weinberg, Ziaja 2008). Badaniem procesów fizycznych w naszym organizmie: funkcjonowaniem organów, tkanek i komórek zajmuje się nauka z pogranicza fizyki i biologii, czyli biofizyka (Encyklopedia PWN 1997, tom 1 s. 468). Organizm człowieka składa się z wielu pierwiastków chemicznych, zarówno w połączeniach organicznych, jak i nieorganicznych. Cztery główne pierwiastki, które dominują w składzie chemicznym organizmu człowieka i stanowią aż 96,3% masy ciała człowieka, to tlen (65%), węgiel (18,5%), wodór (9,5 %) oraz azot (3,3%). Wymienione pierwiastki stanowią podstawowy materiał budulcowy naszego organizmu, wchodząc w skład wody, węglowodanów, tłuszczów, białek, kwasów nukleinowych, witamin oraz hormonów (Jaroszyk, 2006). Są zbudowane z atomów, zaś każdy atom zawiera w sobie pewną liczbę protonów, czyli ładunków dodatnich, oraz neutronów czyli ładunków neutralnych. Protony i neutrony tworzą razem jądro centralne, wokół którego znajdują się elektrony, posiadające ładunek ujemny. W wyniku wzajemnego, nieustannego przyciągania się i odpychania ładunków elektrycznych powstaje pole elektryczne (Pawlak 2013). Elektrony walencyjne, położone najdalej od jądra atomu, najłatwiej

odrywają się od atomu, powodując zaburzenie równowagi elektromagnetycznej atomu. Jony, czyli atomy, które utraciły elektron, tym samym osiągając ładunek niezerowy dodatni, powodują zaburzenie naturalnego procesu odzyskania utraconej równowagi, co jest źródłem wszelkich zjawisk związanych z elektrycznością. Opisany proces zachodzi nieustannie w całym naszym organizmie na wszystkich poziomach organizacji życia, począwszy od atomu, poprzez komórki, tkanki czy narządy, ponieważ dzięki takiemu procesowi nasze ciało żyje.

W żywym organizmie sygnały elektryczne są przetwarzane i przewodzone przy pomocy neuronów, czyli elektrycznie pobudliwych komórek, odpowiedzialnych za przekazywanie sygnałów elektrycznych w formie impulsów nerwowych. Impulsy elektryczne są generowane przez różnice w stężeniu jonów na zewnątrz i wewnątrz komórki. Gdy bodziec dotrze do neuronu, zmienia się równowaga elektryczna między tymi jonami, co prowadzi do powstania impulsu nerwowego. Ten impuls podróżuje wzdłuż aksonu neuronu i może być przekazywany do innych komórek nerwowych lub do mięśni. Komórki mięśniowe, zwane miocytami, posiadają specjalne struktury zwane miofibrilami, które składają się z aktynowych i miozynowych filamentów. Pod wpływem impulsu elektrycznego z neuronu dochodzi do skurczu mięśnia. Bioelektryczność, czyli elektryczna czynność komórek, jest odpowiedzialna za pobudliwość komórek nerwowych i mięśniowych, czyli za przekazywanie informacji.

Z matematycznego punktu widzenia zarówno pole elektryczne, jak i pole magnetyczne są polami wektorowymi, co oznacza, że każdemu punktowi w przestrzeni przypisany jest wektor o odpowiednim kierunku i długości. W polu elektrycznym wektor obrazuje siłę działającą na jednostkowy, spoczywający ładunek elektryczny. W polu magnetycznym natomiast ukazuje siły działające na poruszające się ładunki elektryczne oraz ich wzajemne oddziaływanie. Oba pola przenikają przez siebie tworząc pole elektromagnetyczne. Naturalnym źródłem pola elektromagnetycznego jest zarówno człowiek, jak i Ziemia. Pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci fali elektromagnetycznej poprzez tak zwaną oscylację czyli drgania elektrolitów i naładowanych cząsteczek. Każda fala elektromagnetyczna charakteryzuje się określoną częstotliwością wyrażoną w Hz, która przedstawia, ile razy na sekundę powtarza się cykl,

oraz amplitudą drgań ukazującą największe odchylenie od pozycji równowagi, a każde ciało ma własną częstotliwość drgań.

Pole elektromagnetyczne w organizmie jest generowane przez różne struktury ciała, takie jak mięśnie, nerwy, serce i mózg (Pawlak 2019). Różne fale elektromagnetyczne mają różne właściwości i są wykorzystywane w różnych zastosowaniach. Największe pole elektromagnetyczne w organizmie jest generowane przez serce, które wywołuje zmiany w polu elektromagnetycznym podczas każdego skurczu. Współcześnie wiedza o procesach energetycznych w naszym organizmie wykorzystywana jest w medycynie do wszelkich badań diagnostycznych. Pomiar potencjału elektrycznego wytwarzanego przez serce za pomocą badania EKG pomaga wychwycić nieprawidłowości w pracy serca, natomiast pomiar zmiennych prądów płynących w komórkach nerwowych mózgu stanowi podstawę elektroencefalografii, czyli EEG.

Przejawem zewnętrznego ruchu człowieka jest ruch biofizyczny wewnątrz naszego organizmu. Posiada on przede wszystkim niedostrzegalną dla nas strukturę materii w postaci mikro wibracji lub fali (Weinberg 2004). Badania biofizyczne człowieka obejmują zagadnienia pola elektrycznego i magnetycznego, które zarówno otacza człowieka, jak i jest przez niego wytwarzane. Takie pole elektromagnetyczne nazywane jest „polem życia” i przedstawiane jest jako sieć elektryczna i fotoniczna, w której skład wchodzi różnego rodzaju drgania, fale i wibracje (Oschman 2008). Na podstawie tej teorii, pole życia składa się z różnych częstotliwości fal elektromagnetycznych, a ich harmonijne oddziaływanie jest niezbędne do utrzymania dobrego stanu zdrowia i równowagi psychofizycznej. Oschman sugeruje, że pole życia może być modyfikowane poprzez różne techniki terapeutyczne, takie jak np. akupunktura, masaże, jogę czy medytację.

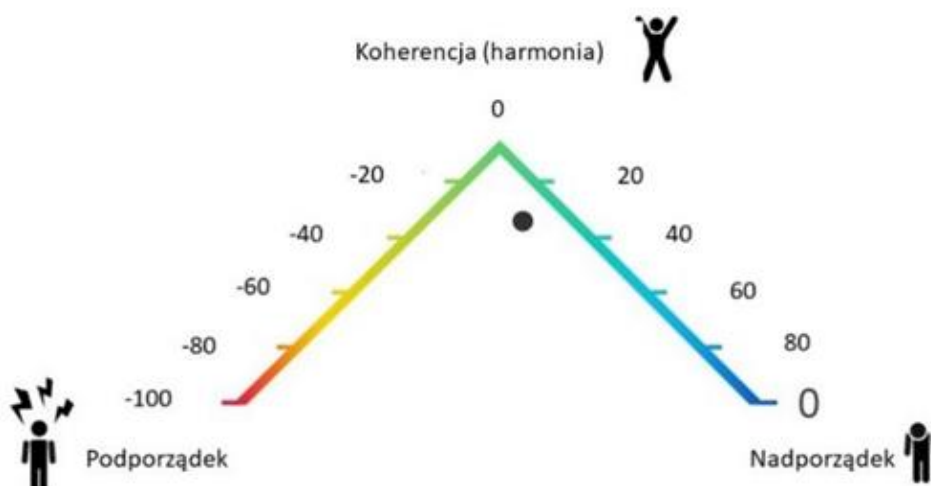
Według biofizyków, ciało człowieka emituje, rozprawdza informację o życiu w postaci „wibracji”. Jest to szczególna „kinetyczna mądrość” i szczególna „tożsamość” ciała człowieka (Popp 2005). Kinetyczna mądrość według Alberta Poppa to umiejętność wykorzystywania wiedzy ruchowej w praktyce, czyli umiejętność stosowania teorii ruchu w życiu codziennym i w różnych sytuacjach, w tym również w sporcie. Kinetyczna mądrość obejmuje zrozumienie zasad fizycznych, które wpływają na ruch oraz umiejętność zastosowania ich w praktyce, np. w doskonaleniu techniki ruchu.

Mądrość ciała opiera się na idei, że ciało i umysł są ze sobą nierozzerwalnie związane, a nasze fizyczne doświadczenia, odczucia i sygnały ciała mogą być ważnym źródłem informacji, mądrości i intuicji. Może to obejmować słuchanie sygnałów fizycznych, takich jak zmęczenie, głód, ból, a także odczuwanie emocji i zauważanie, jak nasze ciało reaguje na różne sytuacje. Mądrość ciała zachęca do łączenia się z ciałem, słuchania jego potrzeb i odpowiedniego reagowania na nie. Może to oznaczać dbanie o zdrowie i dobre samopoczucie poprzez odpowiednie odżywianie się, aktywność fizyczną, odpoczynek, praktyki związane ze zdrowiem i holistycznym podejściem do opieki nad sobą (Chang- lin, Zhang 2002). Z badań biofizycznych możemy wnioskować, że organizm jest „świadomy” własnego ruchu. (Weinberg 2004). Koncepcja koherencji biofizycznej, zaproponowana przez (Weinberg, Ziaja 2008) odnosi się do tego, że organizm ludzki działa najefektywniej, gdy jego części pracują ze sobą w harmonii i koordynacji, co pozwala na osiągnięcie maksymalnej efektywności ruchowej i funkcjonalnej. Ciało może żyć tylko jako całość – stąd efektywność życia tkwi w efekcie zachowania wewnętrznej równowagi, czyli koherencji (Bischof 2008).

Poziom koherencji jest zjawiskiem zmiennym, mającym na celu wskazanie, w którym momencie nasz organizm osiąga wartość dla niego najbardziej dogodną, czyli koherentną. Wskaźnik koherencji biofizycznej jest wypadkową wartości rozkładu logarytmicznego (WKdG) oraz rozkładu normalnego (WKdD) (Ziaja 2010) rejestrowanych na powierzchni ciała prądów generowanych podczas mikrowibracji w organizmie. Jest on wpisany w umowny obszar piramidy, przyjmując wartość finalną w przedziale od -100 do +100, który ukazują rycina pierwsza.

Szczyt piramidy wyznacza wartość zero, przy której stan koherencji jest teoretycznie doskonały (ryc. 1.). Położenie wskaźnika bliżej wartości -100 wskazuje na zaburzenie spójności o charakterze nadmiernego rozchwiania i pobudzenia (podporządek). Przy przesunięciu w kierunku wartości +100 występuje zaburzenie koherencji z tendencją do dominacji statyki pobudzeń biofizycznych (nadporządek) (Chang-lin, Zhang 2002, Ziaja 2010). Każdorazowo, przy zmianie aktywności naszego organizmu, wpływamy na częstotliwość mikro wibracji w pracy mięśni, przyspieszamy lub zwalniamy bicie serca, zmieniając tym samym również biofizyczną pracę naszego organizmu, czyli koherencję (Białek 2006). Inicjatorami teorii dotyczącej spójnego zarządzania życiem są niemieccy

naukowcy zajmujący się badaniami w sporcie, Peter Weinberg i Christof Ziaja z Uniwersytetu w Hamburgu.



Ryc. 1. Piramida koherencji.

Źródło: opracowanie własne.

Teoria ta dotyczy utrzymania szeroko rozumianej spójności życia poprzez odpowiednią modyfikację stylu życia dotyczącą odżywiania, myślenia, oddychania, relaksu, snu i nawet przemieszczania się. Ich badania skupiały się na związkach między koherencją biofizyczną, czyli spójnością organizmu, a efektywnością działania człowieka. Weinberg i Ziaja (2010) badali również wpływ aktywności fizycznej oraz technik relaksacyjnych na koherencję biofizyczną organizmu. W swoich badaniach wykorzystywali różne metody badawcze, m.in. pomiar pola elektromagnetycznego ciała człowieka oraz analizę zmian poziomu kortyzolu we krwi. W badaniach naukowych (Ziaja 2010) wartość pola elektromagnetycznego przeliczana jest na wartość koherencji biofizycznej. Badania miały na celu zrozumienie mechanizmów regulujących spójność organizmu oraz znalezienie sposobów na zwiększenie efektywności działania człowieka. Wymienione czynniki są nieodzowne, by osiągnąć równowagę życiową, jak również stanowią warunek uzyskiwania optymalnych wyników w sporcie (Weinberg, Ziaja 2008). Dlatego opracowanie metod pomiaru teorii ogólnej spójności człowieka może być bardzo ważnym zadaniem na czasie dla biologii człowieka i nauk o zdrowiu.

4.3 Koherencja biofizyczna a potrzeby naturalne człowieka – zegar biologiczny

Obecnie w badaniach naukowych coraz częściej analizowany jest dobowy rytm życia człowieka. Zainteresowanie tym zagadnieniem wynika z faktu, że współczesne tempo życia powoduje zmęczenie, które docelowo może spowodować stres będący przyczyną powstania chorób. W chronobiologii, czyli nauce o rytmach biologicznych organizmów żywych, najczęściej badanymi rytmami są rytmy okołodobowe, czyli oscylacje lub drgania występujące w cyklu dwudziestoczterogodzinnym. Rytmy okołodobowe powstają w wyniku działania wewnętrznego mechanizmu, tak zwanego zegara biologicznego człowieka, który jest ewolucyjnie wykształconym mechanizmem organizmów żywych. Jest on zlokalizowany w mózgu w postaci skupiska neuronów stanowiących część mózgowia, a noszących nazwę podwzgórzowych jąder nadskrzyżowaniowych. Stanowią one nadrzędny zegar biologiczny i odpowiadają za fizjologiczne rytmy biologiczne. Przykładem rytmów, którym poddawany jest nasz organizm, są cykle miesięczkowe kobiet, dobową zmianę temperatury ciała, zmiany w koncentracji, w poziomie energii, trawieniu; poddawana jest im nawet nasza sprawność fizyczna, czy zdolność do regeneracji organizmu. Przykładem tych zmian może być dobowy rytm snu, który uzależniony jest od produkcji hormonu zwanego melatoniną. Produkcja czy aktywacja melatoniny rozpoczyna się wówczas, gdy do siatkówki naszego oka nie dochodzi światło; jest to sygnał dla organizmu, że rozpoczyna się tak zwana faza ciemna, czyli noc. Kiedy nad ranem dociera do naszych oczu światło, produkcja hormonu zostaje zahamowana, co sprawia, że stajemy się bardziej aktywni (Skwarło-Sońta K, 2010).

Działanie zgodnie z biorytmem przyczynia się do większej odporności na stres, powoduje mniejszą zachorowalność i lepsze dostosowanie do codziennej rzeczywistości. Umiejętne zaspokajanie potrzeb fizjologicznych sprzyja zachowaniu równowagi organizmu, który wysyła nam informacje zwrotne w postaci zmęczenia lub rozdrażnienia, jeżeli nie zapewnimy mu np. dostatecznie dużo snu. Przy nieodpowiednim odżywianiu, przykładowo braku mikroelementów w pożywieniu, mogą wystąpić przyspieszone procesy starzenia się. Gdy jesteśmy w stanie koherentnym, z punktu widzenia fizyki, praktycznie żadna energia nie jest marnowana, ponieważ nasze systemy funkcjonują

optymalnie i następuje synchronizacja między rytmem serca, rytmem układu oddechowego czy rytmem ciśnienia krwi. Wśród wielu zalet spójności (koherencji) osobistej możemy wskazać między innymi większy spokój, więcej energii, jasne myślenie, wzmocnienie funkcji układu odpornościowego i równowagę hormonalną. Utrzymanie takiego stanu wymusza na człowieku umiejętne słuchanie, dostrzeganie oraz zaspokajania potrzeb własnego organizmu. Jeżeli poprzez nasze zachowanie i działanie zadamy o te wszystkie czynniki i potrzeby, stworzymy w naszym organizmie warunki równowagi i harmonii. Osiągniemy wówczas pewien stan fizjologiczny naszego organizmu, w którym układ nerwowy, sercowo-naczyniowy, hormonalny i immunologiczny będą pracować efektywnie i wydajnie. Taki stan nazywany jest przez naukowców stanem koherencji biofizycznej (Weinberg 2004).

W procesie treningowym głównym celem jest przygotowanie fizyczne organizmu do wielogodzinnego wysiłku, co wymaga dobrej znajomości swojego organizmu i pełnej wiedzy na temat zachodzących w nim procesów. Znajomość rytmu okołodobowego, czyli zegara biologicznego może wspomóc nasze działania. Wiedza o zjawiskach biofizycznych zachodzących w naszym organizmie dostarczy nam odpowiedzi z zakresu gotowości do działania, stanu pobudzenia, który może układać się na tajemnicze jak do tej pory niesprecyzowane zagadnienie dyspozycji dnia.

4.4. Koherencja biofizyczna a dyspozycja dnia w działaniu sportowca

Pojęcie „dyspozycja dnia” jest często stosowane w sporcie przez sportowców, trenerów czy komentatorów sportowych. Dyspozycja dnia może mieć wpływ na osiągnięty wynik sportowy. Jest ona wypadkową kilku czynników, mających wpływ na rezultat końcowy, czyli wynik sportowy. Jeżeli w danym dniu zawodnik będzie potrafił wykorzystać maksymalnie swoje zdolności motoryczne, psychiczne czy taktyczno-techniczne jako narzędzia walki sportowej, wówczas będzie można powiedzieć o ich dyspozycyjności. Znając zagadnienie spójności - koherencji biofizycznej naszego organizmu możemy przypuszczać, że jego działania, dzięki którym osiąga sukces, mają początek już na etapie powstających w organizmie wibracji. Obecnie pojęcie dyspozycji dnia w głównej mierze odnaleźć można w psychologii, gdzie jest opisywane jako stan flow, czyli stan przepływu emocji pozytywnych, dzięki którym czujemy, że możemy

więcej. Według McCann (2008) „sportowiec podczas zawodów powinien znajdować się w tak zwanym [trybie wykonania] , w najwyższej formie. Nie jest to stan, który utrzymuje się długo, ponieważ byłoby to destrukcyjne dla samopoczucia, motywacji, nastawienia i poczucia ogólnej satysfakcji z życia” Kluczem jest umiejętność wykorzystania przez zawodnika zasobów we właściwy sposób, czyli „wejście w tę strefę funkcjonowania” wtedy, kiedy jest to najbardziej pożądane czyli podczas zawodów. Powstaje pytanie, czy pożądany stan organizmu jest wywołany tylko przepływem emocji, czy może energii w postaci drgań, wibracji i fal? Czy jest to energia, którą jesteśmy w stanie zmierzyć, a później świadomie taki stan wywołać? Według Weinberga terminem, który identyfikuje się z pojęciem dyspozycji dnia, jest stan biofizyczny naszego organizmu czyli koherencja biofizyczna (Weinberg 2004). Być może badania nad koherencją biofizyczną będą kolejnym czynnikiem decydującym o osiągnięciu sukcesu? Czy wsłuchanie się w potrzeby własnego ciała, które w sporcie staje się narzędziem do wykonania działania, osiągnięcia celu, można jeszcze jakoś w naturalny sposób – bez środków farmakologicznych - udoskonalić?

