

---

# 1

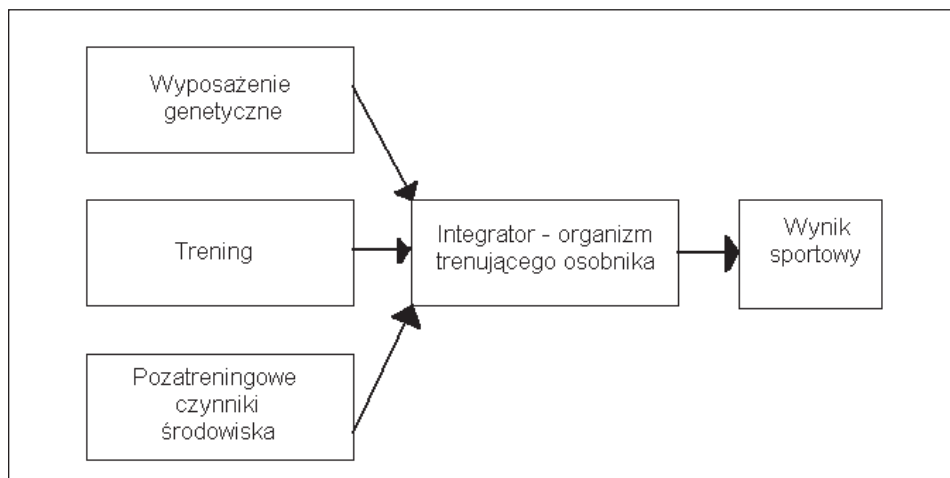
## Wstęp

---

---

### 1.1. Przegląd literatury przedmiotu i uzasadnienie podjętego tematu badań

Wyniki uzyskiwane przez zawodników w różnych dyscyplinach sportu uzależnione są zasadniczo od trzech podstawowych czynników (Ważny 2000): wyposażenia genetycznego danego osobnika, oddziaływania treningowego oraz stanu zdrowia i innych środowiskowych wpływów pozatreningowych (odżywiania, trybu życia itd.). Schemat blokowy powyższych uwarunkowań przedstawiono na rycinie 1.



**Ryc. 1.** Model struktury wpływów najistotniejszych czynników na wynik sportowy (Ważny 2000)

Opierając się na wynikach badań przeprowadzonych w dziedzinie biologii molekularnej Ważny (2000) stwierdza, że geny są najbardziej istotnym czynnikiem odpowiedzialnym za różnice między ludźmi. W związku z tym uważa, że człowiek

jest w znacznym stopniu „produktem gotowym”. Różnice determinowane genotypem dotyczą zarówno budowy człowieka, sprawności jego zasadniczych funkcji, jak i charakteru. Z wielu badań na temat uwarunkowań osiągnięć sportowych wynika, iż w różnych grupach wiekowych zależą one w 40-80% od czynników genetycznych. Nie znaczy to jednak, że czynniki te gwarantują uzyskanie wysokich rezultatów, zwiększają jednak prawdopodobieństwo ich osiągnięcia w przypadku stosowania odpowiedniego treningu i limitują ogólny zakres możliwości.

Autor zwraca uwagę, że jeżeli chodzi o pozatreningowe środki istotnie warunkujące wyniki sportowe, to oprócz dużego wpływu odżywiania i trybu życia, istotne znaczenie mają tu tzw. środki ergogeniczne, czyli substancje lub zabiegi stosowane w celu poprawy dyspozycji (psychicznych i fizycznych) zawodników. Przypisuje się im około 10-15-procentowy wkład w uzyskiwane rezultaty. Podkreśla się jednocześnie, że bezdyskusyjny jest istotny wpływ treningu na wyniki sportowe. Czynnikiem ten warunkuje stopień wykorzystania posiadanych predyspozycji, a tym samym w około 40-50% wpływa na ostateczne osiągnięcia (Ważny 2000).

Na podstawie analizy wpływu różnych zdolności, umiejętności i cech na sukcesy sportowe osiągane przez wybitnych zawodników ustalono, że wynik sportowy nie jest prostą sumą wyizolowanych komponentów sprawności i cech. W czasie walki sportowej, przy wykonywaniu różnych czynności, poszczególne składowe wchodziły we wzajemne powiązania, tworząc zmieniające się układy uwarunkowane różnicami indywidualnymi. To właśnie różnorodność czynników, które mają wpływ na efektywność walki sportowej w grach zespołowych jest powodem trudności i złożoności badań podejmowanych w tej grupie dyscyplin (Wyżnikiewicz-Kopp 1992).

Dotychczas prowadzone badania naukowe w sporcie umożliwiły odkrycie i uzasadnienie wielu interesujących zjawisk, programów i metod przygotowania, które niewątpliwie sprzyjały wzrostowi poziomu sportowego zawodników uprawiających piłkę nożną. Badania te dotyczyły różnych aspektów przygotowania oraz walki sportowej.

Już dawno próbowano ustalić wpływ różnych parametrów somatycznych na wyniki sportowe. Opierając się na danych dotyczących zespołów, uczestniczących w najważniejszych imprezach sportowych (mistrzostwa świata, ME) określono modelowe wskaźniki odnoszące się do wysokości i masy ciała piłkarzy, występujących na różnych pozycjach (Nikituszkin i Guba 1998). Pozostając w podobnej problematyce niektórzy autorzy starali się skonstruować tzw. model mistrza w piłce nożnej. Chodziło tutaj o wyznaczenie norm, jakie piłkarz wysokiej klasy powinien spełniać nie tylko w zakresie parametrów somatycznych, ale także zdolności kondycyjnych, umiejętności technicznych, cech psychicznych i innych właściwości. Modele tego rodzaju obejmowały różną liczbę zmiennych (Ważny 1989, Talaga 1997). Inne podejście przy tworzeniu „modelu mistrza” zaprezentował Brill (1980). Bazując na ankietowaniu i wywiadach z kwalifikowanymi trenerami stworzył on opisowy, jakościowy „model mistrza” dla obrońców, pomocników i napastników.