V. TENIS JAKO ZADANIE UKIERUNKOWANE NA CEL

5.1 Tenis – rys historyczny dyscypliny

Według źródeł historycznych początki gry w tenisa sięgają czasów antycznych, ponieważ w prymitywnej formie tenis znany był już Grekom, Rzymianom i Egipcjanom. Istnieją różne teorie opisujące etymologię słowa tenis. Jedną z nich jest nawiązanie do arabskiego słowa „rahet”, które oznacza dłoń. Możliwe, że słowo „rakietą” wywodzi się z tego arabskiego słowa, ponieważ pierwotnie do gry w tenisa używano dłoni do odbijania piłki. Ponadto, egipskie miasto Tinnis ma podobne brzmienie do słowa „tenis”. Mimo to, nie ma pewności co do bezpośredniego związku między słowem "tenis" a tym konkretnym miastem.

Podobieństwa do dzisiejszego tenisa można dopatrzeć się w rozrywkach jakie na przełomie XI i XII wieku zarówno włoscy jak i francuscy mnisi organizowali dla publiczności na dziedzińcach klasztornych podczas ceremonii religijnych. Polegały one na odbijaniu rękoma piłki od ściany albo nad lub pod rozciągniętą pośrodku linią. Gra, która pierwotnie była nazywana „jeu de paume”, czyli „gra ręką”, ewoluowała później w dzisiejszą formę tenisa. Istnieje przypuszczenie, że nazwa „tenis” wywodzi się od słowa „tenez”, które oznacza „trzymaj” i było używane podczas wprowadzania piłki do gry.

Gra w tenisa była bardzo popularna, szczególnie wśród wyższych sfer w wielu krajach europejskich. Znana była wówczas pod różnymi nazwami, takimi jak na real tenis, royal tenis lub court tenis. Zasady gry były bardzo różne i obowiązywały wyłącznie na danym korcie. Początkowo piłki odbijano rękoma, następnie rękawicami, aż w pewnym momencie wprowadzono do gry drewniane packi, które z kolei zostały zastąpione siatką na drewnianej ramie z rękojeścią, będącą pierwowzorem dzisiejszej rakiety tenisowej (Królak 1999).

Pierwszy turniej na Wimbledonie zorganizowano w 1877 roku, zmieniono wówczas kształt kortu z klepsydry na prostokąt, oraz uzgodniono zasady gry, z których większość funkcjonuje w prawie niezmienionej formie do dzisiaj. System naliczania punktów był nietypowy i prawie w niezmienionej formie obowiązuje współcześnie. System wywodzi się ze średniowiecza, powstał w piętnastowiecznej Francji w oparciu o tarczę zegara, a ponieważ mecz trwał 60 minut to dzielenie tarczy zegara na ćwiartki, pozwalało na

odczytanie wyników w postaci 15, 30 i 45. Warunkiem wygranej seta była dwupunktowa przewaga jednego z zawodników. W takim systemie wymóg przewagi dwóch punktów nie mógłby występować, ponieważ przy wyniku 45-45 któryś z zawodników wygrałby partię. W rezultacie, zdecydowano się zastąpić oznaczenie 45 punktów przez 40, a gdy wynik osiągnął poziom 40-40, wskazówka zegara gracza, który uzyskał przewagę, przesuwała się na 50. Jeśli drugi zawodnik zrównał wynik, wskazówka cofała się do 40.

Tenis został włączony do programu pierwszych nowożytnych Igrzysk Olimpijskich jako jedna z dyscyplin sportowych w 1896 roku w Atenach. W marcu 1913 roku powstała Międzynarodowa Federacja Tenisa Ziemnego (ITF), natomiast w 1921 roku powstał Polski Związek Lawn-Tennisowy (PZLT) jako organizacja zrzeszająca miłośników tenisa w Polsce. Początkowo związek skupiał zarówno miłośników tenisa na trawie (lawn tennis), jak i na kortach ziemnych (clay courts). Po II wojnie światowej, w 1945 roku, PZLT zmienił swoją nazwę na Polski Związek Tenisowy (PZT). Ta zmiana odzwierciedlała rozwój i rozbudowę dyscypliny tenisa, obejmującej różne rodzaje nawierzchni kortów i style gry. PZT pełniło i nadal pełni rolę zarządzającą i promującą tenis w Polsce. Organizacja ta jest odpowiedzialna za rozwój tenisa na wszystkich poziomach, od amatorskich rozgrywek po profesjonalne turnieje.

Współcześnie o randze i zasięgu gry w tenisa świadczą turnieje tenisowe rozgrywane w różnych miejscach na świecie. Najbardziej prestiżowe składają się na najwyższe trofeum tenisowe, czyli Wielkiego Szlema, Są to cztery turnieje o największej randze, mające wieloletnią tradycję, sięgającą XIX wieku. Jest to zapoczątkowany w roku 1877 turniej tenisowy na Wimbledonie w Londynie, rozgrywany od roku 1881 United States Open (US Open), od 1891 French Open w Paryżu (Roland Garros), oraz od 1905 roku Australian Open.

5.2. Tenis – charakterystyka dyscypliny

Tenis zaliczany jest do dyscyplin sportowych o bardzo różnorodnej i bogatej, a zarazem złożonej technice ruchu (Królak 1999). Tenis to dynamiczna gra interwałowa o charakterze szybkościowo-wytrzymałościowym. Jest w niej ciągły ruch, nagłe zmiany kierunku biegu, gwałtowne hamowania i przyspieszenia na krótkich odległościach, co stanowi jej specyfikę (Deniau 1991). W trakcie meczu tenisowego zawodnik musi szybko

i precyzyjnie reagować na nieustannie zmieniające się bodźce. Musi monitorować dynamikę poruszającej się piłki - jej prędkość, wysokość i odległość, a także uwzględniać zmienne warunki atmosferyczne.

Dynamiczny charakter gry stawia przed zawodnikiem coraz większe wymagania zarówno pod względem szybkości, zwinności, siły i wytrzymałości, jak i umiejętności taktycznych i strategicznych. Zawodnicy muszą być w stanie utrzymać koncentrację, podejmować szybkie decyzje i kontrolować emocje w dynamicznym i konkurencyjnym środowisku. Przygotowanie motoryczne, takie jak rozwój siły, wytrzymałości, szybkości, zwinności i elastyczności, odgrywa ważną rolę w osiągnięciu sukcesu w tenisie. Również przygotowanie psychiczne, w tym aspekty mentalne takie jak koncentracja, pewność siebie, zarządzanie stresem i motywacja, mają duże znaczenie dla skuteczności zawodnika (Unierzyski, Gracz 2002). W ciągu ostatnich dziesięciu lat, można zauważyć znaczną zmianę tempa i dynamiki przebiegu akcji w meczach tenisowych. Obecnie preferowany jest ofensywny i agresywny styl gry, który przynosi rezultaty. Ta zmiana stylu gry ma wpływ na rosnące wymagania stawiane tenisistom. (Unierzyski, Osiński 1994).

Tendencje rozwojowe i postęp sportowy w tenisie sprawiają, że szkolenie młodego tenisisty rozpoczyna się między 6 a 9 rokiem życia i jest procesem wieloletnim. W początkowym okresie szkolenia realizowane są zadania ogólnorozwojowe, głównie koordynacyjne, oraz podstawy działania taktycznego. – skupiające się głównie na rozwijaniu zdolności koordynacyjnych oraz zdolności myślenia taktycznego. Wysoki poziom koordynacji ruchowej głównie w obszarze czucia kinestetycznego, orientacji przestrzennej, równowagi i rytmu gry jest warunkiem doskonałości technicznej, dzięki której realizowane są zamierzone cele taktyczne.

W kolejnym okresie szkoleniowym, czyli między 10 a 14 rokiem życia, realizowane są dalsze działania w zakresie doskonalenia techniki docelowej, oraz kształtowanie cech motorycznych i działań taktycznych. Umiejętności młodego tenisisty związane z działaniem taktycznym oraz doskonalenie i podnoszenie na coraz wyższy poziom zdolności motorycznych prowadzi do optymalnego rozwoju motorycznego. Od 14 roku życia, zawodnik uczestniczy w rozgrywkach międzynarodowych, a poziom osiągniętej techniki charakteryzuje się automatyzacją uderzeń, ich elastycznością i różnorodnością.

Jedną z trudności doświadczanych przez zawodników w sportach raketowych do których należy tenis jest fakt, że zawodnik kontaktuje się z piłką za pośrednictwem rakiety-jest to przybór niezbędny do prowadzenia gry. Ze względu na brak bezpośredniego kontaktu z piłką, zawodnicy tenisa postrzegają raketę jako naturalne przedłużenie swojej własnej kończyny. Dlatego też zawodnicy dobierają raketę do gry pod kątem jej wagi, wielkości głowy rakiety, układu strun, balansu. Wymienione parametry rakiety mają bezpośrednio przełożenie na czucie kinestetyczne piłki, określane jako „czucie rakiety”. Ma to wpływ na moc uderzenia, kierunek lotu piłki oraz jej rotację. Zdarza się, że zawodnik przez wiele lat preferuje ten sam model rakiety, zapewniając sobie komfort psychiczny i tym samym dobre wykonywanie zadań ruchowych. Z biomechanicznego punktu widzenia sama rakietka stanowi też przedłużenie ramienia działającej siły, przez raketę przenoszone są parametry ruchu generowanego przez zawodnika. W zależności od punktu trafienia raketką piłki (może ono wypaść w tak zwany „sweet spot”) zmienia się wartość albo kierunek działania tej siły. Ponieważ zawodnik nie ma bezpośredniego kontaktu z piłką, a powinna być ona trafiona w odpowiednim czasie z odpowiednio dobraną siłą w najlepszym punkcie głowy rakiety, powoduje to, że sporty raketowe zaliczane są do grupy sportów najbardziej złożonych koordynacyjnie i trudnych technicznie (Bańkosz i Błach 2007) . Zawodnik musi działać szybko, dokładnie i w ciągle zmieniających się warunkach, często dyktowanych przez przeciwnika (Królak 1998).

Wieloletnie doświadczenia w pracy treningowej pozwalają zarówno trenerowi jak i zawodnikowi dokonać oceny przygotowania zawodnika do walki sportowej. Jest ona wypadkową wielu czynników, w tym adaptacji do ciągle zmieniających się warunków gry, wymagających nie tylko wysokiej odporności psychicznej ale również wieloletniego doświadczenia. We współczesnym sporcie tenisowym na zwycięstwo w grze pracuje zespół specjalistów w postaci menadżera, lekarza, psychologa, oraz praktyków i teoretyków sportu kwalifikowanego.

5.3. Specyfika działania motorycznego tenisisty

Zakres działań podejmowanych współcześnie przez tenisistę, na poziomie szeroko rozumianego mistrzostwa sportowego, charakteryzuje się pewną specyfiką, w której

istotną rolę odgrywa skuteczność działania, a sposób działania tenisisty jest jednym z kryteriów oceny gry. Na skuteczność działania tenisisty składa się wiele czynników, które najogólniej można podzielić na dwie grupy; osobowe i pozaosobowe. Czynniki osobowe to zarówno te, które nie podlegają działaniu zewnętrznemu jak: stan zdrowotny, temperament, poziom intelektualny, sposób myślenia czy motywacja osiągnięć. Nie mniej istotne są czynniki, na które możemy mieć wpływ podczas szkolna sportowego, tak zwane czynniki zewnętrzne. Zaliczamy do nich antycypację gry, zachowania na korcie, rodzaj nawierzchni kortu, wiarę we własne siły, radość z uprawiania sportu czy rozwój społeczny. Historia karier najlepszych światowych tenisistów: Rafaela Nadala, Rogera Federera czy sióstr Williams, ale również polskich: Agnieszki Radwańskiej, Łukasza Kubota czy Igi Świątek, pokazuje jak olbrzymi wpływ na ich karierę, zarówno finansowy jak i merytoryczny, mieli rodzice.

Wymieniając wpływ różnych czynników determinujących poziom sportowy w tenisie, podczas naboru do dyscypliny istotna jest wysokość i masa ciała, zarówno obecna jak i przewidywana, zawartość tkanki tłuszczowej oraz stopień rozwoju biologicznego. W trakcie szkolenia tenisowego szczególną uwagę zwraca się na szybkość startową, specyficzną wytrzymałość - głównie tlenową, oraz siłę dynamiczną i gibkość. Jak ważna jest technika uderzeń świadczy fakt, że na poziomie mistrzowskim minimalne przedziały czasowe jakim jest czas ruchu do momentu trafienia piłki wynosi, od 0,5 do 0,9 s, czas kontaktu piłki z naciągiem rakiety wynosi od 0,005-0,003s., a zmiana prędkości piłki w trakcie uderzenia to od 0 do 150 km /h (Brody, 2004). Przytoczone wyżej liczby wskazują, że braki kondycyjne oraz koordynacyjne w znacznym stopniu utrudniają, a nawet wykluczają poprawne opanowanie techniki tenisowej.

Mecze tenisowe, szczególnie te na najwyższym poziomie są rozgrywane niekiedy przez wiele godzin, a najciekawsze ze względu na wyrównany poziom gry, warunki pogodowe czy czas trwania, rejestrowane są w historii światowego tenisa. Mecz o historycznym wymiarze to pojedynek Bjorna Borga i Johna McEnroe na Wimbledonie w 1980 roku, uważany za jeden z najwspanialszych meczów w historii tenisa. Podobnie mecze rozgrywane pomiędzy Pete Samprasem i Andre Agassim. Ich pojedynek rozegrany w 2001 roku był jednym z najbardziej epickich meczów w historii tenisa. Wyniki kolejnych setów, 6-7 (7), 7-6 (2), 7-6 (2), 7-6 (5), świadczą nie tylko

o dramaturgii prawie sześciogodzinnego meczu, ale także o niesamowitym przygotowaniu i odporności psychofizycznej obu zawodników.

Przytoczone wyżej przykłady świadczą o tym, że na poziomie tenisowego mistrzostwa, przy bardzo wyrównanej, trwającej wiele godzin rywalizacji, o zwycięstwie decyduje fakt, że tego dnia jeden z zawodników posiadał większą aniżeli przeciwnik „gotowość do działania”, którą określamy dyspozycją dnia. Warto zauważyć, że dyspozycja dnia może być efektem różnych czynników, takich jak dobrze zaplanowany trening, odpowiednie odżywianie, regeneracja i równowaga psychiczna. Wielu sportowców zdaje sobie sprawę z istotności tego stanu i podejmuje świadome działania, aby osiągnąć optymalną dyspozycję dnia i zwiększyć swoje szanse na sukces w meczach. Gotowość do działania w określonej sytuacji może być powiązana ze stanem koherencji biofizycznej. Umiejętność osiągnięcia i utrzymania odpowiedniego stanu spójności i harmonii w naszym organizmie może przekładać się na precyzję oraz jakość wykonywanych decydujących uderzeń tenisowych.

Specyficzne dla tenisa czynniki pozaosobowe, to czynniki geograficzne, które polegają na ciągłej zmianie miejsca rozgrywania walki sportowej. Zarówno turnieje tenisowe jak i treningi najlepszych tenisistów organizowane są w różnych częściach świata i pod różną szerokością geograficzną. Wymaga to ciągłego przemieszczaniem się i związane jest z koniecznością szybkiej adaptacji organizmu do zmian pory dnia, temperatury a nawet pory roku, co nie pozostaje bez wpływu na organizm zawodnika. Nie bez znaczenia jest rodzaj nawierzchni kortu na którym rozgrywany jest turniej. Mecze rozgrywane na nawierzchni mączkowej charakteryzują się wolniejszym tempem gry, mecze rozgrywane na nawierzchniach trawiastych lub akrylowych mają większe tempo gry co skraca czas rozgrywanej akcji. Wymienione wyżej czynniki są istotne przy planowaniu zarówno treningów jak i udziału w turniejach. Sukces sportowy wymaga więc nie tylko specjalistycznych kompetencji zawodniczych, ale predyspozycji adaptacyjnych do zamieniających się pozasportowych warunków współzawodnictwa. I w przypadku swoistość właściwości biofizycznych (koherencji) organizmu sportowca-tenisisty może być znaczącym czynnikiem dla osiągnięcia celu działań sportowych.

VI. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

6.1. Przedmiot, cel i problem badań

Przedmiotem badań jest ocena skuteczności działania motorycznego osób wyczynowo uprawiających tenis, w kontekście biofizycznych uwarunkowań funkcjonowania organizmu reprezentowanych stanem jego koherencji biofizycznej. Głównym zamierzeniem poznawczym pracy jest wykazanie występowania ewentualnych związków między poziomem skuteczności działania motorycznego tenisisty a występującym w jego trakcie stanem koherencji biofizycznej. Zgodnie z przyjętym zamysłem badawczym i przyjętą w nim procedurą badawczą, praca ma odpowiedzieć na następujące główne pytanie badawcze: czy występuje indywidualny optymalny stan koherencji biofizycznej organizmu, w którym skuteczność działania motorycznego tenisisty osiąga określony powtarzalny poziom?

6.2. Pytania badawcze

1. Jakiego poziomu wskaźnika skuteczności działań motorycznych w zakresie poszczególnych rodzajów uderzeń tenisowych zarejestrowano u osób poddanych badaniom?
2. Jakie wartości wskaźnika stanu koherencji biofizycznej zarejestrowano podczas podejmowania przez badane osoby działań motorycznych w zakresie poszczególnych rodzajów uderzeń tenisowych?
3. Czy i jakie związki występują u badanych osób między poziomem skuteczności ich działań motorycznych w zakresie poszczególnych rodzajów uderzeń tenisowych, a zarejestrowanymi w ich trakcie wartościami wskaźników stanu koherencji biofizycznej organizmu badanych?

6.3. Badane osoby

W badaniach objęto trzy osoby, dwóch mężczyzn oraz jedną kobietę, wszyscy z wieloletnim stażem treningowym w tenisie. Celowy dobór osób wybranych do badań pozwolił zachować zbliżony wysoki poziom technicznym badanych osób. Osoby biorące udział w badaniach reprezentowały mistrzowski poziom techniki gry w tenisa oparty

o automatyzację działań motorycznych występującą przy uderzeniach piłki. Kompetencje takie pozwalały badanym w trakcie badań na całkowitą koncentrację na celu zadanego działania, a nie sposobie działania. Tym samym osiągnięte wyniki skuteczności można uznać za odpowiadające rzeczywistości poszczególnych badanych. W tabeli 1 zostały zawarte informacje między innymi o wieku, oraz stażu treningowym badanych osób w momencie rozpoczęcia eksperymentu.

Tab. 1. Charakterystyka badanych.

Badany	Płeć	Wiek (lata)	Wzrost (cm)	Waga (kg)	Wskaźnik BMI	Staż treningowy (lata)
A	M	23	185	82	24,96	16
B	M	21	180	75	23,15	12
C	K	29	165	62	22,77	20

Źródło: opracowanie własne.

A – to wielokrotny reprezentant Polski w meczach tenisowych w kraju i za granicą.

Uczestnik turniejów tenisowych rangi ITF Futures oraz ATP Challenger. W okresie badań sklasyfikowany był na 1250 pozycji na świecie w rankingu ATP.

B – to wielokrotny reprezentant kraju na arenie międzynarodowej, zawodnik biorący udział w turniejach Tennis Europe.

C – to zawodniczka i trenerka biorąca udział krajowych turniejach tenisowych w kategorii junierek. Od 10 lat pracująca jako nauczyciel i licencjonowany trener Polskiego Związku Tenisa.