Ważne dla praktyki okazały się prace na temat kryteriów doboru i selekcji do gry w piłkę nożną (Ostaszow 1982, Szyngiera i Bibrzycki 1994, Kapera i Śledziwski 1997, Sozański i Zaporozanow 1997, Nikituszkin i Guba 1998, Poliszkis i Wyżgin 1999, Panfil i Paluszek 2000, Selujanow i Szestakow 2000, Reilly i wsp. 2000, Żmuda 2002, Ljach i Witkowski 2004, Żak i Klocek 2007, Cicirko i Sadowski 2007). Ze względu na fakt, iż w doborze i selekcji największe znaczenie mają właściwości silnie kontrolowane genetycznie, a przy tym istotne w danej dyscyplinie (Raczek 1989, Nikituszkin i Guba 1998, Szopa, Mleczo i Żak 2000, Osiński 2000, Matwiejew 2001, Płatonow 2004, Ozimek 2007, Spieszny 2011) dużą rolę odgrywają badania, które dotyczyły uwarunkowań genetycznych określonych cech i zdolności (Malina i Bouchard 1989, Bouchard i wsp. 1992, Simoneau i Bouchard 1998). Warte zauważenia są także prace, w których zajmowano się prognozowaniem ostatecznej, dorosłej wysokości ciała chłopców i dziewcząt (patrz przegląd zagadnienia Żarów 2001). Trzeba tutaj dodać, iż specjaliści coraz częściej zwracają uwagę na konieczność uwzględniania w szkoleniu dzieci i młodzieży nie wieku kalendarzowego, lecz biologicznego, ponieważ to on odzwierciedla rzeczywisty rozwój organizmu i dzięki temu pozwala dobierać adekwatne obciążenia treningowe dostosowane do rozwoju każdego zawodnika (Żak 1991).

Punkt wyjścia i podstawę do budowy procesu treningowego w piłce nożnej stanowią opracowania, w których opisano strukturę walki sportowej. Opracowania tego rodzaju obejmowały analizę wymogów fizjologicznych, kondycyjnych (Bangsbo i wsp. 1991, Reilly 1994, Chmura i wsp. 2004, Dargiewicz i Jastrzębski 2012), jak również techniczno-taktycznych (Bergier 2009, Bergier i wsp. 2009, Soroka 2011).

Niezwykle istotne znaczenie dla sterowania procesem walki sportowej mają prace zajmujące się metodami obiektywnej oceny skuteczności gry zawodników (Szwarc 2003, 2007, Lisenczuk 2003, Panfil i Becella 2006). W ostatnich latach przeprowadzono badania, dotyczące oceny grupowych działań taktycznych piłkarzy i piłkarek nożnych (Nosal 2004, Nosal i Paluszek 2006). Są one godne uwagi, bowiem jak do tej pory bardzo rzadko podejmowano próby obiektywnej, ilościowej oceny stosowanej taktyki gry w piłce nożnej.

Ważne ogniwo procesu treningowego stanowi kontrola różnych aspektów przygotowania i walki sportowej. Zagadnieniom kontroli w sporcie, w tym w piłce nożnej, zostało poświęconych wiele publikacji (Mleczo i Żarek 1992, Fedotowa 1994, Godik 1995, Kosmol 1999, Gabryś i Kosmol 2000, Raczek i wsp. 2002, Sterkowicz i Jaworski 2006, Ljach i Witkowski 2011). Dokładnie opracowano metody kontroli obciążeń treningowych i startowych u piłkarzy nożnych (Godik 1980, Sozański i Śledziwski 1995, Przybylski 1997, Sozański 1999, Czerwiński i wsp. 1998, Stula 1999, Jastrzębski 2004).

Liczne są publikacje na temat różnych wskaźników zdolności kondycyjnych (Cempla 1986, 1990, 1993, Klimek i Cempla 1998, Żołądź 2001), w tym w odniesieniu do zawodników uprawiających piłkę nożną (Bangsbo 1994, Tyka 1994, 2004, Cometti i wsp. 2001). Powstały opracowania monograficzne, w których w sposób

kompleksowy autorzy starali się opisać wszystkie komponenty przygotowania motorycznego w piłce nożnej i sposoby ich rozwijania (Bangsbo 1994, 1999, Selujanow i wsp. 2004, Przybylski i Miszczenko 2004, 2005, Godik 2006, Antipow i wsp. 2008, Bompa i wsp. 2013). Istnieją również obszerne, szczegółowe monografie poświęcone w całości kształtowaniu oddzielnych zdolności motorycznych piłkarzy nożnych, m.in. szybkościowych (Chmura 2001), koordynacyjnych (Ljach i Witkowski 2004, 2010), szybkości, koordynacji i sile eksplozywnej (Pearson 2001).

W opinii wielu autorów we współczesnym sporcie bardzo ważną rolę odgrywa przygotowanie psychologiczne. Różne aspekty tego przygotowania poruszane są w coraz większej liczbie publikacji (Czajkowski 1996, Rychta 1999, Gracz i Sankowski 2000, Basiaga-Pasternak 2001, Blecharz 2004, Krawczyński i Nowicki 2004, Martens 2004, 2009, Pluta 2008). Istotne znaczenie posiadają także badania dotyczące wykorzystania w sporcie różnych środków dietetycznych i suplementacyjnych (Poprzęcki 2002, Zając i wsp. 2010, Zając i wsp. 2012) oraz środków i zabiegów regeneracji i odnowy organizmu po obciążeniach treningowych i meczowych (Mirzajew 2000, Pawłow i wsp. 2000).