6.4. Metody, techniki badawcze

Główną przesłanką do wyboru metod badawczych pracy była koncepcja metodologiczna Ryguły przyjmująca zasadę prymatu problematyki badawczej nad metodyką służącą jej rozwiązywaniu (Ryguła 2004). Zgodnie z nią zidentyfikowano trzy główne elementy przedmiotu i problemu badawczego. Pierwszym z nich jest skuteczność działania motorycznego sportowca – tenisisty. Skuteczność taka zawsze dotyczy sytuacji naturalnej dla sportowca. Za taką można przyjąć działanie w trakcie walki sportowej lub działanie w warunkach treningu. Biorąc pod uwagę możliwość dokonywania pomiarów skuteczności działania motorycznego z zachowaniem konieczności wielokrotnej jego powtarzalności zdecydowano o przeprowadzeniu pomiarów w warunkach treningu.

Zadbano jednocześnie o możliwie jak najmniejsze zaburzenie normalnej procedury treningowej, co finalnie doprowadziło do wykorzystania metody eksperymentu naturalnego.

Kolejnym wyznacznikiem doboru metody badawczej była osobnicza swoistość zjawisk biofizycznych, a w tym koherencji występującej w organizmie człowieka. Stąd też zdecydowano o indywidualnym podejściu do analizy powiązań między skutecznością działania a koherencją biofizyczną opartą o metodę studium przypadku.

Ostatnim kryterium doboru metod badawczych, a także narzędzi, był charakter dyspozycji osobniczych poddawanych pomiarom i analizom. W odniesieniu do skuteczności działania motorycznego zastosowano test pomiarowy opisany w podrozdziale przedstawiającym organizację i przebieg badań. Natomiast badanie stanu koherencji biofizycznej przeprowadzono metodą pomiaru z zastosowaniem opisanego poniżej aparatu pomiarowego Sam 3.

Aparat Pomiarowy Sam 3 to urządzenie pomiarowe służące do rejestracji stanu koherencji biofizycznej. Głównym elementem urządzenia jest matryca o powierzchni 8 cm², posiadająca 128 elektrod w postaci igieł o średnicy 1 mm i długości 3 mm. Aparat wyposażony jest w pasy umożliwiające umocowanie go w dowolnej części ciała osoby badanej. Urządzenie w nieinwazyjny sposób rejestruje prądy elektryczne generowane przez organizm człowieka jako impulsy elektromagnetyczne, które ostatecznie przeliczane są na stan koherencji biofizycznej. Urządzenie zostało skonstruowane w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w Chinach i początkowo miało charakter eksploracyjny. Zamysłem konstruktora urządzenia Zhang'a było wykorzystanie spójności pola elektromagnetycznego w organizmie człowieka oraz przewodnictwa skóry do pomiaru stresu (Chang-Lin, Zhang 2002) Urządzenie przeszło kilka etapów rekonstrukcji, pierwotna nazwa aparatury to miernik stresu. W wyniku szeregu kolejnych badań urządzenie było modernizowane celem uzyskania zapisu sygnałów elektromagnetycznych w postaci równań logarytmicznych ilustrowanych przy pomocy wykresów. Efektem kolejnych modyfikacji urządzenia, urządzenie przybrało nazwę instrument PPM co jest skrótem od „regulacji psychologicznego i fizjologicznego stanu umysłu”. Po kolejnej rekonstrukcji urządzenia w 2003 roku, zmieniło ono nazwę na SAM 3 i mierzy przewodnictwo elektromagnetyczne ciała. Dotychczas stosowane było w badaniach niemieckiego teoretyka i metodyka sportu; profesora Petera Weinberga,

a wyniki prowadzonych przez niego badań zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym między innymi *Journal Modelling*.

Ponadto jako narzędzia wspomagające rejestrację skuteczności działania motorycznego wykorzystano mechaniczny licznik trafień – umożliwiający rejestrację poprawności wykonania trafienia piłką w określone miejsce pola gry oraz cyfrową kamerę filmową rejestrującą przebieg poszczególnych jednostek treningowych i wspomagającą zliczanie liczby skutecznych uderzeń piłki.

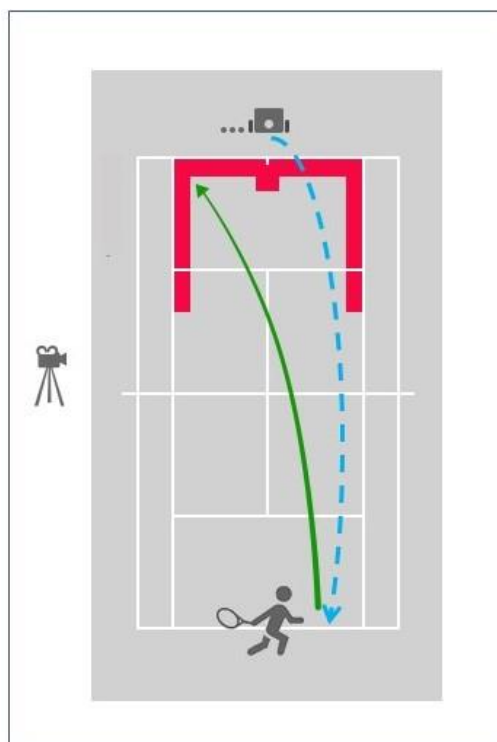
Dla zachowania jednorodności warunków przebiegu eksperymentu w zakresie parametrów lotu uderzanej piłki zastosowano tenisową maszynę treningową MIHA 2100.

Dane zarejestrowane podczas eksperymentu poddano analizie z zastosowaniem wskaźników opisu zjawisk masowych oraz wskaźników analiz statystycznych.

6.5. Organizacja i przebieg badań

Badania przeprowadzono na kortach Hali Tenisowej Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Prowadzone były one w dwóch blokach; w godzinach rannych (9.00 - 11.00) oraz w godzinach popołudniowych; (17.00-19.00), co było zgodne z organizacją rutynowych zajęć treningowych. Każdy badany poddawany był pomiarom przez kolejne 30 jednostek treningowych realizowanych w ramach eksperymentu.

Eksperyment polegał na wykonaniu przez badanych w ramach każdej jednostki treningowej 4 serii zadań ruchowych, które podległy rejestracji skuteczności. Przed rozpoczęciem kolejnych serii zadań dokonywane były pomiary koherencji biofizycznej. Na serię zadań ruchowych składało się wykonanie przez badanego 100 uderzeń piłki określoną techniką (forhend cross, forhend po linii singlowej, bekhend cross, oraz bekhend po linii singlowej). Techniki wybrane do eksperymentu to uderzenia, które są dominującymi uderzeniami wykorzystywanymi przez zawodnika w meczu tenisowym (Królak 1998). Uderzenie traktowane było jako skuteczne gdy uderzona piłka trafiała w miejsce na korcie określone jako „strefą ryzyka” znajdujące się w obszarze jednego metra od linii ograniczającej pole gry. Ryc. 2 zostało obrazuje rozmieszczenie poszczególnych elementów w eksperymencie.



Ryc. 2. Schemat realizacji zadania motorycznego podczas eksperymentu. Kolorem czerwonym zaznaczono strefę ryzyka, kolorem niebieskim wyrzut piłki przez maszynę a kolorem zielonym uderzenie piłki przez badanego.

Źródło: opracowanie własne.

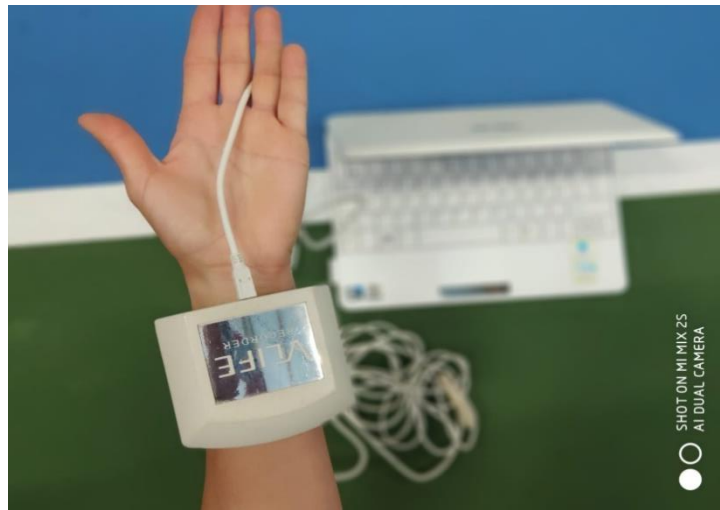
W warunkach gry właściwej uderzenia takie pozwalają uzyskać największą skuteczność gry. Piłki do uderzeń nagrywana była przez maszynę, z ustaloną stałą częstotliwością wyrzutu piłki. Realizacja jednej serii zadań ruchowych trwała od 5-7 minut. Poszczególne serie oddzielone były kilkuminutową przerwą wypoczynkową. W jej trakcie dokonywano również pomiarów stanu koherencji biofizycznej, w którym badany przystępował do realizacji zadań w kolejnej serii.

Przed rozpoczęciem cyklu pomiarów każdy z badanych, zgodnie z programem treningu, wykonywał standardową 30 minutową rozgrzewkę składającą się z; ćwiczeń na gumach (tak zwana faza lokalna rozgrzewki), których celem było przygotowanie wyselekcjonowanych grup mięśniowych do zadań angażujących więcej niż jedną grupę mięśniową. Kolejnym etapem rozgrzewki były ćwiczenia angażujące więcej niż jedną grupę mięśniową czyli rozciąganie dynamiczne. Należy do nich; trucht, różnego rodzaju skipy, kroki skrzyżne, naskoki oraz kroki odstawno-dostawne. Ćwiczenia te są niezbędne w aktywnym i skutecznym poruszaniu się po korcie. Ostatnim etapem rozgrzewki była

część specjalistyczna, obejmująca ćwiczenia z wykorzystaniem przyborów charakterystycznych dla dyscypliny, czyli rakiety tenisowej i piłek. Ta część zawierała zadania o charakterze szybkościowym i koordynacyjnym, Takie postępowanie miało zmobilizować ośrodkowy układ nerwowy w celu zwiększenie czucia kinestetycznego na linii ręka-rakieta-piłka, czyli osiągnięcie przez zawodnika pełnej gotowości do wykonania zadania głównego. Każda część rozgrzewki trwała około 10 minut.

Do nagrywania piłki wykorzystano standardową seryjną maszynę MIHA 2100. Była ona umiejscowiona po przeciwnej do zawodnika stronie kortu, na środku linii końcowej. Każdorazowo maszyna wyrzucała piłkę z taką samą prędkością. Po wylocie z maszyny, piłka spadała na kort w tej samej odległości i w tym samym miejscu. Częstotliwość oraz prędkość wyrzutu piłek z maszyny podającej, została ustalona indywidualnie dla każdego zawodnika w trakcie badań pilotażowych. Taki system pozwalał każdemu badanemu wykonać próbę w całości, co oznaczało uderzenie 100 piłek w każdym zadaniu Po wykonaniu uderzenia osoba badana wracała do linii środkowej kortu, a następnie ponownie przemieszczała się w kierunku lotu piłki. Taki system poruszania się po korcie osoby badanej odwzorowywał warunki panujące na korcie w takcie gry. W ten sposób utrzymany był prawidłowy rytm gry oraz timing uderzeń.

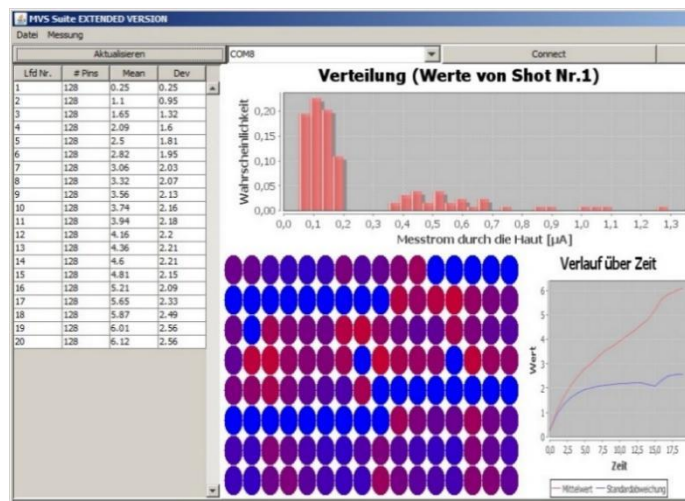
Podczas rejestracji koherencji biofizycznej aparat SAM 3 mocowany był na wewnętrznej części przedramienia tej kończyny górnej, którą badany wykonywał zadanie. Przed przystąpieniem do pomiaru skóra badanego była osuszona, a następnie przemyta roztworem soli fizjologicznej w celu zwiększenia przewodnictwa na styku elektroda – skóra (ryc. 3). Pomiar aparaturą w czasie jednego dnia badania (treningu) wykonywany był sześciokrotnie; przed i po rozgrzewce, oraz po każdym zadaniu ruchowym.



Ryc. 3. Sposób mocowania aparatury i transmisji danych do komputera.

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki pomiaru koherencji rejestrowane były w komputerze z wykorzystaniem oprogramowania ECLIPSE, stanowiącego integralną część systemu pomiarowego. Wyniki badania zapisywane były w komputerze i udostępnione na jego ekranie w następującej postaci (ryc. 4 oraz ryc. 5)

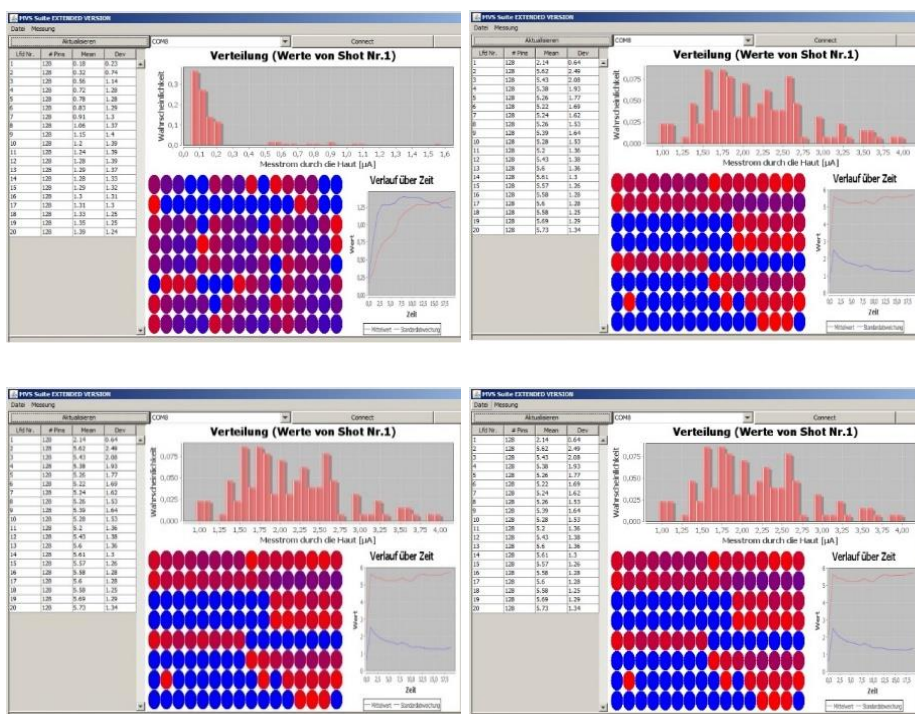


Ryc. 4. Przykładowa prezentacja wyników pomiarów aparatem SAM 3.

Źródło: opracowanie własne.

Opis i interpretacja zapisu graficznego (Weinberg, Ziaja 2008):

- tabela zawierająca w kolejnych kolumnach następujące dane: liczbę pomiarów (20), liczbę aktywnych styków – impulsów (128), średnią wartość przyjętego wskaźnika prądu w danym pomiarze (natężenie, napięcie, rezystancja lub konduktancja) oraz jego odchylenie standardowe;
- wykres słupkowy (*Verteilung, werte von shot*), przedstawia rozkład prawdopodobieństwa pomiaru prądu przepływającego przez skórę zgodnie z przyjętym wskaźnikiem;
- wykres prawy dolny (*Verlauf über Zeit*) to przebieg zmian wartości przyjętego wskaźnika prądu w czasie;
- matryca pomiaru (*Messtrom durch die Haut*) to kolorystyczna prezentacja rozkładu wartości pomiarowych na polu skóry objętym pomiarem, gdzie kolor niebieski oznacza niską wartość przyjętego wskaźnika prądu, czerwony średnią, fioletowy wysoką, a w przypadku braku odczytu białą.



Ryc. 5. Przykładowy zapis pomiaru koherencji w jednym treningu – badany A.

Źródło: opracowanie własne.

Surowe wyniki pomiaru koherencji zostały poddane analizie matematycznej przeprowadzonej w Institut für Verhaltenstherapie und Stress- und Fatigieforschung w Hamburgu przez dr Christof'a Ziaję. W jej wyniku zostały ustalone wartości wskaźnika koherencji biofizycznej występującej u badanych w trakcie realizacji poszczególnych zadań w eksperymencie.

W celu ustalenia ewentualnych powiązań między zarejestrowaną skutecznością uderzeń piłki a występującym w trakcie działania stanem koherencji analizie poddano wyniki skrajne. Spośród 120 zarejestrowanych dla każdego badanego kompletów danych wybrano po trzy komplety wyników obejmujących przypadki najwyższej oraz najniższej skuteczności w zakresie poszczególnych technik uderzeń piłki. Wyniki te poddano odrębnym indywidualnym analizom dotyczącym każdej z badanych osób, podejmując próbę ustalenia indywidualnego optymalnego dla skuteczności działania motorycznego obrazu koherencji biofizycznej.

VII. WYNIKI BADAŃ

7.1. Analiza skuteczności działań motorycznych bazująca na wybranych wskaźnikach

7.1.1 Analiza porównawcza wskaźników

Ogólna ocena skuteczności działań motorycznych badanych osób została przeprowadzona w oparciu o wartość wskaźnika frakcji procentowych uderzeń piłki dokonanych w wyznaczoną strefę kortu (strefa ryzyka) w stosunku do sumy uderzeń wykonanych. Analiza ta objęła wszystkie przeprowadzone i monitorowane jednostki treningowe, w których brali udział badani. Każdy z badanych, biorąc udział w 30 jednostkach treningowych, wykonał po 4 tysiące określonego rodzaju uderzeń piłki, co łącznie dało 12000 analizowanych wartości.

Tab. 2. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności poszczególnych rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanych.

Rodzaj uderzenia	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
F-C	42,33	8,98	0,95	40,45	44,21	21,22
F-L	49,91	11,1	1,16	47,59	52,24	22,23
B-C	40,87	9,16	0,97	38,95	42,79	22,41
B-L	45,78	9,46	0,99	43,8	47,76	20,67

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 2. zawarte zostały wskaźniki charakteryzujące ogólną skuteczność poszczególnych rodzajów uderzeń piłki zarejestrowanych podczas badań. Otrzymane wartości średnich we wszystkich rodzajach uderzeń mieszczą się w wyznaczonych przedziałach ufności. Najwyższa skuteczność wystąpiła w uderzeniach forhendem wzdłuż linii kortu (forhend-linia) osiągając blisko 50% poziom z niewielką wartością błędu standardowego wynoszącą 1,16. Jednocześnie w tych uderzeniach wystąpiło największe zróżnicowanie wyników, gdzie wartości wskaźnika odchylenia standardowego i średniej prowadzą do współczynnika zmienności 22,23%. Drugim co do skuteczności było uderzenie piłki backhendem również wzdłuż linii kortu, gdzie wskaźnik osiągnął wartość ponad 45% przy wyraźnie niższej wartości wskaźnika błędu

standardowego wynoszącej 0,99. Wyniki tego uderzenia charakteryzowały się również najmniejszym zróżnicowaniem, a współczynnik zmienności osiągnął wartość 20,67%. Z kolei uderzenia po przekątnej charakteryzowały się niższą skutecznością. W przypadku forhendu wyniosła ona nieco ponad 42% przy wartości wskaźnika błędu standardowego 0,95, oraz ponad 21% wartości współczynnika zmienności.

Najniższa skuteczność wystąpiła w uderzeniach crossowych z backhandu nieznacznie jedynie przekraczając 40% przy błędzie standardowym średniej osiągającym wartość 0,97. Uzyskane wyniki wskazują na wyraźnie lepszą kontrolę badanych osób nad piłką w trakcie uderzeń wzdłuż linii kortu. Należy zaznaczyć, że pomiar obejmował trafianie w wyznaczone strefy ryzyka na korcie, oddalone metr od linii bocznej – dlatego uderzenia po crossie w przypadku przeprowadzonych badań były trudniejsze do wykonania – trafienia. W związku z tym, w treningach większy nacisk powinien być położony na doskonalenie uderzeń kątowych – zwłaszcza z backhandu. Jest to oczywiście postulat wynikający ze statystycznego uogólnienia całości wyników. Wskazania treningowe dotyczące konkretnych badanych będą wynikały z analizy poszczególnych przypadków.

Tab. 3. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki forhend-cross (F-C) wykonanych przez badanych.

Badani	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
Razem	42,33	8,98	0,95	40,45	44,21	21,22
A	46,33	9,36	1,71	42,84	49,83	20,19
B	46,50	5,43	0,99	44,47	48,53	11,67
C	34,17	5,21	0,95	32,22	36,11	15,26

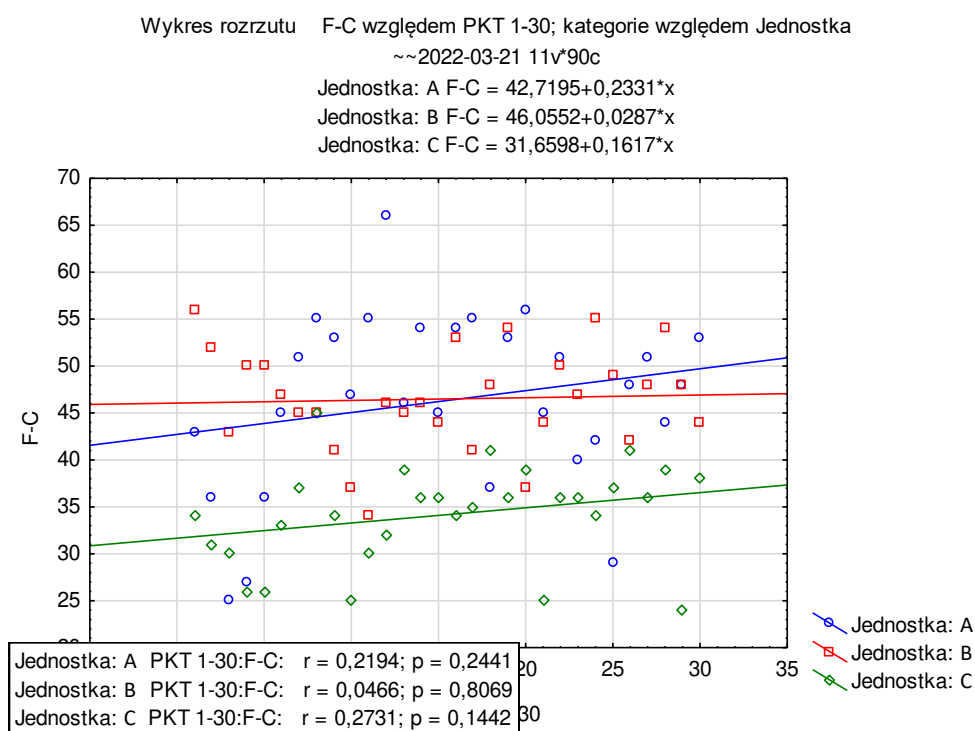
Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 3. wykazano, iż uderzenia kątowe wykonywane były przez badane osoby z niższą skutecznością niż uderzenia wzdłuż linii kortu. Forhend-cross wykonywany był przez badanych z ogólną skutecznością nieco ponad 42%. Wskaźniki znacząco wyższe, bardzo zbliżone do siebie wyniki uzyskali badani A i B. którzy są wyczynowymi tenisistami. Przy czym badany B wykazał się wyraźnie mniejszym zróżnicowaniem wyników

w poszczególnych sesjach treningowych, co ma wyraz zarówno w wartości współczynnika zmienności, jak również wartości wskaźnika błędu standardowego średniej.

Natomiast badana C, nie będąca czynną zawodniczką tylko instruktorem tenisa, uzyskała w tych uderzeniach zdecydowanie niższą skuteczność nieznacznie przekraczającą 34%. Wykazała się jednak wyższą stabilnością wyników poszczególnych uderzeń w stosunku do badanego A, za czym przemawia wartość wskaźnika współczynnika zmienności nieznacznie tylko przekraczająca 15%, przy błędzie standardowym średniej wynoszącym 0,99. Wszystkie wartości wskaźników średnich są zawarte w wyznaczonych przedziałach ufności.

Analiza rozrzutu wyników skuteczności uderzeń F-C (ryc. 6.) pozwala zaobserwować zarysowujący się progres skuteczności w trakcie kolejnych jednostek treningowych realizowanych w trakcie prowadzonych badań. Największe zwiększenie skuteczności zarejestrowano u badanego A, a najniższy u badanego B.



Ryc. 6. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki forhend-cross (F-C) wykonanych przez badanych.

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 4. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki forhend-linia (F-L) wykonanych przez badanych.

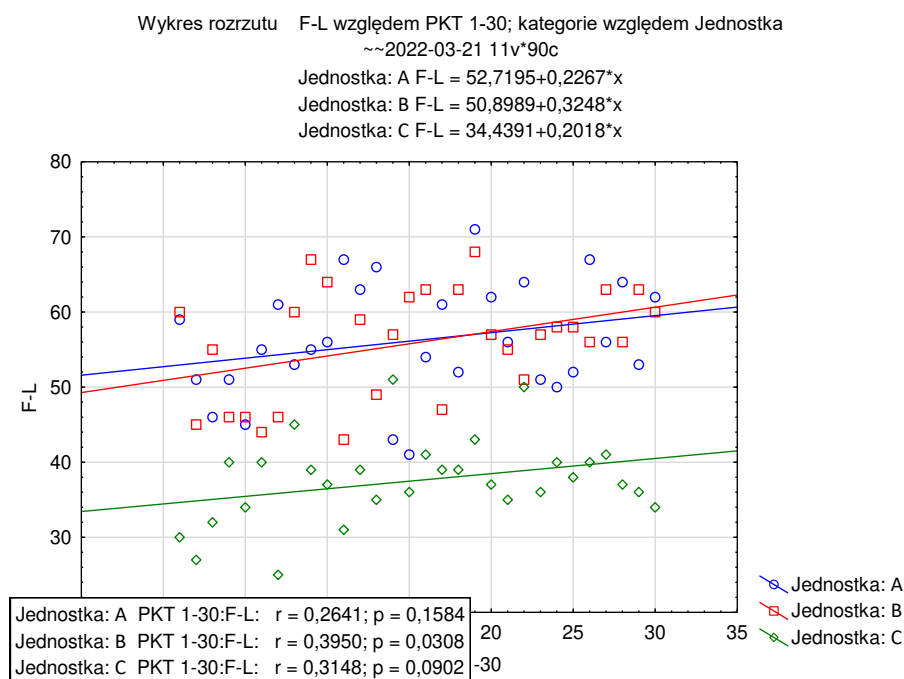
Badani	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
Razem	49,91	11,1	1,17	47,59	52,24	22,23
A	56,23	7,56	1,38	53,41	59,05	13,44
B	55,93	7,24	1,32	53,23	58,64	12,94
C	37,57	5,64	1,03	35,46	39,67	15,02

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4 przedstawia zagrania wzdłuż linii bocznej, które wykonywane były ze wszystkich uderzeń z najwyższą średnią skutecznością. Badany A i B w zagranii Forhend – Linia uzyskali najwyższą średnią sięgającą kolejno 56,23 % oraz 55,93 %. W zagranii po linii pojawiła się również największa osiągnięta dzienna wartość skuteczności uderzeń przez badanego A, która wynosi 72/100 trafienia. Ogólny wynik odchylenia standardowego w przypadku zagrania forhend linia był najwyższy ze wszystkich uderzeń wynosi 11,1, na który mogła mieć wpływ również najwyższa średnia skuteczność wszystkich badanych 49,91.

Badany C w zagranicach po linii osiągnął średnią 37,57 co daje drugi najwyższy osiągnięty wynik w jego przypadku. Wraz ze wzrostem średniej skuteczności badany C uzyskał względem badanego A i B wysoki współczynnik zmienności 15,02 nadal utrzymując najniższą wartość błędu standardowego 1,03. Badany C wykazał się ponownie największą regularnością uderzeń jednak przy najniższych ze wszystkich badanych wskaźnikach odchylenia i błędu standardowego uzyskał najwyższy wskaźnik zmienności sięgający 15,02%. Wszystkie wartości wskaźników średnich są zawarte w wyznaczonych przedziałach ufności.

Analiza rozrzutu wyników skuteczności uderzeń F-L (ryc. 7.) pozwala zaobserwować zarysowujący się progres skuteczności w trakcie kolejnych jednostek treningowych realizowanych w trakcie prowadzonych badań. Tym razem Największe zwiększenie skuteczności zarejestrowano u badanego B, a najniższy u badanego A.



Ryc. 7. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki forhend-linia (F-L) wykonanych przez badanych.

Źródło: opracowanie własne.

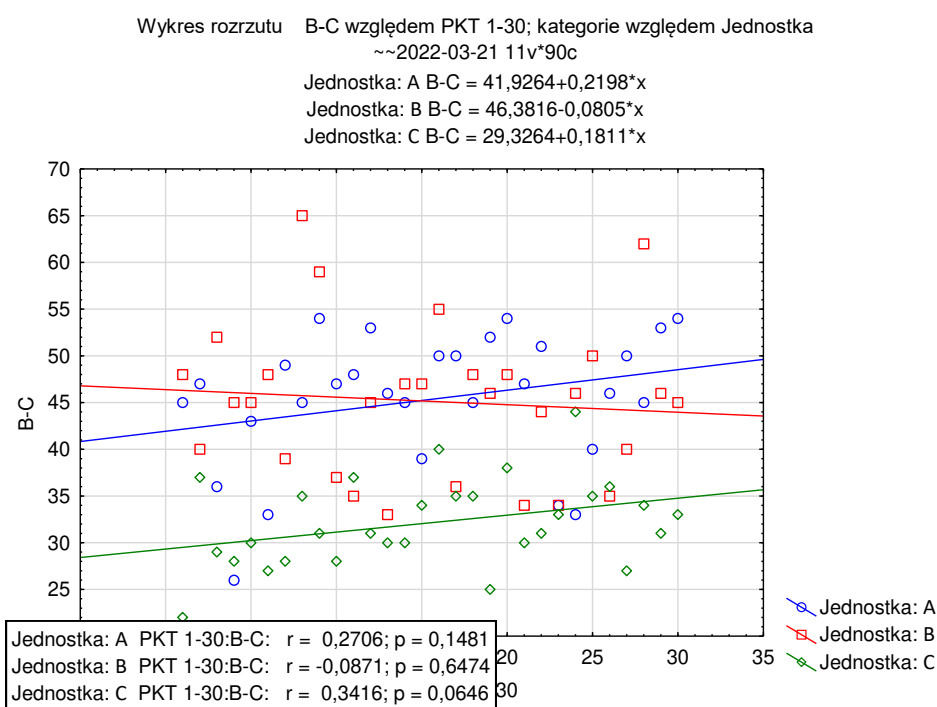
Tab. 5. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki backhand-cross (B-C) wykonanych przez badanych.

Badani	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
Razem	40,87	9,16	0,97	38,95	42,79	22,41
A	45,33	7,15	1,31	42,66	48,00	15,77
B	45,13	8,14	1,49	42,09	48,17	18,04
C	32,13	4,67	0,85	30,39	33,88	14,52

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 5. zawarte zostały wskaźniki charakteryzujące uderzenie backhand cross, jest to zagranie osiągające najmniejszą skuteczność u każdego z badanych. Średnia wartość tego elementu gry wynosi nieco powyżej 40 procent. Stosunkowo niskie wyniki mogą wynikać z faktu, iż wiodącym uderzeniem w męskim tenisie (badany A i B) jest forhend. Najbardziej do siebie zbliżone wyniki uzyskali badany A i B. Zadanie backhand cross uzyskało najwyższy średni współczynnik zmienności wynoszący 22.41 procent ze wszystkich zagrań. Rozbieżność trafień wahała się od 25% do 65%. Najwyższy współczynnik zmienności uzyskał badany B, wynoszący 18,04% również jest to wartość największa względem reszty

jego zagrań. Badany A oraz C względem analizy rozrzutu wyników wykazali progres skuteczności w trakcie następnych jednostek treningowych natomiast u badanego B można zaobserwować regres (ryc.8.). Jest to jedyny przypadek w realizowanych badaniach. Badany C jest ponownie najbardziej regularnym w osiąganiu wyników gdyż odchylenie standardowe 4,67 jest u niego najmniejsze, ze wszystkich rozegranych trafień. Również w jego przypadku można dostrzec najniższą wartość błędu standardowego 0,85 ze wszystkich badanych oraz najniższy współczynnik zmienności wynoszący 14,52.



Ryc. 8. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki backhand-cross (B-C) wykonanych przez badanych.

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki backhand-linia (B-L) wykonanych przez badanych.

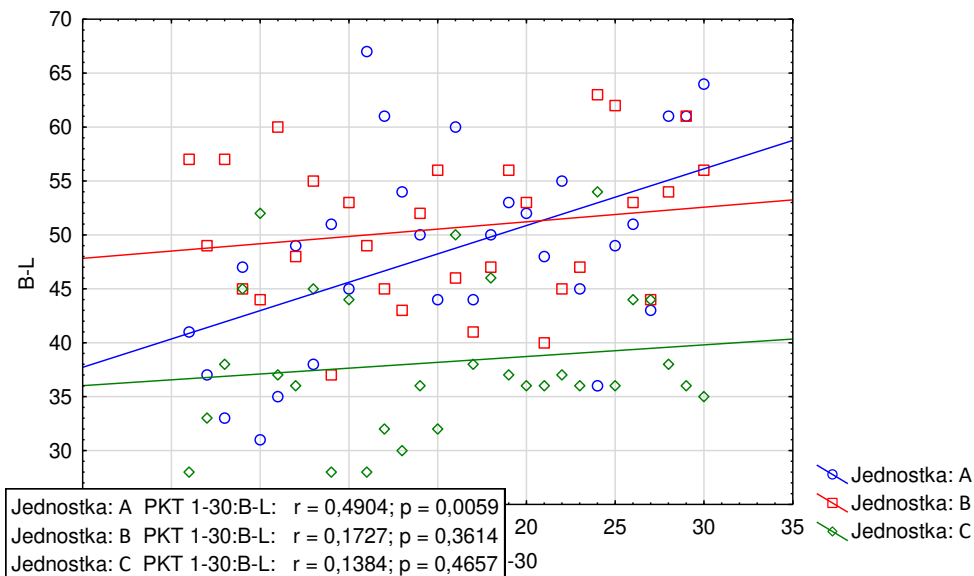
Badani	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
Razem	45,78	9,46	1,00	43,80	47,76	20,67
A	48,50	9,45	1,73	44,97	52,03	19,48
B	50,60	6,92	1,26	48,02	53,18	13,67
C	38,23	6,86	1,25	35,67	40,80	17,95

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 6. zawarte zostały wskaźniki charakteryzujące zagranie backhand linia. Jest to w kolejności drugie zadanie, w którym badani uzyskiwali najwyższych wartości uderzeń. Obliczone wartości średnie dla wszystkich badanych mieszczą się w wyznaczonych przedziałach ufności. Najwyższą skuteczność sięgającą ponad 50% osiągnął badany B. Zaobserwować można również największą różnicę w wynikach badanych A i B, przekraczającą 2% pomiędzy średnimi trafień. Badany B wykazał się znacznie lepszą regularnością i systematycznością od badanego A, co może obrazować niski wskaźnik zmienności 13,67 oraz odchylenie standardowym wynoszącym 6,92%. Natomiast badany C w zagranium backhand linia osiągnął swój najwyższy wynik ze wszystkich rejestrowanych uderzeń, uzyskując tym samym średnią 38,23%. Natomiast badany A osiągnął najbardziej dynamiczny wzrost skuteczności uderzeń tego rodzaju (ryc. 9.)

Wykres rozrzutu B-L względem PKT 1-30; kategorie względem Jednostka
 ~2022-03-21 11v*90c

Jednostka: A B-L = $40,3448+0,5261*x$
 Jednostka: B B-L = $48,4966+0,1357*x$
 Jednostka: C B-L = $36,5609+0,1079*x$



Ryc. 9. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki backhand-linia (B-L) wykonanych przez badanych.

Źródło: opracowanie własne.

7.1.2. Analiza indywidualna skuteczności działań motorycznych

Analiza indywidualna skuteczności kolejnych rodzajów uderzeń pozwala na wskazanie silnych i słabych stron poszczególnych badanych oraz sformułowanie ewentualnych zaleceń treningowych.

Tab. 7. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego A.

Rodzaj uderzenia	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
F-C	46,33	9,36	1,71	42,84	49,83	20,19
F-L	56,23	7,56	1,38	53,41	59,05	13,44
B-C	45,33	7,15	1,31	42,66	48,00	15,77
B-L	48,50	9,45	1,73	44,97	52,03	19,48

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku badanego A (tab. 7.) zarejestrowane wskaźniki wskazują na wyraźnie dominującą skuteczność uderzeń wzdłuż linii kortu nad uderzeniami kątowymi. Absolutnie najskuteczniejszym uderzeniem tego badanego jest F-L. Wysokiej ponad 56%

skuteczności towarzyszy największa powtarzalność uderzeń, gdzie współczynnik zmienności sięga jedynie nieco ponad 13%. Stosunkowo wysoki, w porównaniu z innymi uderzeniami i pozostałymi badanymi jest obliczony błąd standardowy średniej dla tych uderzeń. Uderzenia badanego A po linii kortu z backhandu wykazywały zdecydowanie niższą skuteczność (48.5%) oraz wyraźnie niższą powtarzalność z wartością współczynnika zmienności bliską 20%. Jednak najniższa skuteczność wystąpiła w uderzeniach kątowych - około 45-46%, przy czym najbardziej nieregularnym rodzajem uderzenia był kątowy forhend o współczynniku zmienności przekraczającym 20%. Wyraźnym wskazaniem treningowym dla badanego A jest koncentracja na doskonaleniu uderzeń kątowych, zwłaszcza forhendu, a także ćwiczenie backhandu wzdłuż linii kortu.

Warto zaznaczyć że badany A jest leworęczny. Ponieważ statystycznie takich zawodników jest dużo mniej, z punktu widzenia taktyki gry, granie z osobą leworęczną może być utrudnieniem. Przeważnie zawodnicy, szczególnie mężczyźni, u których głównym uderzeniem – najsilniejszym i najpewniejszym jest Forhend, spodziewają się piłek na swoje słabsze uderzenie czyli backhand. W tej sytuacji zawodnik leworęczny ma możliwość gry swoim lepszym uderzeniem czyli forhendem, na słabsze uderzenie przeciwnika.