W ostatnich 15–20 latach powstały fundamentalne, interesujące opracowania w zakresie koncepcji kształcenia gracza na różnych etapach szkolenia (Naglak 1994, 2001, Tjulenkow 2007, Bompa i Gregory Haff 2010), zastosowania w grach zespołowych prakseologii, tj. nauki o skutecznym działaniu (Panfil 2004, 2006), intelektualizacji procesu nauczania w piłce nożnej (Duda 2008), zastosowania różnych trenerów w doskonaleniu umiejętności technicznych i zdolności kondycyjnych (Ratow 1999), indywidualizacji procesu szkoleniowo-treningowego (Ulatowski 1982, Dembiński 1997, Żmuda i Witkowski 2010).

Pomimo dotychczasowych osiągnięć badawczych, obecnie nadal intensywnie kontynuuje się poszukiwania nowych dróg doskonalenia przygotowania i efektywności gry młodych i kwalifikowanych sportowców. Jedną z ważniejszych rezerw w tej sferze, jak pokazały wieloletnie badania w różnych dyscyplinach sportu, jest kształtowanie symetrii ruchów (oburęczności, obunożności, obustronności) czy też zapewnienie odpowiednich proporcji między przygotowaniem symetrycznym i asymetrycznym w zależności od wymogów konkretnej dyscypliny (patrz przeglądy zagadnienia: Starosta 1975, 1990, 2003).

Problematyce symetrii-asymetrii ruchowej zostało poświęconych wiele publikacji, w tym oddzielne monografie i prace naukowe (Starosta 1975, 1990, Koszycz 1991, Lebediew 1992, Machnac 1992, Stokłosa 1994, Dobrochotowa i Bragina 1994, Annett 2002, McManus 2004).

Zagadnienia symetrii i asymetrii w budowie ciała człowieka i jego funkcji ruchowych poruszane są przez wielu specjalistów z różnych dyscyplin nauki od wielu lat (Starosta 1970, 1975, 1983, 1990, 1993, 1993a, 2002, 2003, Spionek 1961, Gołąb 1971, Drozdowski 1975, 1982, Szczebiotko 1975, Wolański 1977, Koszycz 1979, 1985, 1991, Drabik 1982, 1984, Stokłosa 1980, 1994, 1995, 1995a, 1998, Malinowski 1980, Wolański i Siniarska 1986, Wokroj 1986, Bragina i Dobrochotowa 1988,

Mleczek i Szopa 1988, Ljach 2001, Ljach i wsp. 2004, Ruchlewicz i Staszkiwicz 2005 i inni).

Pod względem budowy ciała człowiek jest prawie symetryczny, a obie połowy są podobne zarówno w budowie jak i w funkcji. W szerokim encyklopedycznym ujęciu, symetria to równomierność, proporcjonalność, harmonijność, ale także „roz-mieszczenie jednakowych części ciała (narządów) w stosunku do pewnej osi (płaszczyzny)”. Tak rozumianą symetrię uważa się za anatomiczną cechę budowy ciała większości organizmów zwierzęcych, wyróżniając przy tym symetrię dwuboczną, czyli bilateralną, oznaczającą, iż organizm może być podzielony tylko na części symetryczne, prawą i lewą, stanowiące swe lustrzane odbicie (Starosta 1999). Ogólna zasada symetrii dotyczy dwóch części ciała rozpatrywanych względem płaszczyzny pośrodkowej, która dzieli ciało człowieka na dwie symetryczne części, tzw. antymery. Prawa i lewa połowa ciała stanowią lustrzane odbicie, zarówno w odniesieniu do zewnętrznych kształtów organizmu, jak i większości parzystych wewnętrznych narządów (Stokłosa 1995). Już we wczesnym stadium rozwoju embrionalnego, kiedy dochodzi do podziału na dwie równe części zapłodnionej komórki jajowej, widoczna jest symetria kształtów zewnętrznych i większości cech budowy wewnętrznej ciała. Jednak w procesie ontogenezy bardzo wczesnie pojawiają się różnice w wielkości blastomerów i pewna asynchronia ich podziałów. W świecie zwierząt najczęściej wszystkie blastomery tworzące ciało zarodka dzielą się równocześnie, tzn. po stadium 2 blastomerów następuje kolejno stadium 4, 8, 16, 32 blastomerów. Jednak u większości ssaków, w tym także u człowieka, od początku bruzdkowania każdy blastomer dzieli się niezależnie od innych, następują kolejno stadia 2, 3, 4, 5, i więcej blastomerów (Stokłosa 1995). Ostatecznie doprowadza to do licznych, silnie zaznaczonych asymetrii w budowie ustroju (Bochenek i Reicher 1968, Grodziński i wsp. 1972). Asymetria dostrzegana jest m.in. w narządach parzystych i polega na różnicy w ich wielkości, położeniu, a często i w kształcie. Lewa półkula mózgowa u większości osobników jest większa od prawej. Nerka prawa leży nieco wyżej niż lewa. Prawe płuco składa się z trzech płatów, jest krótsze i szersze od lewego, składającego się z dwóch płatów (Stokłosa 1995). Narządy nieparzyste zawiązujące się symetrycznie też wykazują pewną asymetrię np. skośnie położony mostek, żołądek wsunięty bardziej w lewą połowę jamy brzusznej, wątroba przesunięta w prawą stronę. Wraz z wiekiem wyraźniejsza staje się również asymetria twarzy. Lewa część twarzy coraz bardziej zwiększa swe wymiary szerokościowe w stosunku do części prawej, która zwykle jest węższa, lecz nieco dłuższa (Malinowski 1980). U dorosłego człowieka stwierdza się również asymetrię kończyny górnej i dolnej. Nieco dłuższe jest przeciętnie prawe ramię i przedramię oraz większe są ich obwody, jednak przeciętnie dłuższa jest ręka lewa, podczas gdy prawa wykazuje większą szerokość i wysokość (Malinowski 1980). Przeciętnie kończyna górna prawa jest o około 1 cm dłuższa niż lewa, a z kolei w pomiarach kończyn dolnych uwidacznia się dominacja kończyny lewej, która jest dłuższa o ok. 10-13 mm. Jak widać od ogólnej zasady symetrii występują liczne, typowe odstępstwa, dotyczące zarówno budowy ciała,