Tab. 8. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego B.

Rodzaj uderzenia	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
F-C	46,50	5,43	0,99	44,47	48,53	11,67
F-L	55,93	7,24	1,32	53,23	58,64	12,94
B-C	45,13	8,14	1,49	42,09	48,17	18,05
B-L	50,60	6,92	1,26	48,02	53,18	13,69

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku badanego B (tab. 8.) zarejestrowane wskaźniki również wskazują na wyraźnie dominującą skuteczność uderzeń wzdłuż linii kortu nad uderzeniami kątowymi. Uderzeniem o największej skuteczności jest Forhend grany wzdłuż linii, gdzie badany B osiągnął wartość sięgającą prawie 56%.

Największą powtarzalność uderzeń, gdzie współczynnik zmienności wynosi 11,67 dostrzec można jednak w uderzeniu Forhand cross. Również tam badany B wykazał się

największą regularnością w osiągniętych trafieniach przy wskaźniku odchylenia standardowego 5,43%. Najmniejszą powtarzalność natomiast możemy dostrzec w uderzeniu backhand cross przy współczynniku zmienności wynoszącym 18,05. Wskazaniem treningowym dla badanego B jest koncentracja na doskonaleniu uderzeń kątowych, zwłaszcza backhandu.

Tab. 9. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego C.

Rodzaj uderzenia	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	-95,00%	+95,00%	Współczynnik zmienności
F-C	34,17	5,21	0,95	32,22	36,11	15,26
F-L	37,57	5,64	1,03	35,46	39,67	15,02
B-C	32,13	4,67	0,85	30,39	33,88	14,52
B-L	38,23	6,86	1,25	35,67	40,80	17,95

Zródło: opracowanie własne.

W przypadku badanego C (kobieta) najlepsze uderzenie to zagranie backhand po linii (tab. 9.). W kobiecym tenisie różnica pomiędzy zagraniami z forhendu a backhandu nie jest aż tak widoczna jak u mężczyzn, gdzie dominuje głównie forhend. Wynika to z faktu, iż kobietom łatwiej jest zagrać oburęcz, dzięki czemu uderzenie jest stabilniejsze i silniejsze. Czasami nawet spotyka się zawodniczki, które grają zarówno backhand jak i forhend oburęczny. Przy zagranii B-C gdzie średnia jest co prawda najniższa bo wynosi 32,13 % widać większą systematyczność i regularność w uderzeniach.

7.2. Skuteczność działania motorycznego badanych a stan ich koherencji biofizycznej

Stan koherencji biofizycznej organizmu w kontekście przewagi procesów dynamicznego dysharmonizowania (pobudzenia) lub statycznego harmonizowania (uspokojenia) powiązany jest z relacjami między wartościami wskaźników rozkładu logarytmicznego (WKdG) oraz rozkładu normalnego (WKdD) rejestrowanych na powierzchni ciała prądów generowanych podczas mikrowibracji w organizmie.

7.2.1. Badany A

W tabeli 10 zestawione zostały wartości tych wskaźników w relacji z najniższymi wskaźnikami skuteczności (WS) uderzeń piłki przez nadanego A. Kolorem czerwonym zaznaczono wartości dominujące, które określają tendencje kształtowania się koherencji biofizycznej w kierunku podporządku (wartości ujemne) lub w kierunku nadporządku (wartości dodatnie).

Tab. 10. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego A.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
17.11.2015	FC	25	-33	24
18.11.2015	FC	27	-23	20
15.01.2016	FC	29	-21	20
08.12.2015	FL	41	-27	24
07.12.2015	FL	43	-25	24
20.11.2015	FL	45	-38	24
18.11.2015	BC	26	-39	25
13.01.2016	BC	33	-38	24
21.11.2015	BC	33	-30	22
20.11.2015	BL	31	-23	35
17.11.2015	BL	33	-34	24
21.11.2015	BL	35	-19	32
AVG		33,42	-29,17	24,83
SD		6,60	7,13	4,41

Źródło: opracowanie własne.

Analiza średnich wartości wskaźników składowych koherencji wskazuje na wyraźną przewagę wartości rozkładu logarytmicznego. Jedynie w przypadku dwóch jednostek treningowych dominowały wskaźniki rozkładu normalnego. Świadczy to o tym, że skuteczność działania motorycznego w tych treningach uzyskana została w stanie obniżonej koherencji w kierunku podporządku charakteryzującego się zwiększonym pobudzeniem organizmu. Prawidłowość ta w pełni dotyczy zarejestrowanych skuteczności uderzeń piłki FC, FL oraz BC. Niską skuteczność uderzeń piłki w warunkach nadporządku badany A uzyskał w przypadku uderzeń BL.

Przy uderzeniach piłki z najwyższą skutecznością (tab. 11). zarejestrowany stan koherencji był bardziej zróżnicowany. Przy uderzeniach z wysoką skutecznością piłki forhendem dominowała koherencja ukierunkowana na stan podporządku. Natomiast w przypadku uderzeń bekhendem zdecydowanie skuteczniejsze były wykonywane

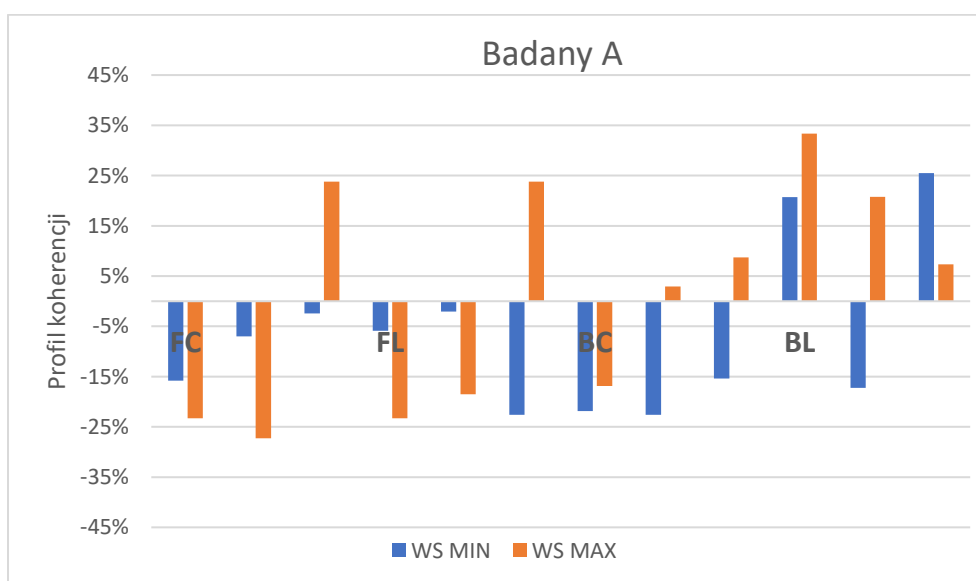
w koherencji ukierunkowanej na nadporządek. Przy czym uśrednione wyniki koherencji zobrazowane wartościami wskaźników obu rozkładów były bardziej zbliżone do siebie niż w przypadku uderzeń o najniższych skutecznościach.

Tab. 11. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego A.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
14.12.2015	FC	55	-45	28
18.12.2015	FC	56	-42	24
02.12.2015	FC	66	-16	26
01.12.2015	FL	67	-45	28
17.01.2016	FL	67	-32	22
17.12.2015	FL	71	-16	26
04.02.2016	BC	54	-45	32
28.11.2015	BC	54	-33	35
18.12.2015	BC	54	-21	25
02.12.2015	BL	61	-10	20
04.02.2016	BL	64	-21	32
01.12.2015	BL	67	-19	22
AVG		61,33	-28,75	26,67
SD		6,39	13,10	4,56

Zródło: opracowanie własne.

Rycina 10. zawiera wykres przedstawiający graficzne zobrazowanie omówionego wcześniej zróżnicowania związków między skutecznością poszczególnych uderzeń piłki a warunkami koherencji w jakich się one odbywały. Ogólnie stwierdzić można, że badany A przy stanie koherencji ukierunkowanej na nadporządek częściej uzyskuje wyższą skuteczność działania, zwłaszcza przy uderzeniach z bekhendu. Natomiast będąc w stanie koherencji ukierunkowanej na podporządek jego skuteczność jest wyższa w uderzeniach z forhendu a wyraźnie niższa przy uderzeniach z bekhendu. Wyliczone wskaźniki spójności rozkładu uderzeń piłki o najwyższych (WS MAX) i najniższych wartościach (WS MIN) skuteczności, wskazują na nieznacznie wyższą powtarzalność działania motorycznego w kontekście towarzyszącego stanu koherencji przy niższej skuteczności (85%) w stosunku do skuteczności wyższej (81%).



Ryc. 10. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego A.

Źródło: opracowanie własne.

7.2.2. Badany B

W przypadku badanego B związki między skutecznością uderzeń a stanem koherencji biofizycznej im odpowiadającej przyjmują nieco odmienny obraz niż w przypadku badanego A. W trakcie badań działania motoryczne o najniższym wskaźniku skuteczności realizowane były na równi w koherencji mieszczącej się w strefie nadporządku jak i w strefie podporządku (tab. 12). Nie można zatem wskazać wyraźnego związku najmniej skutecznych uderzeń piłki z określonym profilem koherencji.

Tab. 12. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego B.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
29.04.2016	FC	24	-44	34
31.03.2016	FC	25	-18	30
05.07.2016	FC	25	-14	24
11.04.2016	FL	25	-24	20
03.02.2016	FL	27	-22	32
29.01.2016	FL	30	-33	21
29.01.2016	BC	22	-15	29

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
20.06.2016	BC	25	-40	35
09.04.2016	BC	27	-14	18
14.04.2016	BL	28	-23	23
29.01.2016	BL	28	-32	35
30.03.2016	BL	28	-31	24
AVG		26,17	-25,83	27,08
SD		2,21	10,14	6,14

Zródło: opracowanie własne.

Stan koherencji biofizycznej występującej podczas uderzeń o najwyższej skuteczności był bardziej uporządkowany. Wyższa skuteczność uderzeń osiągnięta była częściej przy koherencji ukierunkowanej na nadporządek (tab. 13.). Jedynie najskuteczniejsze uderzenia z bekhendu w wybranych jednostkach odbywały się przy koherencji ukierunkowanej na podporządek.

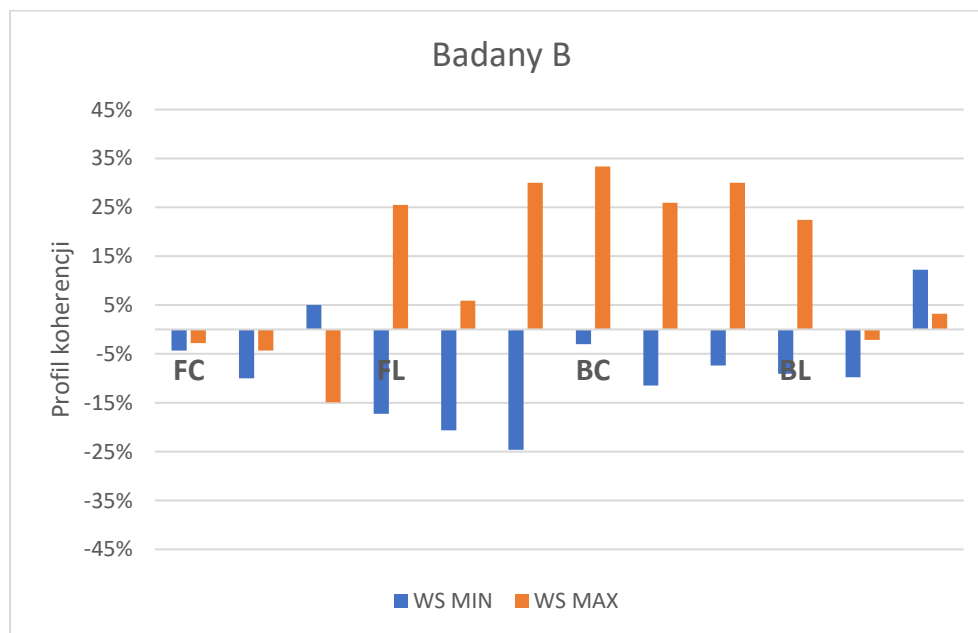
Tab. 13. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego B.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
04.04.2016	FC	41	-22	24
12.06.2016	FC	41	-21	34
13.04.2016	FC	45	-30	36
13.04.2016	FL	45	-33	34
05.07.2016	FL	50	-39	26
09.03.2016	FL	51	-20	26
22.06.2016	BC	38	-27	24
26.05.2016	BC	40	-24	22
11.03.2016	BC	44	-30	23
26.05.2016	BL	50	-32	25
07.04.2016	BL	52	-23	26
11.03.2016	BL	54	-22	27
AVG		45,92	-26,92	27,25
SD		5,33	5,90	4,71

Zródło: opracowanie własne.

Najściślej u badanego B (tab. 13) wystąpiła tendencja do uzyskiwania wyższej skuteczności realizacji działania motorycznego w stanie koherencji ukierunkowanej na nadporządek (ryc. 11.). Zdecydowanie wyższa liczba analizowanych uderzeń o najwyższej skuteczności wykonywała była przez tego badanego przy wysokim wskaźniku koherencji w warunkach wewnętrznego uspokojenia biofizycznego organizmu. Podobnie jak u badanego A wyższa powtarzalność relacji między skutecznością działań motorycznego a występującym w ich trakcie stanem koherencji

wystąpiła przy skuteczności niższej, gdzie współczynnik spójności osiągnął 89% wobec wartości 83% w skuteczności wyższej.



Ryc. 11. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego B.

Źródło: opracowanie własne.

7.2.3 Badany C

W tabeli 14. zawarte zostały dane obrazujące wskaźniki stany koherencji biofizycznej zarejestrowane u badanego C w trakcie wykonywania uderzeń piłki z najniższymi wartościami wskaźników skuteczności. Podobnie jak w przypadku badanego B, uderzeniom najmniej skutecznym towarzyszy zróżnicowany stan koherencji. Na tej podstawie nie można mówić o prawidłowościach występujących między niską skutecznością a stanem koherencji.

Tab. 14. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego C.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
29.04.2016	FC	24	-44	34
31.03.2016	FC	25	-18	30
05.07.2016	FC	25	-14	24
11.04.2016	FL	25	-24	20
03.02.2016	FL	27	-22	32

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
29.01.2016	FL	30	-33	21
29.01.2016	BC	22	-15	29
20.06.2016	BC	25	-40	35
09.04.2016	BC	27	-14	18
14.04.2016	BL	28	-23	20
29.01.2016	BL	28	-32	35
30.03.2016	BL	28	-31	24
AVG		26,17	-25,83	27,08
SD		2,21	10,14	6,14

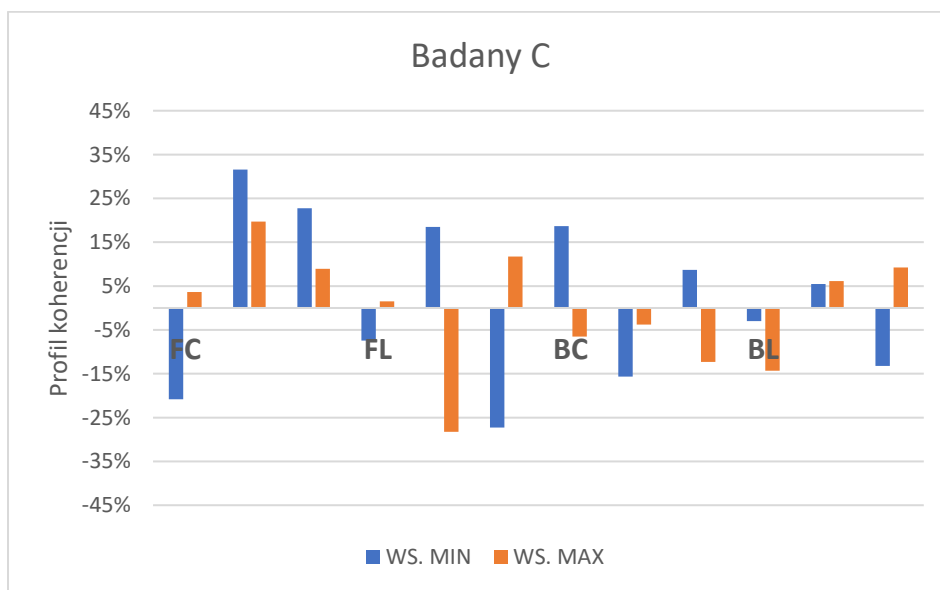
Źródło: opracowanie własne.

W przypadku uderzeń piłki z wyższą skutecznością prawidłowości takie są dostrzegalne. Uderzenia o wyższej skuteczności badany C (tab.15) wykonywał częściej w warunkach koherencji ukierunkowanej na nadporządek. W większej mierze stan ten występował w uderzeniach forhendowych niż bekhendowych.

Tab. 15. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego C.

Data	Uderzenie	WS	WK dG	WK dD
04.04.2016	FC	41	-22	24
12.06.2016	FC	41	-21	34
13.04.2016	FC	45	-30	36
13.04.2016	FL	45	-33	34
05.07.2016	FL	50	-39	26
09.03.2016	FL	51	-20	26
22.06.2016	BC	38	-27	24
26.05.2016	BC	40	-24	22
11.03.2016	BC	44	-30	23
26.05.2016	BL	50	-32	25
07.04.2016	BL	52	-23	26
11.03.2016	BL	54	-22	27
AVG		45,92	-26,92	27,25
SD		5,33	5,90	4,71

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 12. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego C.

Źródło: opracowanie własne.

W obrazie rozkładu wskaźników koherencji towarzyszących zarówno najmniej, jak i najbardziej skutecznym uderzeniom piłki przez badanego C (ryc.12), nie można stwierdzić stałych prawidłowości. Można raczej sformułować twierdzenie, że prawidłowością jest brak związków. Twierdzenie takie oparte jest o wysoki współczynnik spójności dla uderzeń piłki o wysokiej skuteczności (90%) oraz nieco niższy w przypadku skuteczności najniższej (85%).

VIII. DYSKUSJA

Niniejsza praca miała na celu wykazanie ewentualnych zależności między skutecznością działania motorycznego tenisisty, a występującym w trakcie tego działania stanem koherencji biofizycznej jego organizmu.

O ile badania dotyczące skuteczności działania motorycznego w kulturze fizycznej, a w tym również w sporcie, podejmowane były wielokrotnie, to badania nad stanem koherencji biofizycznej jako czynnik warunkujący działanie człowieka są zdecydowanie rzadko spotykane. W konsekwencji podjęty przeze mnie problem badawczy jest w tym momencie unikatowy, a przeprowadzone przeze mnie badania mają charakter eksperymentalny.

Na początku chciałabym odnieść się do zagadnienia skuteczności działania w sporcie. Dotychczasowe badania nad skutecznością działania motorycznego skupiają się w wielu przypadkach na uwarunkowaniach zewnętrznych o charakterze kulturowym, takich jak: środowisko z jakiego pochodzi sportowiec (Sankowski 2001), rola trenera (Dahl 2013; Zourbanos 2010) status społeczny (Lenartowicz 2012) czy infrastruktura sportowa dostępna w danym regionie (Dahl 2013). Badania te nie odnoszą się bezpośrednio do faktycznego stanu skuteczności działania motorycznego, a raczej poszukują powiązania pośredniego między skutecznością, dla której miarą jest określony wynik (cel) sportowy, a zmiennymi zewnętrznymi jak środowisko (otoczenie) sportowca, dzięki którym ten cel mógłby zostać osiągnięty.