jak i wielu funkcji (Malinowski 1980, Osiński 2003) i dlatego też mówi się o asymetrii w różnych jej aspektach. Wolański (1957) wyróżnił trzy rodzaje asymetrii: morfologiczną, funkcjonalną i dynamiczną, natomiast Malinowski i Strzałko (1985) oraz Bogdanowicz (1992) wyodrębniają dodatkowo jeszcze asymetrię sensoryczną i psychiczną.

**Asymetria sensoryczna** wiąże się z różnicami wrażliwości narządów, zmysłów po prawej i lewej stronie ciała (Jensen i wsp. 1992). Przedmiotem badań bywają tu siła i jakość wrażeń wzrokowych odbieranych za pomocą każdego oka, asymetria słuchu, asymetria powonienia i rozmieszczenia receptorów smaku po prawej i lewej stronie języka (Osiński 2003) oraz bólu po prawej i lewej stronie ciała (Jensen i wsp. 1992). Do asymetrii sensorycznej Solin (1984) zalicza także czucie proprioceptywne (głębokie).

Z kolei **asymetria psychiczna** przejawia się w nierównomiernym umiejscowieniu w obu półkulach mózgu ośrodków organizacji procesów psychicznych (Malinowski i Strzałko 1985). Półkulę lewą nazywa się często analizującą i przypisuje się jej rolę w tworzeniu pojęć i ich klasyfikowaniu. Tam lokuje się odpowiedzialność za zdolności intelektualne, a także matematyczne, racjonalne i analityczne myślenie. Natomiast półkula prawa pełni funkcję rozpoznającą i tym samym odpowiada za identyfikację kształtu przedmiotów, rozpoznawanie melodii. Przypisuje się jej też rolę w niewerbalnym, emocjonalnym i intuicyjnym myśleniu oraz doszukano się jej wpływu na zdolności artystyczne (Celichowski i Krutki 2001, Wysocki 2001).

**Asymetria morfologiczna** przejawia się różnicami w obwodach, długościach, szerokościach, kształtach i proporcjach narządów parzystych (Stokłosa 1995) i rozumiana jest jako zakłócenie symetrii zewnętrznych kształtów ciała po obu stronach płaszczyzny pośrodkowej (Koszczyk 1991). U płodów i noworodków jest niewielka, później stopniowo narasta, co ma też związek z nasilającą się asymetrią funkcjonalną. Antropolodzy wskazują tu na różnice w wysokości położenia barków, wysokości grzebienia talerza kości biodrowej, w wymiarach szerokościowych twarzy, zatok szczękowych i czołowych, przegrody nosowej itd. Wyrażna bywa też asymetria w wymiarach kończyny dolnej i górnej, ale różnice dotyczą także unaczynienia i unerwienia obu kończyn (Osiński 2003). Zdaniem Malinowskiego (1980) przeciętnie asymetria morfologiczna przejawia się w dominacji lewej połowy głowy, prawej kończyny górnej i lewej dolnej. Jest to tak zwana asymetria skrzyżowana, oprócz której bywają także przypadki braku występowania tego typu skrzyżności w odniesieniu do kończyn górnych i dolnych, i wówczas mamy do czynienia z jednostronną dominacją prawych lub rzadziej lewych wymiarów ciała.

**Asymetria funkcjonalna** związana jest z dominacją jednej z półkul mózgowych i w efekcie czynnościową przewagą jednej z kończyn górnych lub dolnych (Osiński 2003). Według Wolańskiego (1957) asymetria funkcjonalna polega na różnicy w częstości używania, w dokładności, precyzji ruchów, np. kończyny prawej i lewej, a zdaniem Koszczyka (1991) to uprzywilejowanie ruchowe jednej z kończyn na niekorzyść drugiej przy wykonywaniu codziennych czynności. Podkreśla się (Malinowski 1980) większe ciśnienie tętnicze krwi w kończynie lewej, większą zdolność



do wykonywania ruchów precyzyjnych prawej ręki, która z reguły pełni funkcję kierowniczą w czasie pracy, podczas gdy lewa spełnia przeciętnie funkcje pomocniczo-podtrzymujące. W funkcjach podporowych to jednak lewa kończyna dolna jest częściej preferowana. Również podczas odbicia przy różnego rodzaju skokach, czy u małych dzieci podczas wchodzenia po schodach, lewa kończyna dolna częściej niż prawa pełni funkcję odbijającą. Z kolei brak przewagi czynnościowej jednej strony nad drugą nazywa się obustronnością, a w odniesieniu do sprawności kończyn obu-ręcznością lub obunożnością (Osiński 2003). Jeżeli dokładność, precyzja i szybkość wykonywania różnych czynności manualnych nie różnią się w świetle przyjętych kryteriów, to wtedy mówimy o ambidekstrii. Przypadki oburęczności częstsze są u ludów prymitywnych niż u członków wysokocywilizowanych społeczeństw, a także u mieszkańców wsi niż miast, i u przedstawicieli tych zawodów, które wymagają jednakowego zaangażowania czynnościowego kończyny prawej i lewej (Malinowski 1980). Najczęściej jednak występuje czynnościowa przewaga jednej strony ciała nad drugą, nazywana stronnością, przewagą stronną lub lateralizacją (Osiński 2003).