Z drugiej zaś strony istnieje wiele prac naukowych, które koncentrują się na bardziej szczegółowych aspektach, czyli czynnikach wewnętrznych mogących mieć wpływ na skuteczność działań oraz sukces sportowy. Omawiane w tych pracach badania skupiają się na analizie konkretnych jednostek pod względem fizycznym i psychicznym. Naukowcy często skupiają się na wyselekcjonowanej zdolności motorycznej, predyspozycjach somatycznych lub umiejętnościach taktyczno-technicznych. Za przykład mogą posłużyć takie prace jak, „Szybkość, dokładność spostrzegania a skuteczność działań siatkarzy podczas gry” (Laferi 2004) oraz „Budowa i skład ciała szpadzistek a sukces sportowy” (Błach 2020), czy „Wybrane zdolności koordynacyjne a skuteczność działań ruchowych i taktycznych w grze piłkarza” (Duda, Kazmiń 2003),

w których przedmiotem badań jest analiza szybkości, wytrzymałości czy siły fizycznej. Natomiast jeżeli chodzi o zagadnienie z zakresu psychologii o podobnej tematyce warto wspomnieć o pracy „Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks” (Wilson, Wood i Vine 2009), która porusza problem kontroli skupienia uwagi przed wykonaniem działania motorycznego, w tym przypadku strzału na bramkę, oraz jej wpływu na skuteczność danego strzału. Kolejna publikacja pod tytułem „The influence of self-generated emotions on physical performance: an investigation of happiness, anger, anxiety, and sadness” (Rathschlag, Memmert 2013) ukazuje wpływ emocji na wykonanie, a przy tym osiąganą mniejszą lub większą skuteczność danego działania motorycznego.

W praktyce tenisa, skuteczność działań jest analizowana głównie poprzez szczegółową obserwację działania tenisisty w trakcie rozegranych meczów. Za pomocą różnych aplikacji oraz statystycznych obliczeń możemy prześledzić, które uderzenia przynoszą najwięcej punktów tenisistom, a które są mniej skuteczne procentowo. Na podstawie tych analiz można wyciągnąć wnioski dotyczące sytuacji w grze i zidentyfikować zagrania czy taktykę, która przynosi zdobycie punktów lub utrudnia grę przeciwnikowi. Postępowanie takie pozwoliło autorom jednego z opracowań przedstawić znaczenie umiejętności działania w różnych formacjach taktycznych, takich jak formacja ataku, obrony, równowagi sił czy kontrataku, które mają wpływ na efektywność gry, wskazując na kluczową dla końcowego wyniku rolę skuteczności uderzeń w tych formacjach (Lewandowski, Świst 2013).

W moich badaniach dotyczących skuteczności działań motorycznych tenisisty skuteczność rozpatrywana była jako skuteczność niestopniowalna (Łasiński 2021), co oznacza, że działanie było uważane za skuteczne lub nieskuteczne w zależności od tego, czy badany trafił w strefę ryzyka, czy też nie. Warto podkreślić, że w każdej próbie składającej się ze stu uderzeń nie zdarzyło się żadnej z badanych osób nie trafić w strefę ryzyka w ogóle. Chociaż nie zanotowano takiego przypadku, konieczne było przyjęcie takiego założenia. W przeciwnym razie badanie mogłoby być uznane za niewystarczająco skuteczne i efektywne, co mogłoby sugerować nieodpowiedni wybór uczestników lub koncepcji badawczych.

W piśmiennictwie poświęconej badaniom o sporcie jest stosunkowo niewiele prac skupiających się na ciele człowieka jako integralnym elemencie w działaniu. Próba takich

badania została podjęta przez Gałdę (2017) w pracy "Ciało jako narzędzie pracy sportowca i obiekt zainteresowania mediów". Jednak nie uwzględniono w niej połączenia między ciałem a skutecznością działania. Koncentruje się ona na opiniach sportowców na temat wysiłku fizycznego i psychicznego, który musi być ponoszony przez ich ciało. Należy jednak pamiętać, że ciało człowieka nie jest jedynie narzędziem sportowca, lecz także kreuje jego dyspozycyjność, co miewa przy wyrównanym poziomie kompetencyjnym sportowców kluczowe znaczenie dla osiągnięcia sukcesu. Bliższy temu stwierdzeniu jest problem poruszony w pracy „Obraz ciała a przekonanie o własnej skuteczności u sportowców i aktorów teatralnych” (Kolańska 2016). Autorka eksploruje kwestię związku zewnętrznego wyglądu z przekonaniem o własnej skuteczności sportowca, co skutkuje realizacją bardziej wydajnych oraz efektywnych bądź bardziej skutecznych działań motorycznych. Tak więc istnieje wiele opracowań dotyczących skuteczności działania motorycznego w kontekście sportowym. Warto zauważyć, że jest pewien margines niewiadomych, wartych naszej uwagi. W moim przypadku jednym z obszarów eksploracji ciała człowieka jest jego stan gotowości do działania.

O ile pierwszym istotnym zagadnieniem w mojej pracy były aspekty związane ze skutecznością działania tenisisty, to drugim z kolei zagadnieniem jest koherencja biofizyczna, za pomocą której podjęłam próbę wyjaśnienia zjawiska gotowości do działania naszego organizmu. Jest to obszar wiedzy stosunkowo mało rozpoznawalny, który stanowi nowatorski impuls w dziedzinie badań w naukach o sporcie.

Natomiast pojęcie koherencji nie jest tak obce, jak mogłoby się wydawać. Istnieją badania, które skupiają się na zagadnieniu koherencji, w aspekcie psychologicznym, nazywanym również koherencją psychologiczną. Stało się tak za sprawą Aarona Antonovsky’ego, który w swojej salutogenetycznej koncepcji zdrowia mocno uwypuklił znaczenie harmonii psychicznej człowieka i jej znaczenia dla zachowania zdrowia w wymiarze biologicznym i społecznym. Koherencja, w tym przypadku w wymiarze psychologicznym, stała się zmienną różnicującą zdrowotne konsekwencje nieludzkiego traktowania więźniów nazistowskich obozów koncentracyjnych podczas II Wojny Światowej (Antonovsky 1996). W piśmiennictwie naukowym jest wiele opracowań skupiających się na zjawisku koherencji psychologicznej. Zdecydowana większość z nich sięga do zagadnień związanych z poczuciem koherencji jako zmienną różnicującą

przebieg i efekty terapii i rekonwalescencji pacjentów ze zróżnicowanymi stanami chorobowymi. W kontekście przedmiotu mojej dysertacji przytoczę kilka opracowań w obszarze kultury fizycznej dla przykładowego zobrazowania podejmowanej przez autorów problematyki. Prace takie jak „Poziom poczucia koherencji u narciarzy niepełnosprawnych i pełnosprawnych w Polsce i w USA (Brzostek, Zyznawska 2014), „Osobowość typu D a poczucie koherencji reprezentantek Polski w piłce nożnej” (Rutkowska, Kasprovicz 2022) czy „Sprawność fizyczna a poczucie koherencji” (Mleczo, Zdebski 2006) wskazują na zróżnicowanie kontekstów prowadzonych w tym zakresie badań.

Zróżnicowane tematy prowadzą jednak do finalnych przemyśleń, iż koherencja psychologiczna w sporcie dotyczy nie tylko osobowości człowieka – sportowca. Ma ona swoje znaczenie dla istoty samego sportu, gdzie dostrzegamy spójność i zgodność celów, wartości, przekonań i stanów emocjonalnych, a także umiejętność koncentracji, motywacji i radzenia sobie ze stresem w czasie walki sportowej. Badania nad zjawiskiem koherencji zapoczątkowane przez Antonovsky’ego w aspekcie psychologicznym dały impuls do zainteresowania się badaczy jej biofizycznym wymiarem. Dlatego też aspekt biofizyczny koherencji, który jest głównym zagadnieniem mojej pracy, można uznać za kolejny etap badań obejmujących zjawisko koherencji.

Dzięki takim badaczom jak Zhang, Popp i Ziaja, którzy skierowali swoje zainteresowania naukowe na badanie struktury funkcjonowania żywego organizmu jako wibracji i harmonii, odkrywamy nowe czynniki wpływające na funkcjonowanie naszego ciała. Wyniki badań pokazują, że istnieje głębsza zależność między naszym ciałem a jego polem elektromagnetycznym. Jak wyjaśnia autor pracy pt. „Kohärenz durch bewegliche Lebensführung” (Ziaja 2010) „to ważne, że ludzkie ciało w ruchu staje się eksperymentalnie zrozumiałe i możliwe do zbadania jako żywa matryca wibracji, a prowadzone eksperymenty opierające się na specjalnych urządzeniach badawczych, pozwalają nam zgłębiać tę tematykę”. Kolejna publikacja „Monitorowanie snu a koherencja ciała w trakcie snu” (Winberg, Ziaja 2008) dotyczy zjawiska, w którym zmiany w przewodnictwie elektrycznym organizmu człowieka podczas snu wykazują pewne charakterystyczne wzorce. W trakcie snu, organizm może wykazywać zmiany w przewodnictwie elektrycznym, które mogą być związane z różnymi procesami

biologicznymi, takimi jak zmiany w aktywności mózgu, aktywność układu nerwowego czy zmiany w poziomie hormonów. W tym momencie warto zaznaczyć, iż dotychczasowe pomiary za pomocą urządzenia SAM3 były głównie skoncentrowane na pomiarach przeprowadzanych w „spokojnych” warunkach. Tak więc kolejnym etapem było sprawdzenie urządzenia SAM3 jako narzędzia do pomiaru koherencji biofizycznej w kontekście wysiłku fizycznego a tym samym realnego treningu sportowego. Dlatego też w mojej pracy pomiary urządzeniem SAM3 wykonywane było zarówno przed wysiłkiem jak i w jego trakcie oraz po zakończonym zadaniu motorycznym. Było to zadanie wymagające częstych i długotrwałych pomiarów, mające na celu uzyskanie rzetelnych danych. W wyniku licznych dyskusji oraz współpracy z Profesorem Ziają, udało się z sukcesem pokonać napotkane trudności dotyczące ilości pomiarów, co pozwoliło sprawdzenie urządzenia w warunkach intensywnego wysiłku.

Wspomniana wcześniej praca (Lewandowski, Świst 2013) poruszająca tematykę skuteczności uderzeń tenisowych w pewnym sensie łączy się ściśle z badaniami prowadzonymi w kontekście mojej dysertacji, aczkolwiek zastosowana inna metoda badawcza nie umożliwia przeprowadzenia porównawczej analizy wyników z moją pracą. Obserwacja meczu oraz późniejsza jego analiza jest dość częstym sposobem wprowadzania zmian techniczno-taktycznych w sposobie gry danego zawodnika, jednak nie daje pełnych możliwości. Zastosowanie urządzenia do pomiaru koherencji biofizycznej w trakcie trwania treningu, sparingu czy meczu może wnieść nową jakość do przyszłych analiz i badań.

Omawiając występowanie zjawiska koherencji biofizycznej w pracach naukowych, należy wspomnieć również o pracy pt. *Synchronization and Coherence as an Organizing Principle in the Organism, Social Interaction, and Consciousness* (Bischof 2008), gdzie przedstawiona jest hipoteza, że synchronizacja i spójność systemów ciała oraz pól elektromagnetycznych organizmu mogą być zasadniczym, elementem w funkcjonowaniu organizmu. W swojej pracy Bischof (2008) przedstawia spostrzeżenia na temat synchronizacji i spójności w organizmie powołując się na badania w neurobiologii i innych dziedzinach dotyczących synchronizacji wewnątrz i pomiędzy systemami fizjologicznymi oraz interpersonalnej synchronizacji i spójności w psychologii społecznej i neurobiologii społecznej. W dalszych rozważaniach Bischof (2008) omawia

jak możliwość zbadania wewnętrznej równowagi organizmu może przełożyć się na jego optymalne funkcjonowanie. Bischof (2008) zaznacza, że dzięki prowadzonym badaniom możliwe jest biologiczne wytłumaczenie znaczenia koncepcji Antonovskiego o "uczuciu spójności" jako stanu kompletnego zintegrowania wszystkich systemów ciała i umysłu, holistycznego i optymalnego funkcjonowania oraz optymalnej zdolności regulacyjnej odpowiadającej spójnemu zintegrowanemu stanowi systemów fizjologicznych, pól elektromagnetycznych organizmu i świadomości, co jest znane w różnych tradycjach kulturowych na świecie, takich jak buddyzm.

Kolejna praca związana ze zjawiskiem koherencji biofizycznej to „Frequency Representation of the Body alive. (Weinberg, Ziaja 2008) w tłumaczeniu na język polski: „Przedstawienie częstotliwości ciała w stanie życia”. Jest to praca, która najdokładniej wyjaśnia omawiane przeze mnie zjawisko Koherencji biofizycznej. Założeniem głównym przytoczonej pracy naukowej jest głębokie przekonanie, iż ludzkie ciało stanowi żywą matrycę wibracji, w której tkwi esencja klasycznego ruchu (lokomocji), dynamicznego "przemieszczania się" na poziomie kwantowo-fizycznym w przestrzeni czasu oraz biologiczno-fizycznego "ruchu" regulacji życiowej matrycy. Wszystko to skupia się wokół koncepcji "regulacji porządkowej", której istotność uwidacznia się w kontekście pola elektromagnetycznego. Termin "żywa matryca wibracji" odnosi się do koncepcji lub pojęcia, które opisuje strukturę lub substancję, w której zachodzą wibracje, oscylacje lub drgania. W kontekście naukowych, fizycznych lub biologicznych teorii, matryca wibracji może odnosić się do realnego medium, w którym energia wibracyjna jest przekazywana lub przechowywana. Może to również oznaczać rodzaj organizacji lub układu wibracyjnego w kontekście teorii dotyczących ruchu, interakcji cząsteczek, czy procesów energetycznych. W ramach teoretycznego aspektu mojego opracowania wyeksponowałam fakt, iż ludzkie ciało – nasz organizm, funkcjonuje w nieustannym ruchu.

Przeprowadzone przez mnie badania, koncentrujące się na aspekcie koherencji biofizycznej, miały na celu poszerzenie obecnej wiedzy opisanej w powyższych źródłach o możliwość wykazania, iż osiągnany w danym momencie określony stan koherencji biofizycznej organizmu, a tym samym jego gotowość do działania, może przekładać się na efektywność oraz skuteczność działań motorycznych.

Umiejętność pomiaru danej wartości koherencji biofizycznej odpowiedzialnej za pobudzenie i uśpienie organizmu przed meczem lub w trakcie treningu mogłaby wspomóc trening sportowca a tym samym upewnić nas w przekonaniu, że pewien stan pobudzenia organizmu może zwiększyć u sportowca poziom czujności, reakcji i napływu energii, co może przekładać się na lepszą skuteczność motoryczną. Z drugiej strony, uspokojenie organizmu może pomóc w kontrolowaniu emocji, redukowaniu stresu i zwiększaniu precyzji wykonywanych ruchów, co także może wpłynąć pozytywnie na skuteczność działań motorycznych.

Z tego względu, zdaję sobie sprawę, że należy również dodać do mojej dyskusji kilka dodatkowych publikacji naukowych, które szczegółowo omawiają zagadnienia związane ze zmianami zachodzącymi w organizmie sportowca w trakcie intensywnego wysiłku fizycznego oraz przedstawiają ich wpływ na całościowe funkcjonowanie organizmu. Chociaż poniższe prace nie obejmują stricte aspektów, takich jak skuteczność działania motorycznego czy zjawiska koherencji biofizycznej, to jednak zawierają cenne informacje związane z tematem mojej pracy.

W publikacji pt. "Zastosowanie obrazowania termicznego w ocenie wydatku energetycznego sportowców" (Kasprzak 2019), autorka posługuje się zrozumieniem praw fizyki dotyczących emisyjności ciał i promieniowania podczerwonego, by przejść do tematu skupiającego się na dynamice energetycznej organizmów żywych. W tym kontekście, analizuje zachowanie homeostazy i utrzymania stałej temperatury ciała w odniesieniu do wysiłku fizycznego, dziedziny fizjologii sportu oraz dyscypliny kolarstwa. Kasprzak podkreśla, że prawidłowa homeostaza termiczna organizmu ludzkiego jest nierozdzielnie spleciona z jego dynamicznymi procesami życiowymi. Choć ustalona temperatura wewnętrzna utrzymuje się w okolicach $37,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ [19], to jednak podlega wariacjom, zależnym od stanu psychofizycznego (Kasprzak 2019). Różnorodne elementy, takie jak zmiany w metabolizmie, rytm dobowy, reakcje na stres, używki oraz aktywność fizyczna, znacząco oddziałują na te zmiany temperatury. W trakcie wysiłku fizycznego organizm nie tylko zużywa energię, wytwarzając ciepło, ale także temperatura wewnętrzna podnosi się wskutek aktywności mięśniowej. Kasprzak zaznacza, że analiza mechanizmów termoregulacji podczas i po wysiłku fizycznym może

dostarczyć istotnych informacji o wydolności termicznej badanego sportowca oraz stanu jego przygotowania do sezonu startowego.

Natomiast w pracy „Próg psychomotorycznego zmęczenia” (Chmura i wsp. 2007) autorzy skupiają się na roli zmęczenia organizmu jako kluczowego czynnika wpływającego na sprawność, skuteczność oraz tempo działania sportowca. Autorzy akcentują, że optymalne pobudzenie układu nerwowego przyczynia się do wydajniejszego i bardziej skutecznego działania, podczas gdy zbyt małe lub nadmiarowe pobudzenie wpływa negatywnie na efektywność (Chmura i wsp. 2007). Opierają się tym samym na prawie Yerkesa-Dodsona, jednak podkreślają, że istniejące koncepcje nie wyjaśniają całkowicie związku między pobudzeniem fizjologicznym a działaniem. W rezultacie te teorie są nadal przedmiotem badań naukowych. Cytowana wyżej praca miała na celu próbę ustalenia progu psychomotorycznego zmęczenia, czyli punktu, w którym obciążenie wysiłkowe prowadzi do pogorszenia sprawności psychomotorycznej.

Również godną uwagi pracą jest studium „Flow – optymalne doświadczenie w strzelectwie sportowym” (Trzebiński, Wawrzonowski 2016). Wspomniane opracowanie ukazuje psychologiczny stan, który jest tematem badań w dziedzinie psychologii sportu. Stan "Flow" jest zdefiniowany jako szczyt osiągnięć, nazywany również "peak performance", przynoszący sportowcom dwie istotne korzyści, o których mówi Węclaw (2014): wyjątkową skuteczność oraz efektywność, a także uczucie satysfakcji z wykonywanych działań. „Flow” inaczej przepływ związany jest z procesem – reakcją na bodźce. Autor powołując się na badania dotyczące fal mózgowych wyjaśnia, że każdej myśli towarzyszy elektryczne pobudzenie mózgu, które tworzy pewien rytm tym samym Trzebiński porusza kwestie, które wykazują pewne pokrewieństwo z tematyką moich badań, szczegółowo opisaną w części teoretycznej mojej rozprawy doktorskiej.

Przytoczone prace eksplorują zjawisko pobudzenia organizmu w kontekście wykonania pewnych zadań – ćwiczeń bardziej efektywnie i skutecznie. Dodatkowo utwierdzają mnie w przekonaniu, że zagadnienia takie jak pobudzenie, gotowość do działania, efektywność, skuteczność i sprawczość w działaniu łączą w sobie wiedzę z wielu dziedzin: psychologii, fizjologii, neurobiologii czy wiedzy o sporcie, co czyni je wciąż niełatwymi do pomiaru czy interpretacji wyników również przez innych badaczy.

Obserwujemy wyraźnie, że ludzka ciekawość dotycząca zrozumienia mechanizmów funkcjonowania własnego organizmu oraz możliwości jego doskonalenia i samodzielnego zarządzania nie zna granic. Wnikliwe pragnienie zrozumienia działania naszego organizmu stanowi bodziec dla tworzenia nowatorskich metod pomiarowych. W obecnych czasach obserwujemy istotny postęp technologiczny, który umożliwia nam monitorowanie własnych aktywności fizycznych poprzez zaawansowane narzędzia, takie jak inteligentne zegarki. Zdolność do obserwowania pulsu oraz dokładne wyznaczenie stref tętna podczas wysiłku fizycznego, a także kontrola nasycenia tlenem krwi, tworzą podstawę do harmonizacji naszych działań z różnorodnymi wymogami naszego organizmu. Te nowoczesne urządzenia nie tylko pozwalają nam identyfikować optymalne okresy regeneracji i aktywności, ale także dokładnie monitorują liczbę kroków, ilość spalonych kalorii oraz precyzyjnie odwzorowują cykl menstruacyjny. W ten sposób, pełnią one rolę wszechstronnych monitorów stanu naszego zdrowia oraz kondycji, wpisując się w nurt dynamicznego rozwoju technologicznego, który pozwala człowiekowi zgłębiać tajemnice swojego organizmu na niebywałą skalę.

Wydaje się, że rozszerzenie badań w naukach o sporcie o zjawisko koherencji biofizycznej może być ciekawym, nowym zjawiskiem mogącym mieć wpływ na skuteczność działania człowieka. Otrzymane przeze mnie wyniki badań pozwalają zachować optymizm, ponieważ wskazują na możliwość istnienia związku między koherencją biofizyczną a skutecznością działania motorycznego. Przedstawione empiryczne wnioski szczegółowe pozwalają na sformułowanie ogólnej konkluzji w odniesieniu do badanych A i B. W przypadku badanego A występowanie koherencji biofizycznej ukierunkowanej na nadporządek może być prognozą wyższej skuteczności w działaniu motorycznym. Przy ukierunkowaniu koherencji na podporządek stan skuteczności badanego może być raczej nieprzewidywalny. Wyniki zarejestrowane u badanego B mogą w sposób bardziej jednoznaczny prognozować poziom skuteczności działania motorycznego. W jego przypadku koherencja skierowana na nadporządek może zapowiadać wyższą skuteczność, a przy ukierunkowaniu na podporządek skuteczność niższą. W przypadku badanego C wyniki eksperymentu nie dają możliwości prognozowania stanu skuteczności w oparciu o stan koherencji.

Wprowadzenie koherencji biofizycznej jako nowego czynnika wpływającego na dyspozycję dnia i wyniki sportowe umożliwiło rozszerzenie naszej wiedzy na temat efektywności działań treningowych i dążenie do wyższej skuteczności w sporcie. Dalsze badania mogą pozwolić na opracowanie indywidualnych modeli optymalnych dla sportowców w celu maksymalizacji ich wyników na podstawie analizy koherencji biofizycznej. Natomiast to, co leży u podstaw stanu naszej koherencji biofizycznej, ukazuje inny aspekt tej interakcji. Można zatem postawić pytanie: czy istnieje związek między wewnętrznym rytmem biologicznym, ilością snu, potencjalną suplementacją, a naszą koherentną równowagą biofizyczną?

Natomiast najważniejszym dla mnie motywem w podjęciu tej tematyki pracy była ciekawość oraz chęć rozwoju i odkrywania nowych rzeczy i zjawisk. Oczywiście badania i uzyskane wyniki mają swoje ograniczenia interpretacyjne. Wynika to z podmiotu przeprowadzonych badań, gdyż organizm ludzki jest złożony i powinien być badany wieloaspektowo przez różne dziedziny nauki. Przedstawienie i wyjaśnienie zjawiska koherencji biofizycznej w mojej pracy miało również na celu przypomnienie, jak ważne jest dbanie o siebie i słuchanie potrzeb naszego ciała we współczesnym, szybko zmieniającym się świecie. W trakcie pisania pracy wielokrotnie zastanawiałam się, czy trud, który podjęłam, ma sens. Jednak po tylu latach zrozumiałam przekaz, który wyłaniał się z rozmów zarówno z promotorem mojej pracy, jak i z profesorem Weinbergiem. W istocie, życie koncentruje się na podróży ku celowi, nie zaś jedynie na samym celu. Niektóre aspekty jawią się nam jasno i oczywiście, podczas gdy inne potrzebują dłuższego czasu, aby zyskać głębsze zrozumienie i wyjaśnienie. Jest to wiedza, dzięki której praca została napisana w formie elementarza, powoli przeprowadzającego czytelnika przez prezentowane zagadnienia, tak aby powiedzieć o rzeczach trudnych w jak najprostszym sposobie. W rezultacie chciałam uniknąć nieporozumień wynikających z „trudności” omawianego zagadnienia. Jestem przekonana, że nikt nie posiada tak głębokiego wglądu w strukturę sportowych działań człowieka, takiej wiedzy o pragnieniach dążących do przekroczenia fizycznych barier ludzkiego organizmu, odczuć, reakcji oraz nagłych decyzji, jak sportowiec, trener. Uważam, że podejmowana w mojej pracy tematyka ma ogromne znaczenie dla nas jako żywego organizmu oraz jest zgodna z zakresem badań prowadzonych w Akademii Wychowania Fizycznego. Badania,

które przeprowadziłam, miały na celu zgłębienie wiedzy na temat naszego funkcjonowania, zrozumienie mechanizmów, które kierują naszym działaniem oraz miały pomóc rozpoznać czynniki oddziałujące na nasze zdrowie i sprawne działanie. Wyniki tej pracy ułatwiają nam dokonanie wyboru, jak dbać o nasze ciało, jak je pielęgnować i jak zadbać o jego sprawność i skuteczne działanie. Wprowadzenie koherencji biofizycznej jako nowego czynnika wpływającego na dyspozycję dnia, a tym samym na wyniki sportowe, umożliwia zarówno poszerzenie już posiadanej, jak i pozyskanie nowej wiedzy na temat efektywności treningu i osiągnięcia wyższej skuteczności w sporcie. Mam nadzieję, że dalsze badania nad koherencją biofizyczną w sporcie umożliwią opracowanie indywidualnych modeli działań sportowców w celu podnoszenia ich efektywności oraz skuteczności.

IX. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przechodząc do konkluzji tej części opracowania należy podkreślić, że przeprowadzone badania miały unikatowy, wcześniej niespotykany charakter a ich wyniki ze względu na unikatowość i swoistość dyspozycji biofizycznych organizmu człowieka muszą być rozpatrywane w sposób indywidualny. W związku z tym zamiarem pracy nie było tworzenie twierdzeń wyrażających uogólnione prawidłowości w relacji skuteczność działania motorycznego a stan koherencji biofizycznej człowieka. Głównym zamysłem badawczym było poszukiwanie argumentów na występowanie u danego człowieka, w tym przypadku sportowca – tenisisty, określonych względnie stałych stanów koherencji biofizycznej organizmu, przy których uzyskuje on powtarzalny odpowiadający tej koherencji indywidualny poziom skuteczności działania motorycznego. Zamysł ten nawiązywał do występowania wielokrotnie przywoływanej, ale nie zdefiniowanej i nie wyjaśnionej koncepcji często decydującego o wyniku współzawodnictwa sportowego czynnika dyspozycji dnia. Czy za dyspozycją dnia kryje się stan koherencji biofizycznej organizmu sportowca? To ukryte pytanie badawcze, na które ewentualna jednoznaczna odpowiedź mogłaby być największą wartością tej dysertacji. Ponieważ pytanie, jak zaznaczono, ma charakter ukryty, nie musi na nie paść odpowiedź. Z punktu widzenia pracy jest to sytuacja korzystna, bowiem przeprowadzony eksperyment i uzyskane wyniki nie dają możliwości sformułowania takiej odpowiedzi. Być może, gdyby badaniami objęta była większa liczba przypadków, szerszy materiał wynikowy dałby taka możliwość. Niestety w przypadku zastosowanej procedury badawczej i jej jednoosobowej realizacji poszerzenie liczby analizowanych przypadków nie było możliwe. Stąd wnioski w niniejszej pracy mogą przyjąć postać wyłącznie odpowiadającą treści pytań badawczych oraz indywidualnemu charakterowi problemu badawczego oraz przebiegowi badań. Być może przeprowadzone badania staną się inspiracją do kolejnych poczynań badawczych w tym zakresie i z czasem pozwolą na jednoznaczne stwierdzenie, że istnieją indywidualne i unikatowe modele koherencji biofizycznej organizmu, które danym osobom pozwalają na osiąganie najlepszych efektów w zakresie określonego rodzaju działań motorycznych. Ich uwzględnienie

w szkoleniu sportowym będzie mogło optymalizować proces dochodzenia do sukcesu sportowego – do zdobywania mistrzostw i rekordów.

Na dzisiaj można wskazać kilka wartości, które niesie z sobą zrealizowany eksperyment. Przede wszystkim, po raz pierwszy w procesie badawczym dyspozycja osobnicza jaką jest stan koherencji biofizycznej została wskazana jako zmienna niezależna warunkująca efekt działania motorycznego. Do tej pory nieliczne badania naukowe lokowały koherencję jako ewentualny stan współwystępujący w stanach zaburzeń chorobowych u pacjentów różnego typu. Po drugie, sytuacja prowadzenia badań eksperymentalnych wymusiła konieczność opracowania procedury kontrolującej skuteczność działania motorycznego tenisisty. Może być ona wykorzystywana nie tylko w procesie badawczym, ale również w praktyce trenerskiej w zakresie kontroli i oceny skuteczności treningu tenisisty. Po trzecie eksperyment badawczy dał możliwość sprawdzenia możliwości stosowania pomiarów koherencji za pomocą aparatu SAM 3 w naturalnych warunkach treningu tenisowego. Prowadzenie pomiaru koherencji z dużą częstotliwością oraz warunkach zmęczenia powysiłkowego, silnego pobudzenia ruchowego organizmu czy wysokiej potliwości ciała, pozwoliło na zdobycie wielu doświadczeń i praktycznych rozwiązań w posługiwaniu się miernikiem koherencji. Wreszcie oczywistymi wartościami opracowania są uzyskane efekty poznawcze. Mimo braku jednoznacznych rozstrzygnięć związanych z postawionym problemem badawczym, uzyskane wyniki wskazują na zasadność podjętego tematu i a także na możliwość jego rozwiązania w dalszych i szerszych badaniach.

Na podstawie materiału faktograficznego zebranego w trakcie realizowanego eksperymentu sformułować można poniższe wnioski.

1. Przeciętna skuteczność uderzeń piłki wykonywanych przez badane osoby kształtowała się na poziomie od 26,17% do 61,33%. Dała się zaobserwować wyraźnie wyższa skuteczność u badanych A i B, którzy byli aktywnymi wyczynowymi tenisistami. Ich skuteczność wahała się w przedziałach od 33,4% do 61,33% u badanego A oraz od 38,25% do 61,33 u badanego B. Wyniki te wskazują na wyższy poziom skuteczności badanego B. Należy jednak pamiętać, że rejestrowane były wyniki w warunkach treningowych. W praktyce startowej badany A uzyskiwał zdecydowanie wyższe osiągnięcia od badanego B. W eksperckiej

ocenie trenerów badany A lokowany jest o klasę wyżej w zakresie kompetencji tenisowych od badanego B. Przy bardzo zbliżonej skuteczności obu tenisistów w warunkach treningu nieodparcie nasuwa się pytanie o przyczyny dominacji jednego z nich w warunkach walki sportowej. W odpowiedzi wielu fachowców obok takich czynników kompetencyjnych jak taktyka, doświadczenie i rutyna, z pewnością będzie nawiązywała do ukrytych dyspozycji chwilowych przytaczanej wcześniej dyspozycji dnia.

Badany C – kobieta, w trakcie prowadzonych badań i kilka lat przed nimi, nie uczestniczyła we współzawodnictwie sportowym, choć wcześniej była czynną zawodniczką. Swoje działania motoryczne w tenisie realizuje jedynie w trakcie szkolenia i nauczania tenisa, najczęściej wykonując naganie piłki do ucznia, a rzadziej do zawodnika. Precyzja tych uderzeń musi być bardzo wysoka – podobnie jak w trakcie prowadzonego eksperymentu, ale w trakcie ich wykonywania podczas lekcji czy treningu tenisowego nie występuje tak silny czynnik czasu oraz czynnik przeciwnika. Stąd, mimo wzorcowej techniki uderzeń piłki posiadanej przez badanego C, wynik skuteczności były wyraźnie niższe niż w przypadkach badanych A i B.

2. Zakres stanów koherencji biofizycznej zarejestrowanych u wszystkich badanych podczas eksperymentu mieścił się w przedziale od -10 do -45 dla wartości rozkładu logarytmicznego (WKdG) oraz w przedziale od 18 do 36 dla wartości rozkładu normalnego (WKdD). Indywidualnie u poszczególnych badanych podczas rejestrowanych i analizowanych jednostkach treningowych (WS MAX oraz WS MIN) wystąpiły wartości (WKdG oraz WKdD) bardzo zbliżone do siebie. Wartości wskaźników WKdG wynosiły odpowiednio: -10:-45 dla badanego A, -10:-43 dla badanego B oraz -14:-44 dla badanego C. W przypadku wartości wskaźników WKdD zarejestrowano odpowiednio: 35:20 dla badanego A, 36:20 dla badanego B oraz 18:36 dla badanego C. Biorąc pod uwagę dominujący kierunek zarejestrowanej podczas badań koherencji biofizycznej ogólnie nieznacznie częściej dominował podporządek (38:34 w 72 jednostkach treningowych). Z tym, że u badanych A i B dominował wyraźnie podporządek (15:9 oraz 13:11 w 24 jednostkach

treningowych), a w przypadku badanego C była przewaga nadporządku (10:14 w 24 jednostkach treningowych).

3. Występowanie u osób objętych badaniami związków między poziomem skuteczności działania motorycznego w zakresie poszczególnych rodzajów uderzeń tenisowych a rejestrowanymi w ich trakcie wskaźnikami stanu koherencji biofizycznej uznać należy za osobniczo zróżnicowane. W przypadku badanego A w większości rejestrowanych wskaźników koherencji stwierdzono tendencje do dominacji kierunku podporządku. W tym stanie występowały zarówno uderzenia piłki o niskiej jak i wysokiej skuteczności. Nie pozwala to na wiązanie takiego kierunku koherencji z określonym poziomem skuteczności działania motorycznego. Jednak w sytuacji dominacji u badanego A koherencji ukierunkowanej na nadporządek skuteczność uderzeń piłki była zazwyczaj wysoka. Dotyczyło to uderzeń FC, FL oraz BL.

U badanego B wystąpiły wyraźniejsze prawidłowości w tym zakresie. W treningach, w których u badanego dominowała koherencja o charakterze podporządku zazwyczaj osiągał on niską skuteczność uderzeń piłki. Odpowiednio przy koherencji z dominacją nadporządku skuteczność uderzeń badanego B była najwyższa. Szczególnie dotyczyło to uderzeń FL, BC oraz BL.

Analiza wyników badanego C nie wykazała żadnych związków stanem skuteczności a stanem koherencji jej odpowiadającej. Zarówno w sytuacji dominacji koherencji ukierunkowanej na podporządek, jak i na nadporządek, badany C osiągał wysoką i niską skuteczność działania motorycznego.

Przedstawione empiryczne wnioski szczegółowe pozwalają na sformułowanie ogólnej konkluzji w odniesieniu do badanych A i B. W przypadku badanego A występowanie koherencji biofizycznej ukierunkowanej na nadporządek może być prognozą wyższej skuteczności w działaniu motorycznym. Przy ukierunkowaniu koherencji na podporządek stan skuteczności badanego może być raczej nieprzewidywalny.

Wyniki zarejestrowane u badanego B mogą w sposób bardziej jednoznaczny prognozować poziom skuteczności działania motorycznego. W jego przypadku

koherencja ukierunkowana na nadporządek może zapowiadać wyższą skuteczność, a przy ukierunkowaniu na podporządek skuteczność niższą.

W przypadku badanego C wyniki eksperymentu nie dają możliwości prognozowania stanu skuteczności w oparciu o stan koherencji. Należy jednak przypomnieć, iż badany C nie uprawia wyczynowo sportu i kwestia ewentualnego przewidywania osiągnięcia możliwego stanu skuteczności nie ma większego znaczenia w jego typowych codziennych praktykach związanych ze sportem.

Wyniki przeprowadzonych badań należy traktować jako przyczynek do dalszych, zakrojonych na szerszą skalę poczynań badawczych. Zwiększenie liczby indywidualnych przypadków objętych badaniami dałoby możliwość bardziej stanowczego wnioskowania i tworzenia faktycznych indywidualnych modeli optymalnego dla uzyskania wysokiej skuteczności działań motorycznych nie tylko tenisistów, ale również przedstawicieli innych dyscyplin sportowych. Równolegle należałoby podjąć badania zmierzające do ustalenie indywidualnych czynników determinujących kształtowanie się określonego stanu koherencji biofizycznej danego człowieka. Pozyskanie takich danych dawałoby możliwość nie tylko prognozowania stanu skuteczności działania motorycznego, ale również celowego kontrolowania i regulowania pożądanego stanu koherencji sportowca.