W literaturze występuje również pojęcie **asymetrii dynamicznej**, które według Wolańskiego (1988) odnosi się do ilościowych różnic (a więc nie tylko – funkcjonalnych), np. w sile mięśniowej prawej i lewej ręki, odległości rzutów prawą i lewą kończyną górną, a według Malinowskiego (1975, 1985) także do różnic w napięciu mięśniowym oraz w zakresie ruchów w stawach położonych prawo- i lewostronnie. Często autorzy zagadnienia asymetrii dynamicznej włączają do asymetrii funkcjonalnej (Osiński 2003).

Lateralizacja obejmująca obydwa czynnościowe przejawy asymetrii (tzn. asymetrię funkcjonalną i dynamiczną) oznacza jednak nie tylko przewagę sprawnościową jednej kończyny czy narządu, ale także większą skłonność do częstszego ich używania. W zależności od tego, po której stronie występuje czynnościowa dominacja narządów, badani mogą reprezentować różne typy lateralizacji, np. typ jednorodny (jednostronny): prawo- lub lewostronny; albo typ niejednorodny określany jako dominacja skrzyżowana. O dominacji (lateralizacji) jednorodnej możemy mówić wówczas, kiedy to praworęczności towarzyszy prawoocność i prawonożność, a leworęczności – lewoocność i lewonożność. Niektórzy autorzy model lateralizacji jednorodnej prawostronnej przyjmowali za „idealny”, a więc taki, do którego zmierzać się winno w rozwoju każdego człowieka (Hiscock i Kinsbourne 1982). Model odwrotny, a więc lateralizacji jednorodnej lewostronnej, na ogół uważa się za mniej pożądany, chociaż z reguły nie towarzyszą mu żadne zaburzenia rozwojowe. Natomiast dominacja (lateralizacja) niejednorodna (skrzyżowana) w praktyce może przybierać różne warianty, np. praworęczność, prawoocność i lewonożność, czy też praworęczność, lewoocność i prawonożność itd. (Osiński 2003). W ramach modelu lateralizacji niejednorodnej wymienia się też lateralizację nieustaloną, inaczej słabą. W tym przypadku występuje brak dominacji poszczególnych narządów ruchu i zmysłów, i mamy do czynienia np. z dowolnym z elementów: z oburęcznością, obuocnością, obunożnością (Osiński 2003).

Dokonana charakterystyka pokazuje, że istnieją różne odmiany asymetrii. W badaniach własnych, przeprowadzonych na piłkarzach nożnych określano asymetrię dynamiczną (w zakresie zdolności szybkościowo-siłowych kończyn) oraz funkcjonalną (w zakresie umiejętności technicznych prezentowanych jedną i drugą nogą). Uzasadnienie dla tego stanowi fakt, iż dane komponenty przygotowania (technika gry, zdolności szybkościowo-siłowe kończyn dolnych) są, w opinii większości specjalistów, jednymi z wiodących w przygotowaniu oraz doborze i selekcji piłkarzy (patrz przegląd zagadnienia: Reilly i wsp. 2000, Ljach i Witkowski 2004).

Obserwacje oraz analizy meczów piłki nożnej na najwyższym poziomie pokazują, że współcześni piłkarze odznaczają się szczególnie wysokim poziomem zdolności szybkościowo-siłowych (Chu 1996, Chmura 2001, Cometti i wsp. 2001, Hoff i Helgerud 2004, Wisloff i wsp. 2004, Chmura i wsp. 2006). W opinii wielu autorów technika również spełnia we współczesnej piłce nożnej ciągle szczególną rolę. Stanowi ona podstawę gry, ponieważ słaby jej poziom nie może być w pełni zastąpiony doskonałym przygotowaniem kondycyjnym czy najbardziej nawet przemyślaną taktyką (Ostaszow 1982, Talaga 1996, Przybylski 1997).

Według specjalistów niemieckich (Martin i wsp. 1993) struktura najważniejszych elementów warunkujących wysokie rezultaty w grach sportowych, w tym w piłce nożnej, kształtuje się następująco (patrz ryc. 2).

WARUNKI OSIĄGNIĘCIA WYNIKU SPORTOWEGO		
WARUNKI OSOBOWE		
<p><b>Motoryka</b></p> <p>zdolności szybkościowe zdolności siłowe zdolności wytrzymałościowe gibkość</p>	<p><b>Technika</b></p> <p>zdolności koordynacyjne nawyki ruchowe</p>	<p><b>Taktyka</b></p> <p>zdolność do analizy sytuacji zdolność podjęcia decyzji zdolność dopasowania się do sytuacji</p>
warunki obserwowane bezpośrednio		
<p><b>Układy organizmu</b></p> <p>układ nerwowy układ mięśniowy układ oddechowy układ sercowo-naczyniowy układ ruchowy</p>		<p><b>Stan psychiczny</b></p> <p>myślenie emocje motywacja wola</p>
warunki nie obserwowane bezpośrednio		
WARUNKI NIEOSOBOWE		
<p><b>Socjalne</b></p> <p>oddziaływanie rodziny, przyjaciół, szkoły, trenera, partnerów z grupy warunki finansowe stosunek państwa i społeczeństwa</p>		<p><b>Materiałowe</b></p> <p>urządzenia sportowe przybory sportowe boiska sportowe warunki klimatyczne warunki geograficzne</p>

**Ryc. 2.** Warunki wpływające na osiągnięcie wyniku sportowego (Martin i wsp. 1993)



Charakterystyczne jest, że na drugim miejscu w przedstawionej strukturze znalazły się umiejętności techniczne, których poziom uzależniony jest w dużej mierze od rozwoju zdolności koordynacyjnych. W odniesieniu do procesu treningowego autorzy podkreślają znaczenie trzech jego komponentów:

- 1) rozwoju najbardziej istotnych z punktu widzenia danej gry zdolności kondycyjnych,
- 2) nauczania techniki sportowej i podnoszenia poziomu koordynacyjnych zdolności motorycznych,
- 3) doskonalenia taktyki i rozwoju możliwości intelektualnych zawodników.

Przedstawiona powyżej struktura elementów, warunkujących wysokie rezultaty w grach sportowych, jest jedną z najbardziej popularnych koncepcji dotyczących tego zagadnienia, a w jej nurcie mieszczą się poglądy wielu innych autorów (patrz przegląd zagadnienia: Ljach i Witkowski 2004).

Obecnie czynnik funkcjonujący pod nazwą „technika-koordynacja” traktowany jest przez specjalistów za jedną z głównych rezerw dla doskonalenia przygotowania i efektywności walki sportowej oraz jedno z podstawowych kryteriów stosowanych w doborze i selekcji dzieci i młodzieży do zajęć z gier sportowych (Talaga 1996, 1997, Kapera i Śledziwski 1997, Ljach i wsp. 2002, Żmuda 2002, Witkowski 2003). Poglądy te znalazły odzwierciedlenie w konkretnych systemach doboru do zajęć z piłki nożnej. Dla przykładu w sławnej szkole piłkarskiej Ajaxu Amsterdam stosuje się następujące kryteria selekcji kandydatów (Ljach i Witkowski 2004):

- 1) technika i koordynacja,
- 2) przegląd, czytanie gry co można nazwać również inteligencją piłkarską,
- 3) osobowość (upór w dążeniu do celu, wiara we własne umiejętności, otwartość na wskazówki trenera i współpracę z drużyną),
- 4) szybkość (działania i lokomocyjna).

Jednym z najważniejszych kryteriów selekcyjnych w Ajaxie Amsterdam, jak przedstawiono powyżej, jest poziom techniki i koordynacji. Po pomyślnym przejściu wstępnej selekcji zawodnicy Ajaxu są w procesie treningowym bardzo często konfrontowani z wyżej wymienionymi elementami, ćwiczonymi oddzielnie lub jednocześnie.

Wielu autorów uważa, iż istotnym problemem przygotowania technicznego jest symetryczne wykorzystanie poszczególnych elementów techniki gry podczas walki sportowej (Starosta 1975, 1990, 2003, Ljach 1989, Oberbeck 1989, Dobrohotowa i Bragina, 1994 i inni). W piłce nożnej symetria ruchowa wydaje się szczególnie pożądana. Obserwacje meczów piłkarskich pokazują, że podczas gry często powstają takie sytuacje, w których zawodnik zmuszony jest do użycia określonej nogi (prawej lub lewej), np. przy podaniu piłki, strzale na bramkę, odbiorze piłki itd., i nie ma czasu na „przestawianie” piłki na drugą (lepszą) kończynę. Od tego, na ile skutecznie zawodnik będzie posługiwał się obiema nogami zależy we współczesnej piłce

nożnej coraz częściej wynik całego meczu. Tym niemniej analiza piśmiennictwa wykazała, że zagadnienia symetrii-asymetrii są dużo skromniej opisane w odniesieniu do kończyn dolnych (Oberbeck 1989, Stokłosa 1995, 1995a, 1998, Starosta 2003, Rahnama, Reilly i Lees 2005, Chow i wsp. 2006, Duzgun i wsp. 2007, Őzberk 2009), w porównaniu z kończynami górnymi (Bogdanowicz 1989, Mleczek i Szopa 1988, Mc Manus 1991, McMaster i wsp. 1991, Machnaczy 1992, Donatelli i wsp. 2000, McLean i Reeder 2000, Baltaci i wsp. 2001, Starosta i Kukuła 2002, Loga 2002, Ellenbecker i wsp. 2002, Dupuis i wsp. 2004, Gozlan i wsp. 2006, Osuga i wsp. 2006, Giles i Musa 2008).

W przypadku piłki nożnej, jak dotąd, większość prac dotyczyła stronnego zróżnicowania poziomu zdolności kondycyjnych, a szczególnie różnych parametrów siły zawodników (Kramer i Baslor 1990, Capramica i wsp. 1992, Gür i wsp. 1999, Tourny-Chollet i wsp. 2000, Kellis i wsp. 2001, Yeefun i wsp. 2002, Masuda i wsp. 2003, Galazoulas i wsp. 2005, Rahnama, Lees i Bambaecichi 2005, Chow i wsp. 2006, Sergio da Fonseca i wsp. 2007, Őner i wsp. 2009, Hoshikawa i wsp. 2009 i inni).

Ważną rolę symetrii w przygotowaniu technicznym u zawodników w grach sportowych (w tym w piłce nożnej) dostrzega wielu autorów (Starosta 1975, 1990, 2003, Zaciorski 1982, Ljach 1989, 2001, Lebedew 1992, Dobrohotowa i Bragina 1994, Teixeira i wsp. 1998, 2001, 2003, Carey i wsp. 2001, Haaland i Hoff 2003, Ljach i Witkowski 2004, Van den Tillaar i Ettema 2006, Sachlikidis i Salter 2007, Gür i wsp. 2008). Wskazuje się, że w dyscyplinach, w których podczas walki sportowej występuje bezpośredni kontakt z przeciwnikiem, umiejętność wykonywania elementów technicznych obiema nogami i w obie strony jest niezbędna i wpływa na poprawę skuteczności gry (Zaciorski 1982). Symetryczny trening pozwala również zapobiegać powstawaniu przeciążeń, ponieważ obciążenie rozkładane jest równomiernie na obie kończyny i strony ciała (Starosta 1984, 1996). Specjaliści uważają, że na symetryczne przygotowanie piłkarzy (nauczanie gry obiema nogami i wykonywania ruchów w obie strony) należy zwracać szczególną uwagę już od samego początku szkolenia sportowego, gdyż pozwala to osiągnąć wyższe efekty tego procesu, niż przekształcanie zawodników „jednonożnych” („jednostronnych”) w „obunożnych” („obustronnych”) w późniejszym wieku (Starosta 1975, 1990, 2003, Ljach 1989).