X. PIŚMIENNICTWO

- Antonovsky A. (1996). Rozwikłanie tajemnicy zdrowia, Warszawa Fundacja IPN.
- Bandura A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. Stanford University.
- Bańkosz Z., Błach W. (2007). Zdolność różnicowania Kinestetycznego a dokładność gry zawodników tenisa stołowego. *Medycyna Sportowa*. 1232-406X. Vol. 23, nr 2 s. 99-105 Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Bartoszewicz R., Gandziarski K., Krawczyk A. (2017). Poczucie koherencji a zachowania zdrowotne nauczycieli zdrowia. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania* nr 58, s. 89-101.
- Bartoszewicz R., Gandziarski K., Lewandowska M., Szymańska K. (2014). Zachowania prozdrowotne i poczucie koherencji osób późnej dorosłości objętych wsparciem społecznym instytucji edukacyjnej w obszarze kultury fizycznej. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, nr 47 s. 108-116.
- Bartoszewicz R., Gandziarski K. (2014). Wsparcie społeczne a jakość życia ludzi starszych. *Grantologia Polska* tom 13, nr 4, s 255–259.
- Bąbel P., Ostaszewski P. (2008). Współczesna psychologia behawioralna. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Białek E. (2006). Inteligencja serca, Małżeństwo i rodzina, nr 3 (16), s. 10-12.
- Bielski J. (2012). Podstawowe problemy teorii wychowania fizycznego. Kraków.
- Biernat E. (2014). Aktywność fizyczna w życiu współczesnego człowieka. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- Bischof M. (2008). Synchronization and Coherence as an Organizing Principle in the Organism, Social Interaction, and Consciousness. *NeuroQuantology*.|Vol 6 Issue 4 s. 440-451, Berlin.
- Błach B. (2020). Budowa i skład ciała szpadzistek a sukces sportowy. *Polish Journal of Sports Medicine* 36(2) s. 65-72.
- Bojzan A., Pietraszewska J., Migasiewicz J., Tomaszewski W., Błach W. (2008). Wybrane parametry antropometryczne młodych tenisistów w kontekście ich przydatności do uprawiania tej dyscypliny, jak również przeciwdziałania

- przeciążeniom i kontuzjom narządu . *Medycyna sportowa*, 5(6); Vol. 24, 337-347.
- Bompa T., Buzzichelli C. (2015). *Periodization training for sports*, Human Kinetic USA.
- Brody H, Cross R. (2004). *The Physics and Technology of Tennis*. Racquet Tech Publishing. Crawford.
- Brzostek M., Zyznawska J., Kulesa-Mrowiecka M. (2014). Poziom poczucia koherencji u narciarzy niepełnosprawnych i pełnosprawnych w Polsce i w USA. *Zdrowie publiczne i zarządzanie* nr 12 (1): s. 109–114 Uniwersytet Jagielloński.
- Cantell M. H., Crawford S. G., Doyle-Parker P. K. (2008). Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence, *Human Movement Science*, 27, 344–362.
- Chang-Lin, Zhang (2002). *Skin resistace vs. Body conductmty: On the Background of Electronic Measurement on Skin*. Temple University, Philadelphia.
- Chmielewska B. (2022). Stopień i zakres realizacji potrzeb jako wskaźnik poziomu jakości życia. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 370(1) 2022, s. 107–125. Warszawa.
- Chmura J., Nazar K., Kaciuba-Uściłko H. (2007). Próg psychofizjologicznego zmęczenia. *Fizjologia sportu, Sport Wyczynowy* nr 4-6/508-510.
- Cięszczyk P., Maciejewska A., Sawczuk M., Leońska-Duniec A., Kolbowicz M. (2010). Genetyka w sporcie wyczynowym- rola i znaczenie poszczególnych form polimerficznych genu ACE u wioślarzy o wysokich kwalifikacjach. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* nr 631.
- Czabański B. (2000). *Kształcenie psychomotoryczne*, Wydawnictwo AWF we Wrocławiu.
- Czyż S. (2013). *Nabywanie umiejętności ruchowych. Teoria i praktyka w zarysie*. MWW.
- Dahl K. (2013). *External Factors and Athletic Performance*, Senior Honors Theses, Virginia.
- Demel M, Skład A. (1986). *Teoria wychowania fizycznego dla pedagogów*. Wydanie IV. Warszawa.

- Deniau G. (1991). *Tenis. Technika, taktyka, trening*. Wydawnictwo Ossolińskich, Wrocław, Warszawa, Kraków.
- Drabik J. (2011). Profilaktyka zdrowia–aktywność fizyczna czy aktywność ruchowa. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne. Antropomotoryka* nr 46, s. 119-123.
- Duda H., Kazmiń A. (2003). Wybrane zdolności koordynacyjne a skuteczność działań ruchowych i taktycznych w grze piłkarza” *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis* nr 12, 37-52 AWF Kraków.
- Dziubiński Z., Krawczyk Z., Lenartowicz M. (red.) (2019). *Socjologia kultury fizycznej*. Warszawa: AWF.
- Encyklopedia PWN (1997-2023). Internetowa, WN PWN SA, Warszawa.
- Encyklopedia PWN (red.) (1997). *Petrozolin-Skowrońska B. Tom 1-6*. Warszawa.
- Finogenow M. (2013). Rozwój w okresie późnej dorosłości - szanse i zagrożenia. *Acta universitatis Iodzensis. Folia Oeconomica* 297.
- Fromm E. (1993). *Wojna w człowieku. Psychologiczne studium ludzkiej destruktywności*. Warszawa. Jacek Santorski &Co.
- Fromm E. (1955). *Zdrowe społeczeństwo*. Warszawa. PIW.
- Gałda H. (2017). Ciało jako narzędzie pracy sportowca i obiekt zainteresowania mediów. *Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Studia filologiczne* tom 30, s. 251-265.
- Gałkowski J. W. (1975). *Potrzeby ludzkie a działania*. *Roczniki filozoficzne*. Lublin.
- Głębocka A., Sarzyńska M. (2005). Wsparcie społeczne a jakość życia ludzi starszych. *Gerontologia Polska* tom 13, nr 4, s. 255–259 ISSN 1425–4956, Uniwersytet Opolski.
- Gracz J., Sankowski T. (2000). *Psychologia sportu*, AWF Poznań.
- Jaroszyk F.(2006). *Biofizyka. Podręcznik dla studentów* pod redakcją Feliksa Jaroszyka. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa.
- Juczyński Z. (2000). Poczucie własnej skuteczności–teoria i pomiar. *Acta Universitatis Iodzensis. Folia Psychologica* nr 4, s. 11-23, Zakład Psychologii Zdrowia.
- Kasprzak T. (2019). *Zastosowanie obrazowania termicznego w ocenie wydatku energetycznego sportowców*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Śląski-Katowice.

- Kolańska M. (2016). Obraz ciała a przekonanie o własnej skuteczności u sportowców i aktorów teatralnych. *Psychologiczne Zeszyty Naukowe* nr 2, s. 115-130, Uniwersytet Zielonogórski.
- Koszyk R. (2017). Radzenie sobie ze stresem studentów uprawiających sport wyczynowo. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, sectio J – Paedagogia-Psychologia* vol. 31/1. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej.
- Kozłowska A. (2011). Reklama. Techniki perswazyjne, OW SGH, Warszawa.
- Królak A. (1999). Tenis, dla dzieci, nauczycieli, i rodziców. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Królak A. (1998). Tenis technika psychomotoryka trening . Biblioteka trenera, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa.
- Kurcz I., Kądziaława D. (2002). Psychologia czynności. Nowe perspektywy Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Schola.
- Laferi. T. (2004). Szybkość, dokładność spostrzegania a skuteczność działań siatkarki podczas gry. *Sport Wyczynowy*. Nr ½ , s. 33-39.
- Lenartowicz M. (2012). Klasowe uwarunkowania sportu i rekreacji ruchowej z perspektywy teorii Pierre'a Bourdieu. *Studia i Monografie* nr 141. Wydawnictwo AWF J. Piłsudskiego w Warszawie, Warszawa.
- Lewandowski M., Świst Ł. (2013). Skuteczność działań podczas rozgrywania stałych fragmentów gry na przykładzie zawodniczek najwyższego poziomu sportowego w tenisie. *Rozprawy Naukowe AWF Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu* nr 42, s. 71-79.
- Locke E., Latham G. (2002). Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation: 35 Year Odyssey, *American Psychologist*.
- Łasiński G. (2021). Sprawne działania indywidualne i zespołowe AWF Wrocław.
- Maslow A. H. (2006). Motywacja i osobowość. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Maslow A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, nr 50(4) s. 370-396.
- McArthur D. G., North K. N. (2005). Genes and human elite athletic performance. *Human Genetics* 116, s. 331-339.

- McCann S. (2008). A three-step formula for competition readiness: from preparation To Execution. United States Olympic Committee Coaching Department Colorado Spring.
- Migasiewicz J. (2006). Wybrane przejawy sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 7-18 lat na tle ich rozwoju morfologicznego. AWF we Wrocławiu.
- Miler-Zawodniak A. (2012). Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji, w: *Obronność – Medica Lodziensia* 37 s. 6 *Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej* nr 4, 101-116.
- Mleczko E., Zdebski J. (2006). *Sprawność fizyczna a poczucie koherencji. Antropomotoryka* nr 33, Kraków.
- Naglak Z. (1999). *Metodyka trenowania sportowca*. AWF we Wrocławiu.
- Oschman J. L. (2008). Charge transfer in the living matrix USA.
- Osiński W. (2002). *Zarys teorii wychowania fizycznego*, Poznań s. 33.
- Panfil R. (2006). *Prakseologia gier sportowych*. AWF Wrocław.
- Pawlak R. (2019). *Pole elektromagnetyczne a człowiek. O fizyce, biologii, medycynie, normach i sieci 5G*, Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa ISBN 978-83 916146.
- Pawłucki A. (2013). *Nauki o kulturze fizycznej*. AWF Wrocław.
- Popp F. A. (2010). *Przekaz jedzenia czyli Co nas odżywia? Tłumaczenie (2000, 2004)* Warszawa.
- Popp F.A. (2005). Biophotonics in the infrared spectral range reveal acupuncture meridian structure of the body. *Journal of Alternative & Complementary Medicine* 11 (1), 171-173.
- Rasmus P., i wsp. (2013). Poczucie koherencji a występowanie zaburzeń po stresie traumatycznym w grupie zawodowych żołnierzy uczestniczących w misji wojskowej poza granicami. *Anestezjologia i Ratownictwo* nr 7, s. 27-36.
- Rathschlag M., Memmert D. (2013). „The influence of self-generated emotions on physical performance: an investigation of happiness, anger, anxiety, and

- sadness” *Journal of Sport and Exercise Psychology* Volume 35: Issue 2 s. 197-210.
- Reykowski J. (red.), *Osobowość a społeczne zachowanie się ludzi*, KiW, Warszawa 1980, s. 52.
- Rutkowska K, Kasprowicz M. (2022). Osobowość typu D a poczucie koherencji reprezentantek Polski w piłce nożnej. *Health Prob Civil.* 16(3): 258-263.
- Ryguła I. (2004). *Proces badawczy w naukach o sporcie*. Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach, wydanie II poprawione, ISBN 83-87478-60-1, Katowice.
- Rynkiewicz T. (2003). *Struktura zdolności motorycznych oraz jej globalne i lokalne przejawy*. Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Poznań.
- Sankowski T. (2001). *Wybrane psychologiczne aspekty aktywności sportowe*. Poznań.
- Skwarło-Sońta K. (2014). Funkcjonowanie zegara biologicznego człowieka w warunkach skażenia światłem. *Prace i Studia Geograficzne* nr 53, s. 129-144. Warszawa.
- Superlak E. (2008). *Dyspozycje osobnicze a umiejętności działania w grze zespołowej : (na przykładzie gry w piłkę siatkową)*. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego Wrocław.
- Szewczuk W. (1998). *Encyklopedia psychologii*, Warszawa.
- Szopa J., Mleczko E., Żak S. (2000). *Podstawy antropomotoryki*. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa-Kraków.
- Sztompka P. (2012). *Socjologia. Analiza społeczeństwa*. Kraków.
- Szwarc A. B. (2006). Gra jeden przeciwko jednemu - próba opisu i klasyfikacji zjawiska na przykładzie gry w piłkę nożną. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports* nr 2, s. 153-156, AWF Gdańsk.
- Tomaszewski T. (1963). *Wstęp do psychologii*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

- Trzebiński H., Wawrzonowski T. (2016). Flow – stan optymalnego doświadczenia a strzelectwo sportowe. Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 13, Wrocław.
- Unierzyski P., Gracz J. (2002). Temperament and Achievement Motivation – Critical Permanent Psychological Factors in Tennis, *Studies in Physical Culture and Tourism*. AWF, Poznań.
- Unierzyski P., Osiński W. (1994). Zdolności motoryczne a poziom sportowy u 11- i 14-letnich tenisistów. Poznań.
- Wadsworth B. J. (1998). Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka. WSiP, Warszawa.
- Weinberg P., Ziaja Ch. (2008). Frequency representation of the body alive: order of the moving body-in-process. *Int. J. Modelling, Identification and Control*, Vol. X, No. XXXX.
- Weinberg P., Ziaja Ch. (2008). Mirror-log-normal distribution of body conductivity during nighttime sleeping nt. *J. Modelling, Identification and Control*, Vol. X, No. Y, XXXX.
- Weinberg P. (2004). Kohärentes Bewegen. in G. Klein (Ed). *Bewegung*, Bielefeld.
- Węclaw G. (2014). Stan przepływu w sporcie: radość, satysfakcja oraz wyniki. W: *Magazyn Trenera* 35 s. 47-50.
- Wilson M. R, Wood G, Vine S.J. (2009). Anxiety, Attentional Control, and Performance Impairment in Penalty Kicks. *Journal of sport and exercise psychology*, 31, s. 761-775. *Human Kinetics*.
- Ziaja Ch. (2010). *Kohärenz durch bewegliche Lebensführung*. Halle: Monarda Publishing House.
- Zimbardo P. G., Gerrig R. (2002). *Psychologia życia*. PWN
- Zourbanos N. (2010). A Multimethod Examination of the Relationship Between Coaching Behavior and Athletes' Inherent Self-Talk. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 32(6): 764-85.

STRESZCZENIE

Praca pod tytułem: „Skuteczność działania motorycznego tenisisty a koherencja biofizyczna jego organizmu” ma charakter eksperymentalny i dotyczy związku zjawiska koherencji biofizycznej z wynikiem sportowym.

W celu wyjaśnienia zagadnienia działania motorycznego autorka w rozdziale pierwszym przybliżyła istotę potrzeb ludzkich, podkreślając ich fundamentalną rolę jako czynnika determinującego działania człowieka.

Rozdział drugi zawiera omówienie mechanizmu i procesów, dzięki którym potrzeby człowieka mogą być zaspokajane, począwszy od prostych reakcji na bodźce, aż po bardziej złożone procesy, takie jak zachowanie i świadome działanie.

Treść rozdziału trzeciego koncentruje się na roli i znaczeniu działania w naukach o kulturze fizycznej oraz sporcie. Autorka, posługując się prakseologicznym podejściem do terminu "działanie", analizuje różnicę między skutecznym a efektywnym działaniem. Ponadto, zostały omówione pojęcia motoryczności, kompetencji i dyspozycji sportowca, które stanowią kluczowe elementy efektów aktywności w sporcie i pozostałych obszarach praktyki w kulturze fizycznej.

W rozdziale czwartym ukazana została istota koherencji i jej znaczenie w różnych obszarach nauki. Autorka ukazuje wszechobecność zjawiska koherencji oraz jej rolę w skutecznym funkcjonowaniu człowieka w różnych aspektach życia codziennego. Wskazuje również na ewentualne znaczenie zjawisk bioelektrycznych w organizmie człowieka dla jego rytmów dobowych, mogących mieć istotny wpływ na sprawność działania ludzkiego, również w kontekście współzawodnictwa sportowego.

Piąty rozdział poświęcony jest specyfice tenisa jako dyscypliny sportowej. Zawiera krótki rys historyczny tej dyscypliny, ukazując jej ewolucję i znaczenie w kontekście sportu. Szczególna uwaga zostaje skierowana na aspekt kompetencji tenisisty w zakresie motorycznym, które mogą być decydujące o skuteczności w grze.

Rozdział szósty to założenia metodologiczne pracy, przedmiot i cel badań, pytania badawcze, materiał badawczy, zastosowane w pracy metody badawcze oraz opis organizacji i przebiegu badań. Wyniki badań zostały przedstawione w rozdziale siódmym, w którym zawarto analizę skuteczności działań motorycznych w oparciu o wybrane wskaźniki oraz indywidualną skuteczność działań motorycznych badanych osób w kontekście stanu ich koherencji biofizycznej.

Rozdział ósmy zawiera dyskusję. Następnie w rozdziałach dziewiątym i dziesiątym znajduje się podsumowanie oraz wnioski. Pracę kończy wykaz piśmiennictwa oraz załączniki.

ABSTRACT

The paper titled "The Effectiveness of a Tennis Player's Motor Performance and the Bio-Physical Coherence of Their Organism" is of an experimental nature and concerns the relationship between the phenomenon of bio-physical coherence and sports performance. In order to elucidate the concept of motor performance, the author, in the first chapter, provides an overview of human needs, emphasizing their fundamental role as a determinant of human actions.

Chapter two contains a discussion of the mechanisms and processes through which human needs can be satisfied, starting from simple reactions to stimuli and extending to more complex processes such as behavior and conscious action.

The content of the third chapter focuses on the role and significance of action in physical culture and sports sciences. Using a praxeological approach to the concept of "action," the author analyzes the difference between effective and efficient action. Furthermore, concepts such as motor skills, athlete competence, and disposition are discussed, as they are key elements influencing performance in sports and other areas of physical culture practice.

The fourth chapter delves into the essence of coherence and its significance in various scientific domains. The author demonstrates the ubiquity of the coherence phenomenon and its role in the effective functioning of humans in various aspects of daily life. It also highlights the potential significance of bioelectrical phenomena in the human body for circadian rhythms, which may have a significant impact on human performance, including in the context of competitive sports.

The fifth chapter is dedicated to the specificity of tennis as a sport discipline. It includes a brief historical overview of the sport, showcasing its evolution and importance in the context of sports. Special attention is given to the motor competence aspect of tennis players, which can be decisive for effectiveness in the game.

The sixth chapter outlines the methodological foundations of the study, its subject, and objectives, research questions, research materials, research methods applied, as well as a description of the organization and conduct of the study. The research results are presented in the seventh chapter, which includes an analysis of the effectiveness of motor actions based on selected indicators and the individual effectiveness of motor actions of the study participants in the context of their bio-physical coherence.

The eighth chapter contains a discussion of the findings. Subsequently, the ninth and tenth chapters provide a summary and conclusions. The paper concludes with a list of references and appendices.

SPIS TABEL

Tab. 1. Charakterystyka badanych.	46
Tab. 2. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności poszczególnych rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanych.....	54
Tab. 3. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki forhend-cross (F-C) wykonanych przez badanych.....	55
Tab. 4. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki forhend-linia (F-L) wykonanych przez badanych.....	57
Tab. 5. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki backhand-cross (B-C) wykonanych przez badanych.	58
Tab. 6. Zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności uderzeń piłki backhand-linia (B-L) wykonanych przez badanych.....	60
Tab. 7. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego A.....	61
Tab. 8. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego B.....	62
Tab. 9. Łączne zestawienie wskaźników analizy opisowej skuteczności wszystkich rodzajów uderzeń piłki wykonanych przez badanego C.....	63
Tab. 10. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego A.....	64
Tab. 11. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego A.....	65
Tab. 12. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego B.	66
Tab. 13. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego B.	67
Tab. 14. Zestawienie najniższych wartości wskaźników (MIN) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego C.	68
Tab. 15. Zestawienie najwyższych wartości wskaźników (MAX) skuteczności uderzeń piłki poszczególnymi technikami oraz towarzyszących im wartości wskaźników koherencji u badanego C.	69

SPIS RYCIN

Ryc. 1. Piramida koherencji.	35
Ryc. 2. Schemat realizacja zadania motorycznego podczas eksperymentu. Kolorem czerwonym zaznaczono strefę ryzyka, kolorem niebieskim wyrzut piłki przez maszynę a kolorem zielonym uderzenie piłki przez badanego.	49
Ryc. 3. Sposób mocowania aparatury i transmisji danych do komputera.	51
Ryc. 4. Przykładowa prezentacja wyników pomiarów aparatem SAM 3.	51
Ryc. 5. Przykładowy zapis pomiaru koherencji w jednym treningu – badany A.	52
Ryc. 6. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki forhend-cross (F-C) wykonanych przez badanych.	56
Ryc. 7. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki forhend-linia (F-L) wykonanych przez badanych.	58
Ryc. 8. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki backhand-cross (B-C) wykonanych przez badanych.	59
Ryc. 9. Rozrzut wyników skuteczności uderzeń piłki backhand-linia (B-L) wykonanych przez badanych.	61
Ryc. 10. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego A.	66
Ryc. 11. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego B.	68
Ryc. 12. Rozkład wartości wskaźników koherencji podczas uderzeń piłki o najniższych i najwyższych wskaźnikach skuteczności u badanego C.	70