Pomimo sporych osiągnięć badawczych różnych autorów należy równocześnie podkreślić, że jeszcze wiele aspektów związanych z problematyką symetrii i asymetrii ruchów w przygotowaniu piłkarzy nożnych pozostaje niewystarczająco rozpoznanych i opracowanych.

Przed wszystkim nie ustalono, jak do tej pory, jak wysoka jest asymetria w zakresie wykonania różnych elementów technicznych u piłkarzy wysokiej klasy podczas realnej walki sportowej. Jest to istotne, ponieważ to co dzieje się podczas gry na najwyższym poziomie, powinno stanowić wyznacznik do budowy procesu treningowego.

Co prawda dużo jest publikacji, w których szczegółowo analizowano symetrię-asymetrię wykonania ważnego elementu techniczno-taktycznego, jakim jest strzał na

bramkę. Materiały na ten temat otrzymano opierając się na dokładnych obserwacjach meczów na najwyższym poziomie - mecze ekstraklasy, ME i mistrzostw świata piłkarzy i piłkarek (Starosta 1988, Bergier i Starosta 1995, Bergier i Buraczewski 2003, Bergier 2009, Soroka 2009). Tym nie mniej, w wielu z tych publikacji analizowano różnice między nogą prawą i lewą, a nie między nogą wiodącą i niewiodącą, co utrudniało wnioskowanie na temat rzeczywistych różnic między kończyną sprawniejszą i mniej sprawną.

Brakuje praktycznie prac, w których analizowano by asymetrię wykonania elementów techniczno-taktycznych w „małych grach-testach  $1 \times 1$ ”, a przecież liczni autorzy zwracają uwagę na ważność indywidualnych pojedynków  $1 \times 1$  w ataku i obronie we współczesnej piłce podając, że drużyny wygrywające więcej takich pojedynków odnoszą zazwyczaj zwycięstwa w meczach (Panfil i Żmuda 1996). W tym kontekście trzeba podkreślić, że umiejętność wykonywania elementów technicznych prawą i lewą nogą oraz w prawą i lewą stronę czyni zawodnika niezwykle skutecznym właśnie w tego rodzaju pojedynkach. Mało jest też danych o asymetrii wykonania różnych elementów techniki gry w testach motorycznych, wykonywanych bez przeciwnika. Wynika to z różnych powodów. Po pierwsze, większość autorów w proponowanych przez siebie zestawach testów do oceny umiejętności technicznych nie uwzględnia potrzeby ich wykonania kończyną prawą i lewą, ograniczając się wyłącznie do nogi wiodącej (patrz przegląd testów różnych autorów (Talaga 2006). Kolejnym problemem jest wiarygodność stosowanych prób. Zgodnie z eksperymentalnymi badaniami (Ljach, Witkowski i Żmuda 2001, Żmuda 2002, Ljach i Witkowski 2004) wiarygodną ocenę takich elementów technicznych, jak uderzenia czy podania piłki zapewniają te testy, w których liczba wykonywanych uderzeń czy podań wynosi nie mniej niż 10-20. Tymczasem w większości prac proponuje się próby oparte jedynie na 2-4 uderzeniach czy podaniach piłki do celu. Jeśli chodzi o „małe gry-testy  $1 \times 1$ ”, to w dostępnej literaturze w ogóle nie znaleziono danych na temat rzetelności tego rodzaju narzędzi badawczych, a jak wiadomo kryterium rzetelności stanowi jedno z najważniejszych przy ocenie wiarygodności wszystkich prób kontrolnych. W tym świetle ważne wydaje się opracowanie oraz weryfikacja pod względem rzetelności i trafności testów, które umożliwiałyby trenerom wszechstronną i obiektywną ocenę przygotowania technicznego podopiecznych z uwzględnieniem stopnia symetrii-asymetrii ruchów.

Przegląd literatury pokazał, że materiały na temat zakresu asymetrii w elementach techniki gry u piłkarzy nożnych są fragmentaryczne i dotyczą jedynie zawodników w wybranych kategoriach wieku (Teixeira i wsp. 1998, 2001, Ferreira 2000, Teixeira i wsp. 2003, Ljach i wsp. 2003a, Ljach i wsp. 2003b, Ljach i Witkowski 2004, Witkowski, Ljach i Lipecki 2005, Lipecki i wsp. 2007, Witkowski i Ljach 2009). Nie wiadomo, jak zmienia się poziom asymetrii u piłkarzy na kolejnych etapach szkolenia – od etapu przygotowania wstępnego (do 10 roku życia) aż do etapu maksymalnych osiągnięć (powyżej 18 roku życia). Nie ustalono jak do tej pory, czy poziom asymetrii jest znacząco zróżnicowany w poszczególnych elementach techniki gry.

Do chwili obecnej prowadzono bardzo mało eksperymentów, w których oceniano wpływ treningów (o różnym udziale ćwiczeń doskonalących nogę wiodącą i niewiodącą) na zakres asymetrii w umiejętnościach technicznych piłkarzy (Ferreira 2000, Inoue i Sato 2000, Haaland i Hoff 2003, Teixeira i wsp. 2003, Gür i wsp. 2008). W związku z tym, nie wiadomo czy istnieje możliwość wyrównania czy też znaczącego zbliżenia sprawności obu kończyn dolnych przy realizacji różnych elementów technicznych. Nie wyjaśniono również czy przy stosowaniu większej ilości ćwiczeń doskonalących jedną nogę występuje zjawisko pozytywnego transferu w postaci równoległego zwiększania sprawności drugiej nogi.

Analiza literatury pozwala stwierdzić, że badania poziomu asymetrii dotyczące zdolności kondycyjnych są znacznie liczniejsze. Równocześnie jednak rezultaty tych badań są często sprzeczne i niespójne. W niektórych pracach wskazuje się na istnienie znaczących różnic, szczególnie w zdolnościach siłowych, między obiema kończynami dolnymi (McLean i Tumulty 1993, Mogroni i wsp. 1994, Kellis i wsp. 2001, Dörge i wsp. 2002, Vaverka i wsp. 2003, Ergün i wsp. 2004, Rahnama i wsp. 2005, Nunome i wsp. 2006, Coskun i wsp. 2007, Spratford i wsp. 2007, Öner i wsp. 2009). Z kolei w innych autorzy przedstawiają rezultaty mówiące o braku istotnego statystycznie zróżnicowania w parametrach oceniających te zdolności w obu kończynach (Capranica i wsp. 1992, Tutrunen i wsp. 1996, Tourne-Chollet i wsp. 2000, Masuda i wsp. 2003, Hoshikawa i wsp. 2009, Magalhaes i wsp. 2004, Galazoulas i wsp. 2005, Chow i wsp. 2006, Zakas 2006, Spratford i wsp. 2007, Teixeira i Teixeira 2008). Nie prowadzono natomiast kompleksowych badań w tym zakresie, które obejmowałyby piłkarzy nożnych od początku szkolenia sportowego aż do etapu piłki seniorskiej.

Z naciskiem należy podkreślić fakt, że do rzadkości należą badania naukowe dotyczące symetrii-asymetrii zarówno w elementach techniczno-taktycznych jak i zdolnościach kondycyjnych, które prowadzono na wysoko selekcyonowanych piłkarzach, a tym bardziej piłkarkach nożnych, w tym reprezentujących kadry narodowe w różnych kategoriach wieku. Tego rodzaju badania są niezwykle cenne, ponieważ to najbardziej utalentowani zawodnicy i zawodniczki powinni stanowić swoisty „model”, którym należy się kierować w przygotowaniu sportowym na poszczególnych etapach.

Badania dotyczące powyższych zagadnień mają duże znaczenie, gdyż umiejętność gry obiema nogami (prawą i lewą) i wykonywania ruchów w obie strony (np. zwodów z piłką w prawą i lewą stronę), traktuje się obecnie jako jedną z najważniejszych (niestety nie do końca jeszcze wykorzystywanych w praktyce) rezerw dla poprawy skuteczności gry piłkarzy nożnych na wszystkich etapach szkolenia (Lebediew 1992, Starosta 1990, Talaga 1997, 2006, McLean i Tumulty 1993, Mogroni i wsp. 1994, Dörge i wsp. 2002, Haaland i Hoff 2003, Teixeira i wsp. 2003, Vaverka i wsp. 2003, Ljach i Witkowski 2004, Witkowski i wsp. 2005, Gür i wsp. 2008, Teixeira M.C.T. i Teixeira L.A. 2008).

## 1.2. Cel pracy i zasadnicze pytania badawcze

Głównym celem pracy było określenie poziomu asymetrii w umiejętnościach technicznych i zdolnościach kondycyjnych piłkarzy nożnych oraz ustalenie wpływu treningów o zróżnicowanym udziale ćwiczeń doskonalących nogę wiodącą i niewiodącą na uzewnętrznianie się symetrii-asymetrii ruchowej.

Powyższy cel został sprecyzowany w postaci następujących, szczegółowych pytań badawczych:

1. Jak przedstawia się asymetria wykonania strzałów na bramkę u piłkarzy wysokiej klasy podczas walki sportowej i czy w związku z tym doskonalenie kończyny niewiodącej jest ważne w treningu piłkarskim?
2. Jaka jest rzetelność i trafność, opracowanych przez autora pracy, testów motorycznych, wykonywanych bez przeciwnika oraz „małych gier–testów  $1 \times 1$ ” (z przeciwnikiem) przy ocenie umiejętności techniczno-taktycznych piłkarzy?
3. Jak duża jest asymetria wykonania elementów techniczno-taktycznych w „małych grach-testach  $1 \times 1$ ”?
4. Jak duża jest asymetria w poziomie zdolności siłowych i mocy kończyn dolnych u piłkarzy w wieku 7-18 lat z drużyn klubowych i u wysoko selekcjonowanych piłkarzy i piłkarek nożnych z reprezentacji Polski różnych kategorii wieku?
5. Jak wysoki jest poziom asymetrii w umiejętnościach technicznych wysoko selekcjonowanych piłkarek nożnych oraz piłkarzy z drużyn klubowych na różnych etapach zaawansowania?
6. Jak zmienia się poziom umiejętności technicznych wysoko selekcjonowanych piłkarek nożnych na różnych etapach szkolenia w przypadku nogi wiodącej i niewiodącej i czy zachodzące zmiany są podobne dla obu kończyn czy też różnią się znacząco?
7. Jaki jest wpływ treningów o zróżnicowanym udziale ćwiczeń doskonalących nogę wiodącą i niewiodącą na poziom umiejętności technicznych piłkarzy i uzewnętrznianie się symetrii-asymetrii ruchowej?